

***Mejoramiento Productivo Apparel Basic***

**Ileana Carolina Moreno García  
Juan Pablo Sáenz Ojeda**

**TRABAJO DE GRADO**

**ADMINISTRACION EN LOGISTICA Y PRODUCCION  
FACULTAD DE ADMINISTRACION  
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
BOGOTA D.C., FEBRERO DEL 2012**

***Mejoramiento Productivo Apparel Basic***

**Ileana Carolina Moreno García  
Juan Pablo Sáenz Ojeda**

**TRABAJO DE GRADO**

**TUTOR:  
ANDRES FELIPE SANTOS**

**ADMINISTRACION EN LOGISTICA Y PRODUCCION  
FACULTAD DE ADMINISTRACION  
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
BOGOTA D.C., FEBRERO DEL 2012**

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de grado fue desarrollado a partir de todos los conocimientos obtenidos en el transcurso de la carrera, debido a esto la presentación de este trabajo de grado esta dedicado a toda la facultad de administración y todos los profesionales que en ella se desempeñan.*

*Este trabajo también esta dedicado a nuestras familias, las cuales con su apoyo incondicional nos dieron la posibilidad de pertenecer a tan magna institución y nos dieron las herramientas para convertirnos en unos excelentes profesionales.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Queremos agradecerle especialmente al ingeniero Andrés Felipe Santos, quien fue parte esencial en la elaboración de este trabajo y que contando con su aporte nos ayudo a poner en practica todos los conocimientos adquiridos durante la academia en una empresa del sector real. Un profesional admirable y un excelente ser humano.*

*A todas las personas que con su aporte hicieron que este trabajo fuera una realidad y una apuesta al mejoramiento de una empresa de nuestro país.*

## Tabla de Contenido

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
GLOSARIO .....	x
RESUMEN .....	xii
PALABRAS CLAVE: .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
KEYWORDS.....	xiv
1. Introducción.....	14
2. Marco Teorico.....	15
3.1 Descripción De la Cadena Textil – Confecciones.....	15
2.1.1 Cadena de Valor .....	16
2.1.2 Cadena Textil y confección en Colombia .....	19
2.2 Comercio Exterior.....	21
2.2.1 Clasificación Industrial Internacional Uniforme .....	21
2.2.2 Clasificación Arancelaria .....	22
2.2.3 Exportaciones .....	24
2.2.4 Importaciones .....	27
2.3 Crecimiento y Situación Actual (Estrategias para el Crecimiento del Sector) .....	31
2.4 Precios, Costos y Producción.....	33
2.5 Investigación, Tecnología y Maquinaria. ....	36
2.6 Materias Primas .....	37
2.7 Mano de Obra .....	38
2.8 Principales Empresas que invierten en el sector textil en Colombia .....	39
2.9 Análisis DOFA Sector Textil Y Confecciones .....	40
3. LA ORGANIZACION: APPAREL BASIC .....	41
3.1 Información General empresa APPAREL BASIC LTDA.....	41
3.2 Organigrama .....	43
3.3 Ventas Apparel Últimos años.....	44
3.4 Diagnostico Situación Actual.....	45
4. ANÁLISIS ABC .....	45

5. Proceso Genérico .....	50
6. Diagramas de Flujo:.....	52
6.1 Diagrama de Flujo bóxer cerrado.....	52
6.2 Diagrama de flujo Legins .....	54
6.3 Diagrama de Flujo Top.....	58
6.4 Diagrama de Flujo Boxer Abierto .....	60
7. ANALISIS APPAREL BASIC.....	64
8. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN COLABORATIVA APPAREL.....	65
8.1 Análisis de procesos productivos .....	69
9. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	76
9.1 Insumos requeridos por el sistema de planeación de la producción.....	78
9.2 Análisis de capacidades .....	78
9.2.1 Estrategias de Capacidad .....	79
9.3 Capacidad instalada.....	80
10. MANEJO DE INVENTARIOS (materia prima, producto en proceso y producto terminado) .....	84
11. INVESTIGACION DE OPERACIONES .....	90
12. RUTA OPERACIONAL .....	96
12.1. Ruta critica de producción de Top .....	98
12.2 Ruta critica de producción Legins .....	99
12.3 .....	100
12.4. Ruta critica de la producción de bóxer abierto.....	101
13. Planeación Agregada.....	102
14. Sistema de Información.....	103
15. Lay-out planta de producción .....	105
15.1. Lay-out Bodegas de almacenamiento .....	110
16. Producción Modular:.....	112
17. PROCESOS DE MEJORA.....	113
17.1 Indicadores de gestión propuestos. ....	113
17.2. GRAFICO RADIAL: .....	117
17.3 Codigo de Barras .....	119

17.4 Just in time .....	121
17.5 Trazabilidad.....	122
18. Observaciones y diagnostico .....	124
18.1 Recomendaciones y Propuestas: .....	125
19. Conclusiones .....	134
20. BIBLIOGRAFÍA.....	139

## LISTAS ESPECIALES

### Contenido de Tablas

Tabla 1. Clasificación internacional de la industria uniforme 3.1 revisión.....	22
Tabla 2. Clasificación Arancelaria Sector textil.....	23
Tabla 3. Variación (%) de las exportaciones de productos textiles .....	25
Tabla 4. Variación (%) de las exportaciones de prendas de vestir .....	26
Tabla 5 Principales clientes con su respectiva participación en ventas. ....	44
Tabla 6. Estadísticas 2009 vs 2010 .....	44
Tabla 7. Clasificación ABC. Dama.....	47
Tabla 8. Clasificación ABC Caballero .....	49
Tabla 9. Restricciones del sistema .....	90
Tabla 10. Ecuaciones del sistema .....	92
Tabla 11. Ecuaciones y restricciones.....	93
Tabla 12. Resultado de la investigación de operaciones .....	94
Tabla 13. Indicadores de Gestión .....	114

### Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Principales procesos productivos – cadena textil.....	16
Ilustración 2: Cadena de valor empresa textil.....	17
Ilustración 3. Cadena de valor textil .....	18
Ilustración 4. Participación (%) de las Exportaciones de los Sectores textil y confecciones .....	24
Ilustración 5. Exportaciones de los sectores textil y confecciones en Millones USD\$ valor FOB .....	27
Ilustración 6. Participación (%) importaciones sectores textil y confecciones.....	28
Ilustración 7. Importaciones de los sectores textil y confecciones en Millones USD\$ valor FOB .....	29
Ilustración 8. Balanza comercial del sector textil .....	30
Ilustración 9. Balanza comercial del sector confecciones .....	30
Ilustración 10. Acuerdos comerciales más importantes y el arancel promedio.....	34
Ilustración 11. Producción Nacional en Millones USD\$ .....	35
Ilustración 12. Principales empresas y productos exportados del sector textil .....	35
Ilustración 13. Variación anual del empleo en los sectores textil y confecciones.....	38
Ilustración 14-Ranking de países con trabajo calificado .....	39
Ilustración 15. Organigrama.....	43
Ilustración 16. Clasificación ABC Dama .....	46
Ilustración 17. Curva ABC Dama .....	48
Ilustración 18. Clasificación ABC Caballero .....	48
Ilustración 19. Curva ABC Caballero .....	50
Ilustración 20. Proceso genérico.....	51



Ilustración 21. Eficiencia del Modulo de boxer .....	71
Ilustración 22. Eficiencia del Modulo Moda (camisa polo) .....	72
Ilustración 23 Eficiencia del Modulo top.....	73
Ilustración 24. Eficiencia del Modulo Camiseta.....	73
Ilustración 25. Eficiencia del Modulo Pantalon .....	74
Ilustración 26. Eficiencia del Modulo Tejido Plano .....	75
Ilustración 27. Eficiencia del Modulo Empaque .....	75
Ilustración 28. Eficiencia del Modulo Empaque .....	80
Ilustración 29. Maquina encauchadora.....	81
Ilustración 30. Maquina fileteadora.....	81
Ilustración 31. Maquina resortadora .....	82
Ilustración 32. Maquina Plana de aguja .....	82
Ilustración 33. Maquina Plana de aguja especial.....	83
Ilustración 34. Módulos del sistema de información suite oss .....	104
Ilustración 35. Layout planta de producción 1 .....	108
Ilustración 36. Layout planta de producción 2 .....	108
Ilustración 37. Layout planta de producción 3 .....	109
Ilustración 38. Layout planta de producción 4 .....	109
Ilustración 39. Layout piso de corte .....	110
Ilustración 40. Layout piso de corte .....	111
Ilustración 41. Layout Bodega producto terminado. ....	111
Ilustración 42. Grafico Radial.....	117
Ilustración 43. El impacto del Just in time en la organización.....	122

## GLOSARIO

**Cadena de abastecimiento:** eslabones que explican el proceso de compras de material o materias primas de una organización.

**Capacidad:** Es la posibilidad de un sistema o recurso para producir una cantidad de producción en un período de tiempo específico.

**Cliente:** persona u organización que adquiere determinados bienes o servicios

**Entrega:** gestión para el envío o la distribución efectiva de un bien o servicio.

**Eficiencia:** Capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles

**Diagrama de flujo:** es el diagrama de flujo como un método gráfico para mostrar los pasos de un proceso

**Distribución en planta:** La ordenación física de los elementos industriales, teniendo en cuenta los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller

**Indicadores de gestión:** es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso

**Investigación de operaciones:** es una rama de las matemáticas que hace uso de modelos matemáticos y algoritmos con el objetivo de ser usado como apoyo a la toma de decisiones. Se busca que las soluciones obtenidas sean significativamente más eficientes

**Materia prima:** Insumos para la elaboración de un producto terminado

**Mejores prácticas:** utilizar métodos diferentes para lograr resultados superiores.

**Modelación:** construir una aproximación de la realidad a partir de herramientas.

**Organización:** Sistema abierto de relaciones que cumple un objetivo específico.

**Perdurabilidad:** conseguir mantenerse a lo largo del tiempo en buenas condiciones

**Planeación agregada:** Los gerentes de operaciones desarrollan planes a mediano plazo sobre la forma en la que fabricaran los productos para los siguientes meses. Estos planes especifican la mano de obra subcontratación y otras fuentes de capacidad a utilizar

**Procesos:** serie de pasos a seguir con unas entradas y salidas. Transforma las entradas.

**Producción modular:** consiste en diseñar, desarrollar y producir aquellas partes que pueden ser consideradas en un número máximo de formas.

**Proveedor:** persona o organización que suministra los insumos para poder realizar un proceso.

**Recursos:** elementos con los que cuenta una organización para poder ejecutar su actividad económica.

**Retorno:** gestión de devolver o recibir un producto para realizar mejoras o realizar un cambio por un producto o bien específico

**Servicio al cliente:** producto intangible que se le brinda al cliente en la post compra del producto.

**Sistema de información:** Sistema con el fin de almacenar y distribuir información con el fin de hacer realidad el concepto de empresa inteligente, entendida como el sistema abierto que es capaz de aprender y en consecuencia transformarse

## RESUMEN

Para el presente trabajo realizado en la Universidad del Rosario, buscamos hacer un mejoramiento productivo de la empresa Apparel Basic Ltda. Teniendo en cuenta todas las herramientas aprendidas durante la academia y aplicando esto a una empresa del sector real de confecciones.

Se centrara el análisis principalmente en las tres áreas donde se observan los mayores problemas organizacionales: Producción, manejo de inventarios y entrega de producto. En el primer análisis se realizara todo el estudio del proceso de producción, teniendo en cuenta la distribución en planta, las rutas críticas de proceso, los diagramas de flujo de producto, el análisis de las principales referencias, entre otros. Todo esto con el fin de identificar los principales errores y poder proponer herramientas y procesos de mejora que sean de ayuda para esta organización.

El siguiente análisis se desarrollara en el manejo de inventarios; dentro de este aspecto se analizaran la distribución de las bodegas de producto, la identificación de los productos de mayor rotación, el planteamiento de indicadores de gestión, entre otros procesos, con el fin de identificar procesos benéficos para la empresa que aceleren y mejoren el flujo de producto al interior de la organización. Luego de esto, se analiza todo el proceso de alistamiento y entrega de producto ya que es uno de los principales problemas dentro de la organización porque se esta incumpliendo con los pedidos de los clientes lo que genera un problema de insatisfacción por parte de los clientes.

También se realizara un análisis bajo la modelación con la herramienta Winqsb; donde se identificarán las principales restricciones productivas y los productos de mayor rotación y utilidad para el cliente. Por ultimo se presentaran múltiples propuestas desarrolladas tras el análisis de la organización y que se considera traerá grandes mejoras para el desarrollo, crecimiento y perdurabilidad de Apparel Basic.

**PALABRAS CLAVE:**

Cadena de abastecimiento, distribución en planta, análisis ABC, investigación de operaciones, productos de mayor rotación, restricciones, planeación agregada, producción modular, eficiencia, diagrama de flujo, rutas críticas de producción, gestión de inventario, indicadores de gestión, sistema de información, satisfacción del cliente, alistamiento de pedidos.

## **ABSTRACT**

For the present paper, we make a productive maintenance of the company Basic Apparel Ltd. Taking into account all the tools learned during the academy and apply it to real company.

Analysis focused primarily on three areas where there are major organizational problems: production, inventory management and product delivery. In the first analysis will be conducted throughout the study of the production process, taking into account the physical layout, critical path of process, product flow diagrams, analysis of the main references, etc. In order to identify errors and to propose improved processes and tools those are helpful for the organization.

The following analysis was developed in the inventory management, within this aspect will be analyzed the distribution of product warehouses, identification of high turnover products, the approach of performance indicators, among other processes, in order to identify beneficial to the business processes that accelerate and improve product flow within the organization. After this, we analyze the whole process of recruitment and delivery of product as it is one of the major problems within the organization because it is not fulfilling customer orders which create a problem of dissatisfaction by customers.

Also conduct a modeling analysis under the WinQSB software, which identifies the major constraints of production, higher turnover products and customer benefits. Finally there are multiple proposals developed after analysis of the organization and is considered to bring great improvements to the development, growth and sustainability of Apparel Basic.

## **KEYWORDS**

Supply chain, layout, ABC analysis, operations research, high turnover products, restrictions, aggregate planning, modular production, efficiency, flow charts, critical paths of production, inventory management, management indicators, information system, customer satisfaction, recruitment of orders.

## 1. Introducción

La industria textil y de confecciones es uno de los sectores industriales con mayor tradición y dinamismo en la económica colombiana. Las empresas textiles son grandes fuentes de generación de empleo, creación y utilización de nuevas tecnologías. Por tal motivo, con este trabajo se pretende mejorar la eficiencia productiva (principalmente), de una empresa Colombia que contribuye al desarrollo económico de nuestro País.

La empresa Apparel Basic Ltda., lleva más de 20 años en el sector de la confección, con la misión de dar soporte y desarrollar colecciones con innovación, garantía de calidad, cumplimientos del servicio de abastecimiento y contemplando las necesidades del cliente para servir de acuerdo a sus expectativas; además de generar puestos de trabajo, resultado del compromiso empresarial con la comunidad y finalmente ir en busca de un mejoramiento continuo en todos los procesos en el interior de la empresa. Con una visión que va en pro ha ser una compañía de suministro líder en el desarrollo de colecciones para las marcas propias de sus clientes.

La compañía se especializa en dos tipos de servicios: maquila y fabricación de productos terminados (incurriendo con la totalidad de los costos de fabricación), cuenta con clientes como: Grandes Superficies de Colombia (Carrefour) producción de marcas propias, Falabella (maquila), SAO (Súper Almacenes Olímpica) y La 14 (marcas propias).

A través de este trabajo se pretende efectuar un mejoramiento productivo, contribuyendo con las políticas de la empresa. Esto con el fin de que la compañía obtenga una reducción en sus costos de producción y almacenamiento.

## **2. Marco Teorico**

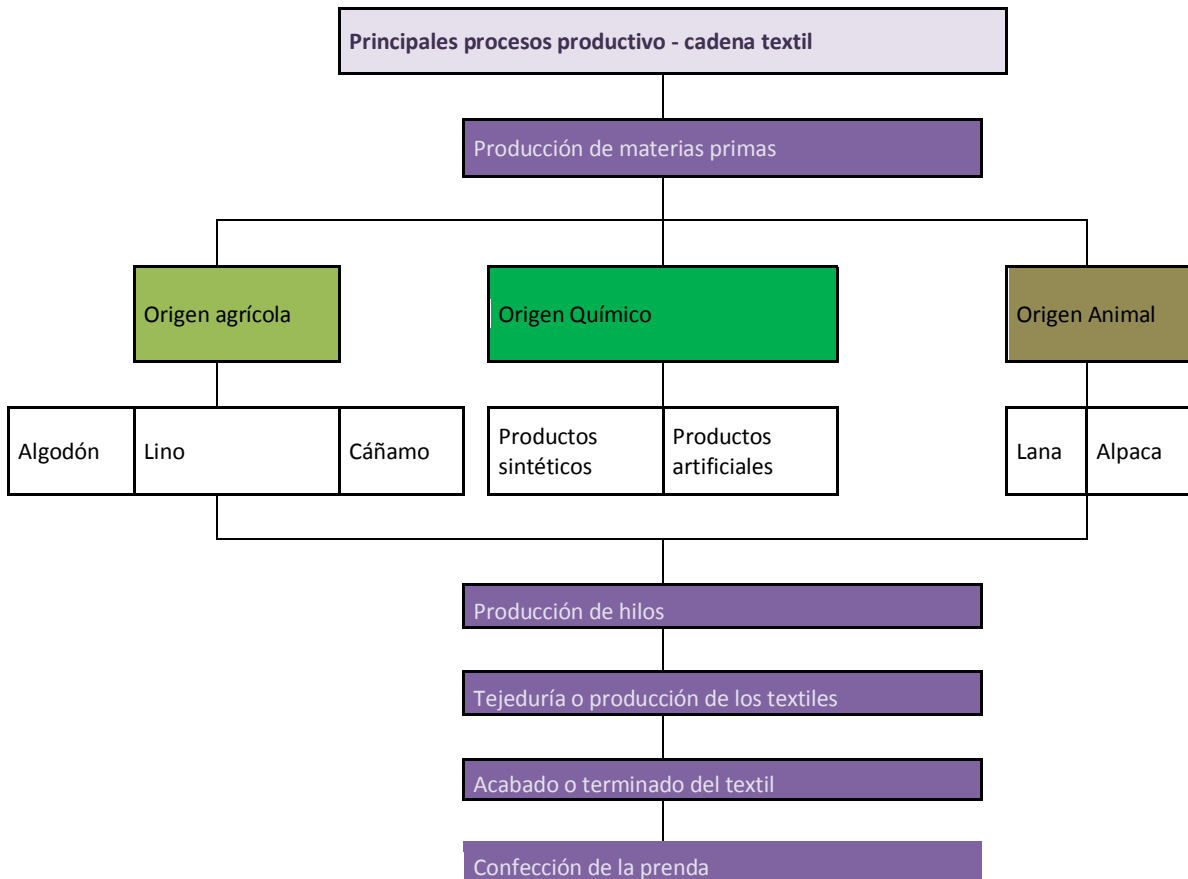
El presente estudio tiene como objetivo hacer una investigación preliminar entorno al sector textil y confecciones, en este análisis se hablará principalmente sobre: la cadena de valor, la comercialización a nivel internacional de estas industrias, las estrategias de crecimiento del sector; realizando de esta manera un estudio sectorial de la industria textil en Colombia, esto permitirá tener una perspectiva de la evolución del sector, así como oportunidades, debilidades, amenazas y fortalezas; además de poder determinar los principales aspectos y factores que comprende. Permitiendo conocer el ambiente externo de la empresa estudiada y los modelos teóricos, para así dar un diagnostico de la misma y dar propuestas al respecto.

### **3.1 Descripción De la Cadena Textil – Confecciones**

Con base en lo que dice la Superintendencia De Sociedades en su Informe sobre el comportamiento del sector textil entre los años 2006-2004, la cadena textil y confecciones en Colombia, comprende diversos aspectos tales como: el tipo de tela, materia prima, productos químicos, numero de procesos; debido a que son diferentes para cada producto textil. A continuación se muestra un grafico que relaciona las principales actividades involucradas dentro del proceso productivo del textil.



Ilustración 1. Principales procesos productivos – cadena textil



Fuente: Superintendencia De Sociedades  
Diseño: Autores

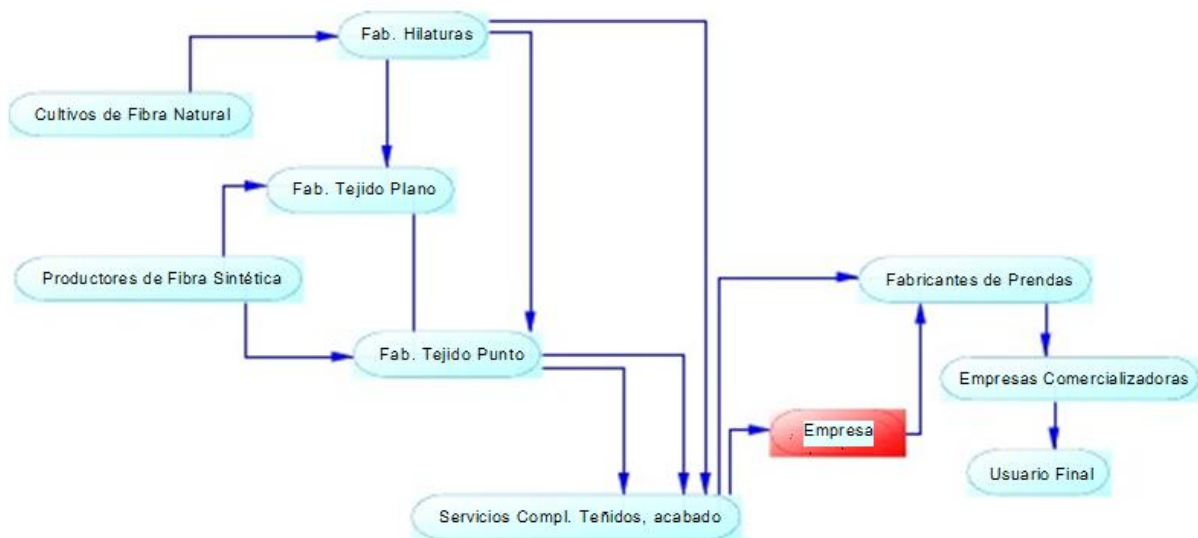
### 2.1.1 Cadena de Valor

La cadena de producción de valor, es el conjunto de actividades a través de las cuales un producto o servicio se crea y se entrega a los clientes. Cuando una empresa compite en una industria realiza una serie de actividades de creación de valor que son discretas pero están interconectadas, como en el funcionamiento de un equipo de ventas, la fabricación de un componente o la entrega de productos. Estas actividades poseen puntos de conexión con las actividades de los proveedores, los canales de distribución y los clientes.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Michael E porter, Ser competitiva, ediciones Deusto año 2000, Harvard business school publishing corporation, pag 161

La cadena de valor de una empresa de confecciones como es el caso de Apparel Basic, se muestra a continuación:

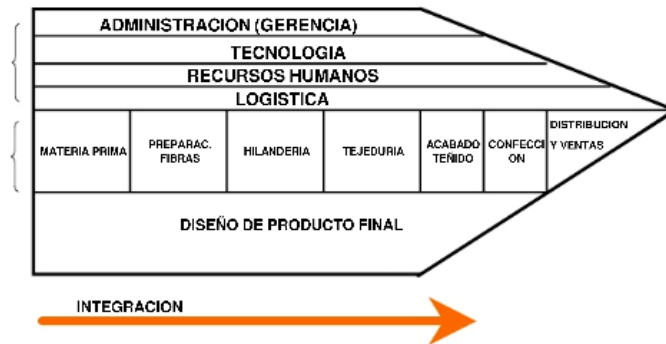
Ilustración 2: Cadena de valor empresa textil



Fuente: Ministerio de comercio Exterior en el informe de Sector textil, confecciones, diseño y moda (2009) disponible en: <https://www.mincomercio.gov.co/ptp/descargar.php?id=40531>

Observando el anterior grafico se encuentra la cadena general textil, desde los cultivos de la materia prima (como el algodón) hasta el usuario final que es el cliente. En los eslabones intermedios se encuentran los proveedores de fibra, los fabricantes hasta las comercializadoras. Con este análisis se muestra la cadena de abastecimiento del sector para saber que eslabones son claves y son imprescindibles para la eficiencia y flujo de la misma, En el siguiente grafico se explica más en detalle la cadena en la organización.

Ilustración 3. Cadena de valor textil



Fuente y Elaboración: Estudios económicos BWS

2

La cadena de valor muestra el conjunto de actividades que se desarrollan al interior de la organización y la integración entre las diferentes áreas, generando valor al producto final.

Como se observa en la figura, la cadena es encabezada por el área de administración (gerencia), pues es aquí en donde se coordinan y controlan las actividades realizadas por las áreas de la empresa, razón por la cual se realizan evaluaciones y seguimientos periódicos para garantizar el cumplimiento por parte de los diferentes departamentos. Además del desarrollo de planes y estrategias que deben ser seguidos por todos los miembros de la compañía; así mismo se busca tener una buena relación y comunicación con los clientes (flujo de información eficiente).

En cuanto a la tecnología, es posible afirmar que es un factor que tiene gran influencia en el desarrollo de las actividades y de la producción, pues la utilización de ésta garantiza facilidad y rapidez en los procesos eliminando el error humano y aumentando la productividad de la empresa.

Seguido de este eslabón se encuentra el área de recursos humanos, en la cual se pretende alinear las políticas de RRHH con la estrategia planteada por la organización. En esta área se realiza un seguimiento continuo del personal de la organización e igualmente es importante recalcar que aquí son llevadas a cabo

<sup>2</sup> Cock, J; Guillen, M; Ortiz Jose; Trujillo Franklin (2004). *Planeamiento estratégico del sector textil exportador del Peru*, Tesis de Maestría, Universidad Católica del Perú. [En línea] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/53473849/70/Grafico-5-2-Cadena-de-Valor-del-Sector-Textil>

actividades de reclutamiento, selección, contratación, capacitación e inducción de personal.

El área de logística Según *Council of Supply Chain of Management Professionals*, (CSCMP) es aquella parte de la gestión de la Cadena de Suministro que planifica, implementa y controla el flujo -hacia atrás y adelante- y el almacenamiento eficaz y eficiente de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores<sup>3</sup>.

Dentro de la cadena de valor se muestra claramente el proceso para la obtención del producto final, son 7 las etapas, iniciando con la obtención de materias primas hasta llegar a la distribución y venta, esto ligado con el diseño del producto que hace parte importante para la generación de valor.

### 2.1.2 Cadena Textil y confección en Colombia

La industria Textil-Confecciones Colombiana genera aproximadamente 130 mil empleos directos y 750 mil empleos indirectos, lo que representa aproximadamente el 21% de la fuerza laboral generada por la industria manufacturera. Hay cerca de 450 fabricantes de textiles y 10.000 de confecciones, la mayoría son pequeñas fábricas, el 50% tiene entre 20 y 60 máquinas de coser. Las principales ciudades donde se ubican son Medellín, Bogotá, Cali, Pereira, Manizales, Barranquilla, Ibagué y Bucaramanga<sup>4</sup>.

Como lo informa la ANDI en su página web, La mayor parte de la industria textil se encuentra en 64,4% en Medellín y un 21,3% en Bogotá, un 3,2% en Cali,

---

<sup>3</sup> Que es supply chain management ó Administracion de la cadena de suministro, (martes 24 de enero 2012), managers magazine [En línea], Español. Disponible: <http://managersmagazine.com/index.php/2011/03/que-es-supply-chain-management-o-administracion-de-la-cadena-de-suministro/>

<sup>4</sup> ANDI (Asociación Nacional De empresarios de Colombia , información general Sector textil, confecciones y moda en Colombia, S.F. . [En línea] Disponible en: <http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=26&Tipo=2>

Risaralda el 3.0%, Caldas el 1,3% y el resto del país 4,0%<sup>5</sup>; sin embargo en los últimos años la ciudad de Ibagué se ha convertido en el tercer centro textil del país<sup>6</sup>.

De acuerdo con un estudio del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico textil Confección de Colombia (CIDETEXCO), tanto la parte textil como de confección, se encuentran algunas falencias como la inseguridad ante la ausencia de algodónes, ya que genera una pérdida de eficiencia, los elevados aranceles para importación de maquinarias e insumos y los subsidios que otros países entregan a su producción algodónera. Pero así mismo presenta algunas fortalezas frente a sus competidores como las 2 cosechas anuales, ventajas en el clima y ambiente que favorecen la producción de fibra larga, media y corta.

Entorno a la hilandería, una de las principales debilidades está en la escasa estructura, además de que la maquinaria usada en estos procesos es muy antigua, y los altos costos para la reconversión industrial, sumado a que el valor de los hilos importados es, en algunos casos, menor que el de los producidos en el país.

En cuanto a las telas, el estudio que realizó CIDETEXCO, indica que la principal debilidad es que las mayores productoras de tejidos planos de algodón no se adaptaron rápidamente al modelo de apertura y siguen operando con base en un mercado cerrado, lo que les quita competitividad. Entre las fortalezas esta el conocimiento técnico, en destrezas y habilidades de su potencial humano.

---

<sup>5</sup> ANDI (Asociación Nacional De empresarios de Colombia , información general Sector textil, confecciones y moda en Colombia. S.F. [En línea] Disponible en: <http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=26&Tipo=2>

<sup>6</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea]Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>.

## 2.2 Comercio Exterior

### 2.2.1 Clasificación Industrial Internacional Uniforme

Tomando como referencia la información suministra por el DANE en el informe sobre la “Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, revisión 3” efectuado en Diciembre de 2006, Para el sector textil establece los siguientes códigos para la cadena textil - confecciones:

Código D1710 Preparación de Hilaturas de Fibras Textiles.

Código D1720 Tejeduría de Productos Textiles.

Código D1730 Acabado de Productos Textiles no producidos en la misma Unidad Productiva.

Código D1810 Fabricación de Prendas de Vestir excepto Prendas de Piel

Así mismo, se muestra a continuación la división y valor de la producción según los eslabones de CIIU al sector textil<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> DANE, Informe de clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas, tablas corelativas, Revision 3.1 adaptada para Colombia (2006), [En línea] Disponible en: [http://www.dane.gov.co/files/correlativas/tablas\\_CIIU\\_Rev\\_3\\_1\\_parl.pdf](http://www.dane.gov.co/files/correlativas/tablas_CIIU_Rev_3_1_parl.pdf)

Tabla 1. Clasificación internacional de la industria uniforme 3.1 revisión.

Valor de la producción (2001)

Eslabón	Número de productos		Producción en fábrica	
	CIU <sup>1/</sup>	Posiciones arancelarias <sup>2/</sup>	Valor (\$ millones)	Participación (%)
Algodón	2	4	478,4	0,01
Lana	5	21	184,7	0,00
Fibras artificiales y sintéticas	2	4	n.d.	n.d.
Hilados de lana	5	6	1.323,0	0,03
Hilados de algodón	9	53	210.628,5	4,73
Hilados de fibras sintéticas	16	49	286.310,2	6,43
Hilados de fibras artificiales	4	15	54.376,6	1,22
Tejidos de lana	5	31	57.277,6	1,29
Tejidos planos de algodón y sus mezclas	9	70	412.979,6	9,27
Otros tejidos de algodón	23	34	75.879,2	1,70
Tejidos planos de fibra artificial y/o sintética	12	111	578.606,7	12,99
Tejidos de punto de fibra artificial y/o sintética	2	23	300.277,1	6,74
Confecciones de lana	27	31	155.387,9	3,49
Ropa de algodón en tejidos planos	40	26	993.331,3	22,30
Ropa de algodón en tejido de punto	21	29	447.754,7	10,05
Confecciones de fibra artificial y/o sintética	39	43	555.620,4	12,47
Artículos de algodón, excepto prendas de vestir	19	28	231.685,7	5,20
Tapices y tapetes de lana	3	7	102,5	0,00
Tapices y artículos de cordelería de algodón	21	16	60.776,5	1,36
Tapetes, tapices, cuerdas y otros prds. similares de fibras artificiales y/o sintética.	2	8	23.413,8	0,53
Otros productos de fibras artificiales y/o sintéticas	5	8	8.711,2	0,20
<b>Total cadena</b>	<b>271</b>	<b>617</b>	<b>4.455.105,9</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup> Clasificación Internacional Industrial Uniforme, 8 dígitos.

<sup>2</sup> Arancel Armonizado de Colombia, 10 dígitos.

n.d. No disponible.

Fuente: "Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, revisión 3" efectuado en Diciembre de 2006

## 2.2.2 Clasificación Arancelaria

La Clasificación arancelaria del sector textil en Colombia, esta regulada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), esta clasificación se hace con el fin de determinar el gravamen que genera la importación según el tipo de mercancía, protegiendo de esta manera el mercado nacional y regulando la entrada de mercancía, a continuación se muestra la clasificación arancelaria de los principales productos textiles.

Tabla 2. Clasificación Arancelaria Sector textil.

<b>ARANCELES</b>		<b>Gravamen IVA</b>	
<b>Hilatura:</b>			
4822	Carretes, bobinas, canillas y soportes similares	15	16
8444	Máquinas para extrudir, estirar, texturar o cortar	0	16
844511-al 844519	Máquinas para la preparación de materia textil	5	16
844520	Máquinas para hilar materia textil	5	16
844530	Máquinas para doblar o retorcer materia textil	5	16
844540	Máquinas para bobinar o devanar	5	16
844590	Las demás	5	16
844820-al 844839	Partes y accesorios	5	16
<b>Telares:</b>			
844610	Para tejidos de anchura inferior o igual a 30 cms.	5	16
844621-al 844629	Para tejidos de anchura superior a 30 cms.	5	16
844630	Para tejidos de anchura superior a 30 cms. sin lanzadera	5	16
844841-al 844849	Partes y accesorios	5	16
<b>Género de punto:</b>			
844710-al 844719	Máquinas circulares de tricotar	5	16
844720	Máquinas rectilíneas de tricotar y de coser por cadeneta	5	16
844790	Las demás	10	16
844851-al 844859	Partes y accesorios	5	16
<b>Acabados:</b>			
844359	Máquinas de estampar	5	16
845020-al 845090	Máquinas para lavar ropa y partes	15	16
845129	Máquinas para secar	5	16
845130	Máquinas y prensas para planchar o fijar	10	16
84514010	Máquinas para lavar	15	16
84514090	Máquinas para blanquear o teñir	5	16
845150	Máquinas para enrollar, desenrollar, plegar, cortar o dentar telas	5	16
845180	Las demás máquinas y aparatos	5	16
845190	Partes	5	16
<b>Confección:</b>			
84520	Máquinas de coser	5	16
845230	Agujas para máquinas de coser	5	16
845290	Partes para máquinas de coser	5	16



### 2.2.3 Exportaciones

Tomando como referencia, la información estadística de las exportaciones Colombianas suministrado por el DANE (basado en la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU Rev. 3), Expedida en Octubre de 2011); Analizaremos, en primer lugar, la participación porcentual de las exportaciones de los sectores textil y confecciones, y en segundo lugar las exportaciones representadas en Millones de dólares a precio FOB.

En la grafica a continuación, se observa la fluctuación de los sectores textil y de confecciones en términos de la participación (%) sobre el total de las exportaciones en Colombia.

Ilustración 4. Participación (%) de las Exportaciones de los Sectores textil y confecciones



Fuente: DANE, informe estadístico Octubre 2011  
 Grafico: Autores

Como se puede observar la participación porcentual de los sectores ha venido variando año a año; producto del incremento en la exportación de otros productos tales como el minero y el sector industrial; entre otros factores como la entrada de confecciones chinas en el mercado mundial que a disminuido la exportación del sector de prendas de vestir; y en el lado de exportaciones textiles “Colombia pasó de exportador a importador de algodón. El 67% de las Importaciones de fibra de algodón viene de Estados Unidos y el 8.5% de Brasil”<sup>8</sup>, entre otros factores. En las siguientes tablas se muestra la variación en términos porcentuales de cada año para cada sector.

Tabla 3. Variación (%) de las exportaciones de productos textiles

Año	Variación (%) de las exportaciones de productos textiles
1994	0,07
1995	-0,42
1996	0,00
1997	0,02
1998	-0,42
1999	0,07
2000	0,22
2001	-0,47
2002	0,17
2003	0,27
2004	-0,45
2005	-0,05
2006	0,85
2007	-0,06
2008	-0,71
2009	1,10
2010	-2,21
2011	-----

<sup>8</sup> DR. Ruiz Hernando, “COMPORTAMIENTO DEL SECTOR TEXTIL – CONFECCIONES AÑOS 2004 – 2006”, SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES GRUPO DE ESTADÍSTICA, Junio 2007, [En Línea] Disponible en: <http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/files/estudios/SECTORTEXTIL.pdf>

Tabla 4. Variación (%) de las exportaciones de prendas de vestir

Año	Variación (%) de las exportaciones de prendas de vestir
1994	-0,65
1995	-0,60
1996	-0,59
1997	0,12
1998	-0,26
1999	0,24
2000	0,58
2001	-0,17
2002	0,30
2003	0,21
2004	-0,72
2005	-0,40
2006	0,32
2007	-0,99
2008	-1,15
2009	1,60
2010	-2,21
2011	----

En la grafica a continuación, se observa la fluctuación de los sectores textil y de confecciones en términos de Millones de dólares (precio FOB). En donde se observa que ambos sectores han ido fluctuado de la mano, predominado el sector de prendas de vestir sobre el sector textil, exceptuando los años 2008 y 2009 en donde predomino el sector de confecciones por un monto de 68 y 201 millones de dólares respectivamente.

Ilustración 5. Exportaciones de los sectores textil y confecciones en Millones USD\$ valor FOB



Fuente: DANE , informe estadístico Octubre 2011

Grafico: Autores

Por otro lado se puede observar que el pico mas alto se presento en el 2008 en donde las exportaciones de productos textiles se encontraban por 1073 Millones de dólares y para el sector confección se encontró en 1.005 Millones de dólares. Resultado de la exportación a países como Venezuela y Estados Unidos, con un porcentaje de participación cada uno de 56,2% y 20,5%<sup>9</sup>

## 2.2.4 Importaciones

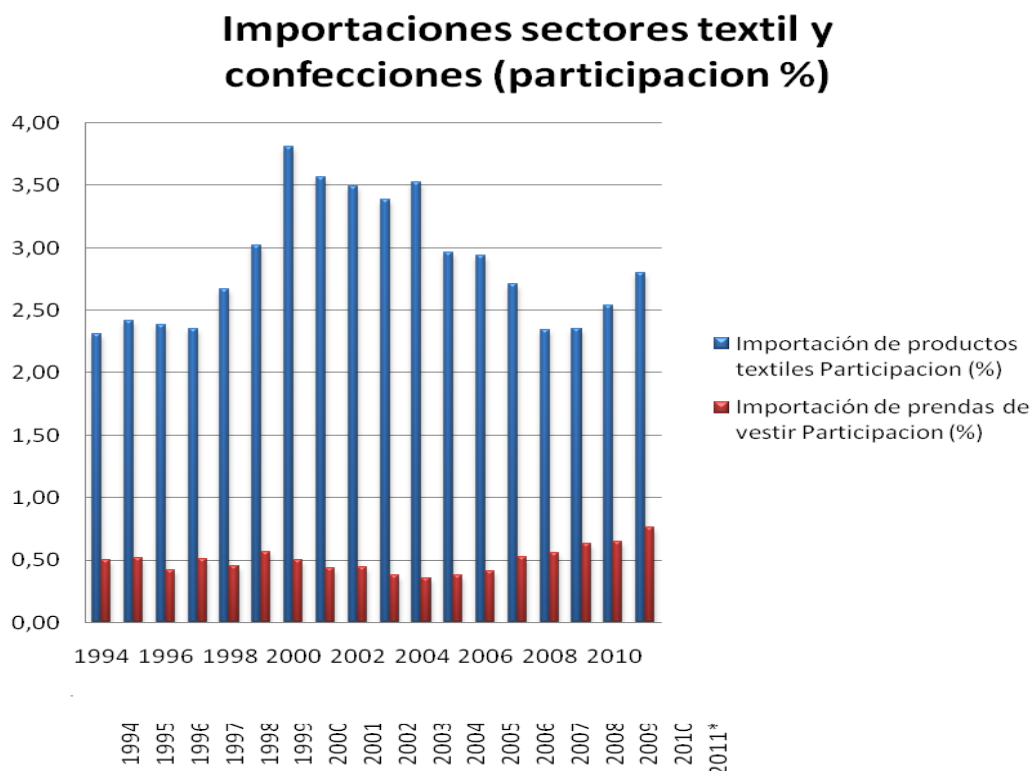
Tomando como referencia, la información estadística de las Importaciones Colombianas suministrado por el DANE (basado en la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU Rev. 3), Expedida en Octubre de 2011); Analizaremos, en primer lugar, la participación porcentual de las importaciones de los sectores

<sup>9</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>.

textil y confecciones, y en segundo lugar las importaciones representadas en Millones de dólares a precio FOB.

En la grafica a continuación, se observa la fluctuación de los sectores textil y de confecciones en términos de la participación (%) sobre el total de las importaciones en Colombia

Ilustración 6. Participación (%) importaciones sectores textil y confecciones



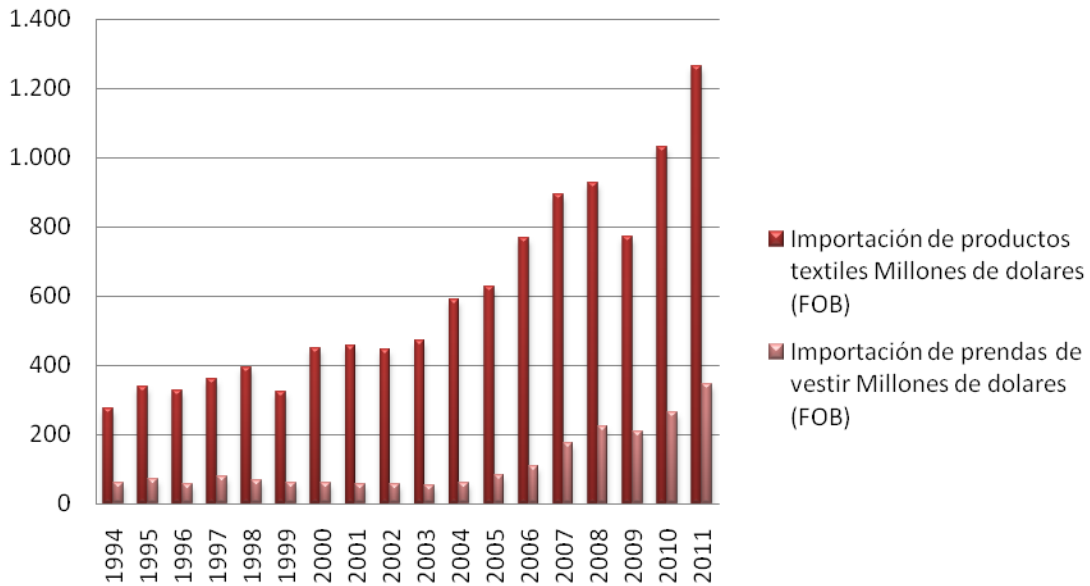
Fuente: DANE , informe estadístico Octubre 2011  
 Grafico: Autores

Como se observa el porcentaje de participación de importación, comparándolo con los otros sectores es bajo debido a que esta fluctuando entre 2,31% a 3,52% en el sector textil y en el de importación de confecciones esta fluctuando entre 0,55% a 0,77%. “Las materias primas que más importa Colombia son los referentes a fibras y filamentos sintéticos; además empresas productoras de jeans y lencería importan gran parte su materia prima”<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>.

Ilustración 7. Importaciones de los sectores textil y confecciones en Millones USD\$ valor FOB

### Importaciones sector textil y confecciones (millones de dolares (FOB))



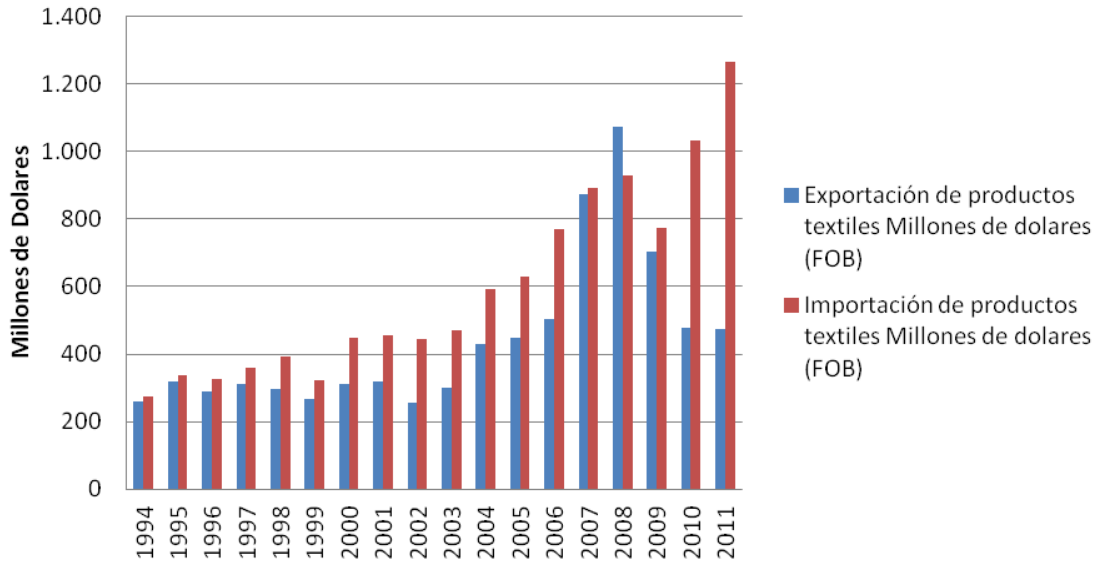
Fuente: DANE, informe estadístico Octubre 2011

Grafico: Autores

Así como muestra el gráfico anterior, las importaciones se han venido incrementando en términos generales sobre todo en el sector textil, el cual tiene su mayor pico en el año 2011 en un monto de 1.264 millones de Dólares (precio FOB). Mientras en el sector de producción de prendas de vestir tiene su mayor pico también en el 2011 por un monto de 345 millones de dólares. La razón de que se importe más textil que prendas de vestir es debido, principalmente, por que Colombia dejó de ser productor de algodón y entre otras materias primas y empezó a importar dicho material.

Ilustración 8. Balanza comercial del sector textil

## Exportaciones VS Importaciones (Sector textil)

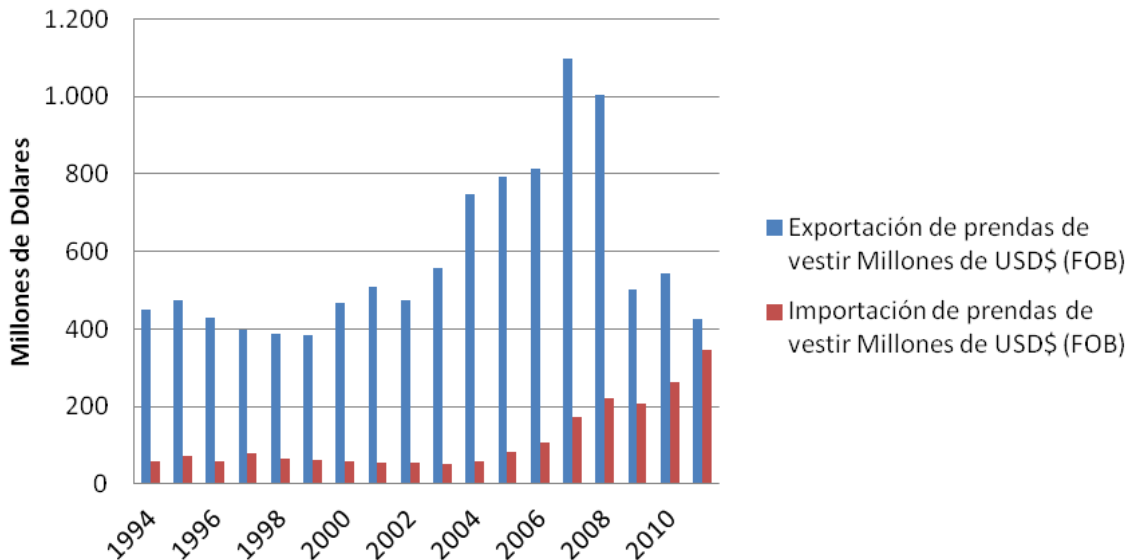


Fuente: DANE, informe estadístico Octubre 2011

Grafico: Autores

Ilustración 9. Balanza comercial del sector confecciones

## Exportaciones vs Importaciones (Sector confecciones)



Fuente: DANE, informe estadístico Octubre 2011

Grafico: Autores

Como se puede observar en las dos graficas anteriores, la balanza comercial en el sector textil es negativa lo quiere decir que hay mas importaciones que exportaciones, en el 2008 fue el año en donde hubo más exportaciones que importaciones por un valor de 1.073 Millones de dólares frente a 928 Millones de dólares. Por otro lado la balanza comercial del sector de confecciones se a mantenido positiva en todos los años, presentando picos más altos de exportación que otros el más alto se presento en el 2007 por un valor de 1.099 Millones de dólares. Pero se muestra una tendencia de incremento de importaciones y decrecimiento de las exportaciones, por lo que se tendría que buscar nuevos nichos de mercado, innovación en productos, mejoramiento de eficiencia y calidad, entre otros factores a considerar para incrementar la exportación prendas de vestir.

### **2.3 Crecimiento y Situación Actual (Estrategias para el Crecimiento del Sector)**

Para los años 2009 y 2010, la industria Textil y de Confecciones genero aproximadamente 130 mil empleos directos y 750 mil empleos indirectos, lo que representa aproximadamente el 21% de la fuerza laboral generada por la industria manufacturera. La producción textilera se encuentra concentrada en Medellín con el 64.4%, pues son empresas atomizadas y existen muchas microempresas, Bogotá con 21.3%, ya que acá las empresas son muy grandes y Cali con 3.2% y en el resto de las ciudades con un 11.1%<sup>11</sup>. Según la información brindada por el periódico el colombiano “La tasa de crecimiento anual de la producción textil será del 4,1 por ciento (promedio 12 meses) y en confecciones, del 15,5 por ciento”<sup>12</sup> para el año 2012.

---

<sup>11</sup> ANDI (Asociación Nacional De empresarios de Colombia , información general Sector textil, confecciones y moda en Colombia, S.F. . [En línea] Disponible en:

<http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?id=26&Tipo=2>

<sup>12</sup> Dinámica en el sector textil en el 2011, (17 Mayo 2011). Periódico El Colombiano. [En Línea] Disponible en: [http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/D/dinamica\\_en\\_sector\\_textil\\_en\\_el\\_2011\\_anif/dinamica\\_en\\_sector\\_textil\\_en\\_el\\_2011\\_anif.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/D/dinamica_en_sector_textil_en_el_2011_anif/dinamica_en_sector_textil_en_el_2011_anif.asp)



Tomando como referencia el artículo del periódico el colombiano, llamado dinámica del sector textil en el 2011, menciona que hubo un “crecimiento de la producción industrial, que llegó al 5 por ciento en el acumulado en 12 meses, hasta enero de 2011 y de las ventas, que subieron 4,2 por ciento, el incremento en el sector textil es de 8,1 por ciento y de 18,4 por ciento en confecciones”<sup>13</sup>.

Según un artículo de la revista dinero, llamado la resurrección de los textileros indica que “La industria textil colombiana ahora está más centrada en tecnologías ecológicas y en la fabricación de lotes pequeños. Se ha vuelto más competitiva y puede encarar la competencia china”<sup>14</sup>, Así mismo se menciona que las grandes fabricas Colombianas están segmentando su mercad en nichos especiales, los cuales resaltan por la innovación en la materia prima empleada, tales como “tejidos inteligentes que son resistentes a manchas, que no se arrugan, que respiran. Incluso otros como los que produce Enka para Fabricato, con fibras hechas con algunas de las 1.500 millones de botellas de PET que se desechan en el país cada año. Las telas reemplazan el poliéster por poliéster reciclado y se sienten iguales al tacto que las de material nuevo. La diferencia ambiental es enorme si se considera que una botella se tarda cien años en degradarse”<sup>15</sup>.

Por otro lado Colombia tiene velocidad en toma y recepción del pedio, a diferencia de “países como china que se demora alrededor de 8 meses para montar un pedio” así lo señaló el presidente de Comertex Adolfo Botero.

Otro factor que está promoviendo el comercio en el sector textil y confecciones son las pasarelas de COLOMBIATEX Y COLOMBIAMODA, reconocidas mundialmente, esta atraen reconocidas empresas a nivel internacional. De esta forma Colombia participa con un 0,31% y 0,17% en el valor total mundial en la

---

<sup>13</sup> Dinámica en el sector textil en el 2011, (17 Mayo 2011). Periódico El Colombiano. [En Línea] Disponible en:

[http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/D/dinamica\\_en\\_sector\\_textil\\_en\\_el\\_2011\\_anif/dinamica\\_en\\_sector\\_textil\\_en\\_el\\_2011\\_anif.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/D/dinamica_en_sector_textil_en_el_2011_anif/dinamica_en_sector_textil_en_el_2011_anif.asp)

<sup>14</sup> Gutiérrez Santiago, LA RESURRECCION DE LOS TEXTILEROS, REVISTA DINERO, 2011-02-04. [En línea] Disponible en: <http://www.dinero.com/negocios/articulo/la-resurreccion-textileros/112685>

<sup>15</sup> Gutiérrez Santiago, LA RESURRECCION DE LOS TEXTILEROS, REVISTA DINERO, 2011-02-04. [En línea] Disponible en: <http://www.dinero.com/negocios/articulo/la-resurreccion-textileros/112685>

producción de textiles y confecciones respectivamente y participa con un 0,25% en el mercado de pasarelas.<sup>16</sup> A continuación se hablara de las dos ferias más importantes de Colombia:

Inexmoda es una institución Colombiana generadora de herramientas de investigación, comercialización, innovación, capacitación, internacionalización y competitividad para los sectores textil – confección - canales de distribución y otros sensibles al diseño y la moda.<sup>17</sup> Organizadora de las ferias de: Colombiatex de las Américas en donde se oferta textiles e insumos, maquinaria y equipos para la industria de la moda y la confección, el hogar y calzado y marroquinería y Colombiamoda muestra de confección, línea hogar, marroquinería, calzado y cuero, joyería y bisutería y servicios especializados para el sector textil, confección, canales de distribución y otros afines al diseño y a la moda., la cual para el año 2012 espera reunir a 416 expositores, y la asistencia de más 14.000 visitantes, la participación de más de 1.500 compradores internacionales de 40 países y proyecta oportunidades de negocios por US\$119 millones<sup>18</sup>.

## 2.4 Precios, Costos y Producción

En el sector textil existe vulnerabilidad en los precios de los insumos y por ende en los precios de los productos, tanto para el mercado nacional como internacional lo que genera en algunas ocasiones mayores utilidades.

Sin embargo, debido a las variables que afectan a la economía, es importante que el sector textil mantenga un precio competitivo y productos de buena calidad asequibles para los diferentes mercados a los que se enfrenta esta industria.

---

<sup>16</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>

<sup>17</sup> Inexmoda, Pagina Principal “acerca de inexmoda”, [En línea] Disponible en: <http://colombiatex.inexmoda.org.co/AcercaDeInexmoda.aspx>

<sup>18</sup> Inexmoda, Ficha técnica de colombiatex. <http://colombiatex.inexmoda.org.co/LanuevaColombiatex/FichaT%C3%A9cnica.aspx>

Otro aspecto para tener en cuenta en los precios son los acuerdos comerciales que ha suscrito Colombia y su posición geográfica, las zonas francas; esto puede representar variables diferenciadoras frente a otros países, algunos de los beneficios son: unificación de facturas en un mismo documento de transporte, la facilidad de nacionalizar mercancía cuando esta sea necesaria, Impuesto de renta de 15%, incluso por ingresos por ventas al mercado local, no se causan ni pagan tributos aduaneros (IVA, ARANCEL) dentro del territorio de Zona franca (ZF), exención de IVA para materias primas, insumos y bienes terminados que se vendan desde territorio aduanero nacional a usuarios industriales de ZF, exportaciones desde ZF a terceros países se benefician de acuerdos comerciales internacionales. A continuación se muestra los acuerdos comerciales con diversos países que Colombia tiene y su correspondiente arancel de acuerdo a lo pactado. Lo cual muestra oportunidades de mercado.

Ilustración 10. Acuerdos comerciales más importantes y el arancel promedio

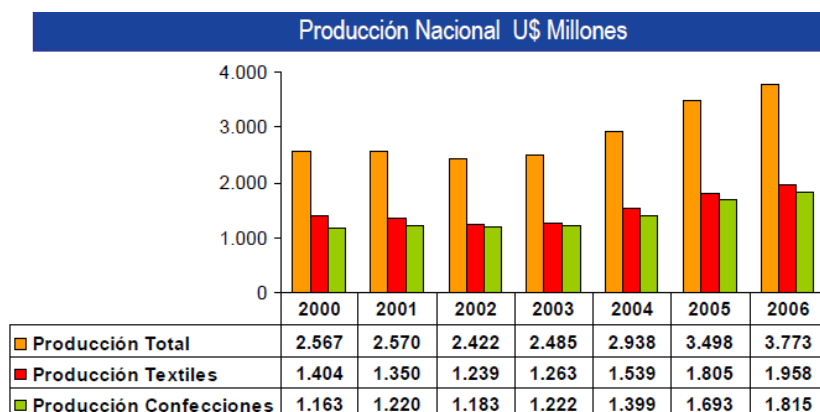
Acuerdo	Países	Promedio Arancel General	Promedio Arancel para Colombia
Comunidad Andina	Bolivia	0%	0%
	Ecuador		
	Venezuela (hasta 2006)		
	Perú		
TLC G2	México	20% - 35%	0%
SGP - PLUS	Europa	6% - 12%	0%
TLC - Chile	Chile	6%	0%
TLC - USA*	Estados Unidos	0% - 38%	0%
TLC- EFTA*	Liechtenstein	6% - 12%	0%
	Noruega		
	Islandia		
	Suiza		
TLC-Canadá*	Canadá	10-20%	0%
Mercosur	Brasil	6%-26%	0-13%
	Argentina		
	Paraguay		
	Uruguay		
TLC - Triángulo Norte*	Honduras	10-15%	0-5%

Fuente: Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones, septiembre de 2009

Por las razones dadas anteriormente Colombia, produce aproximadamente 950 millones metros cuadrados anuales de algodón, viscosa, telas de lana, twill, satín, popelina, convirtiéndose en uno de los principales centros de moda en Latinoamérica, además de tener ferias en donde se pueden apreciar los

productos y materias primas que se producen algunas de estas son: Colombiatex y Colombia moda, las cuales reúnen a empresarios de diferentes países, lo que provoca mayor competitividad, eficiencia y productividad en las empresas que pertenecen a este sector.

Ilustración 11. Producción Nacional en Millones USD\$



Fuente: Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009

Ilustración 12. Principales empresas y productos exportados del sector textil



Fuente: Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009

Para la mayoría de las empresas textiles colombianas el principal cliente es la demanda nacional. A pesar de que este mercado se hace vulnerable frente a cualquier crisis económica o cambios en esta, por otro lado un problema que presentan actualmente los empresarios es su mayor competidor (orientales),

quienes debido a su alta tecnología y sus fuertes devaluaciones, mayores que las sur-americanas. Sin embargo las empresas Colombianas han buscado competir con diferentes productos, especialización en sus líneas de producción y por ultimo con calidad en cada uno de los productos ofrecidos a sus compradores, es por esta razón que el consumo no disminuye de manera significativa. Además de la inversión que se realiza para ser más competitivos y productivos, la cual es asumida por los productores.

En cuanto a la producción de la industria de confecciones creció 11,8% en términos reales entre 2006 y 2007. La producción de ambos sectores supera los US\$ 2.5 billones anualmente. Las cifras expresadas por el DANE en cuanto a la producción textil en Colombia (incluye la hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles nacionales) a pesar de los esfuerzos realizados por el sector se presentó una disminución del 19.44% frente al mismo mes de noviembre de 2007, mientras que los otros productos textiles registraron un crecimiento del 7.37%.

## **2.5 Investigación, Tecnología y Maquinaria.**

Durante los últimos años se han desarrollado grandes avances tecnológicos en la producción textil y de confecciones, para que estos sean más eficientes y con mayores estándares de calidad. Sin embargo la industria presenta algunos problemas para poder competir con otras productoras internacionales del sector, algunos de ellos son: Desarrollo e implementación de metodologías para el diseño del producto, implementación de herramientas de realidad virtual para la presentación de productos, desarrollo de tecnologías para la personalización de productos, aplicación de tecnologías CAD (Computer Aided Design, Diseño asistido por computación)/CAM (Computer Aided Manufacturing, manufactura asistida por computación) para prendas de vestir hechas a la medida, implementación de técnicas de visión artificial para la inspección de materiales y control de procesos industriales.

En el sector textil se pueden observar los cambios tecnológicos más frecuentes y la evolución constante de estas, lo que obliga a todas las empresas a realizar inversiones continuas en maquinaria y desarrollo.

La problemática por la que atraviesa Colombia es que es un país que no produce ningún tipo de maquinaria textil, todos los equipos son importados, en su gran mayoría de Estados Unidos Sin embargo desde hace unos años los principales proveedores son Alemania, Suecia, Italia y España, sin dejar de lado a Japón.

Una de las mayores prioridades de inversión en este sector es la maquinaria, para poder estar a la altura de los estándares productivos de las grandes compañías. Sin embargo a pesar de los esfuerzos que realizan los empresarios en Colombia este sector necesita más apoyo en créditos blandos o ayudas por parte del gobierno.

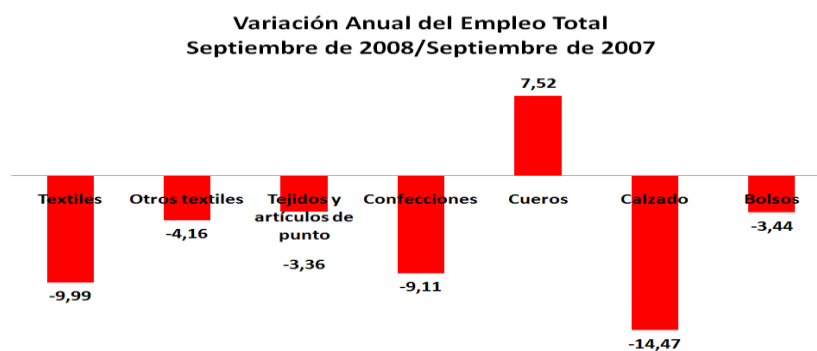
## **2.6 Materias Primas**

La capacidad de producción de materias primas utilizadas en la elaboración de prendas de vestir con las que cuenta el país permite garantizar una producción estable en el sector, que permite asegurar que aumentara la importación de algunos de los insumos que son utilizados en la fabricación de productos, reduciendo de esta manera costos de elaboración. Algunos de los beneficios se dan debido al plan Vallejo junior, el cual permite eliminar o reducir el IVA o aranceles para la importación de materias primas e insumos que sean utilizados en la exportación. Esto debido a que no todas las materias primas las producimos en Colombia y presentamos escasez en fibras y tejidos sintéticos (44%), tejidos de punto (13%) y filamentos sintéticos o artificiales (22%). Importándolas principalmente de China, Estados Unidos, México, India, Brasil, Venezuela y Ecuador.

## 2.7 Mano de Obra

La industria de textil y de confecciones, es uno de los sectores que más genera empleo representado en un 12% de total de la fuerza laboral manufacturera. Sin embargo en los años 2008 y 2009, debido a la situación economía en la que se encontraba el país y el mundo, se vio una reducción en la tasa de empleo aproximadamente al 10.0% en comparación con el mes de marzo del año 2008 que fue del 1.3%. De igual forma, se disminuyó el empleo en aquellas compañía dedicadas a la fabricación de otros textiles (4.16%). Con respecto al sector de las confecciones la disminución del empleo se registró en un 9.11% con respecto al año de 2007<sup>19</sup>.

Ilustración 13. Variación anual del empleo en los sectores textil y confecciones

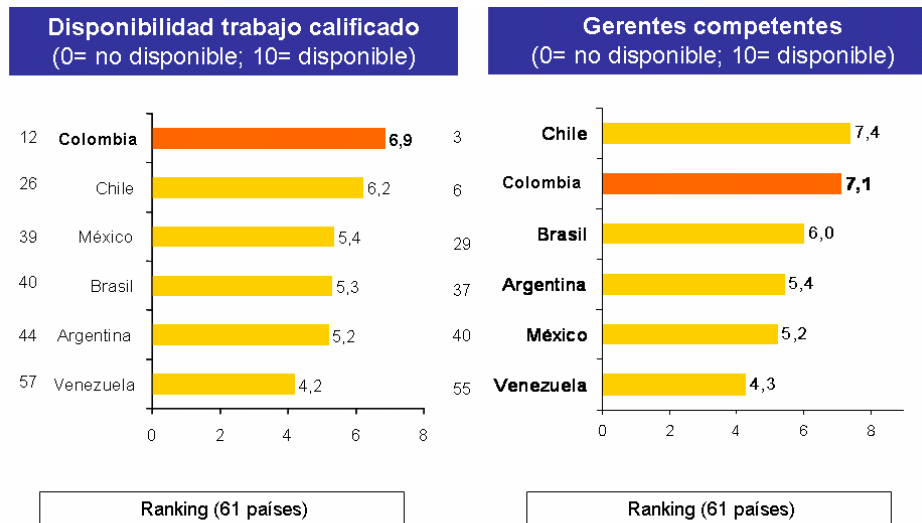


Fuente: DANE Empleo Sectores Textil y de Confecciones. Septiembre 2008/2007..

La siguiente grafica muestra la calidad de mano de obra en Colombia, comparada con los demás países de América latina.

<sup>19</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>

#### Ilustración 14-Ranking de países con trabajo calificado



Fuente: The World Competitiveness Yearbook 2006-IMD

Lo que permite concluir que Colombia tiene un puntaje más alto frente a otros países, lo cual hace que su producción sea de mayor calidad por la mano de obra calificada.

### 2.8 Principales Empresas que invierten en el sector textil en Colombia

Algunas empresas importantes y reconocidas a nivel nacional e internacional han invertido en el sector algunas de estas son:

1. **DUPONT DE COLOMBIA S.A.:** “En 1963, esta compañía inicia operaciones directas en Colombia, a través de diversas áreas comerciales que incluyen productos de la industria textil y de nylon, sistemas avanzados de fibra, polímeros y empaques, lycra, placas de fotopolímero para el gravado de empaques, y hologramas de seguridad, entre muchos otros”<sup>20</sup>.
2. **ADIDAS:** “En la actualidad funcionan con ocho puntos de venta propios: cuatro en Cali, tres en Bogotá y uno en Medellín, la empresa iniciará la producción de productos de alta calidad con la intención de

<sup>20</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>



comerciarlas en el mercado local y en otros países latinoamericanos. Y espera abrir mas puntos en el país”.<sup>21</sup>

3. **COATS CADENA S.A.:** “es el fabricante y proveedor de hilos industriales para coser y bordar más grande del Mundo”<sup>22</sup>.

## 2.9 Análisis DOFA Sector Textil Y Confecciones

### Debilidades del Sector

- Las mayores productoras de tejido plano de algodón no se adaptaron rápidamente al modelo de apertura y siguen operando con base en un mercado cerrado.
- Bajo nivel tecnológico y falta de investigación en maquinaria que facilite las líneas de producción.
- El sector no acepta muchas de las debilidades que presentan lo que no permite mejoras y competitividad con el mercado internacional.
- Falta de educación, capacitación e inversión.
- Por ser una industria intensiva en mano de obra tiene altos costos laborales.

### Fortalezas del Sector

- Es un sector de tradición lo que le permite un conocimiento técnico, en destrezas y habilidades de su potencial humano.
- El sector ha creado diferentes herramientas como las ferias, que le permite mostrar sus productos y conocimiento del tema ampliando sus mercados.
- Las principales ciudades del país tiene empresas que se dedican a este negocio lo que genera impacto en el PIB.

---

<sup>21</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>

<sup>22</sup> Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>

- Tiene un alto reconocimiento internacional en calidad, precio y servicio. En productos como ropa interior femenina, infantil.
- Cumple con estándares de calidad en procesos de maquila, permitiendo la participación en mercados internacionales.
- Buenas relaciones de confeccionistas y maquiladores colombianos con sus compradores extranjeros.
- La Cámara revela que el sector representa el 8% del PIB manufacturero y el 3% del PIB nacional. Además constituye más del 5% del total de exportaciones del país, lo que lo convierte en el sector de exportaciones no tradicionales más importante<sup>23</sup>.

### **Oportunidades del Sector**

- Desarrollo de procesos de especialización de productos, con unidades estratégicas de negocios y empresas generadoras de servicios para resolver así el problema de estructura de costos.
- Concentrarse un alto nivel tecnológico, en disminución de costos de producción y mejoras en los niveles de productividad.
- Superar la resistencia al cambio y adoptar estrategias innovadoras en mercadeo y estilos gerenciales.
- Nuevos tratados y acuerdos en las Zonas Francas, generando diferenciación en precios frente a otros países.

## **3. LA ORGANIZACION: APPAREL BASIC**

### **3.1 Información General empresa APPAREL BASIC LTDA.**

La empresa Apparel Basic, lleva más de 20 años en el sector de la confección, Se especializa en dos tipos de servicios estos son: maquila y fabricación de producto terminado (incurriendo con la totalidad de los costos de fabricación (Materia

---

<sup>23</sup> Tomado de: [http://www.salondelamoda.com/Archivos/BOLETIN\\_CIFRAS.pdf](http://www.salondelamoda.com/Archivos/BOLETIN_CIFRAS.pdf)

Prima)), cuenta con clientes como Grandes Superficies de Colombia (Carrefour) (producción de marcas propias), Falabella (maquila), SAO y La 14 (marcas propias). Es una empresa familiar, cumplen con metas y tienen políticas de cumplimiento al cliente y un excelente servicio en sus pedidos y la calidad de los mismos.

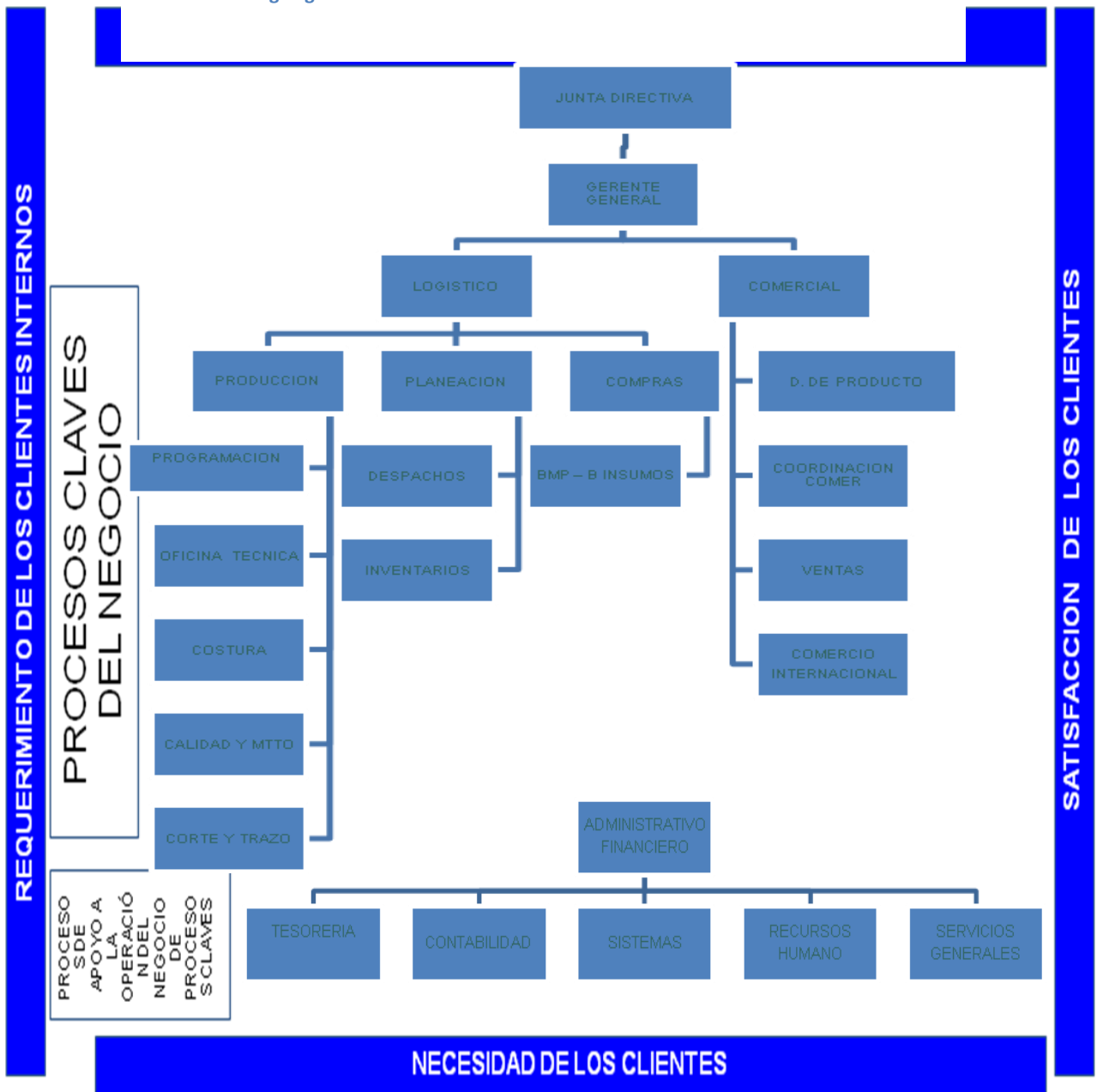
Su razón de ser se encuentra sustentada en dar soporte a los clientes, mediante el desarrollo de colecciones con componentes: como la innovación, garantía de Calidad y cumplimiento del servicio de abastecimiento. Por otro lado, generan puestos de trabajo como compromiso empresarial con la comunidad. Le dan una gran importancia al cliente lo que el desea necesita y quiere, lo que hace que los cliente determinen los modelo de servicio y productos.

La empresa, quiere llegar a líder en el desarrollo de colecciones para las marcas propias de sus clientes. Bajo el sistema de trabajo de paquete completo, ofreciendo de esta manera un producto de innovación, alta calidad, alto valor percibido y a precios competitivos. Así mismo, quieren acompañar a las principales Marcas Nacionales e Internacionales a proponer sus tendencias de moda a su nicho específico de Clientes.

Apparel tiene dentro de su cultura organizacional, valores empresariales bien arraigados tales como: Actitud – orden – disciplina, tratar a los demás como nos gustaría que nos trataran a nosotros, Respeto, Compromiso con el trabajo, Trabajo en equipo, principalmente.

### 3.2 Organigrama

Ilustración 15. Organigrama



Fuente: Apparel Basic S.A.

### 3.3 Ventas Apparel Últimos años

Las ventas de los últimos años y sus principales clientes se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 5 Principales clientes con su respectiva participación en ventas.

Principales clientes con su respectiva participación en las ventas					
COMPARATIVO	TOTAL AÑO				
CLIENTE	2009	2010	VAR \$	VAR %	Porcentaje participacion ventas
CARREFOUR	\$ 5.295.246.759,00	\$ 5.696.360.324,00	\$ 401.113.565,00	7,57%	67,6%
SAO	\$ 822.171.318,00	\$ 1.088.471.952,00	\$ 266.300.634,00	32,39%	12,9%
CAFAM	\$ 235.721.200,00	\$ 144.447.260,00	\$ (91.273.940,00)	-38,72%	1,7%
DUPRE	\$ 406.085.120,00	\$ 142.317.000,00	\$ (263.768.120,00)	-64,95%	1,7%
BOUTIK	\$ 66.017.504,00	\$ 329.557.430,00	\$ 263.539.926,00	399,20%	3,9%
ALMACEN SI	\$ 46.737.700,00	\$ 195.157.700,00	\$ 148.420.000,00	317,56%	2,3%
FALABELLA	\$ 5.740.800,00	\$ 142.943.900,00	\$ 137.203.100,00	2389,96%	1,7%
MERCADEFAM	\$ 19.342.633,00	\$ -	\$ (19.342.633,00)		0,3%
LA 14	\$ 46.318.300,00	\$ 92.165.000,00	\$ 45.846.700,00	98,98%	1,1%
DE TODO	\$ 33.556.735,00	\$ 9.882.173,00	\$ (23.674.562,00)	-70,55%	0,1%
ALMACEN YEP	\$ -	\$ 217.166.200,00	\$ 217.166.200,00		2,6%
OTROS	\$ 265.965.665,00	\$ 321.378.746,00	\$ 55.413.081,00	20,83%	3,8%
EXPORTACION	\$ 153.088.864,00	\$ 44.464.002,00	\$ (108.624.862,00)	-70,96%	0,5%
TOTAL	\$ 7.395.992.598,00	\$ 8.424.311.687,00	\$ 1.028.319.089,00	13,90%	100,0%

Fuente: Apparel Basic S.A.

Comparando las estadísticas de ventas en unidades de los últimos dos años se obtiene las siguientes variaciones:

Tabla 6. Estadísticas 2009 vs 2010

ESTADÍSTICAS 2.009 VS 2.010					
LINEA	2009				UND
	UND	PESOS	% PART		
PERMANENTE HOMBRE Y NIÑO	336.762	1.803.200	33,9%		418.574
PERMANENTE DAMA	270.545	1.387.884	26,1%		111.879
EXTERIOR DAMA	219.615	1.944.800	36,5%		141.969
EXTERIOR NIÑA	22.347	187.364	3,5%		30.488
TOTAL	849.269	5.323.248			702.910
2010		VARIACION			
PESOS	% PART	UND	UND %	PESOS	PESOS %
2.425.663	53,1%	81.812	24,29%	622.463	34,52%
615.280	13,5%	-158.666	-58,65%	-772.604	-55,67%
1.305.025	28,6%	-77.646	-35,36%	-639.775	-32,90%
224.561	4,9%	8.141	36,43%	37.197	19,85%
4.570.529		-146.359	-17,23%	-752.719	-14,14%

Fuente: Apparel Basic S.A.

Se puede evidenciar que la ropa de hombre y niño ha incrementado su participación en las ventas de la empresa, por el otro lado la ropa de dama ha mostrado un alto decrecimiento en sus ventas a salvo de la de niña. En total la empresa ha mostrado un decrecimiento en sus ventas lo que debe provocar una replantación de estrategias de marketing para lograr dar a conocer sus productos y encontrar más clientes potenciales.

### **3.4 Diagnostico Situación Actual.**

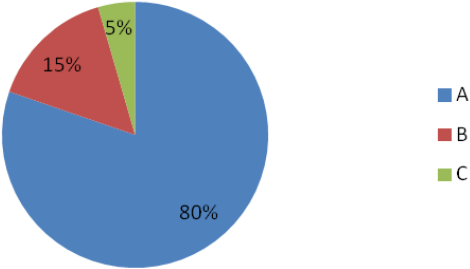
La producción de la industria textil está representada principalmente por hilados y tejidos de algodón, tejidos sintéticos y tejidos de punto, así como las confecciones de ropa de cama, de mesa y tapetes. La principal producción de Medellín es el tejido plano y tejido de algodón, mientras que en Bogotá se centra en la fibra sintética y el género de punto. Para la mayoría de las empresas textiles colombianas el principal cliente es la demanda nacional.

## **4. ANÁLISIS ABC**

Se realizó un análisis ABC con los productos de mayor rotación y los de mayor venta para la empresa, en las categorías de mujer y hombre. En el primer caso se seleccionaron 24 productos femeninos, los cuales son productos que la compañía comercializa con mayor recurrencia y en los cuales se tiene inventario representativo en la bodega esto con el fin de clasificarlos según el impacto que le genera a la empresa a nivel global y además de tener un mayor control y flujo eficiente de la mercancía.

Al realizar el análisis nos dimos cuenta que los productos más representativos para la empresa a nivel monetario son el combo de camiseta más top, pantalón licrado, la camisa polo, los legins, bicicleteros, Y las camisetas moda respectivamente.

### Clasificación ABC (DAMA)



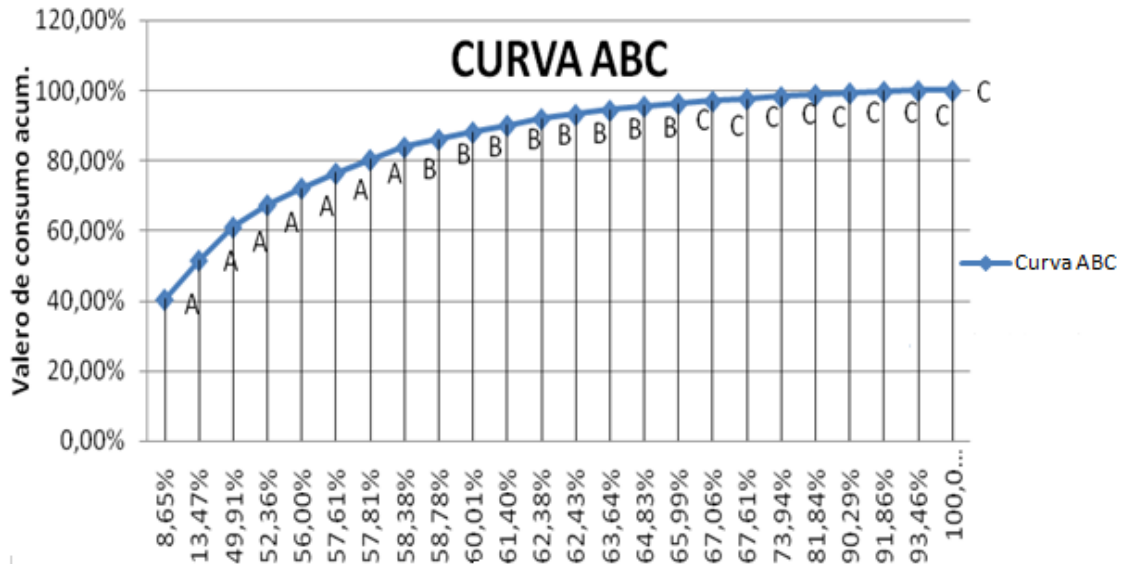
Fuente: Apparel  
Diseño: Autores

Tabla 7. Clasificación ABC.Dama

REGISTRO TOTAL	% ACUM.	CLASIFIC.
Combo camiseta mas top	13,90%	A
Pantalón relax licra	24,96%	A
Top x 2 dama	31,63%	A
Polo dama	37,90%	A
Leggins dama	44,05%	A
Bicileteros / prom escolar	49,58%	A
Camiseta moda	55,08%	A
Camisa moda	60,27%	B
Batola dama	65,28%	B
Cachetero dama	69,90%	B
Camiseta int dama	74,23%	B
Panty dama	78,30%	B
Tanga dama	81,60%	B
Batola dama colección	83,75%	B
Cachetero dama colección	85,88%	B
Camiseta int dama colección	87,87%	C
Tanga dama colección	89,82%	C
Esqueleto dama	91,43%	C
Batola estampada dama prom	92,85%	C
Top int dama 8's prom	93,94%	C
Panty dama volumen	94,95%	C
Leggins básico	95,96%	C
Pantalón relax licra	96,90%	C
Top x 2 licra	97,76%	C



Ilustración 17. Curva ABC Dama

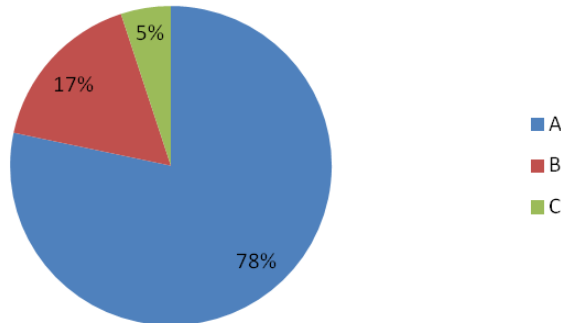


Fuente: Apparel  
Diseño: Autores

Para la segunda categoría la de hombres, se eligieron 27 productos los cuales fueron clasificados de la siguiente manera:

Ilustración 18. Clasificación ABC Caballero

### Clasificación ABC (CABALLERO)



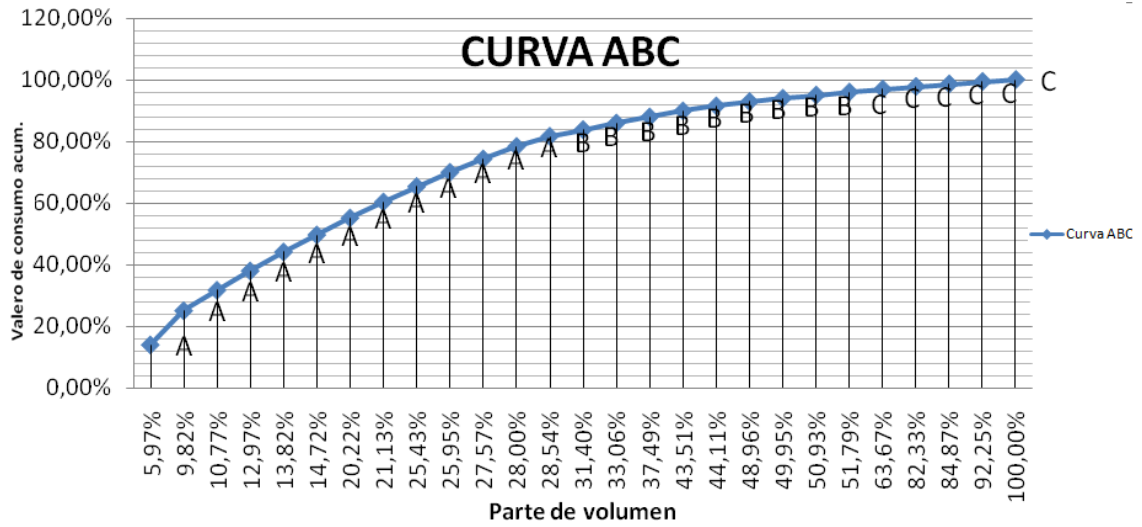
Fuente: Apparel  
Diseño: Autores

Tabla 8. Clasificación ABC Caballero

Req. Total	% acum.	Clasific.
Bóxer hombre bragueta, rayas, est	13,90%	A
Bóxer hombre tejido plano	24,96%	A
Dúo bóxer hombre licra	31,63%	A
Dúo bóxer hombre en tejido plano	37,90%	A
Bóxer hombre burdeos	44,05%	A
Bóxer hombre cannes	49,58%	A
Bóxer hombre doble vena	55,08%	A
Bóxer hombre lillie	60,27%	A
Bóxer hombre metz	65,28%	A
Bóxer hombre parís	69,90%	A
Dúo bóxer lyons	74,23%	A
Dúo bóxer niza	78,30%	A
Dúo pantaloncillo corcega	81,60%	B
Pantaloncillo Marsella	83,75%	B
Esqueleto hombre	85,88%	B
Camiseta mc cr	87,87%	B
Camiseta mc cv	89,82%	B
Camiseta mc cv color negro	91,43%	B
Bóxer niño bragueta, rayas, estampado	92,85%	B
Bóxer niño en tejido plano	93,94%	B
Dúo bóxer niño en tejido plano	94,95%	B
Trió bóxer niño en licra	95,96%	C
Bóxer hombre bh10, bh11 y estamp	96,90%	C
Bóxer hombre volumen	97,76%	C
Pantaloncillo hombre clásico	98,59%	C
Bóxer niño bn50, bn51 y estamp	99,37%	C
Bóxer niño volumen	100,00%	C

Lo que indica que los bóxer son el producto mas representativo en la sección de hombres para la compañía, abarcando más del 79% de los productos.

Ilustración 19. Curva ABC Caballero



Fuente: Apparel  
 Diseño: autores

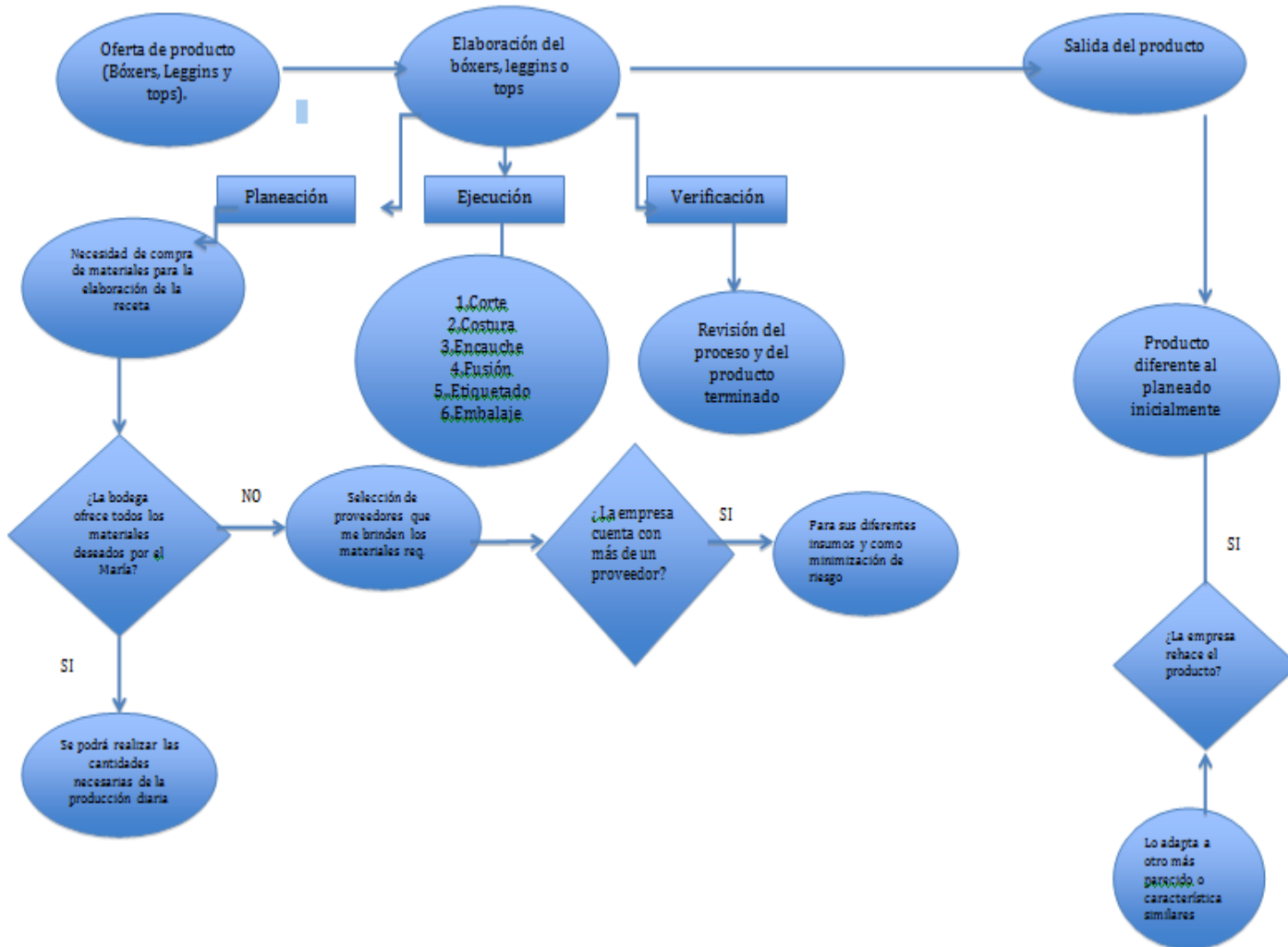
## 5. Proceso Genérico

Cuando existen una diversificación de productos y procesos se crean una proliferación de clientes. Para averiguar en quien repercute debemos utilizar herramientas para la organización<sup>24</sup>

La siguiente representación gráfica muestra el esquema general de la secuencia de actividades que realiza Apparel Basic para la elaboración de un producto:

<sup>24</sup> Juran y la calidad por el diseño, J. M Juran, Ediciones Díaz de Santos S,A 1996, Pág. 51

Ilustración 20. Proceso genérico



Fuente: Apparel Basic S.A.  
Diseño: Autores

## 6. Diagramas de Flujo:

### 6.1 Diagrama de Flujo bóxer cerrado.

En el diagrama de flujo del **producto bóxer cerrado** encontramos la ruta de proceso por la cual deben pasar todos los productos que se desarrollan al interior de la organización. En el gráfico anterior se encuentran enumerados los **23** eslabones productivos para desarrollar el bóxer Cerrado. Como podemos observar se tienen divididos los procesos por 4 grandes puntos; el primero de ellos es la operación, que como tal, es el proceso necesario que debe realizarse para la elaboración del producto (este proceso se denota con un círculo). El segundo es el proceso de inspección, en el que al final del producto se realiza la verificación de la calidad de la referencia desarrollada para que pueda ser perfectamente entregado a los clientes (este proceso está diseñado con un cuadrado), la tercera distinción se da para los procesos que conllevan algún tipo de transporte del producto terminado o en proceso ( está diseñado con un flecha); en cuarta clasificación están los eslabones del proceso de producción donde se tienen demoras mas grandes a lo largo del recorrido del producto; en este caso la demora principal se da en el transporte de producto desde y hacia la bodega, ya que como no se cuenta con una eficiencia en el movimiento de estos insumos, siempre se generan retrasos y es el proceso que más se demora en toda la producción y se traduce en ineficiencias en el recorrido (este proceso se denota con una D).

El quinto y último proceso se da en términos de almacenamiento es un elemento importante para el proceso, pero para términos cuantificables de tiempo no lo tomamos en el análisis debido a que tanto materia prima como producto final se tiene en bodega algunas veces durante días y por tanto no nos mostraría la realidad que conlleva estrictamente la producción (este proceso se denota con un triángulo). Identificando esto observamos que la elaboración de esta referencia se demora exactamente **14.04 minutos en** las 23 actividades que se tienen en cuenta; un tiempo exagerado considerando que en la operación productiva los

tiempos en las maquinas son significativamente menores; el punto de grandes demoras es el transporte de materia prima y de producto terminado que entre ellos suman 11 minutos del proceso. Esto es inaceptable si se quiere optimizar el proceso, por tal razón es necesario desarrollar una herramienta que sirva para reducir este tiempo y lograr una eficiencia productiva.

NOMBRE DEL PROCESO:		Produccion boxer Cerrado				Apparel Basic S.A		
SE INICIA EN:		Pedido de materias primas a distribuidor						
SE TERMINA EN:		Almacenamiento producto terminado						
HECHO POR:		FECHA:		AGOSTO				
COSTO UNIDAD						Metros	Unidades	Minutos
DESCRIPCION DEL METODO ACTUAL	Operación	Inspeccion	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia	Cantidad	Tiempo
Pedido de las materias primas al distribuidor.	①					N.A	IND	
Almacenamiento de materias primas en bodega					△ 2	N.A		
Diseño de producto en plantillas	③					N.A	?	?
Corte de tela según plantillas	④					N.A	?	?
Transporte de telas cortadas a planta de produccion			→ 5			55	IND	5
Cortar Elastico	⑥					N.A	IND	0,09
Cerrar Elastico	⑦					N.A	IND	0,116667
Unir Botella	⑧					N.A	IND	0,227778
Unir Botella a boxer	⑨					N.A	IND	0,343333
Cerrar Tiro Trasero	⑩					N.A	IND	0,37
Cerrar entrepierna	⑪					N.A	IND	0,283333
Dobladillo pierna	⑫					N.A	IND	0,203333
Pegar elastico	⑬					N.A	IND	<b>0,2167</b>
Fijar marquilla (fusionada)	⑭					N.A	IND	0,233333
Fijar marquilla (plana)	⑮					N.A	IND	0,24
Transporte a lugar de inspeccion y pulido			→ 15			10	IND	1
Pulir y Revisar		□ 17				N.A	IND	0,27
Tiquete ar	⑰					N.A	IND	<b>0,0967</b>
Pegar Hantad	⑱					N.A	IND	0,083333
Enganchar	⑳					N.A	IND	0,176667
Fijar Taller	㉑					N.A	IND	0,09
Transporte de producto a bodega de productos terminados			→ 22	ⓓ 22		55	<b>IND</b>	<b>5</b>
Almacenamiento en bodega de productos terminados					△ 23	N.A	IND	
TOTAL						120		14,04111

## 6.2 Diagrama de flujo Legins

El anterior diagrama de flujo esta desarrollado con base en el **producto de Legins**, en el que se encontro la ruta de proceso por la cual deben pasar todas

las referencias de este tipo de producto para ser desarrolladas al interior de la organización. En el gráfico anterior se encuentran enumerados los **18 eslabones** productivos para poder elaborar los legins. Como podemos observar se tienen divididos los procesos por columnas; en la primera de ellas se muestra la operación por la cual deben recorrer todos los insumos para llegar a convertirse en un producto terminado (este proceso está diseñado con un círculo). El segundo es el proceso de inspección, es un proceso que se desarrolla cuando han transcurrido la gran mayoría de operaciones de transformación porque conlleva la verificación de la calidad del producto para que pueda ser perfectamente entregado a los clientes (este proceso se denota con un cuadrado), la tercera columna se tiene en cuenta para los procesos que conllevan algún tipo de transporte del producto terminado o en proceso (se denota con una flecha); en este caso la demora principal se da en el transporte de producto terminado a la bodega, ya que como no se cuenta con una eficiencia en el proceso de movimiento de estos insumos, siempre se generan retrasos y es el proceso que más se demora en toda la producción y hace que no sea completamente eficiente el recorrido. En la cuarta clasificación están los productos donde se tienen demoras a lo largo del proceso (este proceso se denota con una D).

El quinto y último proceso se da en términos de almacenamiento es un punto importante para el proceso, pero para términos de tiempo no lo tomamos en el análisis debido a que tanto materia prima como producto final se tiene en bodega algunas veces durante días y por tanto no nos mostraría la realidad y el tiempo puntual que conlleva la producción (este proceso se denota con un triángulo). Identificando esto observamos que la elaboración del producto Legins se demora exactamente **13.56 minutos en recorrer los 16 procesos**. Esto demuestra que se están teniendo deficiencias debido a que el tiempo de operación y en el paso por la maquinaria, los insumos se procesan durante pocos segundos; el punto de grandes demoras es el transporte de materia prima y de producto terminado que entre ellos suman 11 minutos del proceso. Esto es inaceptable si se quiere



optimizar , por tal razón es necesario desarrollar una herramienta que sirva para reducir este tiempo y lograr una eficiencia productiva. Más adelante en las propuestas para la empresa Apparel basic nombraremos algunas soluciones para dichos inconvenientes.

<b>NOMBRE DEL PROCESO:</b>		Produccion legins				<b>Apparel Basic S.A</b>			
<b>SE INICIA EN:</b>		Pedido de materias primas a distribuidor							
<b>SE TERMINA EN:</b>		Almacenamiento producto terminado							
<b>HECHO POR:</b>				<b>FECHA:</b>	AGOSTO				
<b>COSTO UNIDAD</b>									
						Metros	Unidades	Minutos	
<b>DESCRIPCION DEL METODO ACTUAL</b>	<b>Operación</b>	<b>Inspeccion</b>	<b>Transporte</b>	<b>Demora</b>	<b>Almacenaje</b>	<b>Distancia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>	
Pedido de las materias primas al distribuidor.	①					N.A	ind		
Almacenamiento de materias primas en bodega					△ 2	N.A			
Diseño de producto en plantillas	③					N.A	?	?	
Corte de tela según plantillas	④					N.A	?	?	
Transporte de telas cortadas a planta de produccion			→ 5			55	IND	5	
Cerrar entrepierna	⑥					N.A	IND	0,211111	
tiro (incluida marquilla)	⑦					N.A	IND	0,35	
Doblado (2 botas)	⑧					N.A	IND	0,42	
Encauchar (elastico)	⑨					N.A	IND	0,24	
Sentar pretina	⑩					N.A	IND	0,186667	
ticketeo	⑪					N.A	IND	0,113333	
Transporte a lugar de inspeccion y pulido			→ 12			10	IND	1	
Pulir y revisar		□ 13				N.A	IND	0,6	
Fijar tallero	⑭					N.A	IND	<b>0,02</b>	
empaque (gancho)	⑮					N.A	IND	0,186667	
Fijar marquilla (fusionada)	⑯					N.A	IND	0,233333	
Transporte de producto a bodega de productos terminados			→ 17	D 17		55	<b>IND</b>	<b>5</b>	
Almacenamiento en bodega de productos terminados					△ 18	N.A	IND		
<b>TOTAL</b>						120		13,56111	

### 6.3 Diagrama de Flujo Top

En el **diagrama de flujo del producto TOP** encontramos la ruta de proceso por la que todas las referencias de este tipo de producto deben recorrer para el desarrollo completo de las mismas. En el grafico anterior se encuentran enumerados los **18** eslabones productivos para desarrollar los Tops. Como podemos observar se tienen divididos los procesos por 4 grandes campos; el primero de ellos es la operación donde se muestran el paso del producto por procesos de transformación para la elaboración del producto (este proceso está diseñado con un circulo). El segundo es el proceso de inspección, es un proceso que se desarrolla al final del producto porque conlleva la verificación de la calidad del producto para que pueda ser perfectamente entregado a los clientes ( este proceso se denota con un cuadrado), la tercera denominación se da para los procesos que conllevan algún tipo de transporte del producto terminado o en proceso ( se denota con un flecha); en este caso la demora principal se da en el transporte de producto terminado a la bodega, ya que como no se cuenta con una eficiencia en el proceso de movimiento de estos insumos, siempre se generan retrasos y es el proceso que más se demora en toda la producción y hace que no sea completamente eficiente el recorrido. En cuarta clasificación están los productos donde se tienen demoras a lo largo del proceso (este proceso se denota con una D) que como observamos en el grafico se da también en la parte de transporte de producto final.

El quinto y último proceso se da en términos de almacenamiento es un proceso importante para el proceso, pero para términos cuantificables de tiempo no lo tomamos en análisis debido a que tanto materia prima como producto final se tiene en bodega algunas veces durante días y por tanto no muestra la realidad que conlleva la producción (este proceso se denota con un triangulo).Identificando esto observamos que la elaboración del producto Top se demora exactamente **13.40 minutos**; un tiempo bastante alto considerando que en la operación productiva

como tal, el tiempo es significativamente menor; el punto de grandes demoras es el transporte de materia prima y de producto terminado que entre ellos suman 11 minutos. Esto es inaceptable si se quiere optimizar el proceso, por tal razón es necesario desarrollar una herramienta que sirva para reducir este tiempo y lograr una eficiencia productiva. Más adelante en las propuestas para la empresa Apparel basic nombraremos algunas soluciones para dichos inconvenientes.

A su vez se puede observar que el Top es un producto que implica un menor tiempo de producción que las otras referencias, esto denota que es un producto que debe tener un mayor posicionamiento frente a los clientes ya que puede tener una salida más rápida para el cumplimiento de los pedidos.

<b>NOMBRE DEL PROCESO:</b>		Produccion top				<b>Apparel Basic S.A</b>			
<b>SE INICIA EN:</b>		Pedido de materias primas a distribuidor							
<b>SE TERMINA EN:</b>		Almacenamiento producto terminado							
<b>HECHO POR:</b>				<b>FECHA:</b>	AGOSTO				
<b>COSTO UNIDAD</b>									
						Metros	Unidades	Minutos	
<b>DESCRIPCION DEL METODO ACTUAL</b>	<b>Operación</b>	<b>Inspeccion</b>	<b>Transporte</b>	<b>Demora</b>	<b>Almacenaje</b>	<b>Distancia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>	
Pedido de las materias primas al distribuidor.	①					N.A	IND		
Almacenamiento de materias primas en bodega					△ 2	N.A			
Diseño de producto en plantillas	③					N.A	?	?	
Corte de tela según plantillas	④					N.A	?	?	
Transporte de telas cortadas a planta de produccion			→ 5			55	IND	5	
Cuello	⑥					N.A	IND	0,080556	
tiras	⑦					N.A	IND	0,223333	
Cerrar costado (marquilla lavado)	⑧					N.A	IND	0,506667	
Ruedo	⑨					N.A	IND	0,13	
Presilla	⑩					N.A	IND	0,313333	
Transporte a lugar de inspeccion y pulido			→ 11			10	IND	1	
Pulir y revisar		12				N.A	IND	0,6	
Fijar tallero	⑬					N.A	IND	0,02	
Ticketeo	⑭					N.A	IND	<b>0,11333</b>	
empaque (gancho)	⑮					N.A	IND	0,186667	
Fijar marquilla (plana)	⑯					N.A	IND	0,233333	
Transporte de producto a bodega de productos terminados			→ 17	D 17		55	<b>IND</b>	<b>5</b>	
Almacenamiento en bodega de productos terminados					△ 18	N.A	IND		
<b>TOTAL</b>						120		13,40722	

## 6.4 Diagrama de Flujo Boxer Abierto

En el diagrama de flujo del **producto bóxer abierto** encontramos la ruta de proceso por la cual deben pasar todos los productos que se desarrollan al interior

de la organización. En el gráfico anterior se encuentran enumerados los **24** eslabones productivos para desarrollar el boxeo Abierto. Como podemos observar se tienen divididos los procesos por 4 eslabones; el primero de ellos es la operación que como tal es el proceso que debe tenerse en cuenta para la elaboración del producto (este proceso está denotado con un círculo). El segundo es el proceso de inspección, es un proceso que se realiza al final del proceso de transformación porque conlleva la verificación de la calidad del producto para que pueda ser perfectamente entregado a los clientes (este proceso está diseñado con un cuadrado), la tercera clasificación se da para los procesos que conllevan algún tipo de transporte del producto terminado o en proceso (está denotado con un flecha); en cuarta clasificación están los productos donde se tienen demoras a lo largo del proceso (este proceso se denota con una D); El quinto y último proceso se da en términos de almacenamiento, pero para términos cuantificables de tiempo no lo tomaremos en cuenta en el análisis, debido a que tanto la materia prima como el producto final que se tiene en bodega, algunas veces almacenada durante días, y no mostraría la realidad que conlleva la producción (este proceso se denota con un triángulo)

Analizando los 4 eslabones que se tienen en cuenta en el proceso de producción se encuentra que en este caso la demora principal se da en el transporte de producto terminado a la bodega, ya que como no se cuenta con una eficiencia en el proceso de movimiento de estos insumos, siempre se generan retrasos y es el proceso que más se demora en toda la producción y hace que no sea completamente eficiente el recorrido. Se identifica a su vez que la elaboración de esta referencia se demora exactamente **14.56 minutos**; (siendo la referencia que tiene el tiempo más alto de producción); el punto de grandes demoras es el transporte de materia prima y de producto terminado que entre ellos suman 11 minutos del proceso. Esto es inaceptable si se quiere optimizar el proceso, por tal razón es necesario desarrollar una herramienta que sirva para reducir este tiempo y lograr una eficiencia productiva. La diferencia con el Boxeo cerrado es que en la

referencia de bóxer abierto se tiene la inserción de una vena central en el producto y por tanto el proceso de producción es un poco más largo

Analizando los 4 productos se puede concluir; que la demora principal en las referencias se da en términos del transporte de materia prima al proceso de producción, así como el producto terminado a la bodega, tomando más del **90%** del tiempo de producción. La segunda conclusión es que los bóxers son uno producto que requieren mayor elaboración y por lo tanto implica más procesos y tiempo de producción; por el contrario legins y tops pueden ser los productos con los cuales la empresa pueda cumplir con mayor eficiencia los pedidos debido a que los procesos son más eficientes y tienen un menor tiempo en la etapa de producción.

<b>NOMBRE DEL PROCESO:</b>		Produccion boxer Ab ierto				<b>Apparel Basic S.A</b>				
<b>SE INICIA EN:</b>		Pedido de materias primas a distribuidor								
<b>SE TERMINA EN:</b>		Almacenamiento producto terminado								
<b>HECHO POR:</b>				<b>FECHA:</b>					AGOSTO	
<b>COSTO UNIDAD</b>										
						Metros	Unidades	Minutos		
<b>DESCRIPCION DEL METODO ACTUAL</b>	<b>Operación</b>	<b>Inspeccion</b>	<b>Transporte</b>	<b>Demora</b>	<b>Almacenaje</b>	<b>Distancia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>		
Pedido de las materias primas al distribuidor.	①					N.A	ind			
Almacenamiento de materias primas en bodega					△ 2	N.A				
Diseño de producto en plantillas	③					N.A	?	?		
Corte de tela según plantillas	④					N.A	?	?		
Transporte de telas cortadas a planta de producción			⇨ 5			55	IND	5		
inicio producción: Cortar Elastico	⑥					N.A	IND	0,09		
Cerrar Elastico	⑦					N.A	IND	0,22333		
Unir Botella	⑧					N.A	IND	0,22778		
Unir Botella a boxer	⑨					N.A	IND	0,34333		
Cerrar Tiro Trasero	⑩					N.A	IND	0,37		
Cerrar entrepierna	⑪					N.A	IND	0,28333		
Dobladillo pierna	⑫					N.A	IND	0,20333		
Venas	⑬					N.A	IND	<b>0,308</b>		
Pegar elastico	⑭					N.A	IND	0,21667		
Fijar marquilla (fusionada)	⑮					N.A	IND	0,23333		
Fijar marquilla (plana)	⑯					N.A	IND	0,24		
Transporte a lugar de inspección y pulido			⇨ 17			10	IND	1		
Pulir y Revisar		⑰				N.A	IND	0,27		
Tiguetear	⑱					N.A	IND	<b>0,097</b>		
Pegar Hantad	⑳					N.A	IND	0,08333		
Enganchar	㉑					N.A	IND	0,17667		
Fijar Tallero	㉒					N.A	IND	0,09		
Transporte de producto a bodega de productos terminados			⇨ 23	D 23		55	<b>IND</b>	<b>5</b>		
Almacenamiento en bodega de productos terminados					△ 24	N.A	IND			
<b>TOTAL</b>						120		14,45611		



## 7. ANALISIS APPAREL BASIC

Mediante las visitas realizadas a la empresa, se encontró que el área de producción, almacenamiento, alistamiento y entrega de producto están teniendo constantes problemas de medición en los pronósticos de la demanda, esto se refleja en los excesos de producción y el no cumplimiento de pedidos.

Un tema relevante es los altos inventarios y su correspondiente costo, que para la empresa representa una preocupación dada la disminución en los márgenes de utilidad, además en ocasiones la empresa se compromete a entregar determinados volúmenes de productos, que su capacidad instalada no da abasto para satisfacer a sus clientes por lo que tiene que incurrir en subcontratación a terceros para cumplir dichas ordenes y metas.

Según lo estudiado y desarrollado, observamos que el principal problema que se maneja en el área de producción es el tema de pronósticos, debido a que Apparel al ser una pequeña empresa, basa sus pronósticos exclusivamente en los datos históricos que posee de la demanda de los años anteriores (modelo intuitivo). Este tipo de pronóstico que maneja en diferentes ocasiones les ha representado grandes problemas debido a que la demanda fluctúa por el tipo de producto que se maneja; esto se debe a que en el área textil pueden surgir contratos para la elaboración de un número determinado de prendas y entregas en menos de 10 o 15 días. Por tal razón en diferentes ocasiones la empresa se ha visto en la necesidad de la contratación de empresas afines para terminar y poder cumplir con los pedidos de los clientes, lo que hace que se incurra en costos mayores.

Una consecuencia de este tipo de procesos es que los productos que se manejan no tienen un alto valor monetario, por tal motivo la razón del negocio, es vender volúmenes grandes para así aumentar el nivel de utilidad. Si la compañía no alcanza a cubrir con su capacidad disponible los pedidos de los clientes se vera obligada a incurrir en costos superiores al contratar a otra compañía, y por tal

razón, la generación de utilidad se verá mucho más reducida y el negocio tiene problemas financieros grandes. Es así como la empresa debe generar y encontrar un método mejor enfoque hacia el desarrollo de esos pronósticos de demanda que puedan traerle un beneficio empresarial, debido a que, ellos mismos podrían elaborar todo el pedido sin necesidad de generar un outsourcing.

Otro problema que se genera por la errónea generación de un pronóstico es que si se generan por encima de la demanda y se empieza a producir de tal manera, la compañía se ve obligada a incrementar su inventario de producto terminado incurriendo nuevamente en altos costos perjudiciales para cualquier empresa que desee éxito empresarial. Es así, como en algunas ocasiones (dos veces en realidad según lo comentado por la gestión comercial de la compañía) se ven obligados a alquilar una bodega donde almacenan ciertos productos que se sobre produjeron, incurriendo en costos todavía mas representativos para esta pequeña empresa.

De igual manera siendo una organización limitada y conociendo que su capacidad instalada y disponible no es sustancialmente alta, tener unos pronósticos acertados podría traerle innumerables beneficios; debido a que si un cliente genera una orden de pedido de una gran magnitud de artículos, la empresa podrá saber en cuanto tiempo puede tener listo todo ese proceso de producción (obviamente produciendo a la máxima capacidad posible) y de tal manera cumplirle correctamente con toda la orden de pedido y así fidelizar al cliente y satisfacer sus necesidades. Es así como también podría manejar una gestión eficiente de stocks y evitar la caída en mas costos que representan los mayores problemas para la rentabilidad de Apparel S.A.

## **8. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN COLABORATIVA APPAREL.**

Para empezar a hablar de la planificación, se debe hablar del plan estratégico corporativo que se realiza en el interior de la compañía Apparel, éste se encuentra basado en Factores externos tales como: los económicos (inflación, crisis que presentan la economía Colombiana, los tratados y acuerdos de libre comercio que afectan al sector, su correspondiente demanda y oferta entorno a los productos, entre otros elementos (no se abordara a profundidad dado que se analizara en mayor medida los aspectos internos de la organización), las reglamentaciones o normatividades que el sector presenta, (en ocasiones se presentan como barreras de entrada para ingresar en otros mercados (ámbito internacional principalmente)), Tecnología, que en ocasiones es ineficiente en las empresas o no es aprovechada óptimamente por la misma. Un elemento aparte estaría enmarcado en los elementos económicos y financieros, ya que puede abrirse una oportunidad referente la adquisición de maquinarias de punta a un buen precio cuando la tasa de cambio está a favor de los importadores (se aprecia el peso frente al dólar).

Una vez se contemplen estos elementos y factores del entorno se empezara a crear el plan estratégico corporativo, que debe ir encadenado con todos los componentes de la empresa (principalmente mercadeo, manufactura, distribución, logística, finanzas). Como se vio con anterioridad en las generalidades de la empresa, en su misión abarca la satisfacción del cliente que es lo más importante para cualquier organización y para todas las áreas subdivididas de la misma.

A continuación se debe alinear todas las áreas de la compañía, para buscar un mismo objetivo y fin. Es aquí donde la gestión colaborativa cumple un propósito fundamental, que se traduce en tener un excelente flujo de información entre todos los participantes de la compañía; en Apparel esto se ve reflejando a través de la gestión conjunta que se tiene con los proveedores y clientes tales como Grandes Superficies de Colombia, Sao, Falabella, etc. En donde en procesos como el diseño de la prenda se encuentran cooperando para obtener un producto que satisfaga todos los requerimientos y necesidades del cliente (asuntos de calidad, de especificaciones de cliente, de preferencias de proveedores). Así mismo,

Carrefour y Falabella permiten que Apparel tenga acceso a información como pronóstico de Demanda y rotación de inventario en cada almacén de ellos, para que se pueda generar pronósticos acertados entorno a la demanda de dichos productos ofrecidos por parte de la empresa. Esto hace que la gestión colaborativa, sea importante para conocer información confidencial tanto de clientes como proveedores y permite que el flujo sea mayor y eficiente, reduciendo los ciclos de entrega y acelerando la iniciación del proceso de producción.

Así mismo, la empresa cuenta con un mínimo de 3 proveedores para la hilanza, con los cuales se mantiene buenas relaciones que permiten flexibilidad de Plazo de Entrega (lead-time, L), en donde en ocasiones es entrega inmediata (de un día para otro), y el proveedor se ajusta casi siempre en las demandas de la empresa. La empresa cuenta con tres tipos de materia prima que son llamados por la compañía de la siguiente manera: Línea mayor (materia prima de productos de mayor rotación), línea menor (productos ocasionales colores de baja rotación), Moda (materia prima bajo pedido como las realizadas por Falabella que en donde la empresa cumple la función de maquiladora).

En cuanto a la Planificación y Programación de la Producción, la empresa basa sus estrategias de producción en un sistema **abierto** que realiza transformaciones, tomando la materia prima (adquiriendo energía del entorno), realizando los procesos para la creación de un producto final que genera valor (transformación) y su comercialización en el mercado (transferencia nuevamente al exterior). Y que cuenta con un sistema jerarquizado en donde las áreas o subsistemas cuentan con una relación entre sí, en donde el flujo de información es fundamental y se evidencia constantemente en compañía. Para el análisis del anterior punto es necesario conocer los **factores de producción** que se enuncian a continuación.

- Factores creativos: En este punto La empresa cuenta con un área que es llamada moda que se encarga de realizar investigación y desarrollo de productos innovadores en el área textil, estos son los

encargados de realizar estudios entorno al gusto y preferencias del consumidor. En este ítem se evidencia la gestión colaborativa que los clientes tiene con la empresa y viceversa, ya que hay gran flexibilidad en las decisiones frente al producto, debido a que se generan muestras del producto y si este es aprobado se realiza todo el lote de lo contrario se modifica el modelo y se vuelve a tener en cuenta el punto de vista del cliente.

- Factores elementales: esto se encuentran en cualquier empresa y son los pilares para que una empresa pueda funcionar correctamente, estos son el capital, el trabajo (mano de obra capacitada, que tenga incentivos y motivaciones para un resultado exitoso), la información (se puede adquirir por sistemas de información, investigación de mercados, buena gestión en la información dentro de toda la cadena de abastecimiento desde los clientes hasta los proveedores, información acerca del mercado).
- Factores directivos: Los encargados de la planificación y creación de estrategias para impulsar a la empresa y obtener de esta manera una participación en los mercados son el SR. NESTOR JAVIER GONZALEZ y la SRA. HANNIA GINETE ARENAS VERGARA. Ellos junto a su comité de las diferentes áreas como producción, inventarios, comercial, moda, etc. Se encargan del control y organización de la empresa.

Así mismo el tipo de Flujo de producto que maneja la compañía en la actualidad es la de funcional ó por proceso, en donde se generan lotes que pasan de un proceso a otro, es así como se subdividen por **módulos** los productos de la empresa los cuales son:

MODULO 1	Modulo Top
MODULO 2	Modulo camiseta (cacheteros e hilos)
MODULO 3	Modulo moda (Falabella, prenses)
MODULO 4	Modulo bóxer (se divide en 2 en alistamiento de insumos y luego armado)
MODULO 5	Modulo Pantalón
MODULO 6	Modulo de tejido plano (bóxer ancho)

Estos módulos en nuestro punto de vista son adecuados dada la cantidad de referencias a producir, la solicitud de cada cliente, y las exigencias del mismo, debido a que estos se especializan de acuerdo a las referencias y la clase de productos que se deben entregar al cliente.

### 8.1 Análisis de procesos productivos

A continuación se realizara un análisis de los procesos productivos de la empresa Apparel S.A en el mes de septiembre, con el fin de estudiar la productividad en esta área específicamente de manufactura, mostrando los indicadores utilizados en dichos módulos de producción (centran los productos de mayor rotación de la empresa).

El indicador a estudiar es la **eficiencia** que esta definida por:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Minutos de producción}}{\text{Minutos disponibles}}$$

En donde,

Los minutos disponibles = #operarios \* minutos de trabajo

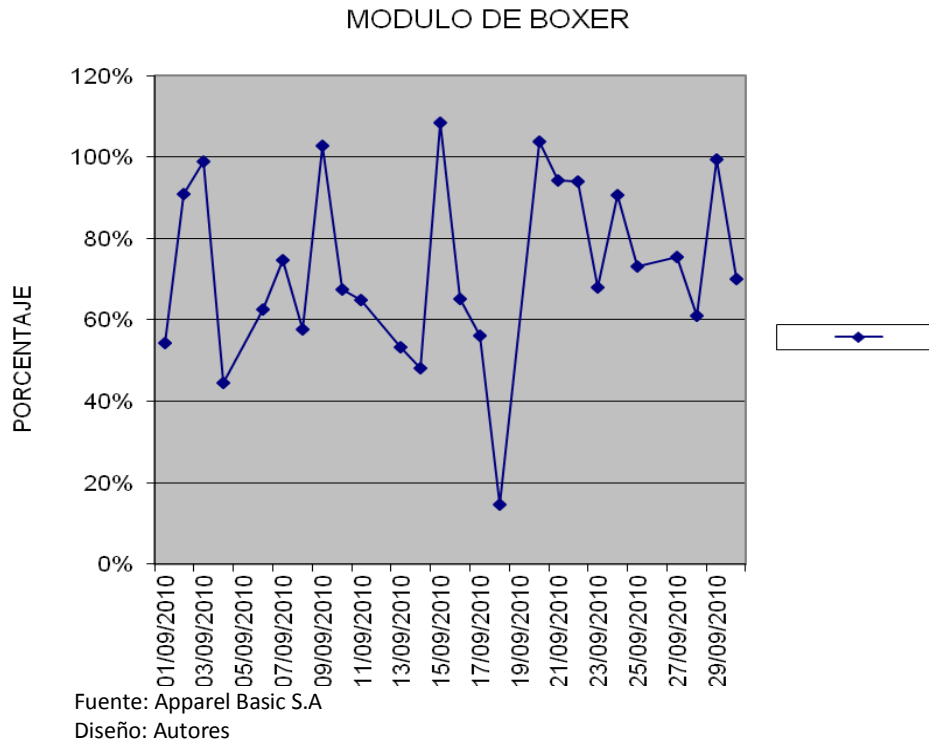
Los minutos de producción = Producción \* tiempo predeterminado prenda

Con este indicador, se pretende tener un control y medición de la producción en términos de eficiencia, en los productos de mas representativos para la empresa, para poder determinar los aspectos a mejorar y los factores y variables que influyen en la disminución de este indicador.

En primera instancia, se debe tener en cuenta que la empresa clasifica como deficiencia en la producción por debajo de 50% y entra a estudiar los eventos que ocurrieron para que dicho comportamiento se presentara, a continuación se mostrara un analisis de cada modulo.

La eficiencia del modulo de bóxer, como se observa en la grafica a continuación fluctuó, las principales razón son: el 1 de septiembre, la empresa se encontraba en Firma de contrato con el cliente y ese día se realizo la apertura de la producción del nuevo producto exigido por la empresa contratante, el pico más bajo se presento el 18 de Septiembre, debido a que los empleados de dicho modulo se encontraban apoyando el modulo de despacho/pulido para el producto camiseta de bebe, así mismo el 15 de septiembre que fue el que presento mayor eficiencia en la producción se trabajo con personal de apoyo y se incremento el horario de producción. Así mismo es el modulo que presenta mayores eficiencias a comparación de los otros módulos dado a que es el producto por excelencia de la empresa, y se tiene una automatización en los procesos dada la alta demanda.

Ilustración 21. Eficiencia del Modulo de boxer

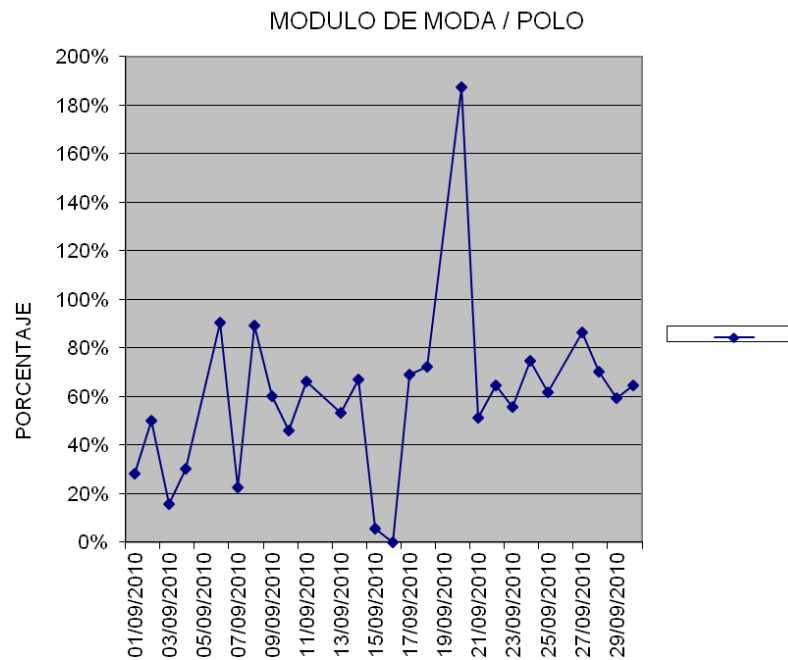


En el modulo de moda (en ese mes se estaba manufacturando la referencia de polo), la eficiencia de la producción se vio afectada por los siguientes motivos: el 1 de septiembre, la compañía se encontraba en Firma de contrato y apertura de la producción con la empresa Falabella, además al ser un producto nuevo en la elaboración, la organización estaba delegando los módulos de acuerdo a las habilidades del personal disponible, por lo que la producción de dicho producto se reporto solo 3 horas de fabricación, en los primeros días no había una especialización en torno al producto y los procesos se daban lentos debido a que no había automatización de los procesos, así mismo los dos picos más bajos que se presentan los días 15 y 16 de septiembre, para el 15 de septiembre la empresa Falabella requería la fabricación de Bodys y enterizos, por lo que se necesito apoyo para dicha producción. Y el 16 de Septiembre los trabajadores no tenían la materia prima necesaria para la elaboración de las camisetas Polo, por lo que ese



día se suspendió la fabricación de dicho producto. El 20 de septiembre se presentó el pico más alto y se dio por que se tenía en almacenamiento las camisetas polo (se había adelantado dicha producción con anterioridad) previo de producción de la referencia requerida.

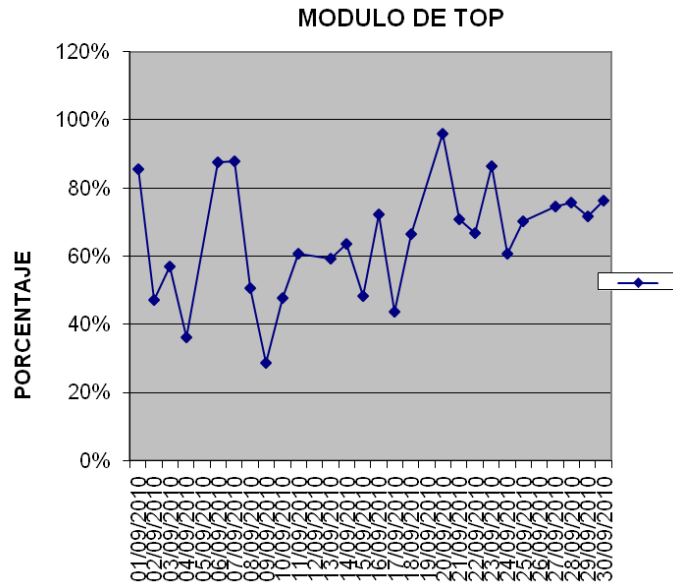
Ilustración 22. Eficiencia del Modulo Moda (camisa polo)



Fuente: Apparel Basic S.A  
 Diseño: Autores

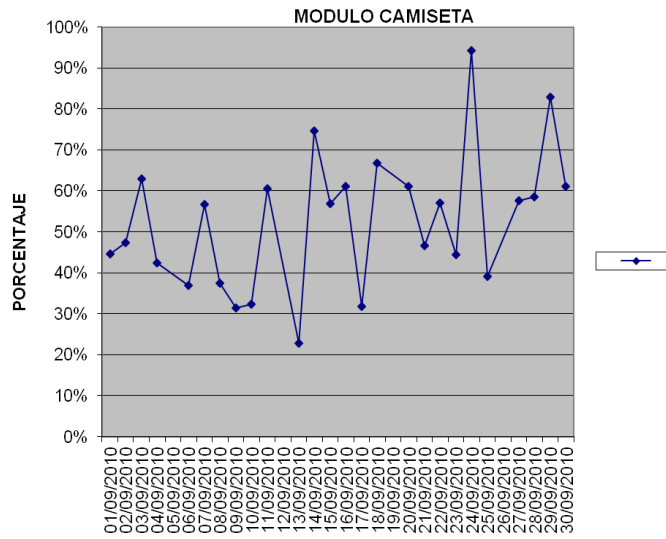
En los módulos de Top, Camiseta y Pantalón, las principales razón de las deficiencia de la producción se presentó debido a que en ocasiones las maquinas se deshilaban y esto para las personas que están elaborando el producto les requiere tiempo, lo que hace que la eficiencia disminuya y no sea optima.

Ilustración 23 Eficiencia del Modulo top



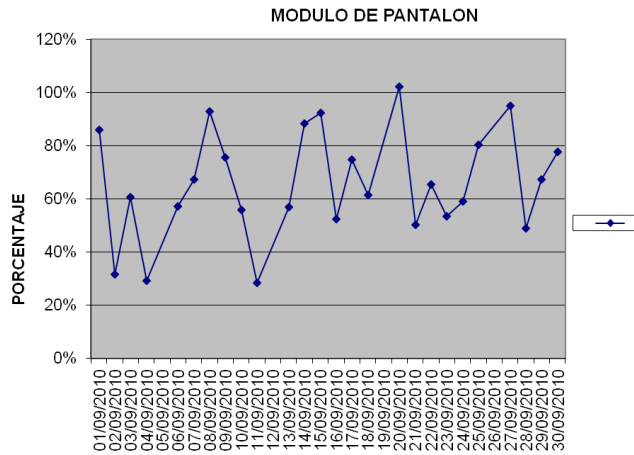
Fuente: Apparel Basic S.A  
 Diseño: Autores

Ilustración 24. Eficiencia del Modulo Camiseta



Fuente: Apparel Basic S.A  
 Diseño: Autores

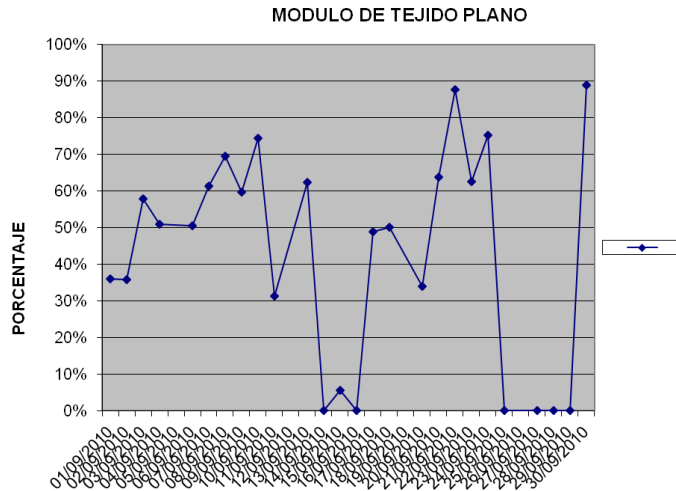
Ilustración 25. Eficiencia del Modulo Pantalon



Fuente: Apparel Basic S.A  
Diseños: Autores

En el modulo de Tejido Plano el comportamiento de la eficiencia se vio afectada por que hubo periodos en los que no se fabrico (Del 14 al 16 de Septiembre), por lo que la eficiencia fue negativa o de cero esto resultado del requerimiento de un cliente por la fabricación de Body's para damas, razón por la cual el personal de dicho modulo fue llevado a apoyar dichas actividades, Por otro lado en el periodo del 25 al 20 de Septiembre, no hubo alta demanda frente a este producto por lo que se disminuyo la producción y en ocasiones no hubo.

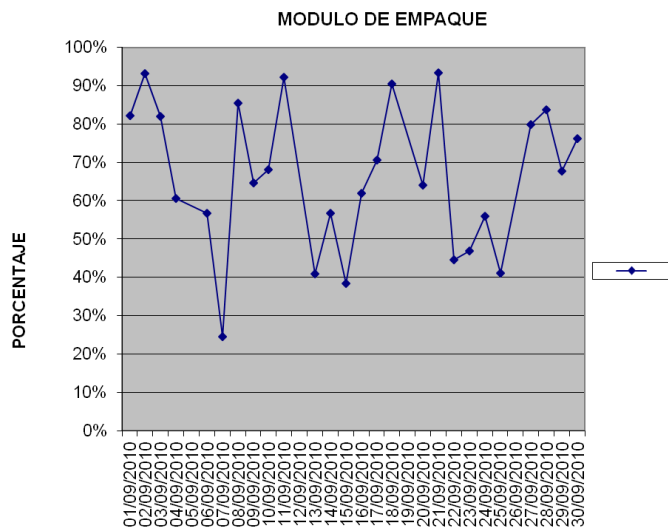
Ilustración 26. Eficiencia del Modulo Tejido Plano



Fuente: Apparel Basic S.A  
Diseños: Autores

En la producción del modulo de Empaque, se presento apoyo por parte del personal en otras actividades manufactureras que tienen mayor rotación en el mercado, esto hizo que la eficiencia del modulo en generar disminuyera y presentara picos bajos, por otro lado hubo disminución en el tiempo destinado a dichas actividades de empaque para realizar procesos de pulido de las prendas de producto terminado.

Ilustración 27. Eficiencia del Modulo Empaque



Fuente: Apparel Basic S.A. Diseños: Autores

## 9. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

La empresa debe regirse por unos parámetros que sistematicen por anticipado los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, permitiendo la fabricación anticipada de los productos que ofrecen.

La planeación de la producción tiene como objetivo generar utilidades que permitan a la empresa cumplir con sus obligaciones con los clientes, proveedores y empleados. También, se pretende disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.

Las variables para tener en cuenta en la realización de un plan de producción deben incluir la demanda del mercado; capacidad, facilidades de la planta y los puestos laborales con los que se cuenta. Así mismo hay que tener en cuenta que la oferta de sus productos (camisetas, bóxer, tops, etc.) lleguen a satisfacer las necesidades de sus consumidores sin discriminación alguna y esto hace que la demanda sea estable y les permita tener mayor proximidad a la hora de planear y realizar los pronósticos.

Para desarrollar un proceso productivo que pueda suplir eficientemente la demanda o por lo menos tener un cubrimiento del pronóstico de demanda se debe tener como función principal la programación de la producción, a través del logro de un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las diferentes etapas de producción previendo las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de manufactura. Cumpliendo así con los tiempos de entrega estimados y manteniendo a la mano de obra disponible al tope de su capacidad.

La planeación de capacidad de un sistema de producción es la máxima tasa de flujo que puede experimentar el sistema bajo sus condiciones de operación, por lo que para lograr una tasa de flujo adecuada, debe entender los factores que

determinan la capacidad de un sistema,<sup>25</sup> teniendo en cuenta el tiempo de producir el producto terminado de acuerdo a lo siguiente:

- **Materiales:** Insumos disponibles para la fabricación de sus productos, como: tela, hilos, botones, algodón, caucho, fibras artificiales y sintéticas, entre otros.
- **Capacidad del personal:** Operarios que se encargan del servicio al cliente y procesamiento de pedidos, como: personal administrativo, mercado, asesores comerciales, operarios.
- **Sistemas de información:** Herramientas tecnológicas utilizadas para el procesamiento de pedidos, como: software, además del manejo de sistemas informativos para el control de inventarios, entregas, pedidos y almacenamiento.

---

<sup>25</sup> Administración de Operaciones, enfoque de la administración de negocios, David f Muñoz Negrón, Ed. Cengage Learning, P. 25, año 2009

## 9.1 Insumos requeridos por el sistema de planeación de la producción



Diseño: los autores

## 9.2 Análisis de capacidades

La organización cuenta con sistemas informativos para tomar pedidos, recibir, almacenar, producir o acomodar sus productos y materias primas en un tiempo específico, teniendo en cuentas los recursos que tienen disponibles según el tiempo o periodo determinado para la fabricación de estos; aunque este sistema no es del todo óptimo es lo que en el momento tienen como referencia para realizar estos procesos.

Su planeación es realizada a corto plazo, pues ellos manejan un historial de demanda, teniendo en cuenta las temporadas, debido a que este es un factor importante para su producción. Y así poder lograr y programar los tiempos de las operaciones y el intervalo de tiempo que deben gastar los operarios en esta actividad. Esto es necesario porque en momentos de temporada, puede que no se

necesite tanto la elaboración de un producto y por tanto los recursos de esté pueden apoyar los procesos con mayor demanda en el momento justo.

Por otro lado la compañía a largo plazo, y por el crecimiento y el apoderamiento que han obtenido en el mercado, debe ampliar sus instalaciones, sus puntos de venta y de mercadeo; ya que solo cuentan con un lugar para todo el proceso, y no dejaría que el nivel de crecimiento siga su cauce normal. Por esta razón, a mediano plazo deberán aumentar sus maquinas y nomina para poder satisfacer las necesidades de sus clientes. Para esto deben tener en cuenta aspectos importantes de la capacidad para siempre poder suplir satisfactoriamente la demanda de producto y satisfacer a sus clientes.

### **9.2.1 Estrategias de Capacidad**

**Capacidad insuficiente:** La compañía tiene picos y aumentos en sus pedidos por temporadas, lo que provoca que algunas veces no puedan cumplir a cabalidad o a tiempo la demanda.

**Capacidad Técnica y Económica:** la empresa cuenta con sus propias maquinas y tiene un sistema de información que le permite tener un control de cada una de estas (mantenimiento, producción, entre otros), por otro lado cada uno de los costos ya sean variables o fijos son tenidos en cuenta por el departamento financiero para poder saber en que puntos hay que mejorar para minimizar costos y aumentar la utilidad.

**Capacidad Teórica:** La compañía siempre tiene a disponibilidad y a todo su potencial sus maquinas para poder lograr la producción pedida por sus clientes.

**Capacidad Disponible:** En oportunidades debido a las temporadas donde aumenta su demanda no es fácil conseguir operarios que trabajen en turnos extras o temporales.



### 9.3 Capacidad instalada:

La empresa en la actualidad con una capacidad instalada de maquinaria importante para la producción y elaboración de prendas. A continuación se enunciarán las máquinas que hacen parte de Apparel Basic.

#### Maquinas de Collarín:

Este tipo de maquinaria es la encargada de cubrir los orillos de las telas sobrepuestas sobre otra con fines decorativos. Muy útil en la elaboración de ropa interior, especial para las telas elásticas. En la organización se encuentran 25 de estos ejemplares.

Ilustración 28. Eficiencia del Modulo Empaque

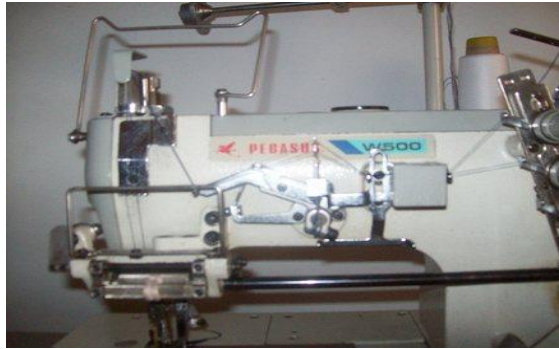


Fuente: Singer de Coser

#### Maquina Encauchadora:

La máquina encauchadora sirve para introducir el caucho en las prendas elásticas. Tiene un sistema especial de pooler que son unos rodillos en la parte trasera que van halando el caucho e introduciendo el caucho dentro de la pretina. Se poseen dos elementos de este tipo de máquina.

Ilustración 29. Máquina encauchadora



Fuente: Singer de coser

### Maquina Fileteadora:

Es una maquina que se utiliza para unir las orillas de las telas y el sobrehilado, con 4 o 5 hilos para coser la costura de amarre y de seguridad. Al interior de la organización se poseen 30 maquinas fileteadoras.

Ilustración 30. Máquina fileteadora



Fuente: Singer de Coser

### Maquina Resortadora:

Este tipo de maquina es usada normalmente para la unión de dos puntos de la prenda, por ejemplo en el producto de bóxer sirve para el cierre del tiro trasero; es usada usualmente para materiales elásticos y hacer refuerzo con hilos. En Apparel se cuenta actualmente con una de estas maquinas.

Ilustración 31. Máquina resortadora



Fuente: Singer de coser

#### Maquina Plana de aguja:

Esta máquina puede ser de tecnología convencional, requiere una sola aguja y es plana; funciona con pedal y rodillera; es una de las máquinas más comunes en las plantas porque en ella se realizan varias operaciones como: pegar la tirilla, despuntar forro de bolsillo, pegar bolsillo parche, hacer botas, pegar marquilla, entre otras.

Ilustración 32. Máquina Plana de aguja



Fuente: Comboy Special Sewing

### Maquina Plana Aguja Especial:

Esta máquina es de tecnología electrónica. Es de cama plana, realiza dos costuras a la vez, lo que permite optimizar los tiempos de producción. Por ser electrónica no tiene rodillero y funciona con un sólo pedal. En esta se realizan varias operaciones como: hacer jota, respuntar boca de bolsillos, adornar bolsillo trasero y unir tiro delantero. En Apparel encontramos 10 máquinas de este tipo.

Ilustración 33. Máquina Plana de aguja especial



Fuente: Zoje Zewing Machine

La empresa Apparel cuenta con la capacidad de ofrecer 1'200.000 minutos por turno, Con maquinaria de primera tecnología.

Para aumentar la capacidad de la compañía es necesario tener en cuenta el entorno económico, la globalización, la capacidad, los pronósticos de demanda que realizan mensualmente, el mantenimiento de la maquinaria y las fuentes externas que pueden llegar hacer un limitante en su producción. De igual forma, conforme a manejar históricos de las demandas anteriores la compañía se puede tener planes de contingencia (como contratar maquila en momentos específicos del año), para que conociendo que la demanda en ciertas épocas del año va a fluctuar, estar preparados para suplir cualquier eventualidad o contingencia.

## **10. MANEJO DE INVENTARIOS (materia prima, producto en proceso y producto terminado)**

La empresa Apparel Basic es una pequeña/mediana empresa que lleva más de dos décadas de experiencia en el mercado, su producción y manejo de inventarios es muy artesanal; debido a que lo desarrollan de acuerdo a las fluctuaciones que se presenten en la demanda. Esto conlleva a que la empresa cuando hace pronósticos inadecuados su flujo de stocks varíe y se incurra en costos extra; es decir, si el pronóstico de demanda fue ineficaz y se produjeron más unidades que las requeridas por los clientes, estos productos serán almacenados en un pequeño almacén que tienen en el primer piso del local propio, pero si se excede el cupo de este local, deben subcontratar una nueva bodega (un piso en un edificio contiguo) para almacenar todos los productos no vendidos.

El manejo de materias primas para la empresa Apparel, es un proceso clave para la gestión de inventarios y los elementos adyacentes a su administración. Para la organización existen dos lugares físicos donde se almacenan materias primas; una de ellas es la bodega de corte donde se almacenan todas las telas necesarias para el desarrollo de los productos de la empresa y la otra se encuentra en la bodega de insumos donde se almacenan los insumos tales como elásticos, hilos, hilazas, entre otros. La gestión del inventario de estas dos bodegas es tan importante que sin un efectivo control podría darse un desabastecimiento y por tanto la producción se vería afectada.

La gestión y manejo de materias primas y su respectivo almacenamiento tienen un factor relevante en el manejo y la relación con los proveedores, esto se debe a que de acuerdo a la capacidad y respuesta de los últimos, la empresa debe gestionar planes de abastecimiento para el control y garantizar que las materias primas estén cuando sea necesario para la elaboración. Como primera medida los insumos de elásticos y textiles son adquiridos a través de un único proveedor (Pat

Primo) que abastece estos productos de forma ágil debido a que se reabastece de un día para otro; por lo cual el manejo de los inventarios de seguridad y el punto de re orden, no son trascendentales para la compañía y por lo tanto no radica un gran problema para la empresa. De igual manera es muy importante contar con planes alternos de contingencia ante cualquier eventualidad con el proveedor actual y así no correr el riesgo del desabastecimiento y de interrumpir la producción.

Por el contrario el manejo de las telas es un proceso un poco más elaborado debido a que el uso de las mismas es necesario para todos los productos y por tanto el gasto de los materiales es mayor. Por tal razón la empresa clasifica las telas en tres tipos para el manejo de proveedores e inventarios; la primera clase de tela es conocida como tela de primera línea son los colores base (negro, blanco, gris) y su uso es necesario para cualquier tipo de producción; el segundo tipo es la línea menor que son los colores no tan necesarios para toda producción ya que son mas específicos y la última línea es conocida como línea de moda donde todo se realiza bajo pedido.

El primer tipo de tela es un insumo base para cualquier proceso de producción dentro de la empresa, por tal razón es necesario que siempre se tenga el insumo para realizar la operación; Como ya mencionamos anteriormente el manejo de muchos procesos en la empresa se hace de manera muy artesanal, por lo tanto el manejo de inventarios no es la excepción. En este proceso no se maneja un inventario de seguridad ni un punto de reorden; simplemente por medio de la experiencia cuando se observa que el inventario está bajando y que ya quedan pocas unidades se decide hacer un reaprovisionamiento. El nivel de importancia de esta operación determina la urgencia de la consecución del material; por tal razón se cuenta con proveedores A, B y C; esto se debe que para la gestión se tienen tres planes de proveedores dependiendo de la disponibilidad y el cumplimiento de los mismos. Es necesario considerar también que si el pago no

es oportuno por parte de la empresa de acuerdo a la política establecida, el cumplimiento por parte del proveedor tendrá la misma proporción de cumplimiento.

El segundo tipo de tela considerado por la empresa es nombrado telas de línea menor que reflejan los insumos que no son estrictamente necesarios sino para un tipo de producción; por ejemplo un color como verde oliva no es un color que se utilice para todos los productos y es necesario para un tipo de producción que conlleve este color; la política que se tiene es que cuando se necesite un producto de estos se adquieran 5000 metros en un solo pedido (este nivel de compra se debe a que en promedio lo necesario para la producción de un lote de un producto es necesario un poco menos de este nivel de pedido). Este pedido a proveedores se hace con la misma política de la primera línea teniendo tres planes dependiendo a su vez de la capacidad y de la disponibilidad. En el momento en que se esté acabando el producto, el pedido no se realiza de manera inmediata sino que se espera hasta que sea necesario el uso y la disponibilidad del insumo.

El ultimo tipo de línea considerado dentro de la compañía es llamado la línea de moda; este tipo de insumo se da bajo el parámetro clave de que solo se hace el pedido de un tipo de tela estrictamente para cumplir un proceso de producción exigido por la demanda y su realización se hace estrictamente bajo pedido. Este proceso depende de la disponibilidad y de la capacidad de los proveedores porque el tipo de tela depende de los requerimientos del cliente por tanto los proveedores deben contar con la capacidad de cumplir con estos requerimientos para poder suplir estas determinadas necesidades.

Analizando los tres anteriores observamos que el producto de mayor rotación es el de producto de línea mayor, por lo tanto es necesario hacer un análisis más detallado sobre la identificación de un inventario mínimo de seguridad y un nivel en el cual deba realizarse un punto de reorden. Si se realiza este proceso puede tenerse un mayor control sobre en qué momento realizar pedidos y así no exista

un posible desabastecimiento que retrasaría la producción y por tanto la satisfacción del cliente.

El siguiente elemento a analizar es que en la línea menor se tienen insumos que no tienen la misma rotación de la primera línea y por tanto la producción de bienes con este tipo de materiales no es tan común dentro de la empresa; cuando existe la necesidad se piden 5000 metros de tela en un solo pedido debido a que este es el pedido estándar de tela, la mejor opción estaría enmarcada en analizar la cantidad de insumo necesaria y un sobrante para ser usado ante cualquier eventualidad, pero si no se necesitan los 5000 metros exactamente se puede incurrir en gastos de almacenamiento de productos que no rotan óptimamente. Podría pedirse un porcentaje acertado respecto del pedido que se tenga en un mes. Es decir siendo que es una línea no tan grande debería pedirse un 35% de este pedido que serían exactamente 1750 metros que serían suficientes para suplir esta demanda

En esta empresa el manejo de productos en proceso tiene poca relevancia debido a que se realiza la producción de manera modular lo que implica que el proceso es continuo, con lo cual el inventario de producto en proceso se realiza en pocos minutos, no representa mayores costos y problemas organizacionales. Además de acuerdo a los productos que desarrolla la empresa (tops, bóxers, camisetas), el tiempo de producción sin tener en cuenta demoras y retrasos es de menos de un minuto y medio por prenda, lo que también representa que el producto en proceso se mueva de forma ágil por todo el circuito de producción.

La empresa incurre muchas veces en inventarios de producto terminado cuando no se produce de manera precisa de acuerdo a la demanda. Este proceso se realiza cuando se obtienen muchos pedidos durante temporadas y la política que se maneja es producir ampliamente en periodos de demanda baja para suplir demandas mayores en épocas estacionales. A partir de lo descrito podemos inferir que las políticas de inventarios que maneja la empresa son muy pequeñas y



no tienen gran relevancia para la administración de la misma. Su principal política estaría enmarcada en el pronóstico de producción de acuerdo a demandas anteriores, por tanto si la demanda fluctúa se tendrá que recurrir tanto a productos terminados almacenados en stock como a la subutilización de producción realizada.

A través del anterior argumento encontramos uno de los principales problemas que repercuten gravemente en el manejo de inventarios, estos son los pronósticos de demanda que realiza la empresa; existe un inconveniente porque tales pronósticos son tomados teniendo en cuenta los simples históricos que mantienen sin tener en cuenta los cambios en el mercado, las tendencias, los competidores y demás variables que afectan directamente al cambio de demanda. La realización de un mal pronóstico produce dos consecuencias drásticas para la empresa; la primera es que si se produce por encima de la demanda se incurren en costos de inventarios, porque sumado a la bodega propia de la empresa (que de igual forma trae costos) tiene que subcontratar muchas veces una bodega contigua para el uso y aprovechamiento de la misma. La segunda consecuencia es cuando se produce por debajo de la demanda requerida, puede suceder que recurra a inventarios que acumulo en temporadas pasadas o a subcontratar a una empresa afín para que le ayude a terminar la producción para poder suplir correctamente al cliente en los tiempos con estipulados.

Ambos procesos erróneos traen grandes costos para una pequeña compañía lo que ha hecho que la empresa apenas logre suplir sus costos en diferentes meses y no alcanzar a recibir utilidad que es el fin último de cualquier compañía. Luego de este hecho es necesario aclarar que para la empresa según sus objetivos, el manejo de inventarios no representa un gran problema, para ellos su principal objetivo es suplir la demanda de sus consumidores a como dé lugar no importa con que costos se incurra. Tal meta no es errónea pero para que la empresa llegue a alcanzar éxito tiene que contemplar la reducción de costos y un porcentaje representativo está enmarcado en el manejo de inventarios.

La empresa utiliza el método de inventarios FIFO (First in First out) debido a que el producto se refiere a un producto de moda si se llega a tener un inventario necesita salir de este de la forma más rápida posible para que pueda entrar dentro de la estacionalidad o los gustos que se tengan por parte de los clientes en momentos específicos. Por tal motivo es necesario encontrar algún tipo de mercado en el cual pueda hacer uso de estos productos para que se pueda recuperar así sea una parte de la inversión realizada. El mercado secundario que utiliza la empresa es que al tener clientes de grandes superficies (Carrefour, la 14, Falabella, entre otros) se emplea el uso de promociones para así incentivar a clientes que compren sus productos.

Para la gestión del Inventario, la empresa administra (área de inventarios) esto en conjunto o ligado a las especificaciones de áreas tales como: producción, compras y ventas. Entorno a este se hablara de los aportes que se pueden realizar, en donde se propondrán indicadores de gestiones que permitan medir la gestión de inventarios, en ámbitos como rotación de inventario (lo que permite tener una supervisión de los productos que no están rotando para que sean vendidos en mercados secundarios, o como saldos en los diferentes puntos de distribución y comercialización con los que cuentan los clientes de la empresa), porcentaje de productos que no fueron despachados correctamente, entre otros.

El uso de estos indicadores y medidores, sumados a herramientas que permitan tener una medición más acertada, tales como el tiempo de re-orden, pronósticos de Demanda que no estén basados solo en la experiencia (debido a que generan grandes errores que se representan en costos y en menores utilidades para la empresa, traducidos en gastos (tales como los saldos o descuentos asumidos por la empresa)) son relevantes para la ejecución de la empresa y para poder tener en control la producción y alcanzar optimizaciones. En las propuestas daremos algunos indicadores importantes a tener en cuenta para que la empresa pueda realmente medir su eficiencia y sus productos actuales.

## 11. INVESTIGACION DE OPERACIONES

Uno de los puntos focales dentro del análisis de la empresa es la búsqueda de las ineficiencias que hacen que la empresa no sea tan competitiva dentro del mercado. Para ello es necesario identificar que restricciones tienen los procesos productivos que hacen que la optimización no se encuentre en un punto solvente. Para tal análisis se eligió uno de los productos con mayor rotación dentro de la empresa para así poder vislumbrar que restricciones tiene el sistema productivo y a su vez que referencias traen una mayor utilidad para la organización

Analizando que la compañía tiene más de 100 referencia de prendas, solo nos enfocaremos en la demanda de bóxer, además de ser una de los 3 productos que más se venden en la compañía, éste tiene muchas referencias más que los legins y los tops. Es así como tomando 8 referencias de Boxer indagamos sobre el precio al consumidor y los costos de producción, sobre una marca base de productos Apparel que es la marca TEX.

Tabla 9. Restricciones del sistema

DESCRIPCION	MARCA	PRECIO	COSTOS MAT.
BOXER HOMBRE BRAGUETA, RAYAS, EST	TEX	\$ 6.000,00	\$ 3.720,00
BOXER HOMBRE TEJIDO PLANO	TEX	\$ 7.000,00	\$ 4.340,00
DUO BOXER HOMBRE LICRA	TEX	\$ 11.000,00	\$ 6.820,00
DUO BOXER HOMBRE EN TEJIDO PLANO	TEX	\$ 13.500,00	\$ 8.370,00
BOXER NIÑO BRAGUETA, RAYAS, ESTAMPADO	TEX	\$ 4.500,00	\$ 2.790,00
BOXER NIÑO EN TEJIDO PLANO	TEX	\$ 5.500,00	\$ 3.410,00
DUO BOXER NIÑO EN TEJIDO PLANO	TEX	\$ 10.800,00	\$ 6.696,00
TRIO BOXER NIÑO EN LICRA	TEX	\$ 13.500,00	\$ 8.370,00

En la anterior tabla se muestran las referencias de bóxer principales que maneja la compañía, donde se ilustra el precio de mercado y el costo de producir una unidad de cada referencia. Mediante el método de Simplex utilizando el

programa Winqsb, determinaremos como se debe manejar el tiempo de producción y cuanto se debe producir por cada referencia para generar un mayor beneficio para la compañía.

DESCRIPCION	
X1	BOXER HOMBRE BRAGUETA, RAYAS, EST
X2	BOXER HOMBRE TEJIDO PLANO
X3	DUO BOXER HOMBRE LICRA
X4	DUO BOXER HOMBRE EN TEJIDO PLANO
X5	BOXER NIÑO BRAGUETA, RAYAS, ESTAMPADO
X6	BOXER NIÑO EN TEJIDO PLANO
X7	DUO BOXER NIÑO EN TEJIDO PLANO
X8	TRIO BOXER NIÑO EN LICRA

De tal manera la función objetivo nos va a mostrar la diferencia entre el precio y el costo de producción de cada referencia de bóxer para alcanzar la mayor utilidad.

**La función objetivo es:**

$$\text{MAX: } 2.280X1+2.660X2+4.180X3+5.130X4+1.710X5+2.090X6+4.104X7+5.130X8$$

Luego de este análisis y de la identificación de la función que se va a maximizar; para encontrar el mayor beneficio para la empresa; es necesario identificar las restricciones que tiene el sistema para así acorde a éstas poder elaborar la función y encontrar la maximización. En la siguiente tabla se detallan en la primera columna las maquinas por las cuales debe pasar la materia prima para convertirse en el producto final. En la primera fila se encuentran las referencias de bóxer con el tiempo que demora cada uno en cada eslabón de la cadena de las maquinas; este tiempo esta detallado en segundos, como se ilustra a continuación:

Tabla 10. Ecuaciones del sistema

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Cortadora	5	6	3,4	4	5	5	5	4,5	3,7	4,4
3 tiempos	7	5	4	6	2	5	4,5	5	6,2	6,5
Fileteadora	60	55	45	56	68	49	52	62	57	54
Collarin de codo	12	13	10	12	12	12,5	12,8	14	12	13
Encauchadora	14,4	14,2	14	13,5	13,4	15	14,9	13,9	13,6	13
Fusionada	16	17	13	14	14	15,7	14,9	13,4	12,5	15,7
Plana Automática	14,3	14,2	15	13,7	14	13,9	14	14	13,8	13,7

Cada una de las restricciones está representada por segundos. La restricción en tiempo por día son 144000 segundos que son los turnos diarios de 8 horas que se tienen establecidos al interior de la organización.

En la siguiente grafica se muestran las maquinas asignándoles una variable que se asumirá como restricción. A partir de la C8 y hasta la C15 se considera que la restricción sea mayor que 0, que en este caso seria la producción de un solo producto que para la variable anteriormente mencionada seria solo producir X1.

C1	Cortadora
C2	3 tiempos
C3	Fileteadora
C4	collarín de codo
C5	Encauchadora
C6	Fusionada
C7	plana automática
C8	solo X1
C9	solo X2
C10	solo X3
C11	solo X4
C12	solo X5
C13	solo X6
C14	solo X7
C15	solo X8

Tabla 11. Ecuaciones y restricciones

Luego de esto se introducen a la herramienta WinQsb la siguiente información:

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Direction	R. H. S.
Maximize	2280	2660	4180	5130	1710	2090	4104	5130		
C1	5	6	3.4	4	5	5	5	4.5	<=	144000
C2	7	5	\$ 4,00	6	2	5	4.5	5	<=	144000
C3	60	55	45	56	68	49	52	62	<=	144000
C4	12	13	\$ 10,00	12	12	12.5	12.8	14	<=	144000
C5	14.4	14.2	14	13.5	13.4	15	14.9	13.9	<=	144000
C6	16	17	\$ 13,00	14	14	15.7	14.9	13.4	<=	144000
C7	14.3	14.2	15	13.7	14	13.9	14	14	<=	144000
C8	1	0	0	0	0	0	0	0	>=	0
C9	0	1	0	0	0	0	0	0	>=	0
C10	0	0	1	0	0	0	0	0	>=	0
C11	0	0	0	1	0	0	0	0	>=	0
C12	0	0	0	0	1	0	0	0	>=	0
C13	0	0	0	0	0	1	0	0	>=	0
C14	0	0	0	0	0	0	1	0	>=	0
C15	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	0
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		

Fuente: Los autores

Diseño: Programa Winqsb

En la anterior tabla se muestran las funciones que se van a maximizar; el tiempo que demora cada referencia de producto en cada una de las maquinas, y se tiene que sea menor o igual al tiempo máximo de producción por día que son los 144000 segundos.

Se resuelve el problema con esta herramienta y encontramos la siguiente respuesta:

Tabla 12. Resultado de la investigación de operaciones

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	0	2.280,0000	0	-3.216,4730	at bound	-M	5.496,4730
2	X2	0	2.660,0000	0	-2.378,5380	at bound	-M	5.038,5380
3	X3	83,8021	4.180,0000	350.292,9000	0	basic	4.122,3210	341.432,8000
4	X4	2.504,0880	5.130,0000	12.845.970,0000	0	basic	4.634,2200	5.201,7780
5	X5	0	1.710,0000	0	-4.519,1510	at bound	-M	6.229,1510
6	X6	0	2.090,0000	0	-2.398,9040	at bound	-M	4.488,9040
7	X7	0	4.104,0000	0	-659,6565	at bound	-M	4.763,6560
8	X8	0	5.130,0000	0	-549,5489	at bound	-M	5.679,5490
	Objective	Function	(Max.) =	13.196.260,0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	10.301,2800	<=	144.000,0000	133.698,7000	0	10.301,2800	M
2	C2	48.545,3800	<=	144.000,0000	95.454,6200	0	48.545,3800	M
3	C3	144.000,0000	<=	144.000,0000	0	91,5960	4.984,6090	576.000,0000
4	C4	113.851,2000	<=	144.000,0000	30.148,8100	0	113.851,2000	M
5	C5	34.978,4100	<=	144.000,0000	109.021,6000	0	34.978,4100	M
6	C6	144.000,0000	<=	144.000,0000	0	0,0448	36.000,0000	183.232,6000
7	C7	35.563,0300	<=	144.000,0000	108.437,0000	0	35.563,0300	M
8	C8	0	>=	0	0	0	-M	0
9	C9	0	>=	0	0	0	-M	0
10	C10	83,8021	>=	0	83,8021	0	-M	83,8021
11	C11	2.504,0880	>=	0	2.504,0880	0	-M	2.504,0880
12	C12	0	>=	0	0	0	-M	0
13	C13	0	>=	0	0	0	-M	0
14	C14	0	>=	0	0	0	-M	0
15	C15	0	>=	0	0	0	-M	0

Fuente: los autores; diseño: Programa Winqsb

En el lado superior de la tabla se muestran las 8 referencias de producción de X1 a X8, y la solución nos muestra que el mayor beneficio de producción para Apparel Basic es la producción de solo 2 referencias de las 8 que teníamos inicialmente; producir 83,80 unidades de X3 (Bóxer lycra) y 2.504 de X4 (Bóxer tejido plano), que son las variables básicas en este problema lineal. Es decir las variables que operan para la maximización del problema ya que las otras variables no entrarían. De acuerdo a la multiplicación de estas cantidades por los ingresos que se tienen, nos daría una contribución total de 350.292 pesos por parte de los bóxers de licra X3 y 12.845.970 pesos por parte de los bóxers de tejido plano (siendo el producto más rentable a producir). Sumando estos resultados encontramos que la maximización de la utilidad es de **13.196.260**

pesos con respecto a estas 8 referencias y a las restricciones de maquinaria y tiempos que se presentan.

En las ultimas columnas de la parte alta de la tabla (allowable min. y allowable máx.) son la cantidad de productos mínima a producir y la máxima a producir para que no cambie el resultado de la solución. Cuando sale una letra (-M), significa que no pasa nada si se produce menos. Por tal razón las únicas que tienen un valor en la columna allowable min. Son las dos referencias que se van a producir porque tienen un mínimo de productos que se deben elaborar para que no cambie la solución.

En la segunda parte de esta tabla se muestra la cantidad de segundos que se usan en cada una de las restricciones del problema que son las mismas maquinas detalladas anteriormente. Del C1 al C7 son restricciones de los procesos que tiene que hacer cada producto en cada una de las maquinas. Las restricciones del C8 a C15 son restricciones en simplex que la producción tiene que ser mayor que 0.

Otro punto importante es que las c3 y la c6 utilizan todos los segundos de la restricción (144000 segundos). Esto se debe a que estas deben producir a toda la capacidad máxima para maximizar el beneficio empresarial. Estas dos maquinas no tienen tiempos de holgura ya que son las maquinas cuellos de botella que al trabajar al 100% de su eficiencia podemos maximizar la producción.. Por esta misma razón estas dos maquinas son las que tienen un tiempo mínimo de producción en allowable min. Porque donde produzcan menos de esto no se va a poder maximizar la producción ni la utilidad. Las restricciones C10 y C11 muestra la cantidad total de producción que tiene que hacer Apparel Basic para su mayor beneficio, donde se relacionan las cantidades exactas de producto que se tiene que hacer de las dos referencias que maximizan el beneficio para la compañía.

En conclusión la maximización del beneficio se da al producir 83,80 unidades de X3 (Bóxer lycra) y 2.504 de X4(Bóxer tejido plano); que traen un beneficio de



13.196.260 pesos para Apparel. Y un dato no menos importante es que las restricciones cuello de botella son las maquinas C3 (Fileteadora) y la C6 (Maquina fusionada)

De acuerdo a estas restricciones es importante ya identificando el Diagrama PERT, en secciones anteriores, identificar la ruta critica y a través de ello encontrar la Restricción al sistema para cada proceso operacional. Con este análisis lo que mostramos es el cuello de botella, el cual, es el proceso foco en el que debemos enfocarnos en el proyecto para poder mejorar ostensiblemente en temas de tiempos y así conseguir que el proceso productivo demore lo menos posible para enfocarnos así en las diferentes variables consecuentes.

## **12. RUTA OPERACIONAL**

La ruta operacional se realiza con el fin de tener un amplio conocimiento de los pasos y operaciones a realizar para cada producto, así como el tiempo que toma la realización de cada paso. A través de este método es más claro observar y medir los pasos así como la ejecución de cada uno de ellos, teniendo un orden determinado, así mismo, se observa la relación entre la operación a realizar su respectiva maquinaria, el tiempo promedio de duración tanto en minutos (segundos, minutos) y el producto por hora esto se puede observar en los anexos para cada uno de los productos de mayor rotación.

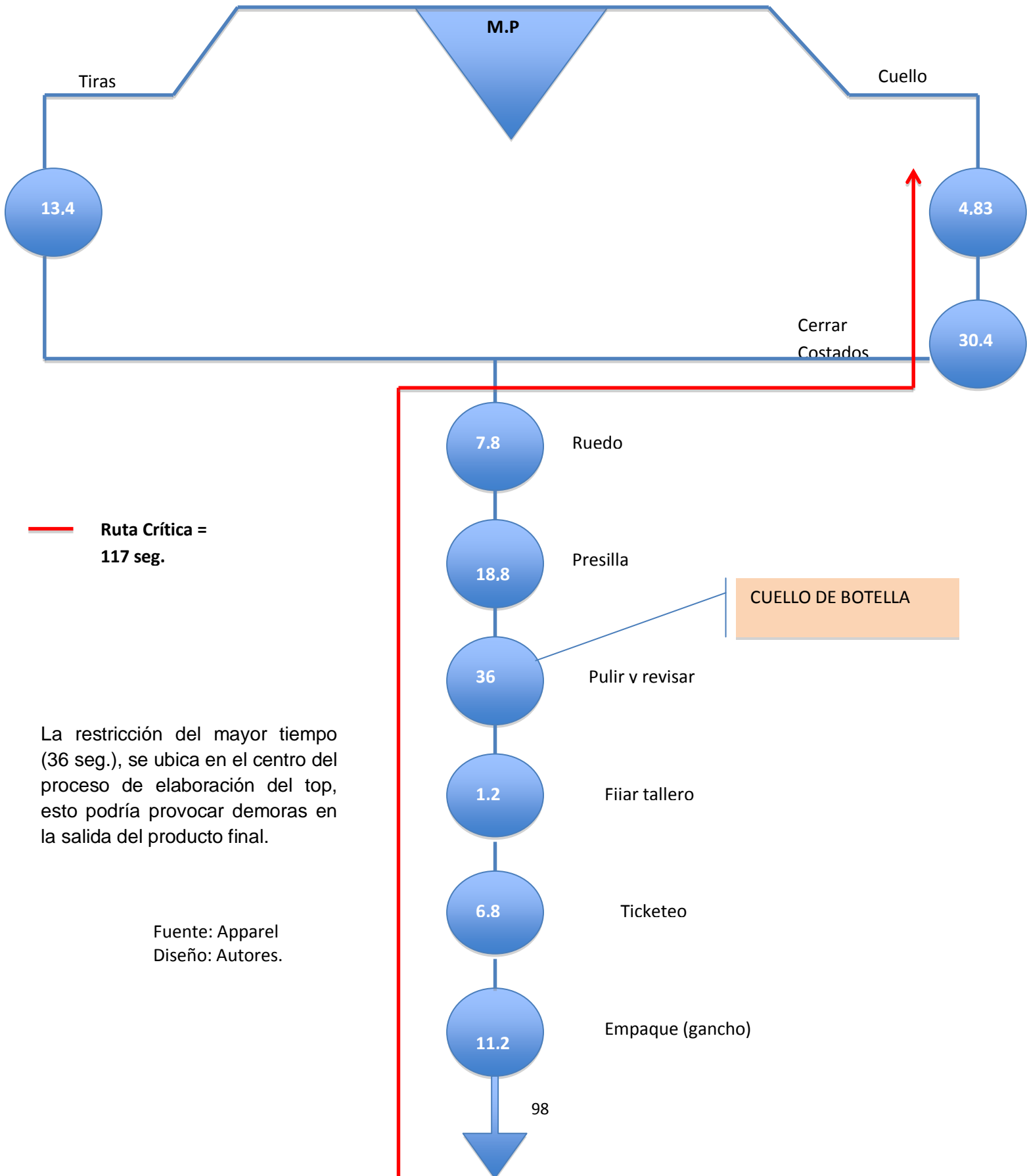
En el caso del Top se observa que contempla 9 procesos que requieren las siguientes maquinas: 3 fileteadoras, 1 collarín 1 encauchadora y cuadro etapas manuales. El promedio de producto terminado por hora es de 100 debido a que el cuello de botella se presenta en pulir y revisar esto se hace de forma manual. Luego de este proceso se detalla el análisis PERT, que muestra la ruta crítica del producto. A continuación, se identifica que la ruta critica es elaboración de cuello, tiras, presillas, fijar taller y el empaque de gancho. Con esto se muestra la secuencia de los elementos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proceso.

En segundo lugar en el producto de bóxer cerrado se realizan 15 procesos en donde intervienen las siguientes maquinas: 1 cortadora, 1 tres tiempos, 4 fileteadoras, 1 collarín de codo, 1 encauchadora, 1 plana automática y 5 procedimientos manuales. En donde el promedio de producto terminado por hora es de 163 resultados del cuello de botella en la etapa de cierre de tiro trasero. Luego de este proceso se detalla el análisis PERT, que muestra la ruta crítica del producto. Luego de éste identificamos que la ruta critica es cortar el elástico, unir botella de bóxer, cerrar entrepierna, pegar elástico, fijar marquilla (fusionada), fijar marquilla plana, pulir y revisar, tiquetear, enganchar y fijar tallerero. . Con esto pudimos identificar la secuencia de los elementos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proceso.

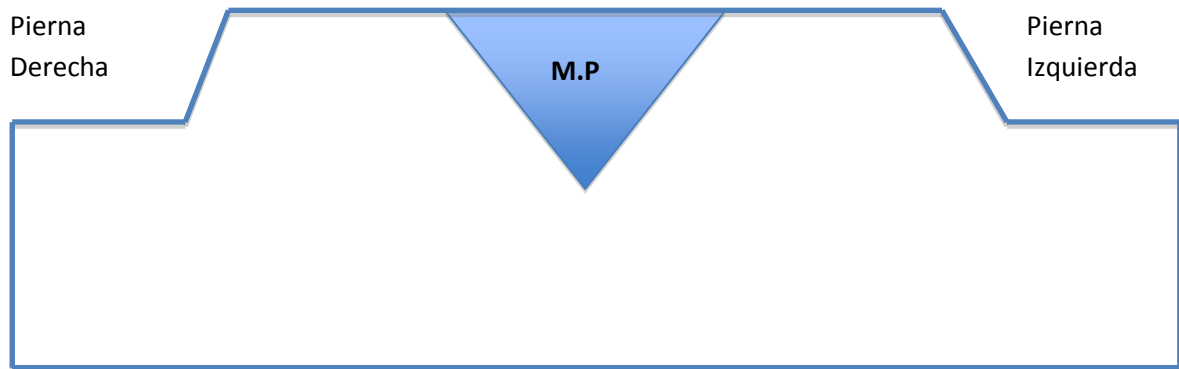
En tercer lugar se encuentra los en donde tiene 9 etapas que requieren de las siguientes maquinas: 2 fileteadoras, 1 collarín, 1 tres tiempos, 1 encauchadora y 4 procesos manuales. Se realizan en promedio 100 productos por hora, y el cuello de botella se encuentra en pulir y revisar. Luego de éste identificamos que la ruta critica es cerrar entrepierna, tiro incluida la marquilla, encauchar, fijar tallerero y empaque con gancho. . Con esto pudimos identificar la secuencia de los elementos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proceso.

Finalmente se tiene el producto de bóxer abierto, en el cual intervienen 16 procesos y maquinas tales como: 1 cortadora, 1 tres tiempos, 4 fileteadoras, 1 encauchadora, 1 plana automática y 5 procesos manuales. Y el promedio de producto terminado por hora es de 163, el proceso que presenta el cuello de botella es cerrar el tiro trasero. Luego de éste identificamos que la ruta critica es cortar el elástico, unir botella de bóxer, dobladillo entrepierna, fijar marquilla plana, pulir y revisar, pegar hantag, enganchar y fijar tallerero. . Con esto pudimos identificar la secuencia de los elementos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proceso.

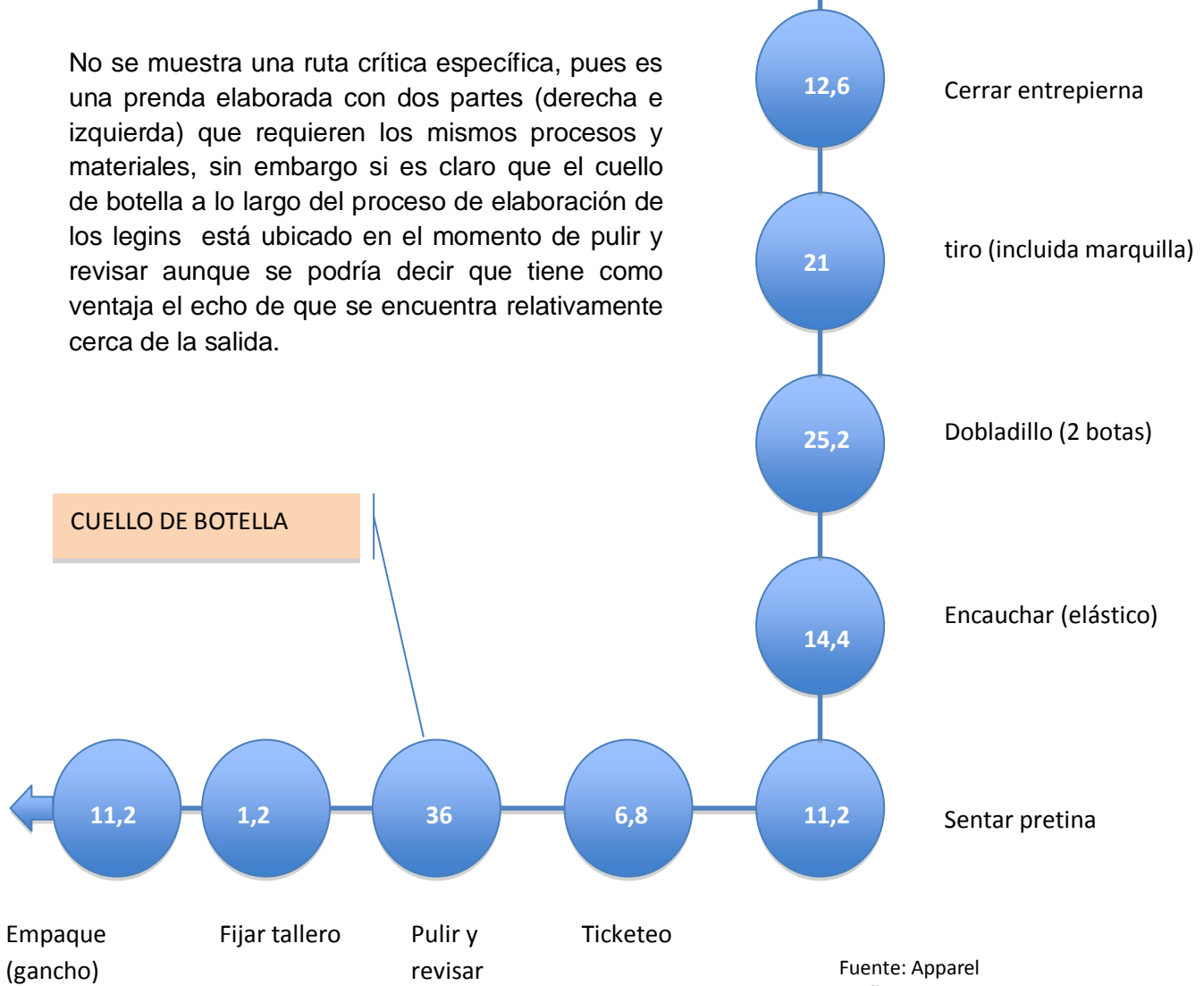
## 12.1. Ruta crítica de producción de Top



## 12.2 Ruta crítica de producción Legins

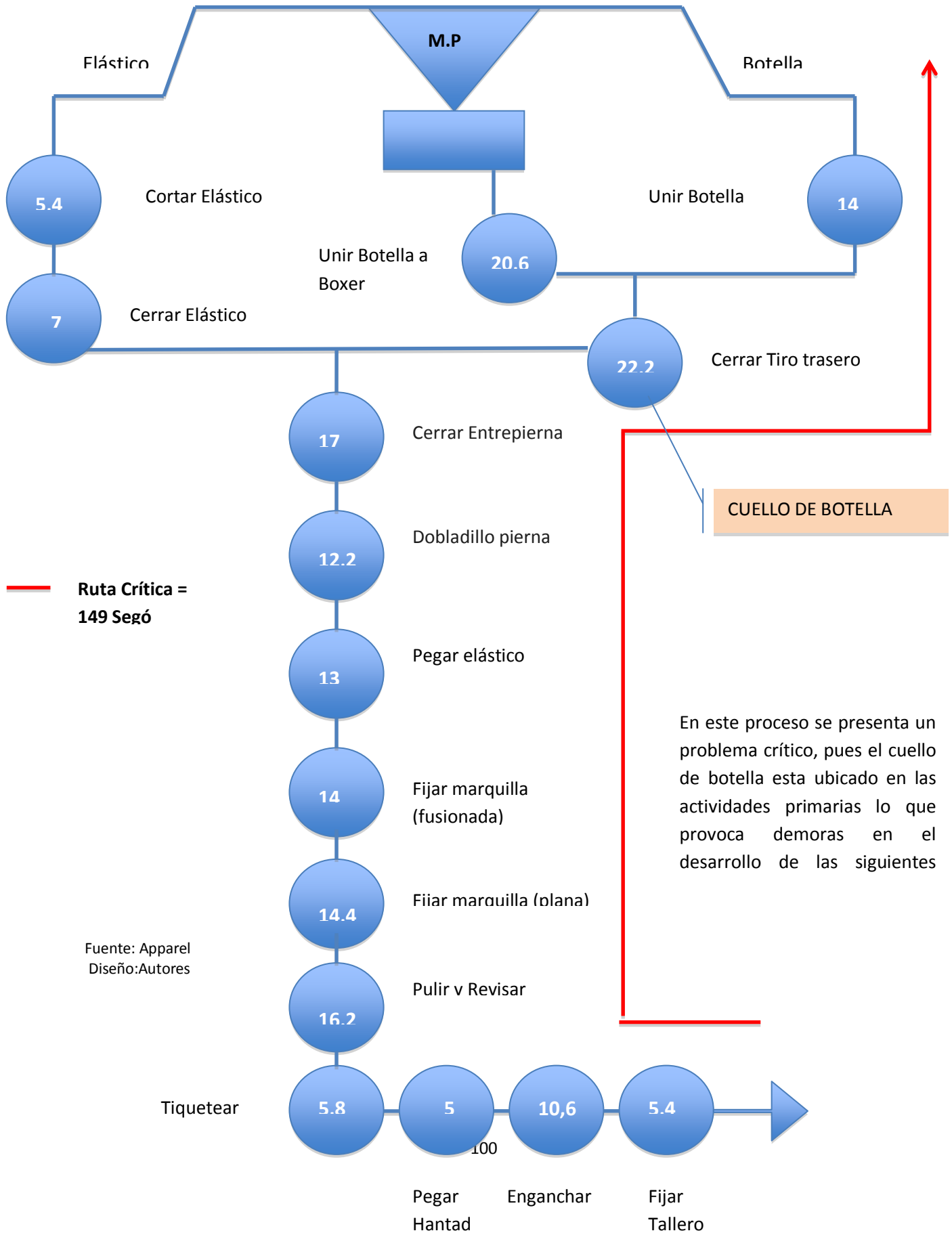


No se muestra una ruta crítica específica, pues es una prenda elaborada con dos partes (derecha e izquierda) que requieren los mismos procesos y materiales, sin embargo si es claro que el cuello de botella a lo largo del proceso de elaboración de los leggings está ubicado en el momento de pulir y revisar aunque se podría decir que tiene como ventaja el hecho de que se encuentra relativamente cerca de la salida.

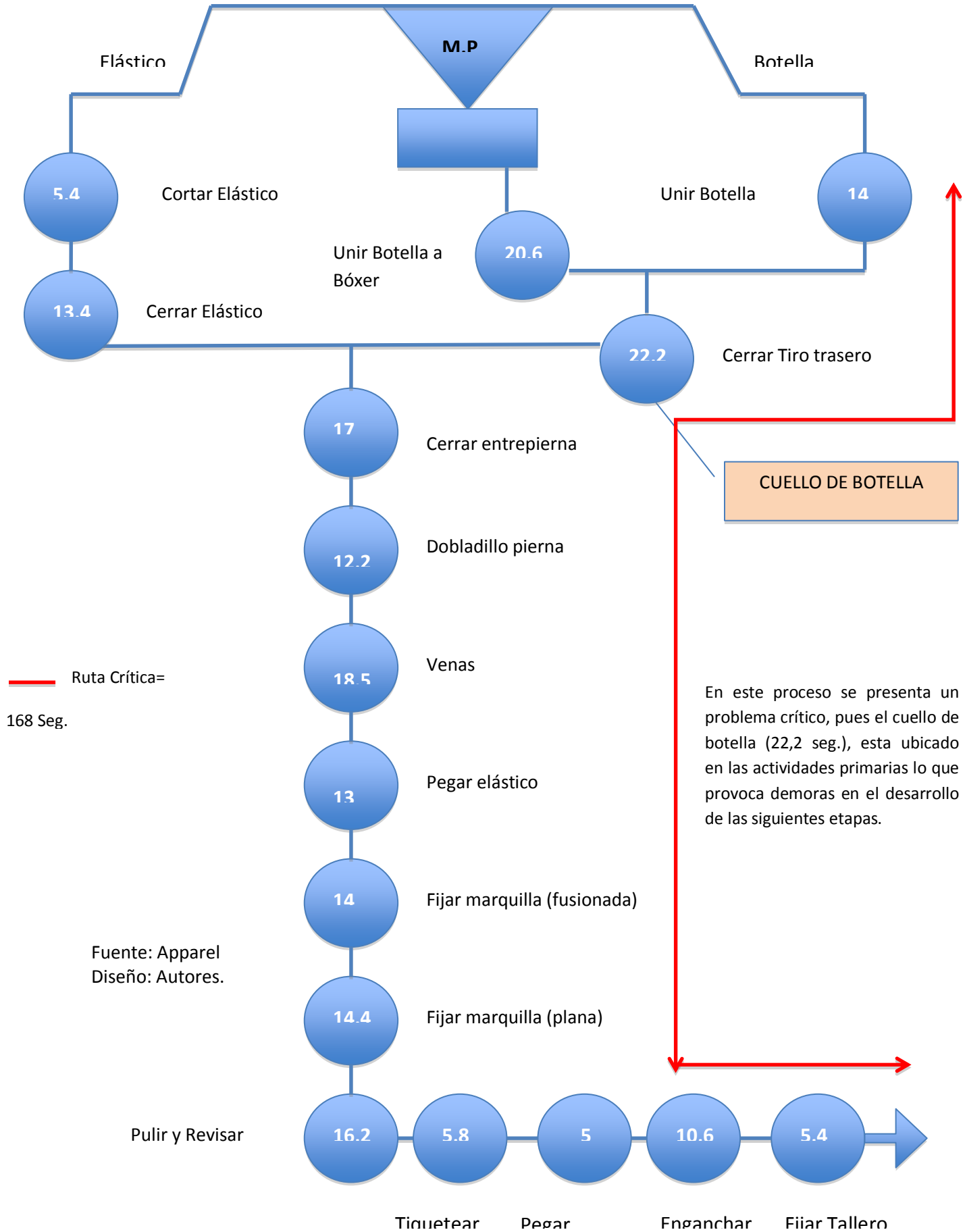


Fuente: Apparel  
Diseño: Autores.

### 12.3 Ruta crítica de la producción de Bóxer Cerrado



## 12.4. Ruta crítica de la producción de bóxer abierto



### 13. Planeación Agregada

Los gerentes de operaciones desarrollan planes a mediano plazo sobre la forma en la que fabricaran los productos para los siguientes meses. Estos planes especifican la mano de obra subcontratación y otras fuentes de capacidad a utilizar.<sup>26</sup>

Lo principal para la organización es minimizar sus costos, una de sus estrategias para lograr esto es optimizar sus materias primas y los sobrantes venderlos a otras compañías. Así mismo tienen control de tiempos de cada empleado según la actividad que realice para maximizar su producción y con esto obtienen el número óptimo de empleados que necesitan y de producción. Esto lo logran teniendo estrategias de eficiencia, productividad y actividades para cada uno de sus empleados, logrando la combinación óptima de su tasa de producción, el nivel de la fuerza de trabajo y el inventario que deben manejar.

Unas de las estrategias que implementa la organización es la modificación de los niveles de inventarios según los pronósticos de demanda que realizan mensual y así mismo de acuerdo a esto modificar su fuerza laboral, contratando empleados según sus pedidos o temporada, además de tener en cuenta sus tasas de producción por medio de tiempo extra y variación en sus horas laborales.

Por otro lado a través de la planeación agregada se puede visualizar los costos y las mejores opciones de acuerdo al requerimiento de la empresa y de los clientes que son el principal eje dentro de Apparel, por otro lado permite tener un plan de contingencia dándole flexibilidad a la empresa y una mejor estrategia de mercado para poder responder a las necesidades de sus consumidores el estudio realizado se puede observar de una forma mas detalla en los anexos.

---

<sup>26</sup> Administración de producción y operaciones, octava edición, Norma gaitner , Greg Fraizar, soluciones empresariales Pág. 315

## 14. Sistema de Información

El desarrollo de los sistemas de información con la capacidad que ellos mismos tiene para almacenar y distribuir información, abren la posibilidad de hacer realidad el concepto de empresa inteligente, entendida como el sistema abierto que es capaz de aprender y en consecuencia transformarse.<sup>27</sup>

Para generar control y un proceso ordenado en la gestión de una empresa, es importante manejar información en tiempo real y que está sea ampliamente conocido por todos los empleados de la compañía. Esta homogenización de información puede ser estructurada por medio de un software (sistema de información) donde se introduzcan todos los datos empresariales para crear una red en la cual todos los empleados puedan estar enterados del estado de la compañía y del alcance de los logros propuestos. La empresa Apparel Basic S.A no es la excepción; así no sea una gran empresa el volumen de productos que manejan es significativo y la cantidad de referencias hacen que el control de la misma sea un proceso arduo y complicado y por medio de un sistema de información la agilidad y el conocimiento de datos sea eficiente.

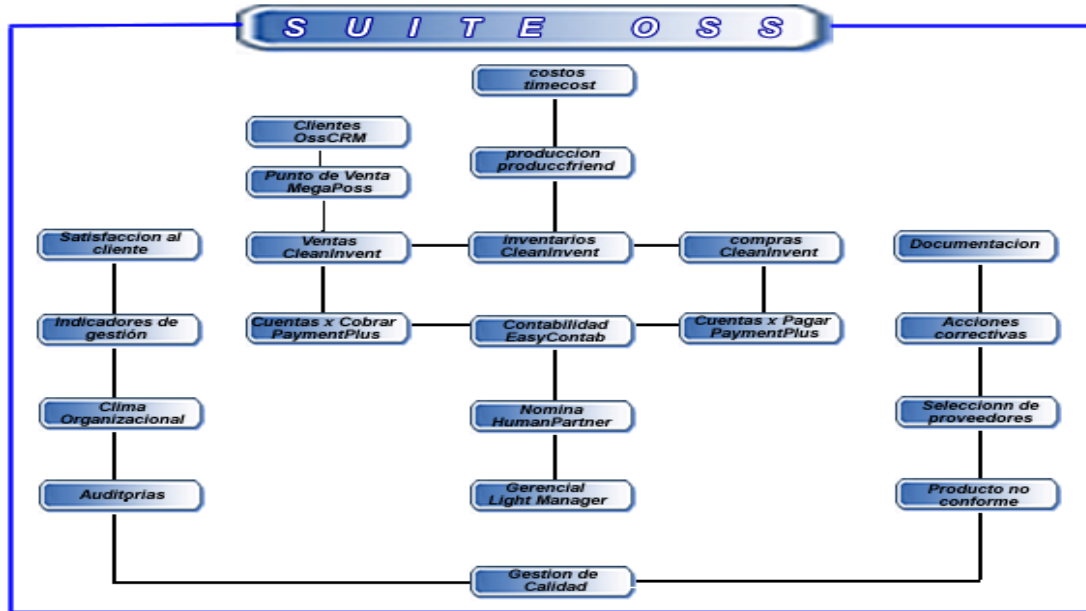
Por esta razón la empresa adquirió el año inmediatamente anterior, la licencia para utilizar un software de mediana capacidad desarrollado por la empresa Oasys soft Solutions, llamado Suite Oss. Este convierte en fortaleza las debilidades inherentes al costo y control de procesos de los sistemas productivos, mejorando las condiciones de la industria manufacturera para generar ventajas que propicien un mejor posicionamiento y penetración de mercado a nivel local e internacional. Las facultades de este sistema están enfocadas al control de procesos por medio de la programación, ubicación y trazabilidad del producto. El siguiente diagrama muestra la estructura con la cual se desarrolla el sistema.

---

<sup>27</sup> Los sistemas de información en la sociedad del conocimiento, Fernando Giner de la Fuente, libros profesionales de empresa, ESIC 2004 PAG 34



Ilustración 34. Módulos del sistema de información suite oss



Fuente: Suite Oss.

Al observar el anterior cuadro de las estructuras que posee el sistema, observamos que en el mismo existe un elemento relacionado con el manejo de inventarios, este punto es de vital importancia para cualquier empresa y para Apparel no es la excepción. Esta área le ha representado un costo de más de 1500 millones de pesos en los últimos dos años y por tanto su optimización es necesaria. Los beneficios que presenta este sistema y que ha generado mejoras constantes es que ya se conoce de manera clara y precisa el inventario de producto terminado que se tiene dentro de la compañía; así cuando se necesita dar salida a un producto se conoce cual es el producto que lleva mayor tiempo en inventario y se puede dar una venta efectiva. Así mismo conocer que productos llevan un mayor tiempo dentro de las instalaciones de bodega indica que este no tiene una rotación importante y significativa y no representa una entrada de capital clara debido a que no se realizan ventas del mismo.

A través de un análisis de los datos reflejados en el sistema se puede conocer si la producción está acorde con la demanda, o si por el contrario se producen

elementos que no coinciden con los gustos de los clientes y los consumidores; es así como el flujo de información se convierte en el insumo clave de control, porque el área de producción al conocer que no existe una efectiva rotación de productos y que existen productos que se quedan estacionados en inventarios sin una efectiva salida al público, se pueden tomar decisiones que lleven al rediseño del producto o a dejar de lado su producción.

El uso de este software a traído grandes beneficios para la compañía, pero aun no está totalmente desarrollado a lo largo de la compañía, porque muchos controles y planillas de productos son diseñados y tienen un seguimiento por medio de Excel, esto hace que no exista una información en una misma plataforma y dificulte la unión de las mismas para generar datos homogéneos en toda la empresa; además que es necesario que estos procesos sean ingresados en el sistema para conocer por medio de toda la información disponible la verdadera y real productividad de la misma, a través del control y la evaluación.

Para que el software pueda tener realmente aplicaciones y valores más grandes para la compañía es necesario que todos los empleados conozcan el funcionamiento y las bondades del sistema, ya que solo así toda la información real será consignada y almacenada; por esta razón es necesario una capacitación interna sobre “por lo menos” las funciones básicas del sistema, ya que este es manejado solo por la gestión administrativa y en eslabones más bajos de la empresa el control se realiza en Excel, es así como se debe generalizar el uso del software a toda la organización para su efectiva aplicación y beneficio.

## 15. Lay-out planta de producción

Situación Actual	Situación Propuesta
La empresa contaba con dos sedes (casas), donde se desempeñaban las	La empresa cuenta con una única sede para todas las operaciones de la

<p>operaciones productivas y de almacenamiento para la empresa. En el primer lugar se encontraba el almacenamiento de materia prima y producto terminado, se realizaba también el corte de la tela basado en los moldes o plantillas que los del área patronaje y trazo realizan (producto en proceso), además del etiquetado y el empaque de la respectiva mercancía. En el segundo se realizaba la producción (confección) de los modelos enviados y los detalles que cada diseño requiriera.</p>	<p>empresa. Esta se encuentra dividida por niveles (pisos). En el segundo piso esta el área de almacenaje (bodega) con los productos terminados y la materia prima correspondiente, en el tercer nivel se encuentra el área de corte, en el cuarto nivel se encuentran las oficinas, y en el último piso se encuentra la planta de producción la cual se encuentra dividida por módulos y también se realiza el maquillado y el empaque de las prendas.</p>
<p>Los tiempos de traslado del producto en proceso (corte de los diseños) a la planta de producción tomaban de 30 a 40 minutos dependiendo de la producción, una vez terminado el proceso de confección se debía devolver la mercancía a la primera sede para maquillar y empacar 30 a 40 minutos más, para después almacenar. Por otro lado la planta no se encontraba adecuada (por ejemplo rampas que mejoraran el transporte de dicha mercancía) para dicho transporte todo se realizaba</p>	<p>Los tiempos se redujeron de en un 60% debido a que dentro de la misma sede se encuentra: corte, planta de producción (aquí se realiza el etiquetado y empaque de la mercancía), y almacenaje.</p>

manualmente, otra factor a considerar es la distancia que se comprendía entre las casa que era alrededor de media cuadra.	
---	--

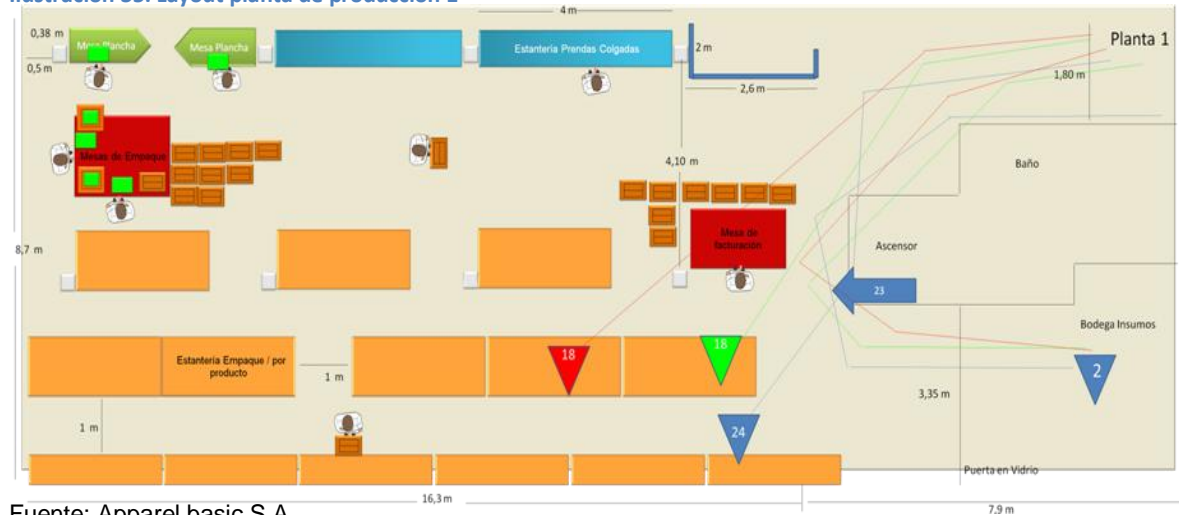
La empresa Apparel Basic S.A está compuesta por tres niveles los cuales se dividen en el piso de corte, bodega producto terminados como el nivel de bodega e insumos y oficinas. Cada nivel tiene una función diferente para la empresa todas con la misma importancia, Apparel maneja en cada de estos niveles seguridad industrial para la prevención de un suceso inesperado.

En el primer piso se realiza la recepción de las materias primas y producto terminado, este se distribuye en la bodega correspondiente o en el vehículo encargado del transporte de la mercancía al cliente. En el segundo nivel se encuentran las oficinas administrativas, gerencia, planeación, sistemas, compras y el área de diseño. En el tercer nivel se encuentra la bodega principal en donde se almacena el producto en proceso, dadas nuestras recomendaciones, se pretende que el almacenamiento se de a través del análisis ABC realizado con anterioridad.

En el cuarto piso, se encuentra la planta de producción, en donde se propone la distribución modular, para mejorar la eficiencia en el proceso productivo además que este sistema permite mayor flexibilidad lo que se traduce en reaccionar de manera inmediata ante las necesidades del cliente, además se disminuyen el inventario de producto en proceso pasando a ser de 4 ò 5 días a 1 como máximo debido al flujo de dicho producto por cada etapa de producción. Como resultado del flujo constante del producto se reducen los tiempos muertos y se da un incremento en la producción (no utilización de bultos o cajas de producto en proceso), Otro factor fundamenta es el trabajo en equipo y el compromiso que todos los operadores deben tener con la empresa, para que de esta manera sea eficiente el proceso productivo.

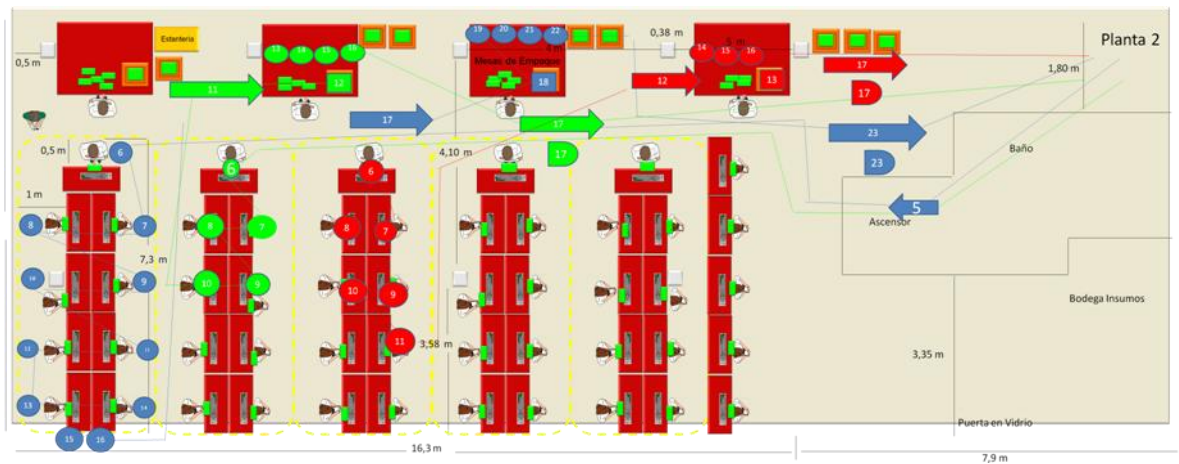
La calidad va a mejorar drásticamente, debido a que todos los módulos son responsables del producto final, es decir, si en el primer módulo existió algún error frente al producto, el módulo dos se dará cuenta de dicho error y lo devolverá, esto permite tener un porcentaje menor de defectos de fabricación para la empresa y mejorar el servicio al cliente.

Ilustración 35. Layout planta de producción 1



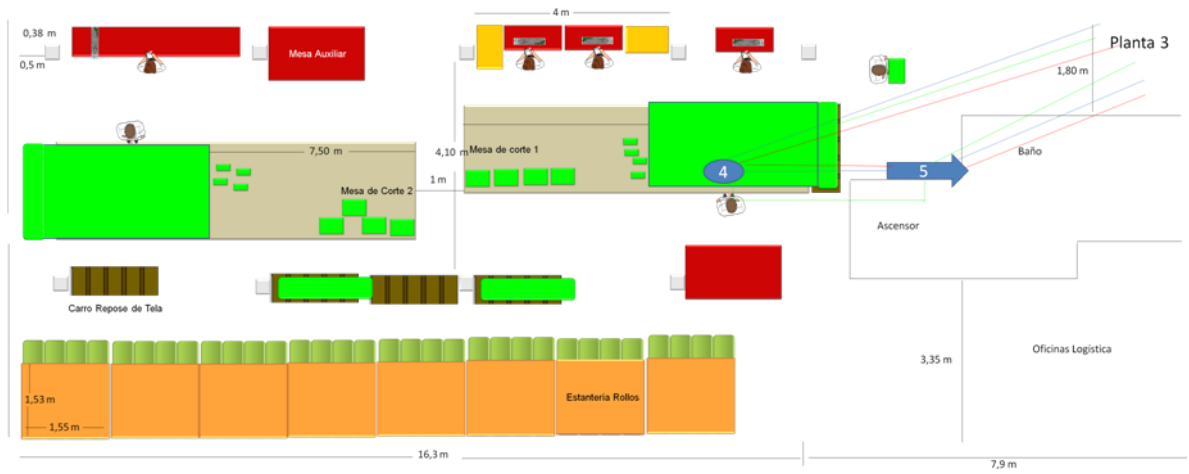
Fuente: Apparel basic S.A.  
Diseño: Ing. Felipe Santos

Ilustración 36. Layout planta de producción 2



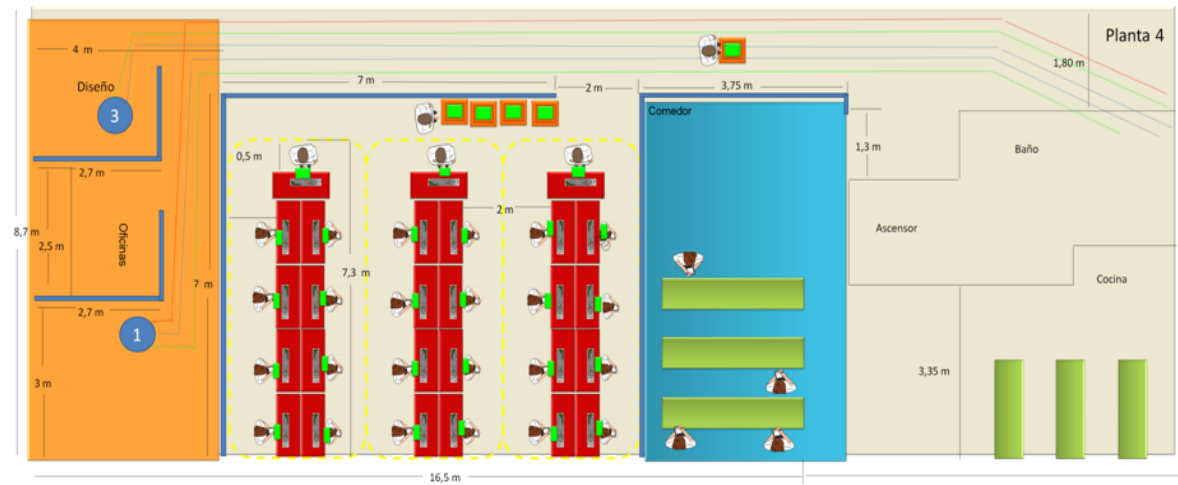
Fuente: Apparel basic S.A.  
Diseño: Ing. Felipe Santos

Ilustración 37. Layout planta de producción 3



Fuente: Apparel basic S.A.  
Diseño: Ing. Felipe Santos

Ilustración 38. Layout planta de producción 4



Fuente: Apparel Basic S.A.  
Diseño: Ing. Felipe Santos

## 15.1. Lay-out Bodegas de almacenamiento

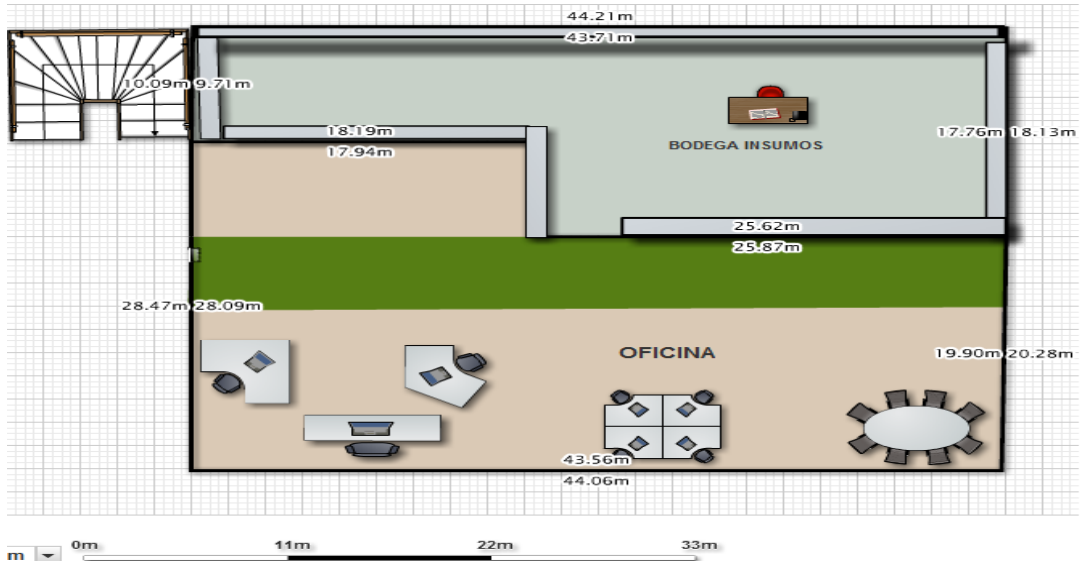
Ilustración 39. Layout piso de corte



Fuente: Apparel basic S.A.  
Diseño: Autores

**PISO DE CORTE:** El piso de corte se encuentra las materias primas de la empresa Apparel Basic S.A, estos son rollos de tela colgados en el fondo de la bodega donde los trabajadores lo adquieren para suplir la demanda solicitada para sus clientes.

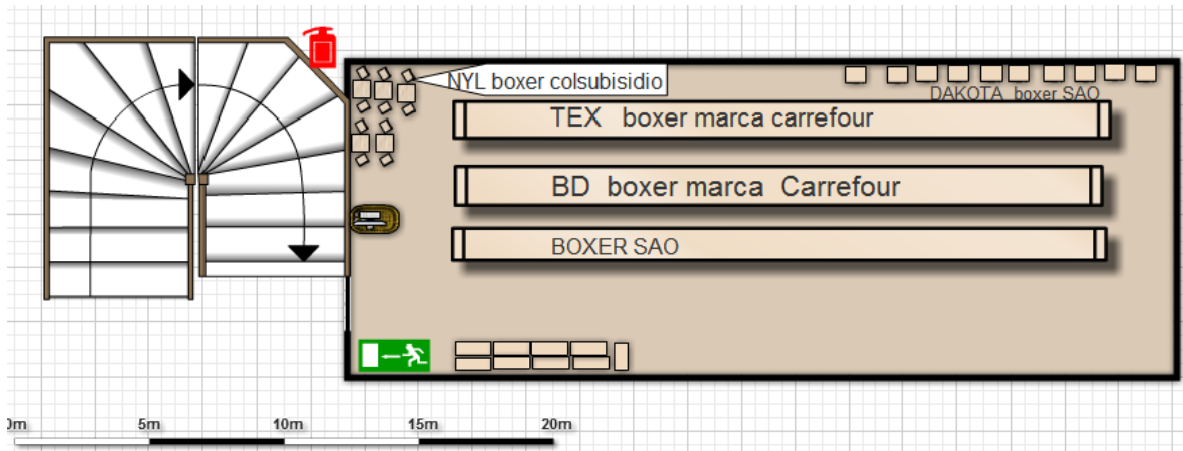
Ilustración 40. Layout piso de corte



Fuente: Apparel basic S.A.  
 Diseño: Autores

**BODEGA DE INSUMOS:** en la bodega de insumos se manejan algunos estantes pero en ocasiones llega tanto material a la bodega de insumos que realmente los productos se colocan de manera desordenada.

Ilustración 41. Layout Bodega producto terminado.



Fuente: Apparel basic S.A.  
 Diseño: Autores



**BODEGA PRODUCTO TERMINADO:** en la bodega de producto no se manejan estantes, solo se colocan cajas sobre cajas sin ningún orden específico de los productos. Solo se maneja por la marca del producto pero no se tiene en cuenta la rotación de los productos para organizarlo de una mejor forma.

## **16. Producción Modular:**

Como se observa en la distribución de planta se puede vislumbrar lo que fue la producción modular en Apparel, es importante tener en cuenta estas mejoras para tener eficiencia en el proceso productivo además que este sistema permite mayor flexibilidad lo que se traduce en reaccionar de manera inmediata ante las necesidades del cliente, además se disminuyen el inventario de producto en proceso pasando a ser de 4 a 5 días como máximo debido al flujo de dicho producto por cada etapa de producción. Se tienen grandes ventajas al desarrollar en la empresa el proceso de producción modular, entre ellas se encuentran:

- Sistema más flexible
- Bajo inventario en proceso (WIP)
- Cortos tiempos de entrega
- Flexibilidad a los cambios de estilo
- Rápidas respuestas a las necesidades del consumidor
- Trabajo en equipo
- Bajo ausentismo
- Operador multi-hábiles

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

SISTEMA	CARACTERISTICAS	VENTAJA	DESVENTAJA
1. PRENDA COMPLETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONFECCIONA TODA LA PRENDA.</li> <li>• SISTEMA DE PAGO AL DESTAJO</li> </ul>	OPERARIOS POLIVALENTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TIEMPOS IMPRODUCTIVOS</li> <li>• LENTA RESPUESTA</li> </ul>
2. LINEAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESPECIALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES.</li> <li>• DISTRIBUCIÓN FÍSICA EN FORMA DE LINEA</li> <li>• SISTEMA DE PAGO POR OPERACIONES</li> </ul>	NIVELES DE EFICIENCIA ALTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NIVELES DE STOCK DE PRENDAS EN PROCESO ALTO</li> <li>• LENTA RESPUESTA AL MERCADO</li> </ul>
3. MODULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GRUPO DE TRABAJO INTEGRADO.</li> <li>• OPERARIO POLIVALENTE.</li> <li>• LA PRENDA SE DESPLAZA UNA POR UNA EN CADA PUESTO DE TRABAJO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REDUCCIÓN EN COSTO DEL PROD.</li> <li>• RESPUESTA RÁPIDA</li> <li>• INCREMENTO DE CALIDAD</li> </ul>	

28

## 17. PROCESOS DE MEJORA

### 17.1 Indicadores de gestión propuestos.

Para la gestión del Inventario, la empresa debe trabajar y reunir en conjunto o ligado a las especificaciones de áreas tales como: producción, compras y ventas. Entorno a este se hablara de los aportes que se pueden realizar, en donde se propondría indicadores que permitan medir la gestión de inventarios, en ámbitos como rotación de inventario (lo que permite tener una supervisión de los productos que no están rotando para que sean vendidos en mercados secundarios, o como saldos en los diferentes puntos de distribución y comercialización con los que cuentan los clientes de la empresa), porcentaje de productos que no fueron despachados correctamente, entre otros.

<sup>28</sup> <http://www.detextiles.com/files/SISTEMAS%20DE%20PRODUCCION%20EN%20CONFECCIONES.pdf>

A continuación se mostrara unos indicadores que pueden ser utiles para la empresa y su adecuada gestión de inventarios

Tabla 13. Indicadores de Gestión

INDICADOR	FÓRMULA
Índice de Rotación de Mercancías	$\frac{\text{Ventas Acumuladas} \times 100}{\text{Inventario Promedio}}$
Índice de duración de Mercancías	$\frac{\text{Inventario Final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas Promedio}}$
Exactitud del Inventario	$\frac{\text{Valor Diferencia (\$)}}{\text{Valor Total de Inventarios}}$
INDICADOR	FÓRMULA
Calidad de los Pedidos Generados	$\frac{\text{Productos Generados sin Problemas} \times 100}{\text{Total de pedidos generados}}$
Entregas perfectamente recibidas	$\frac{\text{Pedidos Rechazados} \times 100}{\text{Total de Órdenes de Compra Recibidas}}$
Nivel de cumplimiento de Proveedores	$\frac{\text{Pedidos Recibidos Fuera de Tiempo} \times 100}{\text{Total Pedidos Recibidos}}$
INDICADOR	FÓRMULA
Costo de Almacenamiento por Unidad	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$
Costo por Unidad Despachada	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega}}{\text{Unidades Despachadas}}$
Nivel de Cumplimiento	$\frac{\text{Número de despachos NO cumplidos} \times 100}{\text{Total despachos}}$

Del Despacho	Número total de despachos requeridos
Costo por Metro Cuadrado	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega} \times 100}{\text{Área de almacenamiento}}$

Nota: Estos indicadores fueron tomados del trabajo realizado por el Ing. Luis Mora, llamado indicadores de gestión Logísticos, se encuentra en línea disponible en la página:

<http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm>

La implementación de dicho indicadores permitirá medir el desempeño en las diferentes áreas analizadas lo que permitirá un mejor control y desarrollo de las mismas.

En el área de inventarios lo que se pretende medir con el primer indicador la proporción entre las ventas y lo que hay almacenado, lo que muestra el número de veces que el capital invertido se recupera en ventas, este debe ser siempre alto a través de políticas que permitan entregas frecuentes, es fundamental tener una comunicación eficiente entre el productor y el cliente, permitiendo que haya una adecuada labor. El segundo índice indica cuantas veces dura el inventario que se tiene, en este punto se debe tener cuidado de no tener altos niveles de dicho indicador por que puede mostrar que se a invertido en productos que no tiene alta rotación. La tercera medición se realiza calculando la diferencia en costos del inventario teórico versus el inventario físico, para tener un control de lo que se tiene (exactitud en el número de referencias y unidades almacenadas).

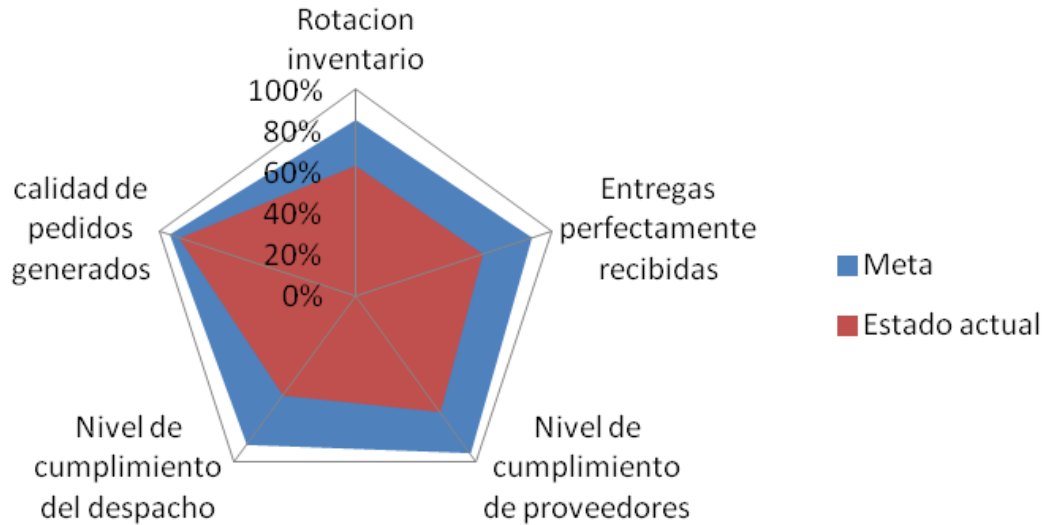
Para el área de Abastecimiento, el primer indicador muestra el porcentaje de pedidos entregados sin retraso esto representa teóricamente la calidad de la entrega de pedidos generados, de esta manera se puede saber si hay un control en la calidad de los pedidos generados y determinar dentro de las operaciones de entrega de producto donde se encuentra el error. El indicador de entregas perfectamente recibidas describe el porcentaje de pedidos que a criterio del cliente no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, al tener un

porcentaje alto de pedidos rechazados se incurren en los siguientes (principales) costos de: transporte, almacenamiento, de volver a realizar los pedidos, retrasos en la producción, inspecciones. El nivel de cumplimiento de proveedores, mide el nivel de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores de materias primas a la bodega.

Finalmente se tiene el área de almacenamiento, el primer indicador sirve para comparar el costo por unidad almacenada mostrando y permitiendo controlar la rentabilidad de almacenamiento en bodega o la subcontratación. El indicador costo por unidad despachada relaciona el costo total que genera la bodega frente a las unidades despachadas esto sirve para poder tener un control sobre estos costos. El nivel de cumplimiento de despachos se ve representado por el nivel de efectividad de la entrega de mercancías a los clientes mostrado a través de la relación de el porcentaje de entregas cumplidas versus el número total de despachos requeridos. Así mismo este indicador permite conocer los agotados que se manejan en la bodega. Finalmente, el costo por metro cuadrado permite conocer el valor unitario de metro cuadrado para poder negociar

## 17.2. GRAFICO RADIAL:

Ilustración 42. Grafico Radial



Diseño: Autores

En el análisis de grafico radial o araña podemos vislumbrar variables cualitativas, dándoles un nivel de cumplimiento y alcance. En el caso de la empresa Apparel Basic, decidimos que la mejor forma para evaluar cómo se encontraba la empresa con esta herramienta era por medio de la cuantificación de los indicadores de gestión propuestos más importantes para la compañía.

Es así como decidimos tomar 5 indicadores principales y por medio de un análisis y medición podemos conocer como se encuentran determinados procesos a lo largo de la empresa.

En primer lugar tomamos el indicador que mide la rotación de inventario, tal como se observa en el grafico existe un déficit entre la meta que establecimos como optima y la situación actual. Analizando observamos que este problema se ve evidenciado principalmente porque la organización de la bodega ya que no se tiene organizada de una forma clara y muchas veces productos que entran se quedan un tiempo largo antes de que vuelvan a rotar de manera eficiente, es un

punto clave en el que establecer el método FIFO (first in-first out) para que de esta todas las mercancías tengan un tiempo consecuente de rotación.

Continuando con el análisis el siguiente indicador se refiere a las entregas perfectamente recibidas; este es un eslabón muy importante ya que es consecuente con la satisfacción del cliente. Observamos que este es uno de los principales problemas que tiene en este momento la empresa ya que la insatisfacción del cliente se debe específicamente a este problema ya que no llegan los pedidos a tiempo o incompletos o con prendas intercambiadas. Este es un aspecto crítico y por medio de la producción modular e identificando los cuellos de botella se podrá mejorar los tiempos de producción pudiendo cumplir con los pedidos de forma satisfactoria; así mismo con un alistamiento eficaz se podrá corroborar que lo que se envía al cliente es lo que el necesita y con esto lograra entregar los pedidos de forma correcta.

De forma consecuente el tercer indicador que tomamos en cuenta es el nivel de cumplimiento de los proveedores. Este punto se encuentra en términos generales funcionando de buena forma ya que la empresa por ejemplo cuenta con tres proveedores en temas de hilos y en temas de tela con un proveedor confiable como Pat Primo. Este nivel de contingencia hace que los niveles se encuentren en un marco normal de cumplimiento.

El cuarto indicador es el nivel de cumplimiento con los despachos. Va muy acorde con las entregas perfectamente recibidas por parte del cliente, ya que cuando se entrega un pedido de forma correcta el despacho se hizo de igual forma. Analizando este eslabón, el problema viene desde las demoras en los procesos de producción, los problemas en el alistamiento de pedidos. Cuando se presenten soluciones a estos pasos el despacho va a ser optimizado y alcanzara la meta estipulada.

El último punto de análisis es de los defectos que salen en los productos cuando son entregados a los clientes. En este punto la encuentra se encuentra realmente

bien porque tiene mas de un 90% en la calidad de producto generado; tiene la posibilidad de optimización pero en líneas generales la calidad de los productos de Apparel Basic es satisfactoria.

Tras este análisis por medio de la herramienta de grafico radial, podemos inferir que los indicadores son de mucha importancia para la empresa ya que puede visualizar a través de la medición de variables como se encuentra funcionando y cuales son sus oportunidades de mejora en busca de la competitividad y la excelencia.

### 17.3 Codigo de Barras

Los códigos de barras es un método de codificación que permite su lectura automática por dispositivos ópticos (escanners), lo cual aporta ahorro de tiempo, ahorro de esfuerzos y ausencia de errores.<sup>29</sup>

La implementación de códigos en la empresa es clave para identificar y surtir la demanda de los clientes entorno a sus productos terminados y a la calidad de entrega. La empresa Apparel Basic implementa código de barras en sus producto terminados, estos están representados por líneas paralelas verticales que tienen distintos grosores como espaciados que en su conjunto contienen una determinada información. De este modo, el código de barras permite identificar los artículos terminados de La empresa Apparel Basic para poder realizar un buen inventario.

La implementación del código de barras en Apparel es de vital importancia para sus grandes clientes (Carrefour, Sao, Colsubsidio) ya que estos controlan sus inventarios mediante el método de código de barras como también para el

---

<sup>29</sup> Gestión dirección y estrategia de producto Francisco Serrano Gómez Cesar Serrano Domínguez, Libros profesionales de empresa ESIC, PAG 123



manejo de inventarios de todas las referencias que maneja la organización. La forma en que utiliza el código de barras se maneja de esta forma:

Forma en que está conformada el Código: 745..... Código del País  
1234..... Código de la Empresa  
56789 ... Código del Producto  
1..... Dígito de Control

El sistema EAN.UCC Es un conjunto de normas, estándares de identificación y comunicación que permiten a cualquier empresa en cualquier sector:

- Identificar bienes, servicios, activos y localizaciones.
- Realizar intercambio de documentos de manera electrónica

El sistema EAN “es un sistema internacional que permite la identificación y comunicación de productos, servicios, unidades de transporte, asentamientos y locaciones. Los estándares del sistema son manejados por EAN Internacional a través de una red de organizaciones nacionales que desarrollan y mantienen estándares de codificación para todos los usuarios, y tienen en mente el desarrollo de un estándar global, multisectorial con el objetivo de proveer un lenguaje común para el comercio.”<sup>30</sup>

En la empresa Apparel Basic los códigos de barras se manejan mediante que prenda es y su estampado un ejemplo de esto es que La empresa Apparel Basic implementa primero BH (bóxer hombre) el ítem de la referencia está compuesta por 6 ítems los cuales se dividen de la siguiente forma:

- 1-2 marca del bóxer
- 1-2 color del bóxer
- 1-2 tallas de bóxer

---

<sup>30</sup> Sacado de <http://www.webpicking.com/hojas/ean.htm>

## 17.4 Just in time

Es un proceso crítico para la empresa si quiere realmente ser competitiva dentro del mercado, debido a que si la entrega del producto no mejora es prácticamente imposible que los clientes sigan trabajando con la empresa.

El JIT es la reducción o eliminación de buena parte del desperdicio de las actividades de fabricación, distribución y apoyo a la fabricación en un negocio de manufactura. Esto se logra utilizando tres componentes básicos: flujo, calidad e intervención de los empleados<sup>31</sup>

Actualmente la empresa no tiene ningún proceso implementado de Just In Time, debido a que todos los procesos desarrollados al interior de la organización lo hacen basados en la experiencia con el fin de cumplir a como de lugar con los pedidos de los clientes sin llegar a tener una estructura clara que pueda ser tomada en cuenta para el desarrollo de planes de mejora. Este cambio tiene que estar enfocado desde la cultura de las personas que hacen parte de la organización, eliminando paradigmas y empezando a organizar la producción de tal manera que se puedan tener sin contratiempos los pedidos y las ordenes de entrega en el momento y lugar justo.

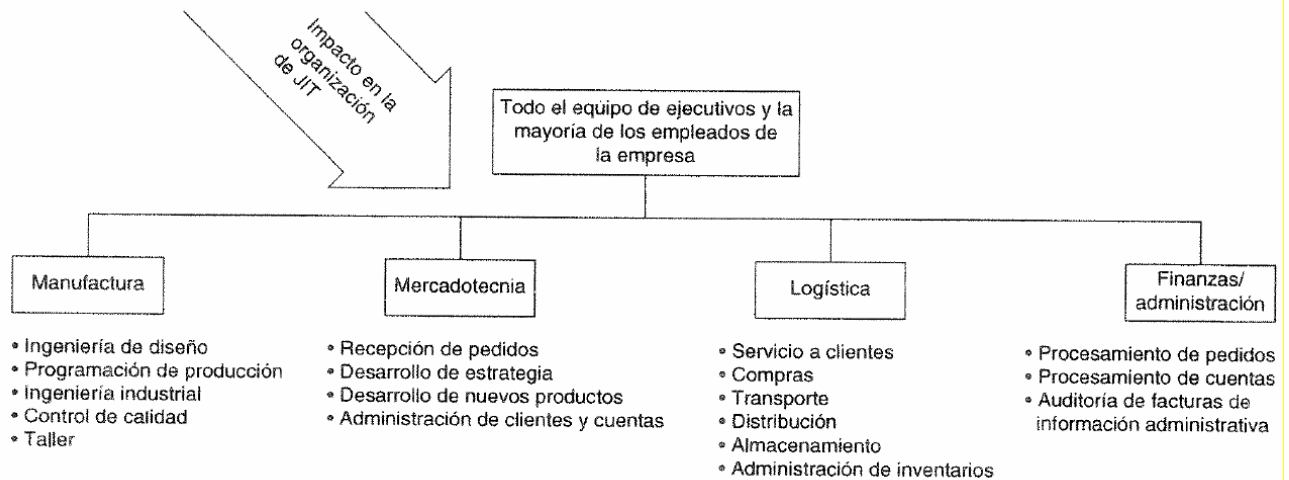
- Disminuir gastos para mantener el inventario.
- rotación del inventario.
- Menos costos de producción.
- Menor utilización de espacio para el almacenamiento.

---

<sup>31</sup> Gerencia justo a tiempo : la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva, editorial grupo norma Pág. 5

- Se evitan problemas de calidad, problemas de coordinación, proveedores no confiables.

Ilustración 43. El impacto del Just in time en la organización



Fuente: Gerencia justo a tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva, editorial grupo norma

Aparte de esto el JIT para Apparel hará que su producto (bóxer) se diferencien por su calidad, entrega a los clientes, precios del producto. Pero el JIT dentro de Apparel es muy difícil de implementar por la cultura organizacional que se maneja dentro de la empresa, a veces no hay materia prima para producir y solo pueden enviar el pedido de lo que puedan tener de material.

## 17.5 Trazabilidad

En la época actual y de acuerdo al comercio global que se maneja, el movimiento de los productos es rápido y fluctuante por todos los eslabones de la cadena de abastecimiento; para esto es necesario un control efectivo sobre el producto, para saber donde se encuentra, en qué estado se encuentra y su efectiva rotación para

asegurar la satisfacción de necesidades de los consumidores. Este proceso es ampliamente conocido como trazabilidad; en la empresa Apparel, este elemento es utilizado no de manera total, pero si tiene una respectiva aplicación.

En la compañía se maneja una relación estable con proveedores y clientes, esto hace que el flujo de información sea más ágil y por tanto puedan tomarse decisiones que afecten beneficiosamente a la cadena. Cuenta con clientes de grandes superficies como lo son Sao, Falabella, Carrefour, entre otros; por tanto para convertirse en proveedores de estos grandes almacenes se deben cumplir con diferentes procesos productivos y requerimientos. Para estos clientes el elemento de trazabilidad es realmente importante y el control se da por medio de la identificación de un código de barras para conocer por medio del mismo el contenido y el desarrollo del producto; es así como Apparel debe hacer uso de un código de barras para el alcance de la trazabilidad y la oportunidad de convertirse en proveedor en estas grandes cadenas.

El proceso de trazabilidad se inicia desde la confianza y el buen manejo de relaciones con los proveedores de insumos. La empresa cuenta con tres proveedores de textiles de la mejor calidad. A partir de ahí se da el inicio del proceso trazable; dentro de la compañía los insumos reciben un rotulo asignado por medio del numero de la orden de compra realizada; es así como se conoce que insumos tienen mayor rotación y son necesarios para la producción. Luego dependiendo del cliente, se organiza y determina el código de barras que va a recibir y por consiguiente con el cual será comercializado en el punto de venta. Pero la trazabilidad no llega hasta ahí; por medio del código y del registro de la venta en el sistema que mencionábamos anteriormente se puede conocer que productos tienen una buena salida de venta y cuáles de ellos por el contrario no suplen las necesidades de los consumidores objetivos; así se puede controlar y evaluar que productos deben hacerse con regularidad y son aceptados por los clientes y que productos por el contrario no son beneficios de realizar porque no

son aceptados por los clientes y no alcanzan a suplir los requerimientos de los mismos.

Un elemento acorde con lo anterior son los productos desarrollados que no alcanzan una efectiva demanda y por tanto se quedan almacenados en las bodegas de producto terminado; por medio de la trazabilidad y del código se puede encontrar que productos efectivamente no rotan y por tanto controlar su producción a partir de su efectiva salida al público. A través de los anteriores argumentos podemos observar que la trazabilidad es necesaria para la empresa y su gestión comercial (ya sea proveedores, clientes o proceso interno); debido a que por medio de esto se puede encontrar la efectiva rotación de un producto. Este proceso de seguimiento se hace por medio del código de barras; para la empresa el código de barras utilizado es el EAN (PLU), este código cuenta con 13 dígitos. Los primeros 6 hablan del código país, referencia, etc.; uno o dos dígitos siguientes para la marca (en este punto se diferencia el cliente, porque la empresa le maneja marcas propias a cada uno de ellos, por lo tanto se identifica el cliente objetivo del producto); uno o dos dígitos para el color y uno o dos dígitos para la talla del producto. Es así como si existen referencias que no tienen la efectiva rotación por medio del conocimiento del código de barras puede hacerse un seguimiento para observar en que parte de la cadena se estanco su proceso ya sea en inventarios de producto terminado o porque en el almacén de los clientes el producto no se vendió.

## **18. Observaciones y diagnostico**

La empresa tiene problemas en la medición de pronósticos de demanda, principalmente en el área de producción y almacenamiento, por lo que cuenta con excesos de fabricación, representado en altos costos de inventario. Así mismo la organización muestra el incumplimiento de pedidos y errores en la entrega,

afectando así, la satisfacción del cliente considerablemente lo que podría generar que este desee suplir sus necesidades en otro proveedor.

Por otro lado, Apparel se compromete a entregar determinados volúmenes de productos en un tiempo determinado, para los cuales su capacidad instalada no da abasto para cumplir, por lo que tiene que incurrir en contratación a terceros (outsourcing) aumentando excesivamente sus costos.

En la bodega no se cuenta con una respectiva clasificación de materia prima, por lo que los materiales se organizan tal como van llegando. Este hecho genera retraso en los procesos productivos, puesto que el personal se demora cuando intenta encontrar algún material específico.

### **18.1 Recomendaciones y Propuestas:**

Como primera medida, dentro de las recomendaciones, es necesario reconocer que aunque la empresa tiene falencias, también tiene fortalezas que es necesario reconocer. Apparel Basic basa todo sus procesos bajo la calidad de su materia prima y de su producto terminado, elemento realmente importante dado los clientes de grandes superficies que maneja; a su vez tiene un segmento de mercado con los principales supermercados lo que le da una gran ventaja al trabajar con clientes con alto nivel de flujo de caja que hace que los pagos no se retrasen. Cuenta a su vez con empleados capacitados con gran experiencia en el sector de confecciones que con herramientas y procesos de mejora, pueden ser muy eficientes. Tiene una flexibilidad importante ya que elaboran los productos de acuerdo a las especificaciones dadas por el cliente, cumpliendo cabalmente con su requerimiento de calidad y producto.

Los empleados al interior de la organización se encuentran trabajando bajo un ambiente ideal ya que el clima organizacional que se observa es excelente; basados en eso identificar un objetivo personal con el éxito organizacional puede convertirse fácilmente en una realidad. Además tuvieron la oportunidad de mover

sus instalaciones a un edificio contiguo que da mayor espacio para trabajar y presenta la posibilidad de desarrollar todos los procesos de mejora ya que al ser un nuevo lugar se presta para los cambios y las modificaciones.

La empresa Apparel, tiene procesos muy artesanales y todo lo maneja en base a la intuición y la experiencia que ha acumulado durante su desarrollo en la industria. Debido a esto, sus pronósticos de demanda los realiza de acuerdo a sus experiencias anteriores y tener almacenada un gran volumen de producción para cubrir cualquier necesidad de clientes teniendo como consecuencia altos stocks. De igual manera si no realizan un estudio de las tendencias del mercado, es posible que el producto que comercialicen no esté alienado con los gustos de los consumidores. Es por esto que la empresa debería tener una mejor comunicación con proveedores y clientes para tener pronósticos de demanda más adecuados. También se deben tener métodos de pronostico mucho mas técnicos, como es el caso de la planeación agregada que se propone dentro de la estructura de esta tesis, donde conociendo las fluctuaciones de la demanda se puede saber si se deben contratar recursos adicionales para poder suplir las necesidades de los clientes.

Una recomendación conjunta al párrafo anterior está orientada al cumplimiento en la entrega de pedidos y los errores que se presentan en la entrega de estos. Debido a que la empresa cuenta con múltiples clientes y en cada uno de ellos tiene unos requerimientos específicos, en ocasiones repetidas se presentan errores en las entregas de los pedidos y esto hace que se generen costos de envío, de producción, de tiempo y así mismo perder credibilidad ante el cliente. Por esta razón se ha recomendado la instauración de algunos indicadores de medición que controlen la entrega oportuna y eficiente de los pedidos; entre estos el pedido perfecto, para que cumpliendo con los porcentajes pertinentes la satisfacción del cliente sea mayor y se eviten sobrecostos inadecuados; estos indicadores fueron cuantificados en el grafico radial observando que ninguno se

estaba cumpliendo de forma correcta; ya que ninguno alcanzaba una eficiencia del mas del 65%

Una herramienta (que de a poco se ha venido implementando), es el desarrollo de la producción modular, con esto se alcanza una secuencia de producción donde no se pierde tiempo en el transporte del producto en proceso (ya que se tiene un bajo inventario de este tipo), la producción modular hace un sistema auto dirigido donde todas las personas trabajan juntas a la búsqueda de un bien común; es así como produciendo el mayor numero de prendas, sin descuidar la calidad relevante para el cliente, se alcanzan la optimización de habilidades y el esfuerzo de cada miembro identificando objetivos individuales con los generales.

Existen grandes ventajas que conllevan la utilización de la producción modular sobre todo en una industria como la de la confección. En este punto se debe tener en cuenta la flexibilidad, con la idea de que el grupo sepa responder rápidamente ante los cambios de estilo o de moda y así poder responder a los pedidos de los clientes; esto sumado al trabajo en equipo ya que no existe un objetivo personal si no se logra el general, por tanto el compromiso y el ambiente laboral involucran a cada eslabón de la organización para cumplimiento de las metas. Otro punto importante es que ante la flexibilidad se puede dar rápidamente atención a los cambios de la demanda (que en la industria son fluctuantes debido a la moda y las estaciones); lo que logra que el compromiso y las habilidades técnicas de los operadores sea mayor; ya que están asumiendo roles que involucran responsabilidad dentro de la empresa y que conllevan a alcanzar el éxito organizacional

Algunos de estos avances se han visto reflejados en la nueva planta y esto ha hecho que los tiempos de hechura de la prenda sean menores. El tiempo muerto es resultado del transporte de materia prima desde la bodega hasta el piso de producción. Para esto debe tenerse una planificación de la cantidad de productos que se van a realizar en el día para cumplir con la demanda adecuada y así



mismo tener los insumos disponibles para no tener tiempos ociosos. Para agilizar el proceso de transporte de producto en proceso un elemento importante para el movimiento de estos insumos podría ser la instalación de rampas con acceso a los lugares de producción para así agilizar este proceso. En la actualidad tienen que subir las cajas cargadas lo que representa un peligro tanto para el producto como para el personal y a su vez hace más lento el desplazamiento y la terminación del producto.

Otro tema dentro de las recomendaciones es que al contar con clientes grandes como Carrefour, Falabella, la 14, entre otros, conlleva a que la línea de productos aumente ya que cada cliente tiene sus propios estándares, sus propios métodos y sus demandas puntuales. Esto hace que para Apparel exista un inconveniente de mezclar los productos, tener problemas en el alistamiento de los pedidos y de llegar a tener errores en las entregas. La primera consideración a tener en cuenta es que debe establecerse un proceso de revisión más exhaustivo del pedido para que se disminuya el margen de error y por tanto el cliente no reciba el pedido incompleto o trocado, es decir, que los clientes no reciban la entrega del pedido de acuerdo a sus necesidades y busque la necesidad de encontrar un nuevo proveedor.

La planeación de la capacidad debe estar enfocada tras un análisis de la capacidad disponible e instalada de la empresa. De lo contrario se incurriría en sobrecostos (que para la empresa es altamente perjudicial porque los márgenes de utilidad no son tan altos dada la línea de ropa que se maneja), todos estos componentes llevan a la insatisfacción del cliente. Analizando este punto es importante considerar que al trabajar bajo la producción modular se puede acelerar el proceso de producción reduciendo los inventarios de producto en proceso. De acuerdo a esto debe también hacerse una planeación de la capacidad disponible en la empresa para no prometer a clientes tiempos de entrega superfluos que no pueden ser cumplidos, dividiendo (como ya lo tienen) los módulos y teniendo un buen proceso de revisión antes de la salida del

producto pueden tenerse los pedidos correctos y en el momento preciso para al cliente; garantizando la fidelización del mismo.

Se requiere emplear un sistema de información que permita saber con qué material y producto se cuenta dentro de la planta, esto puede ser medido mediante un software o la implantación de un código que le haga trazabilidad a cada uno de estos elementos. Es importante que la empresa esté atenta a las restricciones en el sistema, ya que esto podría ocasionar una disminución en la eficiencia y se deben buscar métodos para optimizar al máximo la restricción. Es por esto que debe realizarse una optimización del sistema de información con el que se cuenta actualmente; porque en el momento este se basa en procesos administrativos; para el tipo de industria; el software debería estar más especializado hacia términos de manufactura y producción para así hacer más eficiente los procesos y que el capital sea bien invertido en el sistema.

Por otro lado se deben elaborar pronósticos de demanda mucho más acertados, es necesario no guiarse únicamente bajo la intuición de sus empleados sino producir de acuerdo a históricos y de acuerdo a métodos de medición mas acertados como lo son los pronósticos por medio de métodos estadísticos tal como las regresiones entre otros. Este tipo de pronostico que maneja Apparel Basic en diferentes ocasiones les ha representado grandes problemas debido a que la demanda fluctúa por el tipo de producto que se maneja; esto se debe a que en el área textil pueden surgir contratos para la elaboración de un número determinado de prendas y entregas en menos de 10 o 15 días. Por tal razón la empresa se ha visto en la necesidad de la contratación de empresas afines para terminar y poder cumplir con los pedidos de los clientes, lo que hace que se incurra en costos mayores.

Apparel Basic debe tener más de un proveedor en cada materia prima para tener planes alternos o de contingencia; dado que las eventualidades deben ser solucionadas antes de que lleguen al cliente; sin que el llegue a conocer los

problemas internos que se desarrollen. Estos proveedores deben tener una política de selección para así escoger los mejores que puedan suplir de manera constante la demanda al interior de la organización. Es necesario aclarar que se tiene un proveedor para la parte de tela (PAT PRIMO) y tres proveedores para insumos como hilazas e hilos; por lo cual debe buscarse un plan de contingencia específicamente para el proveedor de tela dado que no tiene como responder a sus clientes si llega a suceder una eventualidad.

La empresa no considera un problema tener un nivel de inventario elevado, este es un gran inconveniente dado el costo que refleja el tener un insumo por un largo tiempo en stock es bastante alto; debido a que representa un 25% del costo total de producto. Lo ideal es tener un inventario mínimo, llamado inventario de seguridad en el que se puedan tener productos que puedan suplir la demanda ante cualquier eventualidad, este no debe ser superior al 10% de la producción para así poder suplir óptimamente la demanda sin tener que incurrir en gastos superiores de almacenamiento y poder ser flexible antes las fluctuaciones.

Debido a que el tipo de los productos que se manejan no tienen un alto valor monetario, se deben manejar economías a escala (producción de alto volumen) esto conlleva a que la razón del negocio sea vender volúmenes grandes para así aumentar el nivel de utilidad. Si la compañía no alcanza en su capacidad disponible para cumplir con los pedidos de los clientes e incurre en costos al contratar a otra compañía, la generación de utilidad se verá mucho más reducida y por tanto el negocio tiene problemas financieros grandes. Es así como la empresa debe generar y encontrar un método mejor enfocado para el desarrollo de esos pronósticos de demanda que puedan traerle un beneficio empresarial debido a que ellos mismos podrían elaborar todo el pedido sin necesidad de generar un outsourcing.

Otro problema que se observa es la formulación errónea de pronósticos de demanda (se produce más de lo que se requiere), por tal motivo se incrementa el

inventario de producto terminado incurriendo nuevamente en altos costos perjudiciales para cualquier empresa que desee éxito y perdurabilidad. Es así, como en algunas ocasiones, se ven obligados a alquilar una bodega donde almacenan ciertos productos que se sobre produjeron, incurriendo en costos todavía mas representativos para esta pequeña empresa.

Al realizar la medición de eficiencia en el mes de Septiembre de 2010, para el producto de bóxer (tanto abierto como cerrado) nos dimos cuenta que el pico mas bajo que tuvo fue de 15%, resultado de la entrada de nuevo personal razón por la cual, recomendamos que los antiguos trabajadores realicen un empalme con los nuevos empleados para que de esta manera puedan mejorar los métodos de producción e incrementar de esta forma la eficiencia.

Las personas del modulo moda que se encontraban elaborando la prenda de camisa polo, tuvieron que suspender la fabricación de dichas camisas al principio de mes por lo que se registraron deficiencias de 84%,78% y 72% , debido a que otros productos requerían apoyo en la fabricación de bodys entre otros. Por lo que se recomienda tener planes de contingencia, antes de empezar el mes, tales como subcontratación de personal por horas ò pago de horas extra para poder cumplir con los tiempos de entrega en la fabricación de todos los productos.

Para la producción de camisas polo el día 15 y 16 Septiembre de 2010 se presento una deficiencia en la producción de 94% y 100% respectivamente, producto de que en la planta de producción no se contaba con la materia prima necesaria para fabricar la totalidad del producto, lo que representó atrasos en la producción. Se recomienda que en el área de inventario se empiece a trabajar con modelos para el control de los mismos, tales como el EOQ (cantidad económica del pedido) desarrollado en 1915 por Harris y Wilson. Que permiten tener el momento exacto para generar un pronóstico y realizar el pedido.

Siendo una pequeña empresa y conociendo que su capacidad instalada y disponible no es sustancialmente alta, tener unos pronósticos acertados podría

traerle innumerables beneficios; debido a que si un cliente genera una orden de pedido de una gran magnitud de artículos, la empresa podrá saber en cuanto tiempo puede tener listo todo el proceso de producción (obviamente produciendo a la máxima capacidad posible de acuerdo a las restricciones) y de tal manera cumplirle correctamente con toda la orden de pedido y así fidelizar al cliente y satisfacer sus necesidades, es así como también podría manejar una gestión eficiente de stocks y evitar la caída en más costos que representan los mayores problemas para la rentabilidad de Apparel.

Igualmente es necesario que la empresa realice un análisis de sus procesos e identifique cuáles son las etapas críticas en la producción, es decir los cuellos de botella, con el fin de planificar sus labores y tener un mayor control al interior de la organización, garantizando la disminución de costos de mano de obra y por supuesto la disminución de tiempo. En este punto se hizo una simulación con el producto de bóxer; donde encontramos que dos de las máquinas son el cuello de botella; es ahí donde se puede plantear producir a la máxima capacidad de las mismas, o realizar una inversión en una excedente para reducir tiempos de producción y generar eficiencia.

A través del gráfico radial podemos identificar que la empresa no se encuentra trabajando de manera óptima. Con los indicadores de gestión pudimos observar cuáles eran los principales problemas de la empresa; por ejemplo el nivel de entrega de pedidos perfectos es bajo ya que un 58,6% de los pedidos tiene algún tipo de error. Este es un punto sumamente grave; ya que no se está satisfaciendo a los clientes, el punto que acordamos nosotros fue el de tener (al inicio del proyecto) una mejora de al menos un 10% en este aspecto por medio de la producción modular, con la disminución en tiempos de producción y con la puesta a punto del pedido acorde a las exigencias del cliente.

En el tema del nivel de cumplimiento de despacho, la empresa se encuentra actualmente en un cumplimiento de despachos bajo con un 65%; esto implica que

el cliente tenga demoras en el producto y por lo tanto su satisfacción disminuye; la meta que le pusimos al principio del proyecto es de aumentar esto en un 14% con un alistamiento a punto de pedidos eficiente (es decir un encargado que por medio del código de barras pueda confirmar que productos están) esto agilizará en forma rápida y eficiente este proceso y por tanto suplir de manera correcta las necesidades del cliente

De manera consecuente el transporte de producto en proceso tiene un componente importante dentro de las demoras para la optimización de los procesos de producción. Una propuesta en este tema es tener rampas para el transporte de producto entre pisos para así agilizar el transporte de los mismos que son cargados por las escaleras por operarios de bodega y hace que sea un poco más lento el trabajo; así mismo entre módulos sería importante la colocación de canastillas de producto donde se moviera de manera ágil el producto en proceso y así todo el tiempo la materia prima este en producción.

Un elemento sumado al anterior es que en el transporte entre pisos puede establecerse un mecanismo tipo polea-ascensor donde se transporten de manera mucho más rápida los productos de acuerdo a lo que se esté solicitando en el área productiva.

## 19. Conclusiones

- Apparel Basic S.A tiene una distribución en planta por procesos, es decir, cuenta con un taller dividido modularmente de las principales actividades para la realización de todos sus productos estos son: corte, costura, encauche, fusión, etiquetado y embalaje. Su planta consta de cinco pisos en el segundo se encuentra la bodega de insumos, el tercer de solo corte pues es la actividad clave para la distinción de sus productos, y el quinto se encuentran los demás procedimientos. La movilización entre pisos puede retrasar el proceso de producción y más si no se tiene una clasificación establecida de los materiales y un orden para el traslado de las piezas.
- La empresa ha evidenciado un decrecimiento en las ventas sobre todo en la ropa de dama. La administración debe formular estrategias para incrementarlas ya sea aumentar su inversión en mercadeo para posicionarlas en el mercado o revisar procesos de producción para generar algún tipo de valor agregado que diferencie el producto y aumente su demanda.
- La empresa Apparel Basic se dedica a la producción de ropa interior y exterior tanto para dama como para caballero. Aunque tiene una corta trayectoria en el mercado ha logrado obtener clientes potenciales (grandes superficies) lo que debe conllevar a tener métodos más eficientes y técnicos en la medición (MRP, producción por procesos, desarrollo de capacidades, pronósticos de la demanda,)
- El manejo de pronóstico de demanda que maneja Apparel es analógico, toman los datos de la demanda del año anterior; por esta razón cuando existen picos alto de demanda la compañía no alcanza a suplir la demanda

requerida por el cliente. A su vez la intuición es factor fundamental en el proceso; con la planeación agregada y métodos de pronóstico más técnicos estos errores se pueden reducir considerablemente.

- La demanda de la ropa es dependiente a los precios susceptibles del mercado, las prendas que más se venden tienen un ciclo estacional por ende las prendas tienen un pronóstico de 0 que alberga inventario. Al ser un producto que se vende bajo volumen, el deber de la organización es conforme a los pronósticos vender a la mayor capacidad disponible para la empresa para así ser eficientes.
- La producción de bóxer abierto y cerrado requiere de más tiempo (exactamente 1:56 minutos de más), ya que presenta una restricción al inicio de las actividades, por lo cual se hace más lento el proceso. A su vez son productos más elaborados; pero como se observa en el desarrollo de este trabajo este tiempo se produce en mayor parte por el transporte de producto al interior de la organización, por lo cual, se hace necesario una solución para la optimización de este proceso.
- La elaboración de tops contrastándolo con los demás productos, resulta ser el proceso que requiere de menor tiempo, así que la empresa debe organizar sus labores de tal manera que exista un balance en la producción. Conociendo este ítem puede ejecutarse un plan de ejecución donde se plantee con clientes un mayor nivel de producción de esta prenda ya que si su tiempo es menor la eficiencia en la entrega también lo será.
- Se logró identificar y plasmar el flujo de procesos que intervienen en la empresa mostrando de esta manera las restricciones y cuellos de botella que presentaba las diferentes etapas dentro de la empresa. Así mismo se



realizo una simulación con el fin de identificar los productos que representan mayor utilidad y encontrar las maquinas donde se presentan las restricciones; para así optimizar y utilizar dichas herramientas al tope de su capacidad

- Se identificaron los principales clientes y sus requerimientos para que de esta manera haya un compromiso entre las partes para el cumplimiento de las necesidades de dichos clientes. Al ser clientes tan grandes y con tantos proveedores; es necesario cumplir cabalmente con sus necesidades o de lo contrario buscaran nuevos proveedores que puedan suplir lo que necesitan.
- Se identifico cuales eran los productos de mayor rotación y que dejaban un mayor margen de beneficio, para que el almacenamiento de dichos productos fuera el adecuado, esto se ejecuto a través del método ABC.
- Se conoció la capacidad instalada y disponible de la empresa, permitiendo saber la el tiempo requerido para la producción de un determinado bien para saber con qué nivel de disponibilidad se cuenta para la entrega de productos y poder planear de una mejor forma las entregas al cliente, por otro lado a través de la planeación agregada se pronostico costos y se dieron opciones en el caso que el proveedor requiera los bienes más rápido de lo establecido o en caso que la producción se retrase y no se logre cumplir la fecha fijada con el cliente, esto le da a la empresa un plan de contingencia en donde se puede tomar la mejor opción de forma rápida eficiente y eficaz.
- A través de la implementación de indicadores se midió la productividad del sistema, veracidad del proyecto y los aspectos a mejorar del mismo, así como los cuellos de botella y los rendimientos de cada uno de los procesos involucrados dentro del proyecto.

- Al no tener un conocimiento preciso del inventario (materia prima y producto terminado) disponible se presentaban demoras en La entrega del producto, debido a que los productos de mayor rotación no contaban con la materia prima requerida para su elaboración y después de elaborados no se encontraban almacenados de la mejor forma (no eran de fácil localización y tomaba tiempo en su búsqueda). Por esta razón se dieron herramientas para la gestión del inventario (método FIFO, inventario de seguridad, método EOQ)
- Se implemento una organización modular que permitiera subsanar los tiempos muertos en la producción que se encontraban principalmente en el transporte de producto en proceso y permitiera una mayor eficiencia. Por tal razón se implemento un seguimiento de dicha propuesta a través del diagrama de procesos.
- La utilización de indicadores y medidores óptimos que permitan tener una buena gestión del área de inventarios es esencial para que los procesos sean eficientes y eficaces en los asuntos relacionados con la gestión.
- La empresa tiene un manejo de inventarios poco estable ya que no tiene políticas claras establecidas y la gestión se hace acorde con las fluctuaciones de la demanda
- Los pilares para que una empresa pueda funcionar correctamente, son el capital, el trabajo (mano de obra capacitada, que tenga incentivos y motivaciones para un resultado exitoso), la información (se puede adquirir por sistemas de información, investigación de mercados, buena gestión en la información dentro de toda la cadena de abastecimiento desde los clientes hasta los proveedores y la información acerca del mercado).
- Una gestión colaborativa en todos los ámbitos de la compañía permite que la empresa pueda generar un mayor flujo de información, mejore los

pronósticos de demanda, permite que en toda la cadena este presente las necesidades del cliente y sus requerimientos (razón de ser de la empresa).

- Posee en la actualidad un solo proveedor (PAT PRIMO) esto hace que dependa específicamente de esta empresa; cuando surja alguna contingencia no tendrá planes alternos para responder a la demanda de sus clientes; es por esto que debería tener un plan alternativo garantizado y cualificado para suplir estos inconvenientes.
- En la línea menor de materia prima deberían evaluarse las unidades exactas (incluyendo un inventario de seguridad) para realizar el pedido y no pedir siempre la misma cantidad sin evaluar las necesidades.
- Poseen un buen sistema de información pero necesita que este sea manejado por todas las áreas de la empresa para generar información homogénea y en tiempo real, es así como debe ampliarse el mismo y con un enfoque más claro en el área de producción y manufactura; debido a que con el que se cuenta actualmente se enfoca más en procesos administrativos
- Es importante el proceso de trazabilidad que se da por medio de código de barras para conocer el nivel de rotación de los productos. Este proceso podrá hacer que la empresa conozca el lugar en el que se encuentran los productos; podrá hacer una clasificación óptima según cliente y referencia y así poder tener eficiencia en el alistamiento de pedidos y entrega de los mismos.
- El proceso de devoluciones alrededor de un 20% de los pedidos entregados. Esto es resultado de los errores al alistar los despachos de producto y debido a que no se tiene una planeación efectiva desde la orden del cliente hasta cuando se le entrega a la compañía de transporte el alistamiento de producto. Podría tenerse mejor referenciado con un formato

único para validar desde que llego la orden hasta que se despacho correctamente el pedido, con el código implementando bajo el código de barras.

## 20. BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS DE CONSULTA

- Apparel Basic S.A. Empresa textil, ropa interior y exterior dama y caballero. Bogotá- Colombia.
- Frank T Ambarly, 2005 Project Management Institute Q and as for the PMBOK guide, Project Management Institute.
- David f Muñoz Negrón , 2009; Administración de Operaciones, enfoque de la administración de negocios; Editorial Cengage Learning
- Rodrigo Estupiñán Gaitán, orlando Estupiñán Gaitán; Análisis financiero y de gestión, Segunda edición eco ediciones.
- Norma Gaither, Greg Fraizar Administración de producción y operaciones octava edición, soluciones empresariales
- Porter, M. (1993). La Cadena de Valor y la Ventaja Competitiva. Ventaja Competitiva, creación y sostenimiento de un Desempeño Superior. (pp 51-78) (Novena Edición). México: Continental.
- Edward Hay, J Zonder; Gerencia justo a tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva, Editorial grupo norma

- Francisco Serrano Gómez, Cesar Serrano Domínguez; 2004; Gestión dirección y estrategia de producto, Editorial Libros profesionales de empresa ESIC.
- Fernando Giner de la Fuente; 2004; Los sistemas de información en la sociedad del conocimiento, Editorial libros profesionales de empresa, ESIC
- J M Juran ; 1996; Juran y la calidad por el diseño, Ediciones Díaz de Santos S,A
- Heizer, Jay y Render, Barry; 2004, Principios de administración de operaciones. Quinta edición Pearson educación México.
- José Pedro García Sabater, Manuel Cardos Carboneras, José Miguel Albarracín, julio Juan García; 1996, Gestión de stocks de demanda independiente, Editorial universidad politécnica de valencia.
- Porter, M. (1993). La Cadena de Valor y la Ventaja Competitiva. Ventaja Competitiva, creación y sostenimiento de un Desempeño Superior. (pp 51-78) (Novena Edición). México: Continental.

#### **PAGINAS DE INTERNET**

- Cock, J; Guillen, M; Ortiz José; Trujillo Franklin (2004). *Planeamiento estratégico del sector textil exportador del Perú*, Tesis de Maestría, Universidad Católica del Perú. [En línea] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/53473849/70/Grafico-5-2-Cadena-de-Valor-del-Sector-Textil>
- Que es supply chain management ó Administración de la cadena de suministro, (martes 24 de enero 2012), managers magazine [En línea], Español. Disponible: <http://managersmagazine.com/index.php/2011/03/que-es-supply-chain-management-o-administracion-de-la-cadena-de-suministro/>

- DANE, Informe de clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas, tablas correlativas, Revisión 3.1 adaptada para Colombia (2006), [En línea] Disponible en:  
[http://www.dane.gov.co/files/correlativas/tablas\\_CIIU\\_Rev\\_3\\_1\\_parl.pdf](http://www.dane.gov.co/files/correlativas/tablas_CIIU_Rev_3_1_parl.pdf)
- DR. Ruiz Hernando, “COMPORTAMIENTO DEL SECTOR TEXTIL – CONFECCIONES AÑOS 2004 – 2006”, SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES GRUPO DE ESTADÍSTICA, Junio 2007, [En Línea] Disponible en:  
<http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/files/estudios/SECTORTEXTIL.pdf>
- Dinámica en el sector textil en el 2011, (17 Mayo 2011). Periódico El Colombiano. [En Línea] Disponible en:  
[http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/D/dinamica\\_en\\_sector\\_textil\\_en\\_el\\_2011\\_anif/dinamica\\_en\\_sector\\_textil\\_en\\_el\\_2011\\_anif.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/D/dinamica_en_sector_textil_en_el_2011_anif/dinamica_en_sector_textil_en_el_2011_anif.asp)
- Gutiérrez Santiago, LA RESURECCION DE LOS TEXTILEROS, REVISTA DINERO, 2011-02-04. [En línea] Disponible en:  
<http://www.dinero.com/negocios/articulo/la-resurreccion-textileros/112685>
- Inexmoda, Pagina Principal “acerca de inexmoda”, [En línea] Disponible en:  
<http://colombiatex.inexmoda.org.co/AcercadeInexmoda.aspx>
- ANDI (Asociación Nacional De empresarios de Colombia , información general Sector textil, confecciones y moda en Colombia. S.F. [En línea] Disponible en:  
<http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=26&Tipo=2>
- Proexport-Colombia, Presentación sobre la industria textil y confecciones , septiembre de 2009 [En línea]Disponible en:

<http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-textil-y-confecciones-proexport-1187038>

---