



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

**SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA
CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR**

Ronald Estuardo Estrada Aguilar

Asesorado por el Ing. César Ernesto Urquizú Rodas

Guatemala, mayo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA
CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

RONALD ESTUARDO ESTRADA AGUILAR

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR ERNESTO URQUIZÚ RODAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
EXAMINADOR	Ing. Francisco Arturo Hernández Arriaza
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha noviembre de 2012.



Ronald Estuardo Estrada Aguilar

Guatemala, 13 de Febrero del 2013

Ingeniero

Cesar Ernesto Urquizú Rodas

Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería, USAC

Universidad de San Carlos de Guatemala


Presente

Respetable Director:

Atentamente me dirijo a usted, para informarle que ha sido concluido satisfactoriamente el trabajo de graduación: **SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR**, elaborado por el estudiante Ronald Estuardo Estrada Aguilar, tema para el cual fui asignado como asesor.

Considero que se han cumplido las metas propuestas al inicio del trabajo y lo encuentro completamente satisfactorio, por lo que extiendo la aprobación del mismo.

Sin otro particular, me suscribo a usted atentamente.



Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Colegiado No. 4272

Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Ingeniero Industrial
Colegiado 4272

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.052.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR**, presentado por el estudiante universitario **Ronald Estuardo Estrada Aguilar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. María Martha Wolford de Hernández
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.139.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR**, presentado por el estudiante universitario **Ronald Estuardo Estrada Aguilar**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 353 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS EN LA CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR PARA EXPORTAR**, presentado por el estudiante universitario: **Ronald Estuardo Estrada Aguilar**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 27 de mayo de 2013

/gdech



AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por ser la luz que me guía, llenarme de bendiciones y siempre me protege en el camino de la vida.
- Mis padres** Ronald Estuardo Estrada González, por su amor, valores, apoyo constante, experiencia de vida y su ejemplo a seguir.
- Concepción Aguilar de la Cruz de Estrada, por ser ejemplo de amor, lucha, trabajo y por su apoyo incondicional, porque sin ella no lo hubiera logrado.
- Mis hermanos** Evelyn María, Marco Vinicio, Pablo Andrés Estrada Aguilar. Por que son el complemento de mi vida y la motivación para enfrentar los retos diarios.
- Familia** Por el apoyo y lealtad demostrado durante mucho tiempo.
- Ing. César Ernesto Urquizú Rodas** Por su apoyo y tiempo en el asesoramiento del presente trabajo de graduación.

Amigos

Por su motivación para enfrentar los retos diarios. En especial a Andrea Rodas, Felix Guerra, César Cruz, Omar Contreras y Cindy Leonzo por su tolerancia, insistencia y apoyo constante.

**Universidad
de San Carlos
de Guatemala**

Especialmente a la Facultad de Ingeniería y muy especialmente a la Escuela de Ingeniería Industrial.

1.4.2.	Empaque.....	22
2.	LA CADENA LOGÍSTICA Y SUS ESTRUCTURAS.....	23
2.1.	Definición de logística.....	23
2.2.	Planificación de la demanda.....	23
2.3.	Componentes del proceso de planeación estratégica.....	24
2.4.	La cadena de suministros.....	29
2.4.1.	Planificación de la cadena de suministros (<i>Supply Chain Management</i>).....	33
2.4.2.	Estrategias del servicio al cliente.....	35
2.4.3.	Estrategias de inventario.....	37
2.4.4.	Estrategias de transporte.....	39
2.5.	Sistema de abastecimiento.....	39
2.5.1.	Partes de abastecimiento.....	40
2.5.2.	Proyección de la demanda.....	44
2.5.2.1.	Métodos para llevar acabo las proyecciones.....	45
2.5.3.	Seguimiento a los pronósticos.....	46
3.	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTO DE SUMINISTROS.....	49
3.1.	Descripción de la cadena de suministros de la empresa.....	50
3.2.	Antecedentes logísticos del abastecimiento de materia.....	51
3.2.1.	Sistema de orden de producción.....	52
3.2.2.	Sistema de abasto de materia prima.....	53
3.2.3.	Convergencia de los roles del Departamento Comercial y la <i>Supply Chain</i>	54
3.2.4.	Visión estratégica de la compra.....	57

3.2.5.	Diagnóstico de la situación e inventarios.....	60
3.2.6.	Antecedentes de modo de operación.....	68
3.2.6.1.	Proyecciones y flujos de producción.....	68
3.2.6.2.	Desarrollo de <i>Time & Action</i>	69
3.2.6.3.	<i>Head count</i>	70
4.	SISTEMA LOGÍSTICO DEL ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS.....	71
4.1.	Metodología de diseño del Sistema de Abastecimiento de Materia Prima.....	73
4.2.	Investigación de exportación de producción.....	76
4.3.	Clasificación de los productos terminados.....	77
4.3.1.	Determinación de los criterios para los productos especiales.....	78
4.4.	Generación del pronóstico de la demanda.....	79
4.4.1.	Elaboración de semáforos de la demanda.....	79
4.4.2.	Desarrollo de flujos de planificación de la demanda.....	80
4.4.2.1.	Proyecciones de abastecimiento de suministros.....	82
4.4.3.	Determinación de los productos en línea.....	85
4.4.3.1.	Mapa de colores.....	86
4.5.	Gestión estratégica de compra.....	87
4.5.1.	La función de compras.....	90
4.5.1.1.	Inventarios.....	92
4.5.1.2.	Entradas y salidas de suministros.....	95
4.6.	Elaboración de los <i>Time & Action</i> de producción.....	98
4.6.1.	Programa de fabricación de productos especiales.....	101

4.6.2.	Selección de proveedores.....	103
4.7.	Integración del sistema logístico de abastecimiento de materia prima.....	104
4.8.	Beneficio costo del sistema logístico.....	108
5.	MANEJO DE DESECHOS.....	111
5.1.	Política ambiental de la organización.....	111
5.2.	Propuesta ambiental.....	112
5.3.	Regulación de desechos sólidos.....	112
5.4.	Reciclado de desechos sólidos.....	117
5.5.	Beneficio costo.....	120
5.6.	Venta remanente de tela.....	121
5.7.	Costo de remanente.....	121
5.8.	Educación ambiental a los grupos de trabajo.....	122
	CONCLUSIONES.....	123
	RECOMENDACIONES.....	125
	BIBLIOGRAFÍA.....	127
	ANEXOS.....	129

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	2
2.	Organigrama de la empresa, DENIMATRIX, S.A.....	8
3.	Organigrama Departamento de Producción.....	13
4.	Organigrama Departamento de Logística.....	19
5.	Componentes del proceso de planeación estratégica.....	25
6.	Enfoque por procesos del sistema logístico.....	27
7.	Los componentes del sistema logístico.....	29
8.	Elementos de la cadena logística.....	30
9.	Cadena de suministros empresa, (situación actual).....	49
10.	Triángulo de toma de decisiones logístico de la empresa.....	51
11.	Metodología de compra en la cadena de suministros.....	58
12.	Reparto óptimo del Departamento de Compras.....	59
13.	Metodología de diseño del sistema abasto de materia prima.....	76
14.	Fases en la gestión de la cadena de suministros.....	84
15.	Costos relacionados con la cadena logística.....	94
16.	Ubicación del sistema de abastecimiento de materia prima en el sistema logístico.....	105
17.	Puesto de trabajo de cortadora.....	115
18.	Contenedores de reciclado de desechos sólidos.....	116
19.	Metodología de reciclado de desecho.....	117
20.	Recipientes rotulados de desechos de tela.....	118
21.	Transporte para el desecho de tela.....	119

TABLAS

I.	Horario de jornada de trabajo diurno.....	20
II.	Horario de jornada de trabajo nocturno.....	20
III.	Plan de <i>Time & Action</i> de prenda de vestir.....	99
IV.	<i>Planned especial product</i>	102
V.	<i>Planned Business</i>	106

GLOSARIO

CAD	Diseño asistido por computadora, es un sistema que hace uso de las computadoras para ayudar en la creación o en la modificación de un diseño.
Cadena de suministro	Red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de los materiales, la transformación de estos en productos intermedios y productos terminados y la distribución de estos productos terminados a los consumidores.
Corrida asprova	Es la operación de análisis y modificaciones en el sistema informático y los ERP's con respecto a la formulación de un producto y sus procesos.
<i>Cut Trigger</i>	Autorización del cliente para empezar el proceso de corte y los procesos de producción del producto.
<i>DMX offer</i>	Es la clasificación de producto en línea o producto <i>fashion</i> .
Ensamblaje	Proceso que consiste en la unión de piezas de una prenda de vestir (piezas previamente cortadas).
<i>Fabric</i>	Tipo de tela a utilizar en un estilo de prenda de vestir.

<i>Fabric Commit</i>	Etapa donde se establecen todos los compromisos de fabrica en los procesos de pre producción.
<i>Head count</i>	Es el conteo o recuento de personas necesarias por área de trabajo en los departamentos de producción.
<i>Lead-times'</i>	Tiempo de entrega de un proceso o producto.
Logística	La gestión del almacenamiento y los flujo de las mercancías, servicios e información a través de una organización.
<i>NDC Date</i>	Es la fecha establecida de entrega del producto en las bodegas del cliente.
<i>Marker</i>	Es el papel que sirve de guía para el corte de piezas, en este se trazan todas las figuras de que consta el pantalón, plenamente identificada por talla, número de paquete y nombre de la pieza; se colocan en la parte superior del tendido para indicarle al cortador en donde debe cortar.
<i>Mill Style</i>	Nombre de la tela a utilizar en la fabricación de la prenda de vestir.
Objetivos	Representan los resultados que la empresa espera obtener, son los fines por alcanzar, ya establecidos cuantitativamente y determinados para realizarse transcurrido un tiempo específico.

<i>Parent Class</i>	Es la clasificación del tipo de producto por cliente.
Patrón	Es el molde original de las piezas que constituyen una prenda de vestir, elaborado por patronista de acuerdo a ciertas especificaciones (medidas), así como a un estilo determinado, todo de acuerdo con los requerimientos del cliente.
<i>PO</i>	Orden de producción que solicita un cliente con respecto a un nuevo estilo de prenda de vestir.
Políticas	Guía para orientar la acción, criterios generales y lineamientos a observar en la toma de decisiones en la organización.
Presupuesto	Plan de fases de las actividad de la empresa en términos económicos, junto con la comprobación subsecuente de realización de dicho plan.
Procedimientos	Establecen el orden cronológico y la secuencia de actividades que deben seguirse en la realización de un trabajo repetitivo.
Proveedor o suministrador	Persona o empresa que provee y/o abastece de todo lo necesario para un fin a grandes grupos, asociaciones y comunidades.
<i>ROLA</i>	Rendimiento de secuencia del producto.

<i>Ship Date</i>	Fecha de exportación del producto.
<i>SMS COMMENTS</i>	Descripción de las especificaciones técnicas y requisitos del cliente en la prenda de vestir a fabricar.
<i>Status</i>	En esta sección se coloca si el producto tiene algún cambio o reprogramación por especificaciones del cliente o calidad.
<i>Wash Name</i>	Nombre del lavado a realizar en el estilo de prenda de vestir a confeccionar.
<i>X-Factory</i>	Fecha para la exportación del producto desde la bodega de producto terminado hacia el cliente.

RESUMEN

El presente trabajo consiste en un Sistema de Abastecimiento de Materia Prima basado en los conceptos de la cadena logística, de manera que pueda ser adaptada perfectamente a la cadena logística actual de la empresa por medio de una aplicación de un diagnóstico que permita identificar claramente la falta de este.

A través del estudio de esta identificación y del estudio de la forma en lo que se lleva acabo el estudio del abastecimiento en la bibliografía estudiada, se llega a la determinación de una metodología que permita integrar los conceptos de la logística y adherir además, otras herramientas con el *Just in time*, sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP).

El desarrollo de un sistema logístico de materia prima, integra los datos históricos de ventas y desarrollo de productos de la empresa, para poder determinar a través de un análisis de ellos cuales serán considerados en línea y cuales *fashion*. Una vez que esto haya sido determinado, los productos de línea serán sometidos a un estudio de pronósticos y los *fashions* serán programados solo en base a su estructura y de su comportamiento en los últimos tres años anteriores, de manera que serán determinados que productos serán fabricados de acuerdo a su *Time & Action* en líneas especiales.

Una vez que los pronósticos sean determinados, los datos servirán para poder integrar un plan de flujos maestro de manufactura por departamento, considerando que cada producto se fabricara de manera semanal por departamento. Es importante mencionar que las cantidades que se consideran

en el pronóstico deben de ser actualizadas cada semana, debido a los modelos de pronósticos y planificación que se utilizan en el sistema.

Con las cantidades de productos ya integrados en la proyección de la demanda de producción, se determinara las cantidades de materia prima que deben ser solicitadas para cumplir con las cantidades pronosticadas de productos tanto *fashion* como de línea.

Estas cantidades serán consideradas como consumo de materiales en el programa de abastecimientos de materia prima, las cuales serán comparadas contra las existencias de materia prima, de manera que, las cantidades de materia prima que deben ser solicitadas, sean aquellas que no tengan existencias, o bien donde las existencias sean insuficientes para cubrir ese requerimiento, y que por lo tanto el departamento de materiales de la empresa deba de solicitar a los proveedores para que se pueda cubrir el programa.

Este requerimiento de materia prima, permitirá a los proveedores hacer más eficiente su planeación y podrán ajustar las cantidades a sus campañas permitiéndoles cumplir en tiempo y forma los pedidos de materia prima que sean solicitados por la empresa.

OBJETIVOS

General

Impulsar y fortalecer el proceso logístico estratégico para el abastecimiento en la confección de prendas de vestir para exportar.

Específicos

1. Establecer la situación actual en el abastecimiento en el maquilado de prendas de vestir, las variables que la afectan y que representan puntos de mejora.
2. Establecer las interrelaciones, de entradas y salidas, con los demás departamentos, buscando la descentralización en la toma de decisiones dentro de los departamentos.
3. Conocer la situación actual y normas básicas de la empresa para el abastecimiento de suministros con base en el inventario de materiales.
4. Determinar las limitaciones y restricciones necesarias para cambios de estilo en el desarrollo de los *Time & Action* en las proyecciones.
5. Desarrollar los planes de flujos de producción con base en el abastecimiento en el de materiales e insumos.

6. Conformer una gestión estratégica de compras orientada hacia las oportunidades de mejora para la empresa.
7. Describir la estructura logística a utilizar en la empresa y la razón de la elección de ese modelo específico.

INTRODUCCIÓN

La logística es una de las funciones principales de una empresa ya que por medio de ella se logran administrar los recursos que la organización pone a su disposición tanto tecnológicos, materiales y humanos, es por ello que las técnicas para tener éxito en la administración moderna coinciden en señalar la importancia en el manejo de la logística.

En un diseño de un sistema de información logístico, se debe de planificar el sistema de abastecimiento de materia prima, el cual contará con soporte teórico del estudio de la cadena de suministros y las múltiples herramientas que se utilizan para el estudio de abastecimiento de los sistemas logísticos.

La empresa se caracteriza por ser una empresa líder en la manufactura de prendas de vestir, teniendo una presencia dominante en el sector industrial. Sin embargo la competencia nacional e internacional ha ocasionado la competitividad en el mercado interno, haciendo que las empresas del ramo sean mas competitivas y que se vean forzadas a reducir costos de manera que su operación sea competitiva y acorde a las demandas del mercado.

Por estos factores la empresa se ha visto forzada a desarrollar estrategias para que su operación sea competitiva y además sean favorecidos en la reducción de costos en la operación. En este sentido se prestan una serie de problemas financieros y operativos que requieren solución.

Como parte de la solución el Departamento de Compra de Materiales, a través del estudio de la cadena logística, realizó un análisis cualitativo de cada una de las partes que integran la cadena logística dentro de la organización.

Dicho estudio reveló que la cadena de logística no tiene un sistema de abastecimiento, esto genera algunos problemas de definición, que mediante la reducción de costos y la administración correcta de compras de materia prima, permitirán cumplir con los planes de manufactura, diseñados para cubrir las expectativas de los clientes y la demanda.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Generalidades de la empresa

DENIMATRIX es un productor verticalmente integrado de *jeans* de moda con sede en la ciudad de Guatemala. Es un vínculo para el estreno de marcas y minoristas para traer rápidamente productos innovadores en el mercado de la moda.

Ofrecen a sus clientes soluciones integradas verticalmente "desde el principio". Sus capacidades especializadas húmedas y secas, así como su enfoque en la forma y detalles de confección de los *jeans*, dan a sus clientes una ventaja en este mercado siempre cambiante. Su comprensión de las tendencias y diseños creativos dan la posibilidad de dirigir lo que sus clientes quieren.

1.1.1. Ubicación

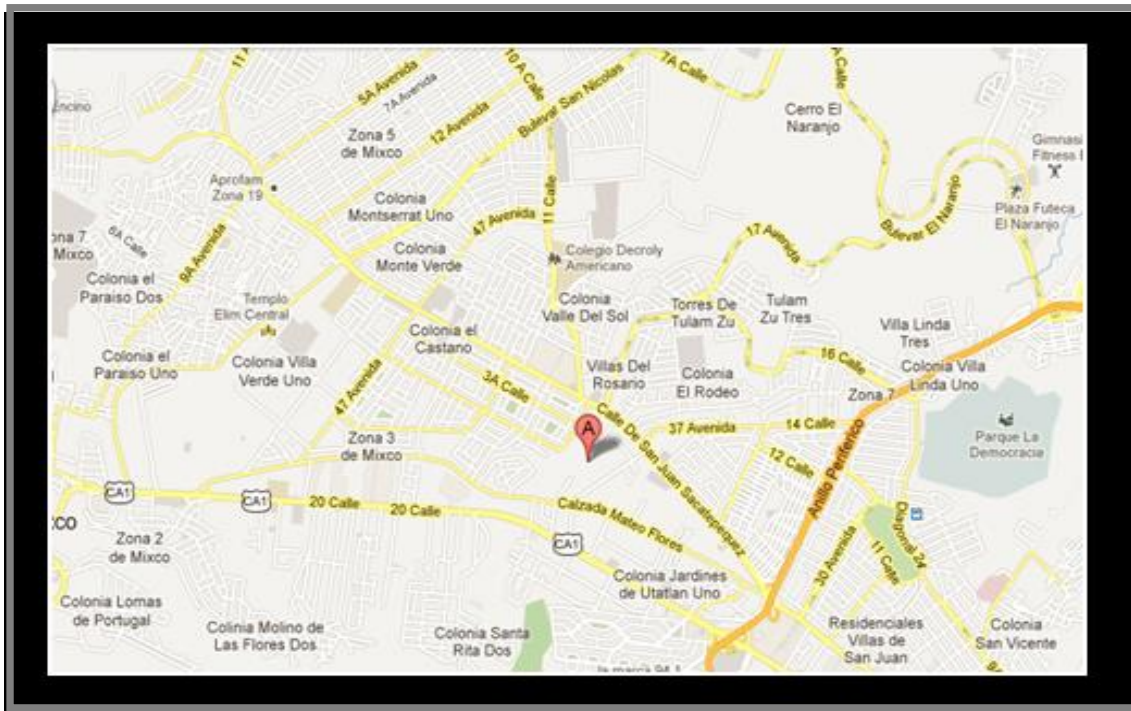
DENIMATRIX, S.A., es una maquila fundada en el 2009, actualmente se encuentra ubicada en 39 Avenida 3-47 zona 7 colonia El Rosario, Guatemala.

Esta ubicación cumple con los factores que se consideran en la localización industrial:

- Mano de obra disponible.

- Accesibilidad para obtener los materiales, realizar la producción y distribución.
- Acceso flexible del transporte urbano y extraurbano.
- Capacidad del flujo eléctrico necesario para hacer funcionar las máquinas.
- Fácil manejo de eliminación de desperdicios.
- Sistema municipal de agua.
- Servicio de teléfono.

Figura 1. **Ubicación de la empresa**



Fuente: Google Maps, <https://maps.google.com.gt/maps>. Consulta: 10 de diciembre del 2012.

1.1.2. Antecedentes históricos de la empresa

En el 2009 Llanuras de Algodón Asociación Cooperativa (PCCA) de *Lubbock de Texas*, compra los activos de Koramsa, formando una nueva compañía llamada DENIMATRIX, S. A., para producir pantalones vaqueros en las antiguas instalaciones de Koramsa, antes que PCCA comprara los activos de esta empresa, Koramsa fue evolucionando a través del tiempo, como a continuación se describe.

La primera planta de costura de Koramsa fue instalada en 1988 (con la certeza de apoyar el desarrollo de Guatemala y a su gente), su inicio fue en un local de costura básica para Levis Strauss, que albergaba a 400 empleados, que cubrían cinco líneas de producción y una lavandería.

En 1999, la empresa inició su proceso de expansión y gracias a la calidad de sus productos y principalmente la capacidad de creación de nuevos estilos, cada vez más marcas la contrataron para la producción de su ropa, se crea la sala de corte, conjuntamente con el departamento de CAD (Diseño Computarizado), último que contribuye a atender la demanda de diseño y elaboración de patrones.

En el 2000 crece la producción estimada para brindar a los clientes la administración del paquete completo y era el mayor proveedor de *jeans* de Levi's, albergaba 10 000 trabajadores y 6 mil 320 máquinas distribuidas en 150 líneas de producción, en el 2001 se unen formalmente producción maquila y paquete completo.

En el 2002 se adhiere el Departamento de Acabados Especiales, convirtiendo a la fábrica en una de las principales en Latino América y le permite tener una fuerte relación con sus clientes, de clase mundial.

En el 2005 es el mayor fabricante de pantalones vaqueros no sólo en Guatemala sino también en Latinoamérica, es el mayor proveedor de *jeans* de, Gap, con una participación en la producción del 35 por ciento, en este año albergaba 19 000 colaboradores entre hombres y mujeres, una planta de corte seis plantas de costura, una planta de acabados especiales, dos plantas de lavandería, una planta de plancha, dos plantas de inspección y empaque.

En el 2006 debido a la preferencia de algunos de sus clientes, específicamente de Gap, hacia los productos de prenda de vestir elaborados en continente asiático particularmente en China, ha reducido su participación en la demanda de producto de la empresa, el cual obligó a la empresa a reducir su personal en un 52,63 por ciento hasta la fecha.

En el 2007 busca nuevos mercados para su producto, y logra un nuevo destino para su producción de prendas de vestir, Europa y Japón, actualmente ha conseguido clientes como Caitac, LBeen. La empresa está creciendo continuamente en busca de nuevos mercados y clientes.

1.1.3. Descripción de la empresa

DENIMATRIX, S.A., fue fundada por la Asociación de Cooperativas Llaneras de algodón, para ser parte de la primera cadena vertical de suministro totalmente integrada para los *jeans* de mezclilla en el Hemisferio Occidental. Su responsabilidad social es una cultura empresarial basada en principios éticos.

DENIMATRIX es una empresa que se dedica a prestar el servicio completo de prendas de vestir de lona, *corduroy* y *twill*, la producción tiene como destino el mercado norte americano, europeo y Japón.

DENIMATRIX está comprometida a cumplir con las responsabilidades para con los asociados, sus familias, las comunidades y el medio ambiente, al tiempo que contribuye al bienestar general y el crecimiento sostenible de Guatemala.

También ofrecen a sus socios el acceso a las clínicas de medicina, farmacia, tiendas de abarrotes, becas y estudios básicos en la institución local.

DENIMATRIX ofrece a sus clientes el paquete completo a través de varios servicios que son: diseño y desarrollo, corte, costura, acabados especiales, lavandería, secado, plancha, inspección, empaque y exportación.

DENIMATRIX a través de la visión y misión plantea la estrategia que debe seguir para cumplir con los objetivos en el futuro, logrando así la satisfacción de las necesidades de los clientes, la rentabilidad a la empresa, bienestar personal y familiar de sus colaboradores.

1.1.3.1. Misión

“Empresa líder en América, proporcionando el servicio completo en la elaboración de pantalones con excelente calidad y en el menor tiempo, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes”.

1.1.3.2. Visión

“Crear un ambiente agradable de trabajo y productivo que le permita proveer a los clientes los mejores productos y servicios en donde los quiera, generando una buena rentabilidad a la empresa y mejorando la calidad de vida de los colaboradores”.

1.1.3.3. Valores

Los valores son las cualidades que otorgan una estimación ética o estética, conforme a las reglas de conducta y actitudes en la organización.

“Excelencia: ejecutar eficientemente las actividades desde la primera vez, superar los resultados esperados, hacer uso racional de los recursos disponibles.

Cumplimiento: se está comprometido a realizar en tiempo, calidad y cantidad todo aquello que nos corresponde para la completa satisfacción de nuestros clientes internos y externos.

Disciplina: se cumple consistentemente con las normas y procedimientos establecidos.

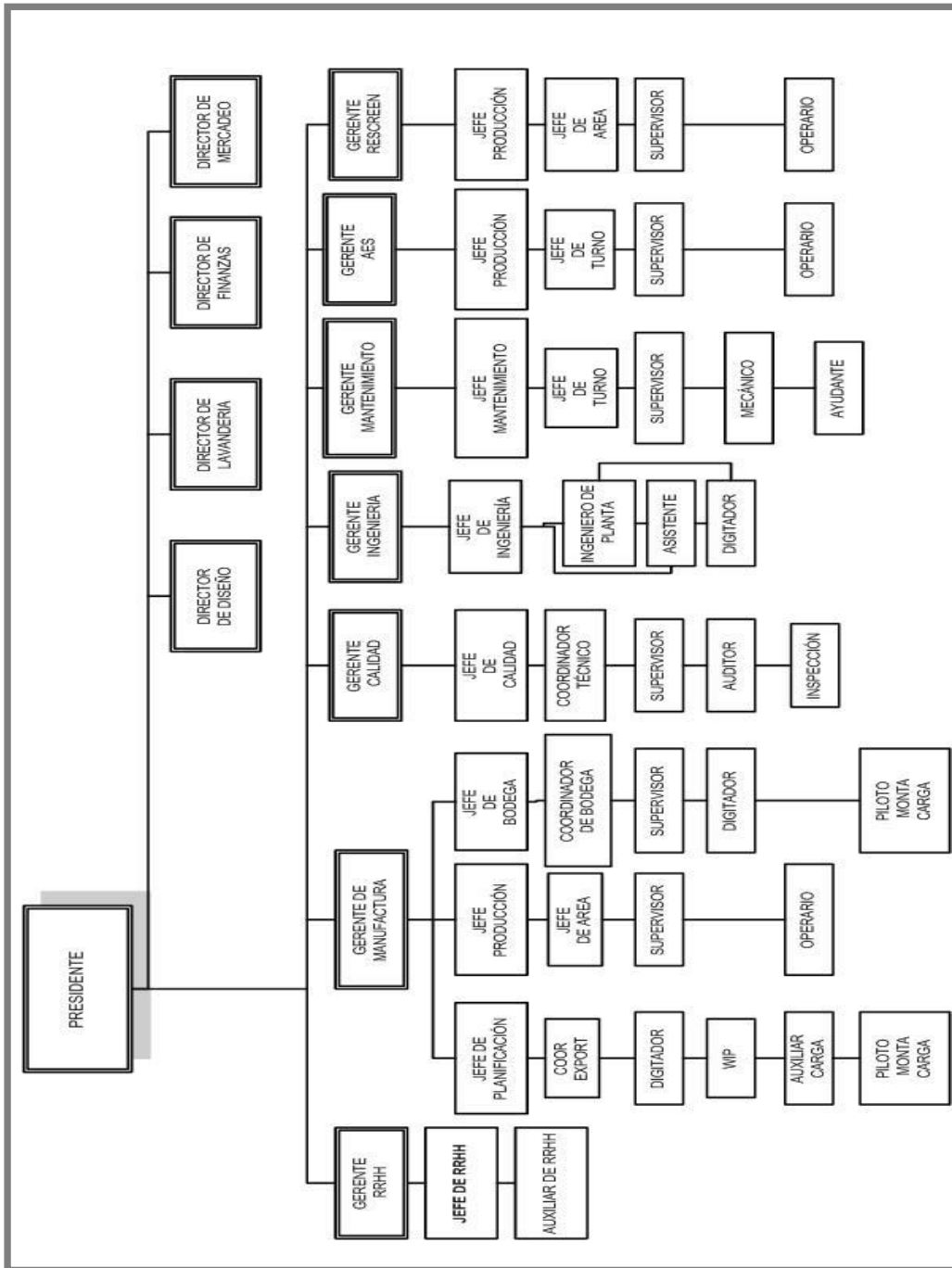
Trabajo en equipo: se unen conocimientos, habilidades y experiencia de forma coordinada para el logro de un objetivo común.

Honradez: se actúa de forma íntegra y leal en nuestra relación con los demás y con nosotros mismos”.

1.2. Organigrama de la empresa

La empresa DENIMATRIX tiene una estructura funcional de orden jerárquico vertical, en su representación gráfica claramente se evidencian las posiciones de las distintas funciones dentro de la empresa; esta estructura puede variar dependiendo del crecimiento o decrecimiento de la empresa, se hace una descripción de los niveles de jerarquía del organigrama (ver figura 2).

Figura 2. Organigrama de la empresa, DENIMATRIX S.A.



Fuente: Departamento de Recurso Humanos, DENIMATRIX.

La presidencia representa el más alto nivel en la empresa en Guatemala ya que se rige a las normas y políticas de PCCA, el presidente de DENIMATRIX tiene el control sobre el director de diseño, lavandería, finanzas y mercadeo, así mismo sobre el gerente de recursos humanos, manufactura, calidad, ingeniería, mantenimiento, acabados especiales y producto terminado, las funciones del presidente son:

Aprobación de las políticas de DENIMATRIX, convocar a los directores y gerentes a reuniones de trabajo, solicitar mensualmente informes de la situación de la empresa (proyectos, planes, indicadores etc.), coordinación con la elaboración de la planeación estratégica y los presupuestos, evaluar y autorizar los presupuestos de DENIMATRIX.

El director de diseño, lavandería, finanzas y mercadeo están entre el nivel superior correspondiente a presidencia e inferior correspondiente a las distintas gerencias en la empresa, mantienen comunicación directa con presidencia y entre direcciones, las funciones principales del director son: dirigir, controlar y supervisar las áreas a su cargo en la empresa, convocar a reuniones de trabajo a gerentes, solicitar informe a gerentes de la situación de áreas a su cargo (indicadores de producción, eficiencia, calidad, etc.).

1.2.1. Gerencia

Los gerentes en la organización en los distintos departamentos como son: recursos humanos, manufactura, calidad, ingeniería, mantenimiento, acabados especiales y producto terminado, mantiene comunicación con el presidente de la empresa y con su subordinado, las funciones principales del gerente son las siguientes:

Planear, organizar, coordinar los objetivos de su área, trazados por el director o presidente, diseñar y proponer políticas, normas y procedimientos en su área, desarrollar y mantener un clima laboral sano, además de administrar eficientemente todos los recursos a su disposición.

1.2.2. Mandos medios

El jefe de recursos humanos, planificación, producción, bodega, calidad, ingeniería y mantenimiento se comunican directamente con su gerente y con su subordinado, las funciones del jefe son:

- Recursos humanos: administrar eficientemente el recurso humano, diseñar programas de capacitación, seguridad industrial y salud, mantener un clima organizacional sano, fomentar el uso de sistemas automatizados de información y mantener una base de los datos actualizada.
- Planificación: planificar la producción de acuerdo con los clientes, con base en la planificación mantener los manuales y especificaciones de los estilos en producción, crear todo tipo de reportes para apoyar la toma de decisiones conjuntamente con el jefe de producción.
- Producción: cumplir con los objetivos de producción, estándares de calidad requeridos por el gerente de planta y cliente, asegurarse de que el personal a su cargo se sienta comprometido con las metas de producción establecidas.

El asistente de recursos humanos, coordinador, jefe de área, ingeniero de planta y jefe de turno, se comunica con su jefe inmediato y su subordinado, a continuación se describe algunas funciones en este nivel:

- Asistente recursos humanos: brindar apoyo al jefe de recursos humanos, preparar reportes y estadística actualizada del personal de la planta, coordinar la realización de eventos sociales, culturales y deportivos que se lleven a cabo, emitir constancias y certificados.

1.2.3. Departamento de Producción

Es el área que tiene como función principal la transformación de los insumos o recursos en los productos finales.

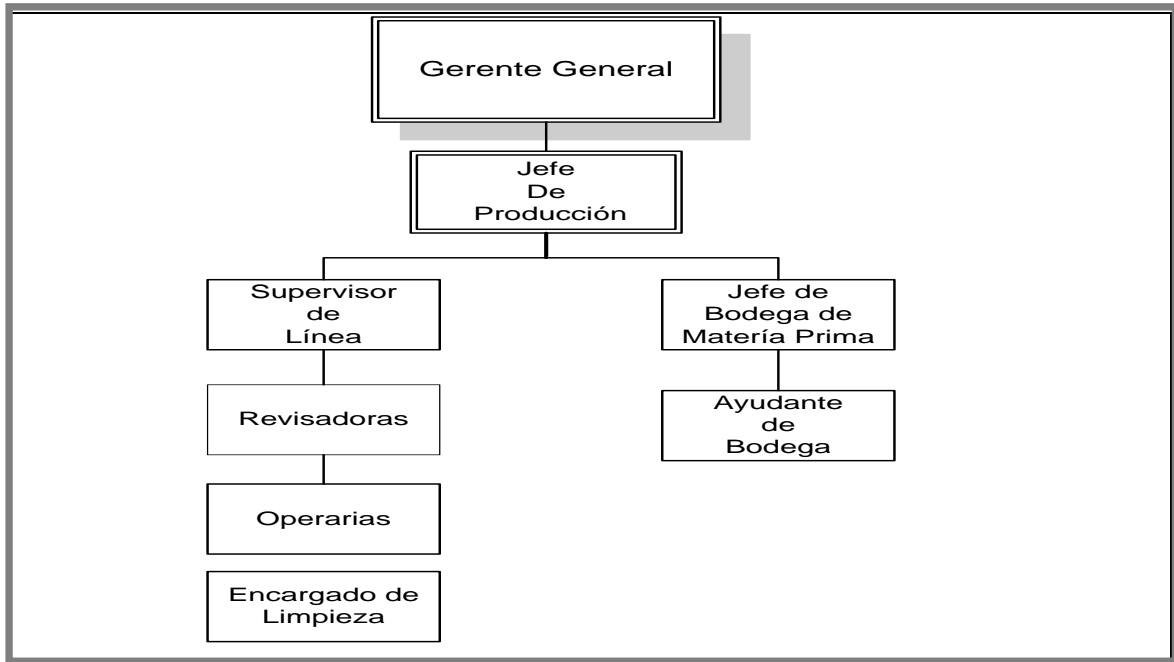
- Bodega: organizar, controlar e implementar inventarios, administrar el recurso a su disposición, supervisar el personal a su cargo, el conteo físico del producto terminado en las áreas de trabajo y recepción de la materia prima en bodega.
- Calidad: alcanzar los estándares de calidad requeridos por el cliente, a través de mejores métodos de trabajo, procedimientos y programas de capacitación que permitan dar el conocimiento tanto al personal interno como de primer ingreso.
- Ingeniería: establecer métodos y mejoras prácticas de trabajo que permitan al gerente de planta tener mayor fluidez en la producción, establecer valores de trabajo, mantener los sistemas y relacionar los porcentajes de cada pieza de trabajo.

- Mantenimiento: coordina en forma eficaz el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, implementación de los proyectos de mantenimiento que apoyen la producción.

En los últimos niveles se encuentra el auxiliar de recursos humanos, encargado de exportación, supervisor, técnico, asistente de ingeniería, digitador, auxiliar de carga, mecánico y operarios, quienes se comunican con su jefe inmediato y algunos con sus subordinados, a continuación se describen algunas funciones en este nivel.

- Auxiliar de recursos humanos: diseñar y coordinar programas de inducción e identificación del personal, mantener información actualizada del personal de la planta y tramitar credenciales (IGSS e IRTRA).
- Técnico: autorizar totalmente la continuación de la operación, analizar y realizar las modificaciones necesarias para las operaciones ya iniciadas en las líneas de producción.
- Operario: responsable directo del proceso productivo, cumplir con las metas de producción con calidad y eficiencia, cumplir con las normas y disciplina establecida en la empresa.

Figura 3. **Organigrama Departamento de Producción**



Fuente: organigrama interno de producción de la empresa, elaboración propia.

1.2.4. **Departamento de Logística**

El Departamento de Logística, también conocido como de planificación y abastecimiento, tiene la función de realizar el proceso para proveer en la empresa, de todo el material necesario para su funcionamiento.

Sus funciones son las siguientes:

- **Cálculo de necesidades.** Lo cual involucra todo aquello que se requiere para el funcionamiento de la empresa, en cantidades específicas para un determinado periodo de tiempo, para una fecha señalada, o para completar un determinado proyecto, mediante los pedidos o requisiciones.

- Compra o adquisición. Tiene como objetivo realizar las adquisiciones de materiales en las cantidades necesarias y económicas en la calidad adecuada al uso al que se va a destinar en el momento oportuno y al precio total más conveniente.
- Obtención. Esta actividad se inicia con el pedido y tiene por finalidad contribuir a la continuidad de las actividades, evitando demoras y paralizaciones, verificando la exactitud y calidad de lo que se recibe.
- Almacenamiento. Implica la ubicación o disposición así como la custodia de todos los artículos del almacén, es la actividad de guardar artículos o materiales desde que se produce o recibe hasta que se necesita o entregan.
- Despacho o distribución. Consiste en atender los requerimientos del usuario, encargándose de la entrega de la mercadería solicitada, cuidando que las cantidades y calidades de los artículos sean las correctas. Es igualmente importante es esta función asegurar el control de la exactitud de los artículos que se despachan así como la rapidez de su ejecución para cumplir con los plazos solicitados.
- Control de *stocks*. Su principal objetivo es asegurar una cantidad exacta en abastecimiento en el lugar y tiempo oportuno, sin sobrepasar la capacidad de instalación de abastecimiento.

El Departamento de Compras deberá coordinarse con otros niveles mediante su gerente, de la siguiente manera:

- Gerente de Producción. Para determinar los productos que se van a requerir para las operaciones de producción en el volumen previsto y periodicidad con que se requieren dichos productos.
- Gerente de Logística. Para determinar la cantidad de artículos que se encuentran con mucho *stock*, la capacidad de almacenaje total y disponible para cada artículo, así como nuevas necesidades o nuevas formas de almacenaje de los productos y el nuevo equipo y material para operar en los almacenes.
- Gerente de Finanzas. Con el propósito de conocer los registros de inventarios que se realiza para determinar los activos de la empresa.

El Departamento de Compras, podrá ubicarse dentro del Departamento de Producción.

- Gerente Logística: encargado de ejecutar las directrices de presidencia, será el responsable de la planificación y el control de los materiales, así como de la programación de las compras, del tráfico de entrada y salida de los almacenes y de la eliminación de los desperdicios, los residuos sobrantes, desarrollo de flujos de planificación y proyecciones.

Sus funciones están ligadas a la aplicación de:

- Políticas y planes estratégicos en la planificación de la demanda
- Normativas y procedimientos del proceso operativo

- Optimización y mejora de procesos operativos
 - Cuadre de producción con finanzas
 - Reportes flujos de consumos
 - Cumplimiento planes de producción
 - Comparativo de las Proyecciones
- Jefes de planificación: alcanzar los estándares de cumplimientos y requerimientos de acuerdo al plan de la demanda, a través de la planificación entre procesos, proyecciones y programas de *Time & Action*.

Sus funciones están ligadas a la definición y aplicación de:

- Políticas de gestión para el personal operativo y de recursos
 - Estándares de calidad y tiempos
 - Desarrollo de flujos de producción
 - Desarrollo de proyecciones y comportamientos de la demanda
 - Reunión con los departamentos de Ingeniería, planificación y producción
- Planificadores: establecer planes y mejoras prácticas de trabajo que permitan al gerente de planta tener mayor fluidez en la producción con el cronograma del plan de la demanda.

Sus funciones están ligadas a la definición y aplicación de:

- Realización de actividades derivadas de las políticas y objetivos del departamento de producción.
- Análisis y mapa colores.
- Validación mapa de colores.

- Movimientos a realizar por PP.
 - Proyectar wip para flujos de la siguiente semana.
 - Revisión de secuencias de operaciones.
 - Flujos de consumo y canastas de accesorios.
- Programador: autorizar totalmente la continuación de la operación, analizar y realizar las modificaciones necesarias para las operaciones en el sistema.

Sus funciones están ligadas a la definición y aplicación de:

- Análisis de corrida asprova
 - Corrida asprova
 - Descargar de exportaciones
- Desarrollador: autorizar totalmente la continuación de la operación, analizar y realizar las modificaciones necesarias para las operaciones ya iniciadas en las líneas de producción.

Sus funciones están ligadas a la definición y aplicación de:

- Actualización de proyección todos lo clientes
 - Actualización de lavados
 - Ingreso de análisis a sistema
 - Solucionar problemas de sistema en producción
 - Revisión de secuencias de operaciones
 - Bitácora de PO's recibidas y entregadas a *PRODMAN*
- Digitador: responsable directo del proceso productivo, cumplir con las metas de producción con calidad y eficiencia, cumplir con las normas y disciplina establecida en la empresa.

Sus funciones están ligadas a la definición y aplicación de:

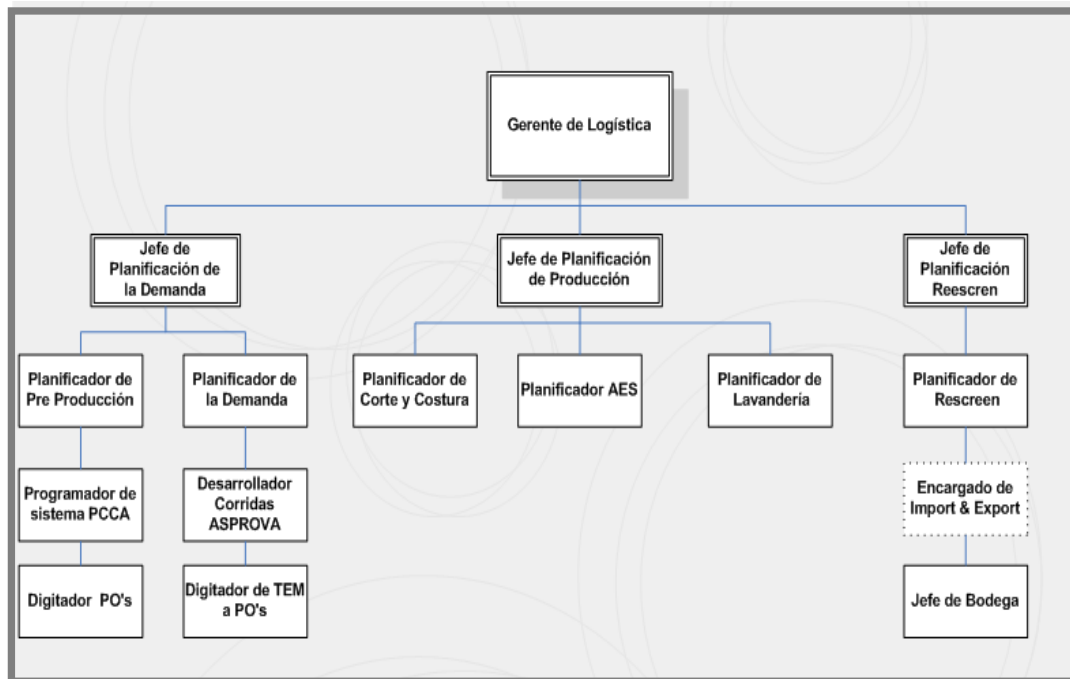
- Asignación de versiones a Estilos
 - Revisión e ingreso de *Commit*
 - Publicación de Contratos
 - Bajar información de *Tradelink al Pakone*
 - Distribución de TEM a PO's
 - Reportes diarios de producción
-
- Encargado de importaciones y exportaciones: se encarga de darle trámite a todos los documentos necesarios; tanto para la importación, como exportación de mercadería, al monitoreo del transporte.

 - Jefe de bodega: lleva control de todas las entradas y salidas de accesorios de bodega, en ocasiones se le asigna el control de producto que es enviado a sub maquilar a otras plantas, a servicio de lavandería o bordado cuando el estilo lo requiere.

1.2.4.1. Organigrama del Departamento de Logística

Es la representación gráfica de la estructura organizacional del departamento de logística, los esquemas de relaciones jerárquicas y competencias de vigor dentro de la empresa.

Figura 4. Organigrama Departamento de Logística



Fuente: elaboración propia, con el programa Paint.

1.3. Área Administrativa

Es el área encargada para el cumplimiento de los objetivos organizacionales, cuya función principal es enmarcar en la planificación, coordinación, direccionar las labores encomendadas por ley.

1.3.1. Jornada laboral

DENIMATRIX, emplea la forma de trabajo por turno continuo, la empresa funciona las 24 horas del día, los siete días de la semana, sin pausa diaria ni de fin de semana.

Estos turnos de trabajo están organizados para que la empresa pueda mantener la actividad durante mayor tiempo y cumplir con la producción planificada, distribuidas en dos jornadas de trabajo, la jornada de trabajo diurno con un total de 48 horas (ver tabla I) y la jornada de trabajo nocturno con un total de 48 horas (ver tabla II), que ambas conforman las 96 horas de trabajo semanalmente, como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla I. **Horario de jornadas de trabajo diurno**

Jornada Diurna	Horario
Domingo	de 7:00 a.m. a 17:00 p.m.
Lunes	de 7:00 a.m. a 17:00 p.m.
Martes	de 7:00 a.m. a 17:00 p.m.
Miércoles	de 7:00 a.m. a 17:00 p.m.
Jueves	de 7:00 a.m. a 15:00 p.m.

Fuente: Código de trabajo, DENIMATRIX.

Tabla II. **Horario de jornadas de trabajo nocturno**

Jornada Nocturna	Horario
Miércoles	de 18:00 p.m. a 6:00 a.m.
Jueves	de 18:00 p.m. a 6:00 a.m.
Viernes	de 18:00 p.m. a 6:00 a.m.
Sábado (horas extra)	de 18:00 p.m. a 6:00 a.m.

Fuente: Código de trabajo, DENIMATRIX.

1.4. Productos que maquila

DENIMATRIX, S.A., manufactura para diferentes empresas internacionales, muchas de estas empresas proporcionan los materiales y especificaciones sobre cada prenda de vestir:

- Pantalones
- Pantalinetas

En cuanto a la producción y calidad que la empresa cliente requiere de sus productos, vienen ampliamente detallada en las especificaciones y requerimientos hechos por el cliente, en las muestras, moldes y demás información que ellos consideran necesaria, entre las que se tienen:

- Colores
- Tallas
- Dimensiones

1.4.1. Materia prima

La materia prima con la que se elaboran los productos es proporcionada por PCCA de Lubbock de Texas. Esta materia prima consiste en diversas telas que se utilizan comúnmente en la elaboración de ropa, entre las cuales se pueden mencionar:

- Lycra
- Algodón
- Blonda

Dentro de las especificaciones de la materia prima que el cliente requiere están:

- Color
- Textura y composición de la tela
- Calidad

- Dimensiones
- Manejo

1.4.2. Empaque

Cuando el producto está terminado y luego de pasar las revisiones correspondientes de calidad y requerimientos del cliente, se procede con el empaque, el cual empieza por etiquetar cada pieza según talla, se dobla y se introduce en una bolsa plástica transparente la que se sella con calor.

El empaque se hace de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el cliente específico del producto maquilado.

2. LA CADENA LOGÍSTICA Y SUS ESTRUCTURAS

2.1. Definición de logística

Se define como un marco de planificación empresarial para la gestión de materiales, servicios, información y flujos de capital. Incluye la información cada vez más complejos, la comunicación y los sistemas de control necesarios en el entorno empresarial de hoy.

2.2. Planificación de la demanda

El subproceso de generación de la demanda tiene como principal objetivo eliminar o minimizar las fluctuaciones de la demanda, que ocasionan elevados costes y una mayor complejidad en los procesos logísticos. Una demanda con mucha variabilidad genera unos elevados costes logísticos por:

- La necesidad de más personal en los picos (generalmente a un mayor coste por hora de trabajo).
- Necesidad de subcontratación de capacidad extra de almacenaje y transporte, exceso de *stock* en los valles.
- La volatilidad en la demanda también genera una mayor complejidad en el sistema, haciendo más inexactas las previsiones.

Esta menor precisión conduce a dos situaciones: una con excedentes de inventarios y otra con rupturas de *stocks*. En el primer caso existen mayores costes asociados con los inventarios (costes de posesión, almacenaje y

obsolescencia) y en el segundo, una pérdida de ventas o servicio con retraso (con la consecuente pérdida en servicio al cliente).

En la planificación en lo que respecta a logística, son el conjunto de elementos físicos e informativos, necesarios para la realización de cierto flujo material, a lo largo de múltiples filas de proveedores y clientes tanto externos como internos.

El foco de interés en la logística es el negocio, de allí que se define la planeación de la demanda como el proceso gerencial de formular la estrategia del negocio, se realiza un *Head Count* el cual mide la capacidad instalada en base a la demanda y nos indica el número de personas proyectado por semana a utilizar para cumplir la demanda entre procesos.

Se desarrollan los flujos de producción los cuales proyectan la demanda por semana y se fusionan con el plan de pre producción conjunto a la explosión de materiales para ver la factibilidad del plan de la demanda en función del inventario de *stock*.

2.3. Componentes del proceso de planeación estratégica

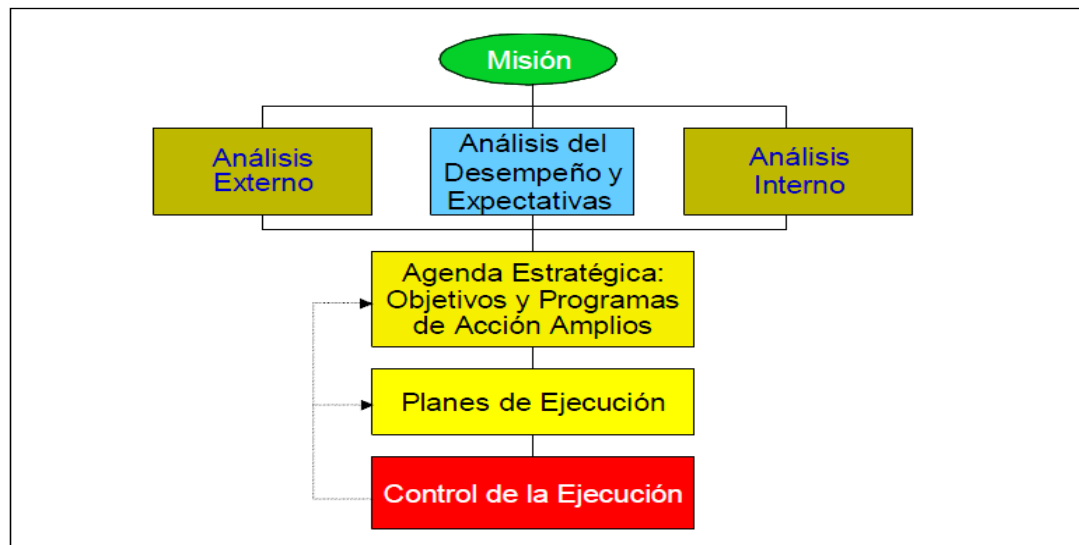
Los componentes físicos involucrados en el sistema logístico son los mercados, las instalaciones y el equipamiento. Adicionalmente a estos componentes físicos que forman parte de la red logística, existen otros dos componentes que completan este sistema:

- La organización (estructura), necesaria para operar el sistema.
- El sistema de dirección, representado por las técnicas de dirección, de la información, el hardware y software para la recolección, transmisión, y el

almacenamiento, procesamiento y exposición de los datos necesarios para soportar la organización y la configuración física.

Existen varios esquemas de planeación estratégica pero casi todos siguen el proceso genérico mostrado en la figura 5.

Figura 5. **Componentes del proceso de planeación estratégica**



Fuente: planeación estratégica en el sector manufacturero, 2000, MJ Consulting, Inc.

Partiendo de estos conceptos, la estructura general para la planificación de la demanda en un proceso logístico, queda conformada por los subsistemas de aprovisionamiento, producción, distribución y residual. Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente un sistema logístico, queda definido e integrado, implementando los siguientes componentes:

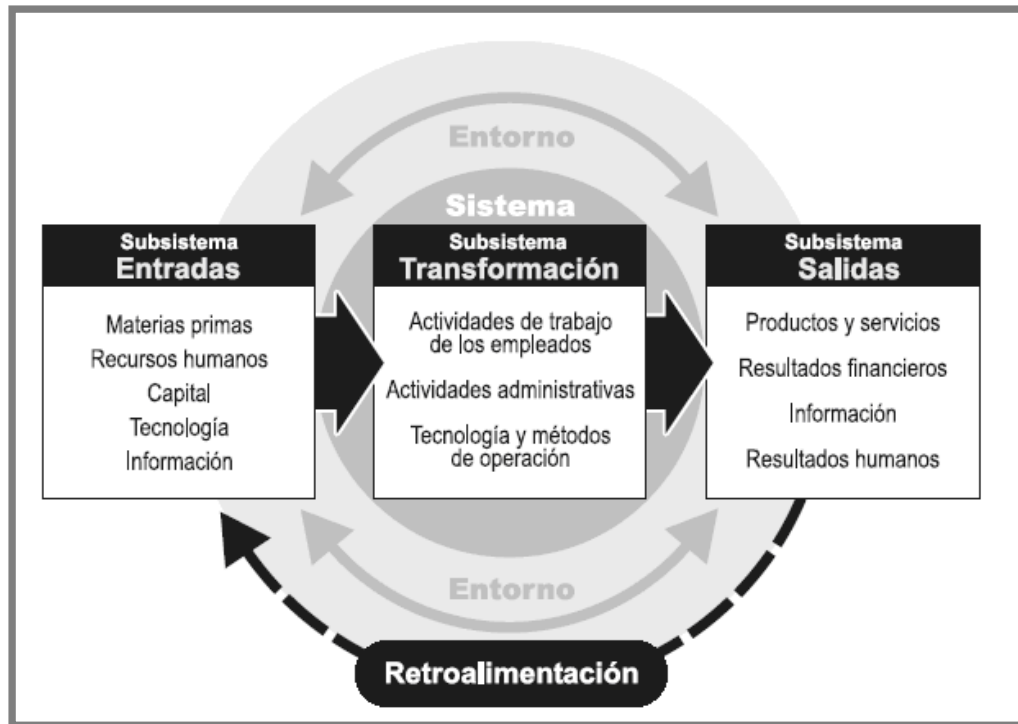
- Determinación de la estructura que relacione cada una de las partes del sistema.

- Determinación de los recursos para concretar la estructura.
- Identificación de los ciclos logísticos que se ejecutarán, definiendo el tiempo necesario para cumplir cada ciclo.
- Definir el gerenciamiento de la estructura.
- Adoptar un sistema de planeamiento.
- Identificar los factores de coste logístico.
- Implementar el control y auditoria logística.

Las actividades logísticas deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo. Por dicha razón, la logística se empleara como un proceso global de generación de valor para el cliente interno y externo en la empresa, esto es, un proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta a la demanda, con costos mínimos.

En la planificación de la demanda se abarcan las entradas, transformaciones y salidas que tienen lugar de forma global, así como la interrelación existente entre las diferentes partes del proceso logístico que conforman la actividad entre departamentos, infiriéndose que cualquier acción desarrollada en una de ellas tendrá una influencia directa en las otras incluyendo el entorno, de ahí la importancia de un enfoque integral y por procesos que propicie el buen funcionamiento y competitividad de la organización económicamente.

Figura 6. **Enfoque por proceso del sistema logístico**



Fuente: *Military Review*, noviembre-diciembre 2001.

La estructura del sistema logístico propuesta para el mejoramiento de suministros entre departamentos se describe en la figura 7 (ver pagina 27), planteándose que para el funcionamiento del sistema logístico debe enfocarse en lo siguiente:

- La estructura y características de cada uno de los tres componentes principales: red logística, organización logística y el sistema de dirección.
- La forma en la cual cada componente se interrelaciona con los otros dos.

- La interrelación entre el sistema logístico y otras funciones importantes con las cuales este se relaciona directamente: el *marketing*, la producción y las finanzas

DENIMATRIX para garantizar la máxima eficiencia y eficacia de la organización entre departamentos, necesita el sistema de organización de la producción de bienes y servicios, el cual presupone el diseño e implantación del sistema logístico.

El sistema logístico a implantar en la empresa debe garantizar la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado a estas actividades, de forma tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa sea maximizada en términos de costos y efectividad, definiendo al mismo como un proceso o conjunto de procesos que garantizan actividades como:

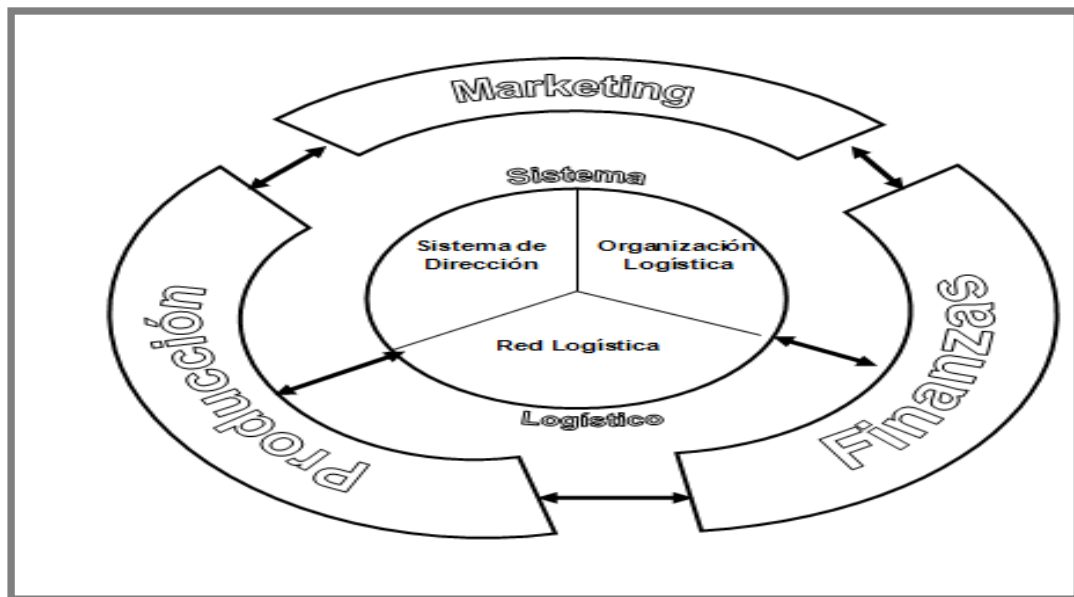
- Procesamiento de pedidos y demanda
- Planificación de pre producción
- Planificación de producción
- Gestión de Inventarios
- Trazabilidad de producto
- *Lead-times'*
- Servicio al cliente
- Transporte

La implantación del sistema logístico en la organización debe de garantizar entre otros aspectos:

- Evitar la escasez de los productos

- Tener un inventario adecuado sin exceso de *stock*
- Reducir al mínimo el costo del transporte

Figura 7. **Los componentes del sistema logístico**



Fuente: Cespón Castro & Auxiliadora. Administración de la cadena de suministro. p. 204.

Obtener un bien en un tiempo mínimo o almacenaje mínimo de bienes (en tiempo y cantidad).

- Reducción al mínimo los cambios de pre producciones
- Reducción al mínimo las existencias de producciones

2.4. **La cadena de suministro**

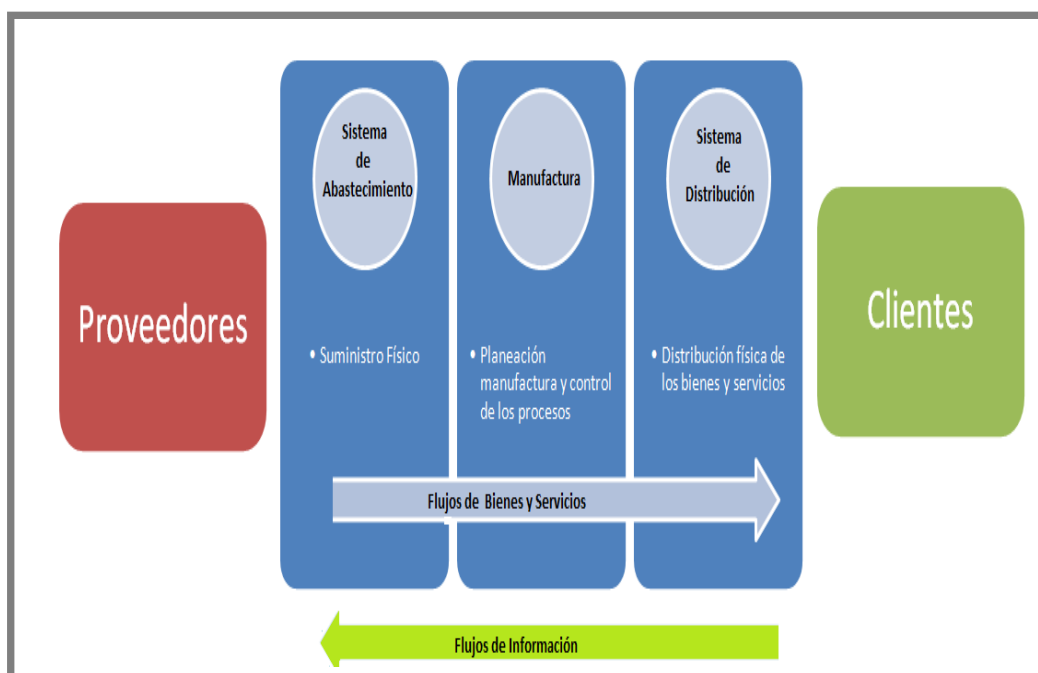
La logística se centra en el estudio de la cadena de suministros que integra varios aspectos importantes con la forma en que el producto es concebido

desde el momento mismo en que las mercancías son adquiridas para ser transformadas en bienes o servicios para ser ofrecidos en venta a los respectivos clientes finales o clientes intermedios.

La cadena logística integra varios componentes, los cuales son, y que además se muestran en la figura 8.

- Proveedores
- Sistema de abastecimiento
- Manufactura
- Sistema de distribución
- Clientes

Figura 8. **Elementos de la cadena logística**



Fuente: *Business logistics management. Planning, Organizing and controlling the supply chain.* Ronald H. Ballo Prentice. Hall- 1999.

Bajo el esquema anterior se puede determinar que la logística puede ser aplicada para cada una de las partes, ya que la cadena logística integra todas las actividades que se encuentran entre los proveedores y los clientes.

El estudio de los aspectos logísticos y la cadena de suministros estarán en función de la naturaleza de las actividades para cada elemento del esquema de la figura 8 y del objetivo que se persiga dentro de la cadena logística para su estudio.

La cadena de suministro de la compañía se nutre de distintos departamentos, desde las unidades de compra de materiales, hasta las unidades de atención al cliente.

La gestión del almacenamiento y flujo de mercancías, servicios e información a través de una organización y cronogramas de tiempos en el desarrollo de los mapas de procesos.

Los elementos de la logística en la planificación de la cadena de suministros son:

- Gestión de materiales
- Sistema de flujos de materiales
- Distribución física

Gestión de materiales: suministro y recepción de materias primas o productos semielaborados para uso posterior.

Sistema de flujo de materiales: la habilidad de planificar la fabricación de productos terminados previamente aprobados por el Departamento de Pre Producción, para que estén disponibles.

Distribución física: la entrega de los productos terminados entre procesos, así como al cliente final.

La meta de la cadena de suministro

Convertir la cadena de suministro de una compañía en un proceso eficiente de satisfacción para el cliente (interno y externo), en donde la efectividad de toda la cadena de suministro es más importante que la efectividad de cada departamento por separado.

Pasos logísticos en la cadena de suministros:

- Aceptar un pedido de cliente
- Recibir e introducir en el sistema
- Control crédito / autorización
- Planificación de pre producción
- Desarrollo de muestras
- Autorización cliente
- Compromiso de entrega
- Pedido a proveedores
- Predicción de la demanda
- Planificación de la producción
- Gestión de inventarios
- Entrega a cliente

2.4.1. Planificación de la cadena de suministros (*Supply Chain Management*)

La cadena de suministros de acuerdo a su complejidad, se puede clasificar como se indica a continuación:

Cadena de suministros directa (caso que ocupa a la presente investigación): contiene los suministradores, la empresa y sus clientes, donde el vínculo entre estos eslabones es predominantemente de índole material.

Cadena de suministros extendida: contiene diversidad de suministradores a la empresa en diferentes grados y clientes de sus clientes, pero en las relaciones sigue predominando el flujo material.

Cadena de suministros compleja: cadena de suministro extendida pero con vínculos más allá del flujo material, tales como diseño, finanzas y otros.

- El *Supply Chain Management* se ha definido como la integración, desde el consumidor hasta los primeros proveedores, de los procesos de negocio clave que proporcionan los productos, servicios e información que añaden valor a los clientes y accionistas. (Lambert, Cooper & Pagh, 1998).

En la cadena de suministros directa, se identificaron ocho procesos para su planificación. Los que debían ser implantados en las empresas y gestionados de forma integrada a lo largo de la planificación de la cadena de suministros, que son:

- Gestión de las relaciones con los clientes (*customer relation ship management*).

- Gestión del servicio al cliente.
- Gestión de la demanda
- Satisfacción de los pedidos (*order fulfillment*).
- Gestión de los flujos de producción
- Desarrollo de nuevos productos y comercialización.

La cadena de suministro debe estar en función de la logística basada en los siguientes procesos:

- Variabilidad / cambio de productos
- Planificación
- Gestión de pedidos
- Gestión de inventarios

Las proyecciones y la cadena de suministros debe de estar vinculada a los procesos antes mencionados y no en función de:

- Ventas
- Compras
- Producción

Los gestores del cambio en la cadena de suministros son puntuales en la industria manufacturera, de los cuales se identificaron:

- Tendencia a la externalización
- Demanda real del cliente: velocidad, flexibilidad y producto barato
- Nuevo software: ERP, nuevas sofisticadas aplicaciones

2.4.2. Estrategias del servicio al cliente

El servicio al cliente es una de las estrategias que se deben de seguir para realizar el estudio de la cadena logística, ya que de aquí parte el estudio.

En este sentido lo primero es definir el servicio al cliente como el proceso que tiene lugar entre el vendedor, el comprador y terceros. Esto representa en si un valor agregado que tiene el producto. Este valor agregado en el proceso de intercambio puede ser a corto plazo derivado de una operación simple o bien a largo plazo como parte de un contrato comercial.

Es bueno definir las estrategias planteadas por la cadena logística de suministros, esto de acuerdo a las series de características que presenta el producto como son: peso, capacidad de ser sustituido, el volumen que ocupa. La importancia de conocer estas propiedades radica en el hecho que servirán para fijar las características de empaque y sentar las bases para definir el precio de venta.

En la definición se presentan tres momentos para que se de el servicio al cliente y para cada uno de ellos se define un elemento. Estos elementos integran el concepto de servicio al cliente y son los siguientes:

- Pre transacción
- Transacción
- Post transacción

En este sentido se puede establecer una serie de estrategias enfocadas a medir el nivel del servicio al cliente, esta medición esta sujeta a la apreciación

subjetiva de cada empresa con base en las actividades propias de su giro. Algunas de las estrategias empleadas son las siguientes:

- Basadas en las reacciones de los clientes
- Basadas en el costo beneficio de los productos vendidos
- La clasificación de los productos
- Auditorias del servicio al cliente

Los sistemas de información incluyen toda la información requerida para el procedimiento de las órdenes desde el momento mismo en que entran al sistema de la cadena logística hasta el momento en que estos son despachados al cliente a través del sistema de distribución. Así pues, los sistemas de procedimientos de las órdenes se basan en los siguientes:

- Preparación y transmisión
- Recepción y elaboración de pedido
- Procedimiento de la orden de compra
- Preparación de la orden (material y empaque)
- Transporte de la orden
- Entrega al cliente

Para lograr la efectiva y segura captura de la información para el proceso de la órdenes de los clientes, la tecnología ha jugado un papel preponderante, ya que las comunicaciones se han desarrollado de una manera tal que el intercambio de datos es confiable. Los métodos que nos permiten realizar el proceso del procesamiento de las órdenes de compra:

- Orden por orden
- Grupo de órdenes por un ciclo de tiempo

- Integración logística

El contar con un sistema que permita hacer el procesamiento de los órdenes en un proceso dinámico ha sido un factor importante para incrementar las ventas y reducir los costos inherentes al proceso. Además de contar con un sistema de información se debe contar por lo menos con las siguientes características:

- Datos de entrada
- Base de datos para procesos y manipulación
- Salida (generación de reportes)

2.4.3. Estrategia de inventarios

En las estrategias de inventarios es importante resaltar que los inventarios son parte importante de la cadena logística y que estos son de diversas naturalezas ya que dependen del tipo de producto que será almacenado. En este sentido la clasificación que se debe de hacer de los inventarios de acuerdo a la naturaleza del material al ser procesado es la siguiente:

- Inventarios de materias primas
- Inventario de productos en proceso
- Inventario de productos terminados

Sin embargo los almacenes en función de su propiedad pueden ser públicos o privados y obedecen a tres funciones principales que son: la combinación de productos, la consolidación de productos y la entrega directa a clientes de productos.

Una de las clasificaciones importantes de los inventarios es la que a continuación se describen:

- Inventario de ciclo
- Inventario de tránsito
- Inventario de seguridad
- Inventarios temporales o estacionales
- Inventarios muertos

Además para el manejo de inventarios es necesario hacer notar que es importante tomar en cuenta que los almacenes y su ubicación obedecerán siempre al tipo de producto y sus características, ya que de esto dependerá de los factores que sean tomados para formar la estructura de costos que la empresa determina para sus operaciones.

La elaboración de pronósticos es otro de los elementos de soporte de las actividades de la cadena de logística y que representa la base de todo el estudio. En virtud de un buen pronóstico, se hará la correcta determinación del número de almacenes que se requieran, el tamaño de estos y por supuesto su *Lay - Out*. Los métodos que se emplean para realizar los pronósticos son muy variados.

El manejo de los productos y materiales dentro de los almacenes dependerá en gran medida de las estrategias que las empresas realicen para llevar a cabo esta determinación.

En la actualidad se utilizan una serie de equipos que cumplen con esta función. La complejidad de esto estará en función de la naturaleza de su producto y de la forma en que los almacenes están dispuestos. Algunos de los

equipos que se emplean para el movimiento de los materiales dentro de los almacenes son de manera general manuales (montacargas y *racks*) y automáticos (carruseles horizontales, carruseles verticales, bandas transportadoras)

2.4.4. Estrategia de transporte

Es fundamental para la empresa contar con un efectivo sistema de transporte, debido a que le permite crear un alto nivel económico, ya que su estudio ha permitido acercar mas los centros de consumo haciendo mas fáciles las labores de fabricación y suministro.

Algunas de las ventajas que ofrece el tener un buen sistema de transporte son:

- Ayuda a la empresa a ser mas competitiva
- Beneficia a las economías de escala
- Permite reducir precios

Algunas de las características inherentes al transporte son los factores que tienen que ver con el producto, con el mercado e incluso con las tarifas del transporte.

2.5. Sistema de abastecimiento

Es el proceso que se lleva acabo entre el proveedor de un servicio o producto y el cliente, con la finalidad de suministrar en tiempo y oportunidad los insumos que se requieren cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad solicitadas a un precio justo.

Los objetivos que se deben de cumplir con el abastecimiento son los siguientes:

- Proveer con un ininterrumpido flujo de los materiales e insumos a la organización.
- Mantener pérdidas e inversiones en inventarios en los mínimos.
- Mantener e incrementar la calidad de los materiales.
- Búsqueda y desarrollo de nuevas oportunidades de suministros.
- Suministrar los productos y servicios al menor costo posible.
- Permitir dar oportunidades competitivas a la organización en costos

2.5.1. Partes del abastecimiento

Para hacer un detallado estudio del abastecimiento, se tomara en cuenta las metodologías descritas a continuación y que fueron extraídas de las fuentes que se indican.

El abastecimiento se divide principalmente en cinco partes. Estas etapas se describirán brevemente en las secciones siguientes y las cuales son:

- Actividades de abastecimiento
 - Sistema de abastecimiento
 - Administración del costo de compra
 - Medición del sistema de compras
 - Suministro estratégico
-
- Actividades de compra: en las actividades de suministros es importante resaltar que es vital contar con una fuente de suministros que tenga una fiabilidad adecuada a las necesidades de cada empresa.

Una serie de factores inherentes a la evaluación de los proveedores que es muy importante que se analicen y se evalúan para cada uno, para estos factores se emplean un proceso de doce pasos para la actividad de compras en general y la cadena de suministros:

- Identificación de necesidades
- Establecer especificaciones
- Buscar alternativas
- Establecer el contacto
- Fincan el orden
- Evaluar las acciones de compra
- Determinar los presupuestos de disponibilidad
- Evaluación de alternativas específicas
- Negociación con el proveedor
- Comprar los productos y servicios
- Utilización del producto
- Realizar evaluación post compra

El proceso de evaluación se debe de aplicar tanto para todos los insumos que se adquieran en territorio nacional como internacional y dependa de los alcances de suministros de la empresa, así como la disponibilidad del insumo en el mercado, la calidad, el precio FOB en planta y los acuerdos de pago según los términos de compra venta establecidos en la negociación y que se mencionen en la correspondiente orden de compra.

- Sistema de abastecimiento: la calidad también toma un papel importante en la actividad de suministros, sin embargo en las empresas que no se cuenta con este sistema establecido, no es de gran utilidad. El TQM

permite a las empresas, a través de un sistema, establecer un costo total de la compra que le permita obtener los insumos con la más alta calidad de acuerdo a las especificaciones.

Para el sistema JIT como base de suministro es el más utilizados ya que es muy completo para la administración de insumos, sin embargo, existen otro tipo de sistemas que pueden ser aplicados para diseñar el sistema de compras y cada uno varia de acuerdo a la complejidad del producto y en general de la empresa.

- Administración del costo de compra: los aspectos importantes del suministros es el análisis de los costos y el manejo de estos a través de los sistemas que permitan hacer manejable su impacto. En este sentido, los sistemas que menciona el autor Lambert incluyen:
 - Programas de reducción de costos
 - Cambio en la administración de los precios
 - Contratos por volumen
 - Compras por contrato y niveles de inventario

Esta clasificación, permite hacer una diferenciación entre cada tipo de proveedor y otra vez estará en virtud de la naturaleza del producto se aplicará un tipo diferente de los sistemas mencionados para el manejo de los costos.

- Medición del sistema de abastecimiento: una vez que se tienen identificados los costos, se definen una serie de indicadores que permiten realizar la evaluación de las actividades de compra que tienen que ver con relación de proveedores para poder hacer la mejor selección de estos y esto implica un análisis de las características de suministros y de las

actividades de que tienen que ver con los costos implícitos en la actividad de compras.

- Suministro estratégico: el suministro se convierte en una actividad estratégica a través de la segmentación de la compra, el análisis de costos inherentes de ambas partes (comprador y proveedor) a través de los costos que implican adquirir el producto considerando el ciclo de vida este en el contexto de mercado de competencia. Esta concepción permite hacer la diferenciación del costo y del valor de las compras por medio de las perspectivas economía de ambas partes y de la eficiencia que dichas operaciones le dejarán.

El modelo sociedad permite relacionar cinco elementos que involucran las relaciones de los proveedores con la empresa, los cuales son los siguientes:

- Principales
- Facilitadores
- Componentes
- Resultados
- Retroalimentación

Para poder hacer una conexión del sistema de abastecimiento con el sistema logístico, el plan de requerimiento para el sistema de abastecimientos, deberá de estar basado en los pronósticos de venta de productos finales y de sus componentes, de manera que permita ser integrada a la cadena logística y proporcione información fidedigna para realizar la implantación de un sistema, el cual permitiera la realización de las compras y de los suministros, a manera de interfase entre el sistema de proveedores, la empresa y los clientes.

2.5.2. Proyecciones de la demanda

El estudio en las proyecciones para la determinación de la demanda y su importancia vital para llevar a cabo el desarrollo del sistema de abastecimiento de materia prima y el flujo entre procesos.

Las proyecciones son un campo importante para poder evaluar la demanda en un período establecido, ya que permita a través de sus modelos, medir o cuantificar la variabilidad de la demanda, permitiendo en algunos casos, prever existencias de seguridad que ayuden a minimizar el efecto de la incertidumbre.

Las proyecciones son solo afirmaciones acerca del futuro, las cuales pueden ser o no correctas, ya que todos los pronósticos, con base a la información que manejen o del tipo de producto o servicio que se proyecte, servirán para los pronósticos para los cuales se concibieron.

Las proyecciones de tipo extrínsecos se formulan en base a formulaciones externas, es decir entre, variables como ventas de aparatos y los ingresos del personal disponible.

Este tipo de pronósticos son muy útiles para la planeación financiera, sin embargo, la planeación de la producción en base a la demanda proyectada. En este caso, se requiere de información y datos previos, que permitan someterse a un proceso de cálculo para su proyección. Este tipo de proyecciones son aplicables para productos finales y pueden ser expandidos cuando el artículo individual es parte de una familia o de un subensamble.

2.5.2.1. Métodos para llevar acabo las proyecciones

Los métodos para llevar acabo el análisis de las proyecciones varían de acuerdo a las siguientes características identificadas antes del proceso:

- Número de artículos
- La disponibilidad monetaria de inversión
- El tiempo disponible para los cálculos

De esta manera, las proyecciones varían entre dos tipos generales, que estudian características inherentes a las series de datos con los cuales se cuentan y se dividen en dos:

- Subjetivos o cualitativos
- Objetivos o cuantitativos

Los métodos cuantitativos resultan costosos, pero generalmente son de precisión en alguna medida a nivel consolidado y se justifica su uso cuando las consecuencias de las decisiones resultan ser onerosas.

Los métodos cualitativos, se emplean con mucho mas frecuencia para resolver problemas de planeación en sistemas de producción para productos individuales, ya que ofrecen procesos de análisis con ventajas de manejo con los datos desde su recolección hasta su procesamiento.

Para los propósitos de planeación de la producción, un sistema de proyecciones satisfactorio presenta las características que se indican a continuación:

- Precisión
- Pocos requisitos en cuanto al tiempo para hacer el cálculo
- Escasas necesidades de almacenamiento en computadora
- Costos bajos en la compra o desarrollo de programas
- Capacidad de línea
- Capacidad de enlazarse con un sistema de administración de base de datos existente

2.5.3. Seguimiento a los pronósticos

La elección del sistema de pronósticos está muy ligado al concepto de exactitud, ya que una de las formas de poder elegir un sistema de pronósticos es a través del seguimiento de los errores o distorsiones que este presenta de acuerdo a los datos reales.

Para ello, el estudio de la desviación media absoluta, sirve para medir el error del pronóstico con respecto al valor de los datos reales de esta manera el valor del pronóstico está definido por la siguiente relación.

$$e_t = D_t - f_t$$

Donde f_t corresponde al dato pronosticado en período $t-1$ y la D_t a la demanda real en el período t . De esta manera, es posible definir la suma de las desviaciones medias absolutas (SAD) y la desviación media absoluta (MAD) por medio de las siguientes relaciones.

$$SAD = \sum_{T=1}^n |e_t|$$

$$MAD = \frac{\sum_{T=1}^n |e_t|}{n}$$

Estas dos relaciones servirán para definir el mejor método de pronóstico y por o consiguiente darle el seguimiento respectivo de manera que sea posible tomar en cuenta el mejor pronóstico de acuerdo al menor error absoluto que presente.

De esta manera, se definen las teorías de operación de algunos modelos de pronósticos que serán determinados para la determinación de la demanda, y poder así realizar el desarrollo del sistema de abastecimiento.

El uso de pronósticos para determinar la demanda permitirá tener un panorama amplio del alcance de ventas de los productos a través del análisis estadístico de ventas.

Se desarrolla un análisis de la demanda a través de la aplicación de los pronósticos, ya que la empresa fabrica una serie de productos y de estos se desarrollara un análisis para llevara a cabo la determinación de cuales son productos en línea y cuales son productos *fashion*.

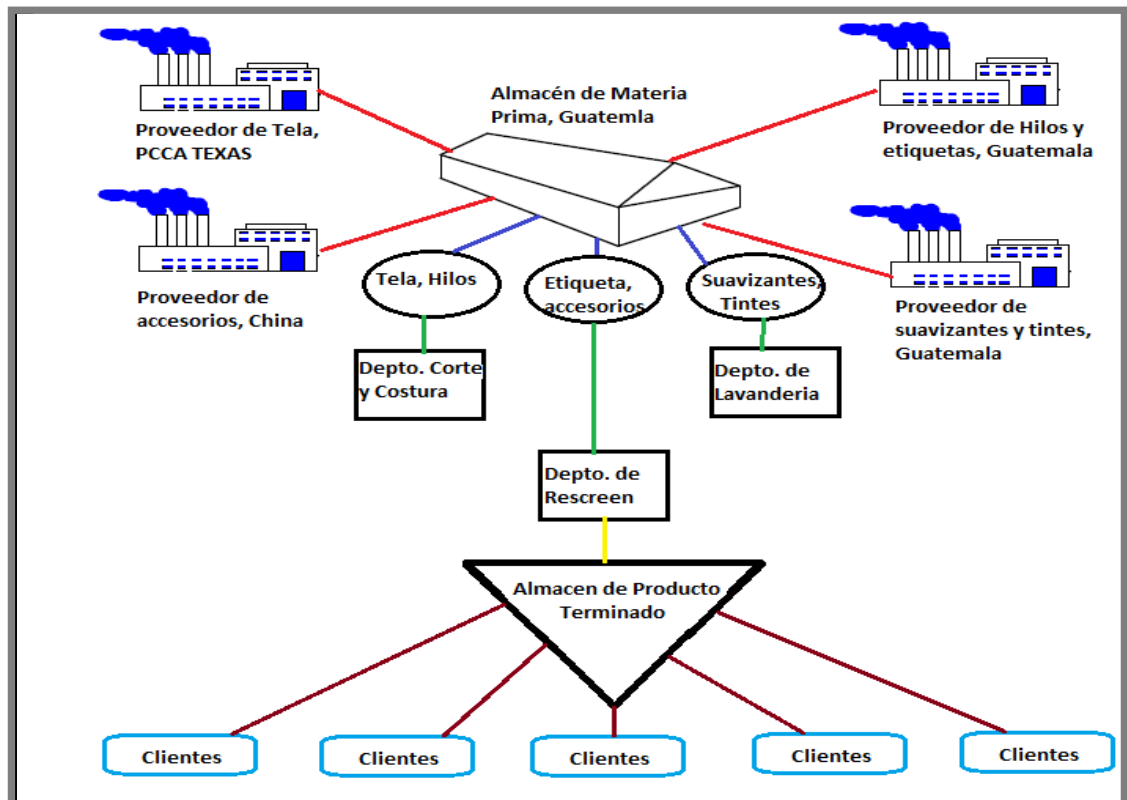
Sin embargo para ello se realizará un análisis del sistema de abasto de suministros de la empresa, sus procesos y por ende sus productos, para poder establecer el diseño del sistema de abastecimiento de materia prima.

Los pronósticos de acuerdo al archivo de flujo de movimientos, el cual se elabora al crear las proyecciones de la demanda, permiten ver el comportamiento del flujo entre procesos el cual genera una predicción de la necesidad de los departamentos de producción con respecto a la capacidad instalada, *head count* y las acciones a tomar entre departamentos, como es el caso de mezclas para poder producir de una forma rentable de acuerdo a lo requerido al plan de producción.

3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE ABASTO DE SUMINISTROS

El objetivo es de llevar un orden lógico y progresivo en el análisis de la empresa para el estudio del sistema de abastecimiento, en las secciones anteriores se ha estudiado la estructura de la empresa así como los productos que se fabrican. La cadena de suministros actual de la empresa se muestra en la figura 9.

Figura 9. Cadena de suministros empresa, (situación actual)



Fuente: elaboración propia, con programa Paint.

3.1. Descripción de la cadena de suministros de la empresa

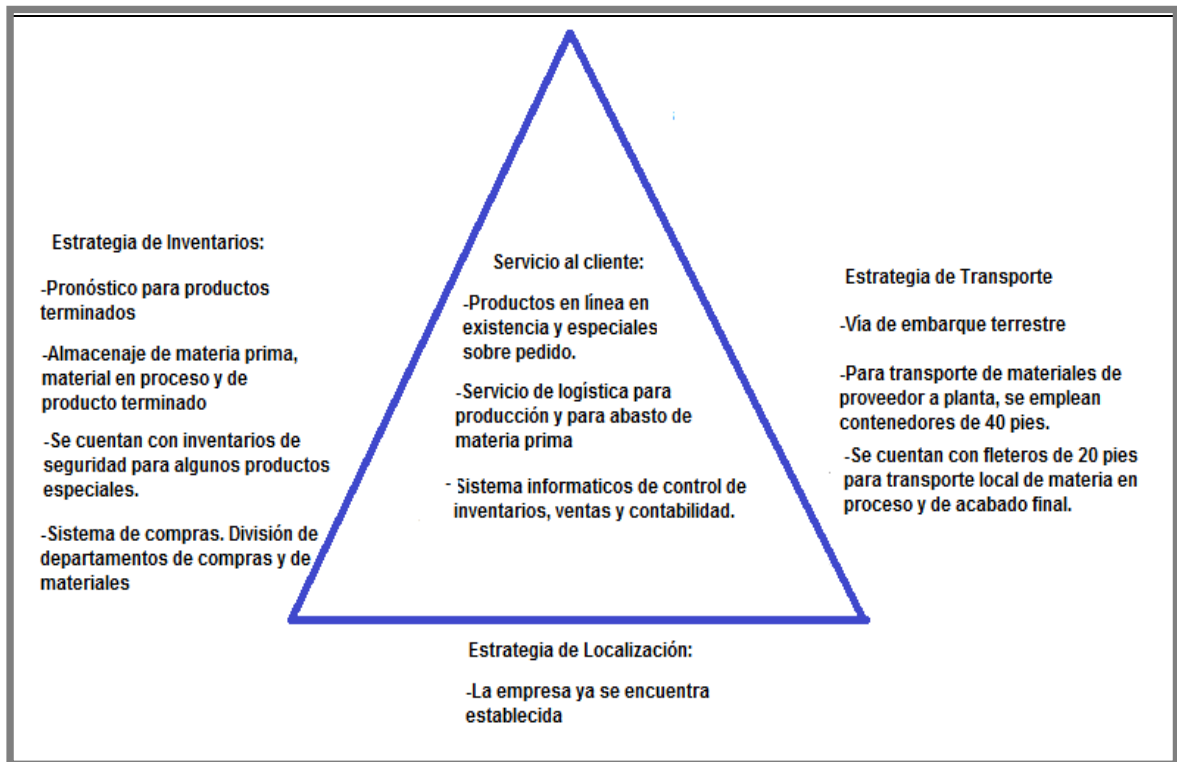
Como puede apreciarse en la figura 9, se muestran los componentes principales en la cadena de suministros. De esta manera se observa que cada proveedor atiende diferentes líneas de producción de la empresa, ya que cada una de ellas requiere de un tipo de material específico, para poder producir los productos que la empresa ofrece al mercado.

Además, se muestra de manera muy general la estructura de la empresa, desde el almacén de materias primas, pasando por las diferentes líneas productoras y finalmente hasta llegar al almacén de productos terminados, donde se realiza la operación de distribución.

Es importante resaltar que en la figura 9 no se muestra en el sistema de abastecimientos, como la marca la cadena de suministros todo el proceso de la teoría estudiada. Sin embargo, la actividad de recibo de materiales se lleva a cabo por el departamento de materiales, desde la concepción de los pedidos, hasta la recepción e ingresos de estos al almacén de materias primas.

Asimismo, tomando como base el triángulo de toma de decisiones logísticas (ver anexo 1, página 131). La planeación de actividades logísticas es importante ya que de estas depende del cumplir con el objetivo de satisfacer al cliente por medio de ciertas estrategias de transporte, inventario y localización. La planeación también incluye la forma en que la empresa pretende controlar sus actividades, se describirá de manera general las actividades de logística de la empresa en el triángulo de toma de decisiones logístico (ver figura 10).

Figura 10. **Triángulo de toma de decisiones logístico de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

3.2. **Antecedentes logísticos del abastecimiento de materia**

La empresa desde su nueva administración comenzó las operaciones del departamento de materiales concentrado en estas actividades siguientes:

- Programa de producción por sección
- Programa de abastecimiento de materia prima

La empresa se enfocaba principalmente en la relación en los programas de fabricación tomando como base los niveles de stock de los diferentes tipos de telas existentes en inventario, de manera que la generación de dichas órdenes,

permitía calcular un requerimiento de materias primas. Este requerimiento se concentraba de manera que se pudieran concentrar las respectivas órdenes de compra.

Para este propósito, el departamento realizó el diseño de un sistema tipo Kanban que operaba mediante la interrelación de dos módulos que son:

- El sistema de orden de producción
- El sistema de abastos de materias primas

3.2.1. Sistema de orden de producción

Este sistema se encontraba basado en un modelo de orden de fabricación del tipo Kanban, de manera que integraba los productos terminados asociándolos al tipo de estilo de fabricación. Este programa se generaba cada semana, como política de la gerencia de materiales, y establecía, mediante vínculos internos entre las diferentes hojas de cálculo, para la generación de dicho programa para cada producto de forma individual.

La empresa produce un sin número de estilos de prendas de vestir y para cada una de ellas se genera una orden de producción sobre la base del nivel de existencia del almacén y su desarrollo en pre producción.

Se consideraba el tipo de Kanban, por que en vez de manejar tarjetas de requerimiento, se generaban órdenes de producción con un número consecutivo e identificación por cliente y se colocaba en fila dentro de los programas de producción previamente elaborados y distribuidos a las secciones de una semana antes.

3.2.2. Sistema de abasto de materia prima

El sistema de materia prima era en si, un sistema que formaba parte del sistema Kanban y funcionaba ligado al de producción para la generación de órdenes. Este sistema integraba en una sola hoja los requerimientos de materiales, tomando como base los requerimientos de materia prima que se derivan de las respectivas órdenes de fabricación, agrupando a todos los productos que tenían en común la materia prima, según el programa de producción.

De esta manera los requerimientos de materia prima requerían de la captura en el sistema de las existencias de material para cada departamento de producción y por el tipo de producto. Hasta este punto los productos *fashions* pasan a ser considerados como parte del requerimiento global, pero ahora por tipo de materia prima.

Las operaciones en el modelo de producción son similares, el sistema realiza las operaciones de requerimientos con base en el material disponible en existencias de manera que sean colocadas en las respectivas órdenes de compra. Obedeciendo también a una relación simple que tiene una función determinar los requerimientos tomando como base las órdenes de producción que se generaron en el sistema de orden de producción.

Este tipo de modelo de requerimiento, además considera los elementos que se encuentran en transito, es decir, que previamente se habían solicitado o que estaban en proceso de fabricación con el respectivo proveedor.

3.2.3. Convergencia de los roles del Departamento Comercial y la *Supply Chain*

La importancia de una buena comunicación y acuerdos con proveedores que nos aseguren una capacidad de respuesta efectiva en el tiempo requerido.

Es indudable que la nueva concepción del sistema logístico como cadena integrada de suministros, hace necesario que proveedores y clientes (internos y externos) comiencen a reconocer las oportunidades de obtener ventajas mutuas que pueden derivarse de compartir información acerca de las necesidades de materiales de una manera continua y leal. Los beneficios de esta relación más estrecha pueden cifrarse en:

- Mayor valor añadido al producto.
- Plazos de entrega más cortos y fiables.
- Menos cambios de última hora en las programaciones.
- Menos *stocks*.
- Menos problemas de calidad.
- Mayor adecuación del servicio y el producto a las necesidades específicas de cada cliente.
- Mayor reacción de respuesta en un crecimiento de la demanda.

Esta cadena integrada de suministros entre departamentos entre procesos en el entorno actual es muy deficiente y parte de esta limitación ocasiona demoras y pérdidas económicas, es fundamental para la optimización de recursos e insumos, las relaciones entre proveedores y clientes se basan en la cooperación mutua para conseguir un objetivo común: mejorar la productividad global de toda la cadena logística.

- La planificación, que enfatiza en la gestión de las unidades físicas, consiste en la previsión de las necesidades a partir del seguimiento de las ventas o entregas, conociendo las existencias y definiendo los parámetros para la gestión de inventarios.
- Las necesidades de compras en el tiempo se logran complementando todo lo anterior con el seguimiento de los pedidos y el flujo interno entre procesos.
- Las compras tienen un marcado acento económico. Las operaciones más representativas son las siguientes:
 - Gestión de las compras
 - Búsqueda, evaluación y selección de proveedores
 - Negociación
 - Control y calidad de insumos

Los objetivos que persigue el subsistema de aprovisionamiento pueden sintetizarse en:

- Abastecer al cliente de la cantidad que precisa en el momento oportuno.
- Minimizar el costo de adquisición para obtener el máximo beneficio.
- Minimizar el costo integral de aprovisionamiento (gastos de operación) para obtener la máxima rentabilidad.

Teniendo delimitados los objetivos se definen las actividades de la cadena de suministro en la gestión de compras:

- Predicción de la demanda
- Selección de proveedores

- Pedido de materiales
- Gestión de inventarios
- Planificación de la producción
- Envío y entrega
- Organización del intercambio de información

El departamento de compras debe de conocer y comprender a todos los clientes esta función es vital en la gestión de compras teniendo en cuenta:

- Demografía
- Preparación
 - Identificar necesidades, tales como dependencia o disponibilidad a largo plazo.
 - Evaluar las necesidades del usuario para asegurar la conveniencia de la compra.
 - Prever cuándo y cómo será necesario comprar.
 - Identificar y seleccionar proveedores.
 - Desarrollar un sistema eficiente de ejecución y control de pedidos.
- Negociación
 - Procesos de licitación.
 - Contratos.
 - Realizar el pedido a través de los canales adecuados.
 - Recepción del pedido incluyendo ajustes por daños, faltas, sobrantes, costes incorrectos, etc.
 - Monitorear el desempeño del proveedor.

Los elementos de incertidumbre en el suministro a tomarse en cuenta en la planificación de la cadena de suministros son:

- Tiempo de entrega
- Cantidad entregada
- Calidad de la entrega
- Cumplimiento de los requerimientos del producto específico
- Exactitud de los datos y precios de los productos entregados

Para la selección del proveedor se analizará antes los siguientes factores:

- Precio
- Calidad
- Credibilidad
- Condiciones de pago
- Costes de envío

3.2.4. Visión estratégicas de la compra

En tiempos de crisis el mantenimiento de aporte de valor y de competitividad de la empresa viene dado por la reducción del coste de los procesos. Según lo anterior hay tres ideas que se deben mantener desde el punto de vista de un departamento de compras:

- Aumentar la rentabilidad de la empresa sin, por ello, asumir mayores riesgos financieros ni operacionales.
 - mejor compra = más ahorro

- Una gestión estratégica de compras es una gestión orientada hacia oportunidades de mejora para la empresa a través de su relación directa con los departamentos de calidad, costes, logística, desarrollo y producción.
- El valor añadido a aportar sería:
 - Una mejora de los costes
 - Una mejora de la calidad de los productos y de los procesos

Se analiza todo el proceso de compras en general y las estrategias individuales por categorías a fin de identificar las mejoras potenciales en el proceso de suministros, definiendo indicadores y actividades estandarizadas, donde se encuentran los procesos de alto aporte de valor.

Figura 11. **Metodología de compra en la cadena de suministro**



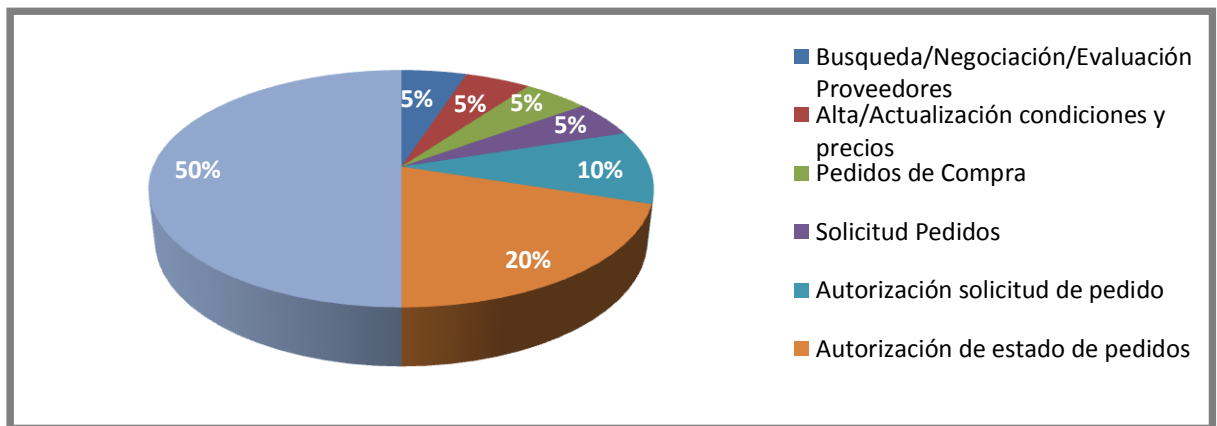
Fuente: elaboración propia, con base en el Sistema de Compras, Departamento de Compras.

El Departamento de Compras aportará un beneficio a la empresa siempre que ocupe la mayoría de su actividad en procesos de alto valor añadido.

La función de compras debe ocupar un nivel directivo no administrativo, lo que le permitirá actuar como un centro de beneficios (función estratégica).

Este último es necesario, incluso cuando los proveedores son de absoluta confianza, pues un aumento inesperado de la intensidad de la demanda de productos terminados, puede provocar una mayor necesidad de producción, lo cual requiere a su vez una repentina elevación del ritmo de salidas del almacén de materias primas que puede agotarse si no dispone de un nivel mínimo o *stock* de seguridad y una reacción eficiente del proveedor.

Figura 12. **Reparto óptimo del Departamento de Compras**



Fuente: elaboración propia.

La siguiente fórmula es usada para evaluar el cumplimiento de los proveedores en las entregas a tiempo.

$$D\% = 100 - (L * 100) / S$$

D = cumplimiento mensual de entregas (%)

L = número de líneas de producto entregadas fuera de tiempo durante el mes

S = número de líneas de producto planificadas para ser entregadas durante el mes.

La siguiente fórmula es usada para evaluar el nivel de cumplimiento de la Calidad.

$$Q\% = 100 - (R*100)/N$$

Q = Cumplimiento mensual de la calidad (%)

R = número de unidades rechazadas durante el mes

N = número de unidades entregadas durante el mes

3.2.5. Diagnóstico de la situación e inventarios

Una vez se ha descrito el sistema con que se basa el sistema de abastecimiento de la empresa, se pueden citar los siguientes puntos de desventajas del sistema.

- Órdenes de producciones repetitivas y excesivas: las órdenes de producción que se generan por un sistema de producción por lotes era en ocasiones un número excesivo, debido a la frecuencia con que se generan los programas. Ya que las órdenes de fabricación se generaban después de la captura de las existencias y dependería de la frecuencia con que estas fueran capturadas.

En este sentido, por política de la empresa el programa de producción se generaba por semana para retroalimentar al departamento de ventas en cuanto a la cantidad de producto requerido por ellos. La captura de la

existencia de productos en el sistema permite detonar el sistema en general, tanto de órdenes de producción como de los requerimientos de materia prima que esta demandara.

Las órdenes generadas en la semana previa son actualizadas en base al plan de la semana actual, si se presentaban órdenes ya procesadas en esa semana, se requería hacer un cambio en la línea de producción y del programa para hacer regresar al producto, aunque una semana antes se hubiera fabricado.

Esta situación generaba que los tiempos de preparación y los cambios empleados producción, fueran en ocasiones mayores al tiempo productivo de las líneas de producción, generando así demasiados tiempos muertos por este concepto.

- Cambios pocos flexibles en la programación: la generación de los órdenes de producción y de los requerimientos hacia poco probables los cambios en la programación tanto en los requerimientos como de las materias primas como en los programas de producción. Ya que en las órdenes que se generaban, llevaban implícitos la inversión de tiempo en horas máquinas y horas hombre (*head count*) para la preparación de materiales y maquinaria para cada orden.

Es importante mencionar que los cambios en la programación en planta eran prácticos solo para aquellos productos para los cuales se contaba con material. Pero para los pedidos de materias primas era muy poco flexible y en ocasiones imposible de ser realizados, debido a que cuando los requerimientos de materia prima se integraban, no se consideraba productos de materia prima por lotes individuales y las materias primas se integraban por tipo de material.

- Los requerimientos de materia prima insuficientes: con base en la descripción de los modelos de producción por lote y de requerimiento de materia prima y por consiguiente de la generación semanal de los programas de fabricación, los requerimientos de materia prima se hacían cada vez mayores y repetitivos. A su vez esto generaba que el promedio del inventario se incrementara, debido a que cada orden de producción generada por el sistema generaba de forma inherente un requerimiento de materia prima

Esto puede llevar a considerar de que no hay problema , puesto a que entre mas órdenes se generan, se podrían poner los requerimientos de material a los proveedores por una cantidad mayor, sin embargo, los proveedores al igual que la empresa, trabajan mediante un sistema de campañas de formulación por tipo de productos. Esto es por que se realizaba un programa de formulación textil con base a los pedidos de material que recibían a través del sistema de ventas y los cambios también llevan un tiempo de preparación.

Esto para el proveedor de textiles, implicaba que la solicitud de materia prima debía de programarse, y al igual que la empresa deberían de prepararse con los insumos respectivos a fin de cumplir con sus pedidos en tiempo y cantidad.

Pero una vez colocados los respectivos pedidos de material estos no podían ser cambiados, por lo que el aspecto de incertidumbre jugaba un papel muy importante, ya que si la demanda no era muy mayor a lo solicitado, se podría cumplir con los programas previamente generados por el departamento de materiales. Pero cuando se presenta una situación inversa, los planes de producción eran inconsistentes con las

nuevas demandas y por consiguiente solo se fabricaban las órdenes de producción para las cuales se contara con las respectivas materias primas.

Esto a su vez generaba una serie de faltantes en el almacén de productos terminados que ocasionaban que las órdenes de producción se generaran con mayor frecuencia y por lo tanto el efecto de los requerimientos de materia prima se duplicará y en ocasiones fueran demasiados grandes en aquellas medidas que presentaran movimientos en su existencia muy imprevistos.

- Cambios en los tiempos de entrega de los proveedores: esta situación al interior de la empresa también tenía repercusiones en los programas de planificación de bordados para los proveedores para sus respectivas materias primas. Como se pudo observar los cambios en la demanda y en la generación de los programas de planificación de producción generaban requerimientos de material de manera múltiple y en períodos relativamente cortos de tiempo.

Estos requerimientos se descargaban en las respectivas requisiciones de compra, pero cuando se generaban cambios, estos cambios también eran comunicados en los diferentes proveedores de materia prima.

Estos cambios ocasionaban que los proveedores realizaran cambios en sus respectivos programas de producción de los diversos materiales.

Esto trajo consigo, que los proveedores comenzarán por establecer políticas de no cambios en órdenes de compras fincadas de manera

que ellos pudieran ejecutar eficiente mente sus programas y cumplir también a sus clientes en tiempo y forma.

De esta manera los proveedores requerían que las ordenes fueran realizadas con por lo menos 15 días de anticipación, cambiando así de manera sustancial los tiempos de programación y entrega. Esto es para que los productos una vez fincados no podrían ser cambiados y que estos deberían considerar un tiempo de entrega de 15 días una vez que estos fueran realizados con su respectiva orden de compra.

Esto implicaba que los cambios en la planificación de los requerimientos de materia prima y por lo tanto cambios en los programas de producción para adecuarlos a las nuevas condiciones. Sin embargo, esto se contraponía con las premisas de programación de producción, que estos se basaban con las existencias de los diferentes productos en almacén, las cuales constantemente se veían modificadas con las demandas percibidas a través del departamento de ventas.

- Cambios en las especificaciones en los materiales en el futuro: uno de los aspectos importantes que tendría impacto en la planificación de los requerimientos es el cambio en las especificaciones de las materias primas para cada producto fabricado en la empresa.

Este cambio tendría lugar específicamente en las materias primas de la sección de manufactura de textiles. Los textiles son considerados por familias según el tipo de porcentaje de algodón que estos contengan.

Esto traía la consecuencia en la realización de cambios en la estructura de requerimientos en el sistema en base al tiempo de entrega y liberación de calidad, por lo que se debería de considerar que las materias primas deberían de considerarse por el tipo de producto y dividido los requerimientos de materiales, de acuerdo a los productos establecidos.

Además, esto implicaba que los requerimientos fueran aun menores en cantidad y que las órdenes de compra fueran consideradas como especiales. Esto era, que debido a que los requerimientos en su totalidad serían los mismos como cantidad, implicaba que dentro del pedido la diversidad de los materiales fuera mayor y por consiguiente, las cantidades de cada uno de ellos fuera menor.

- Planeación de inventarios: esta situación, orillo a la empresa a encaminar su estudio a la respectiva planeación de los inventarios de seguridad de productos terminados de la empresa tomando como referencia los productos por familia y hacer la planeación de los respectivos requerimientos de materia prima.

Uno de los controles que se empleo como apoyo para este control fue el de clasificar las existencias de tipo de textiles en el almacén, tomando en cuenta el alcance de la existencia de productos terminados en el almacén de acuerdo a la relación con su promedio de venta mensual. En el cual se rectifica que cada estilo de prenda de vestir a fabricar venga con su tipo de textil ya definido, en la orden de compra de existencias de textiles para realizar la programación de estas en el plan de producción.

El sistema de abasto esta basado en los máximos y mínimos, de manera que las órdenes de producción se generarán durante un período de tiempo que pudieran cubrir las expectativas de la demanda.

Sin embargo, esta demanda se encontraba basada en un estadístico de datos históricos los cuales, lo cual representa una manera de poder determinar dichas demandas, pero no permitía cumplir con las expectativas de las demandas cambiantes, ya que el sistema permitía a través de la generación de órdenes de producción para poder equilibrar el sistema, sin tomar que se encuentran factores inherentes a la naturaleza de las materia primas y de los proveedores que la surten.

Esta operación se encuentra en el sistema tipo Kanban, indicara por medio de tarjetas la cantidad de piezas que sean requeridas, pero sin dejar claro que estos sistemas se basan principalmente en la herramienta *Just In Time* que permite garantizar que los requerimientos van a ser bien surtidos sin necesidad de que sean modificadas las tarjetas y que además van a ser cumplidas en su totalidad.

El desarrollo de un sistema de abastos baso en el requerimiento de los pronósticos permitirá adecuar de los cambios de la demanda en períodos mensuales, debido a que los períodos de estudio para el desarrollo de los modelos de pronóstico y por ende de la elección del mejor modelo de pronósticos, estarán basados en los datos reales de venta bajo las mismas condiciones de tiempo.

En este sentido la determinación de los pronósticos de venta de los pronósticos de fabricación de la empresa, podrán ser analizados bajo las mismas condiciones de tiempo empleando los mismos datos de venta históricos

de manera que puedan ser analizados los datos reales contra los datos pronosticados mensualmente y robustecer así el sistema de abastecimiento.

Se realizará un diseño de abastecimiento del sistema de abastecimiento basado en los pronósticos de venta, este sistema permitirá a través de la operación de cada uno de los programas resolver el problema de abasto de materia prima empleando para ello los pronósticos de venta, empezando por hacer la proyección de la demanda de los productos en línea.

Después se podrá a través del cálculo de los valores especificados y la programación por temporada de acuerdo al cliente, se construirá el programa de fabricación en base a su *Time & Action* por estilo de prenda de vestir, el cual especificara las cantidades de productos especiales y de los productos de línea, basándose en las especificaciones de cada producto, se determinaran los requerimientos de materia prima para dar cumplimiento a la planificación de producción con respecto al programa maestro de producción del sistema.

Con la estructura del programa maestro de producción, la elaboración de los correspondientes programas de abastecimiento permitirá concentrar los requerimientos de materia prima para los productos que se fabrican por cada departamento.

Al finalizar el desarrollo de estos programas los pedidos de materia prima pueden ser enviados a los diferentes proveedores y coordinar la entrega de estos mediante las órdenes de compra y las negociaciones que se lleven a cabo con ellos.

De esta manera el diagnóstico y análisis realizado fue la base para conceptualizar un sistema de abasto que permitía integrar los conceptos de la

cadena logística y además de la infraestructura ya presente dentro de la empresa, de manera que se aprovechen al máximo los recursos disponibles.

3.2.6. Antecedentes de modo de operación

En esta sección se describirán las formas de operación y administración empleadas por la organización para la planificación y proyección de flujos de producción.

3.2.6.1. Proyecciones y flujos de producción

Para la administración de una empresa es importante la dirección estratégica, que esta lo realiza la alta dirección mediante un plan de acción corporativo. Luego este plan se divide en sub planes para cada área funcional. Estos sub planes requieren tomas de decisiones, para la cadena de suministros estas son ubicación de almacenes, establecimiento de política de inventarios, diseño de sistema de ingreso de pedidos y selección de formas de transporte.

Al tener las órdenes y requerimientos de los clientes conforme a la temporada y estilos de prendas de vestir a fabricar, se elaboran las proyecciones en base a la demanda y capacidad instalada en la organización, estas proyecciones muestran el comportamiento entre departamentos según el flujo de producción y la formulación desarrollada por el departamento de pre producción para su fabricación.

Las estrategias corporativas abarcan los siguientes puntos:

- Cumplimiento de los objetivos.
- Proceso visionario: se consideran estrategias no convencionales.

- Requiere considerar los 4 componentes de una buena estrategia: clientes, proveedores, competidores y la compañía. (sus debilidades, fortalezas, necesidades, orientaciones, perspectiva).
- Lluvia de ideas de posibles opciones de una estrategia de nicho según el flujo de producción.
- Selección entre varias estrategias alternativas. Se convierten en rumbos específicos de la visión.

Estas estrategias corporativas creaban cambios constantes en la planificación llevando a proyecciones variadas a corto plazo limitando una curva de crecimiento entre los procesos de producción, al no llevar un plan logístico de abastecimiento que integrara los objetivos de cumplimientos en base a la proyección de la demanda.

3.2.6.2. Desarrollo de *Time & Action*

Se elabora el *Time & Action* para cada estilo nuevo de prenda de vestir a fabricarse en la empresa, este proceso empieza en conocer el tipo de textil a emplearse así como la construcción de la prenda de vestir, conforme al cronograma de desarrollo en pre producción para la fabricación del producto y poder determinar su *Lead Time* en los procesos de producción, tomando en cuenta el diagnóstico de la situación e inventarios. (Ver sub índice 3.2.5. página 58).

La planificación del *Time & Action* consiste de las siguientes etapas:

Wash Sample: en esta etapa se crean las órdenes de producción (*PO ISSUE*) por estilo y los comentarios de los *Product Manager* con respecto a las especificaciones y requerimientos del producto.

Pre Producción: en esta etapa la organización desarrolla el producto desde cero, realizando pruebas de porcentajes encogimiento de la tela en todas las áreas, verificación y construcción de medidas por medio de un conjunto de tallas, se realizan pruebas de laboratorio para la aprobación de *dry process* y *wet process* por parte del *Product Manager* (ver anexo 3, página 136) y se delimitan tiempos entre procesos, en esta parte se clasifican los estilos entre productos en línea y productos *fashion* para su planificación en los cambios de estilo en línea.

Producción: en esta etapa se toma en cuenta el tiempo de producción de los departamentos de CAD, corte, costura, acabados especiales y lavandería de acuerdo al lote piloto del estilo de prenda de vestir a fabricar.

Finishing: en esta etapa se descartan las segundas del lote de producción de acuerdo a los parámetros de calidad y especificaciones del cliente, se hacen los procesos del departamento de *Rescreen* (colocación de accesorios, etiquetado y embalaje).

3.2.6.3. *Head count*

Head count (plantilla de personal) es el conteo o recuento de personas por área de trabajo en los departamentos de producción.

Se desarrolla un análisis de *head count* por departamento de producción de acuerdo al plan de la demanda por proceso, en el cual se analiza el comportamiento de los flujos de producción por las áreas de corte, costura, acabados especiales, lavandería, *rescreen*. En este análisis se basa de acuerdo a la demanda y capacidad instalada la cual proyecta el requerimiento necesario de personal para el cumplimiento de la producción.

4. SISTEMA LOGÍSTICO DEL ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS

Las razones del desempeño del abastecimiento en la organización fueron analizadas en un taller organizado por el departamento de logística. A continuación se citaran algunos de los problemas y obstáculos al desarrollo del sistema logístico en general y a la innovación y el desarrollo tecnológico dentro del sistema logístico de abastecimiento.

- Poca preparación para afrontar los retos y oportunidades del nuevo entorno.
- Estrategia competitiva genérica de imitación más que de innovación.
- Gestión empresarial conservadora, con poca inclinación a tomar riesgos, y ausencia de una cultura de innovación empresarial.
- Insignificante inversión en investigación y desarrollo (I+D) y poco interés en la I+D como fuente de ventaja competitiva.
- Limitada experiencia y conocimientos sobre exportación, y renuencia a explorar mercados externos.
- Lenta asimilación de nuevas tecnologías por las empresas debido a una predominante mentalidad cortoplacista y falta de espíritu empresarial.
- Falta de aplicación de normas y controles de calidad.

- Obsolescencia de la planta de producción y de su tecnología.
- Baja motivación del personal y carencia de prácticas de recursos humanos que promuevan la creatividad y el alto rendimiento de los recursos humanos.
- Desconocimiento de la oferta nacional e internacional de nuevas tecnologías y de su impacto potencial sobre la competitividad de la empresa.
- Falta de alianzas estratégicas que promuevan el aprendizaje y expandan mercados.
- Falta de laboratorios para análisis y certificaciones de la calidad, así como limitada infraestructura de laboratorios y normas de calidad que apoyen la I+D de las empresas.

Es importante ubicar estos problemas u obstáculos al desarrollo de la manufactura dentro del esquema de las fuentes de la competitividad de la organización. La competitividad de una empresa es función de cuatro condiciones, las cuales indicamos a continuación:

- Estrategia de la empresa, estructura sectorial y rivalidad entre las empresas.
- Condiciones de los factores (insumos) cantidad, calidad y especialización.
- Apoyo de sectores relacionados.
- Condiciones de la demanda.

4.1. Metodología de diseño del Sistema de Abastecimiento de Materia Prima

Para poner acabo el sistema de abastecimiento de materia prima, se llevara acabo la siguiente secuencia la cual corresponde la metodología a seguir.

- Se realiza la investigación de los datos de construcción del estilo de la prenda de vestir a fabricar y de los requerimientos de pre producción, para poder clasificar el tipo de producto.
- Desarrollo de la clasificación de los productos para determinar los productos especiales de los de línea. Esta clasificación se realizara mediante la aplicación de los criterios de la tabla de clasificación de estilos (ver anexo 2, página 134).
- Una vez se clasifican los productos, se elaboran los pronósticos de venta de los productos en línea y realizar su análisis para elegir el modelo que muestre el mejor ajuste de los datos reales. Para los productos especiales no se determinan por pronósticos y se proceden a programar por medio de su *Time & Action* basados en los promedios de producción y requerimientos del cliente.
- Con los pronósticos de venta calculados para los productos en línea y las temporadas determinadas para los productos especiales, se procede a elaborar las proyecciones de producción, las cuales son basadas de acuerdo a la capacidad instalada de la empresa y su flujo entre procesos.
- Con las planes de producción ya elaborados por cada departamento y a su vez estos por cada línea de producción, se procede a la elaboración de

los programas de abasto de materia prima, para cada una de las secciones de manufactura, determinando las cantidades de material a solicitar compras.

- Con los pedidos ya realizados, se procede a realizar los resultados de las compras y compararlos contra los datos de consumo realizados en el mes, de manera que se puedan comprar los porcentajes reales de consumo que permitan que los programas se vayan ajustando en cada período posterior.

Para poder llevar a cabo la determinación de la metodología, se hace una descripción general del sistema de abastecimiento de materia prima para la empresa en las secciones siguientes, basado en el desarrollo del diagrama de la figura 13 (ver página 76), el cual a manera de diagrama de bloques, muestra el diseño del mismo.

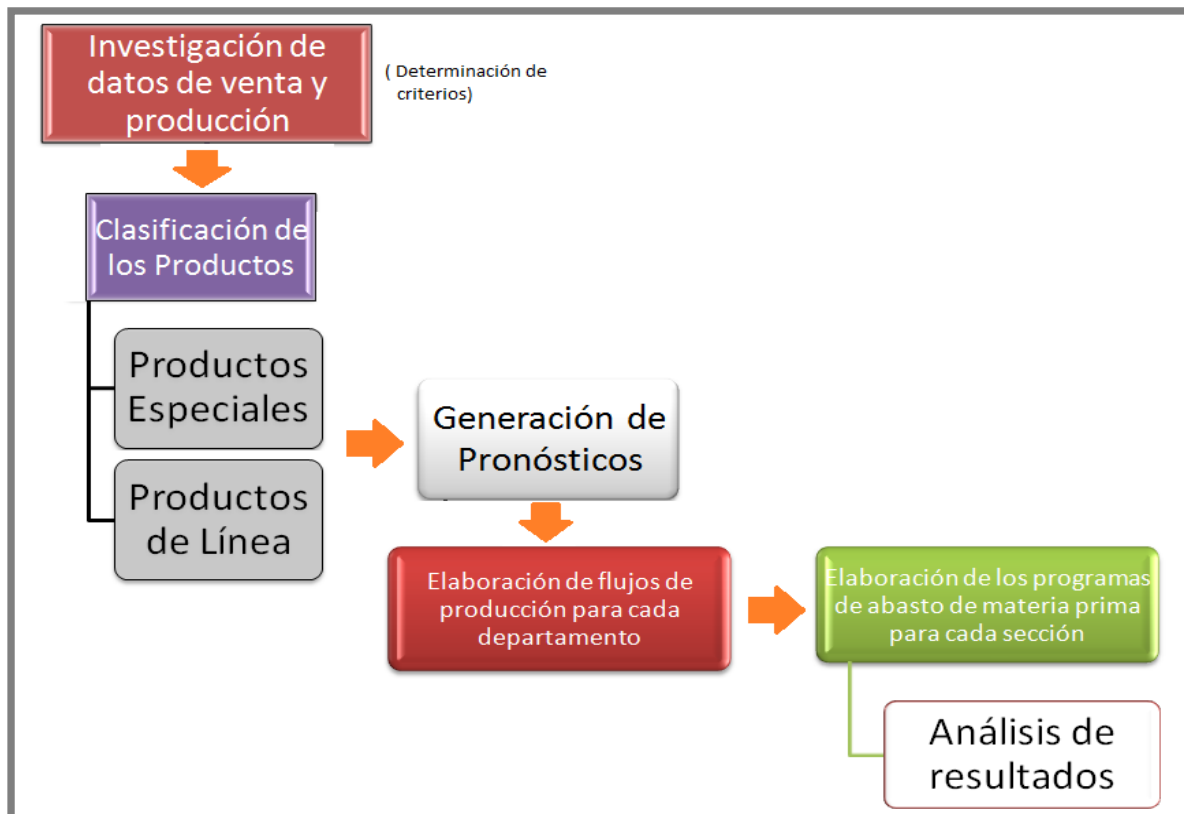
Cada uno de los pasos mostrados en esta metodología tiene un origen y es el siguiente:

- Paso 1: tiene su origen en los modelos de pronósticos, los modelos de pronósticos necesitan información y datos para poder hacer las proyecciones hacia futuro en orden cronológico en base a las capacidades de las áreas de producción.
- Paso 2: estudio realizado en la empresa, el cual detalla que para hacer la proyección de los datos de demanda de los productos, primeramente se deben de clasificar para poder determinar aquellos que serán pronosticados y determinar los que son especiales y que no serán sometidos a este tipo de estudio.

- Paso 3: luego de clasificar los productos, se desarrollan los pronósticos para aquellos que se consideran de línea.
- Paso 4: su origen se basa en el MRP, el cual implica que se lleve a cabo un plan de flujos de procesos de manufactura. Este plan integra los productos especiales por temporada, así como los programas de manufactura basados en los *Time & Action* de los productos especiales. Este plan de flujos de producción será el punto de partida para la determinación de los requerimientos de materia prima.
- Paso 5: su sistema se basa en las tablas de aprovisionamiento propuestas en el sistema kanban, *Just In Time* y el plan de producción de PCCA de Textiles. Por medio de estas tablas se muestran las cantidades de materia prima necesaria para consumo, de manera que se puedan hacer los ajustes necesarios respecto de los consumos reales de materia prima.
- Paso 6: modelo diseñado por el departamento de logística el cual permite al sistema generar la información necesaria para poder determinar, en primer lugar si los pronósticos fueron adecuados y después para poder ajustar los pedidos ya realizados a los consumos de materia prima. Estos ajustes se realizan de acuerdo a los requerimientos de cada programa, los consumos reales de materia prima y las cantidades de almacén de cada material, a través de sumas y restas, que permitan determinar si las cantidades son necesarias en ese período o bien se deban realizar pedidos adicionales que permitan cumplir con los flujos de producción y por consiguiente con los pronósticos de venta para los productos terminados.

El diagrama muestra por cada bloque las actividades en general, todo lo que implica el desarrollo del diseño para su ejecución se estará ampliando con más detalle en las siguientes secciones de este capítulo.

Figura 13. **Metodología de diseño del sistema abasto de materia prima**



Fuente: elaboración propia, con base en *Business logistic management, planning, organizing and controlling the supply chain*.

4.2. Investigación de exportación de producción

La investigación de las estadísticas de ventas y de producción son la base de la cual se parte para realizar el diseño del sistema logístico de abastecimiento este análisis determina que producto es en línea y cual es

producto especial o *fashion*. Esta clasificación es la base para a aplicación de pronósticos, elaboración de los planes de flujos de producción y determinar los requerimientos de materia prima, para la exportación de productos terminados.

Para la investigación de las estadísticas de exportación, se realiza la consulta en las fuentes estadísticas de la empresa, estas se generan de acuerdo al plan de producción comparado con lo producido y sacar el valor de acuerdo a lo planificado. Aunque se presentan por separado los productos en línea de los especiales o *fashion*, el análisis para realizar su separación se analizara posteriormente, debido a que los criterios para su determinación saldrán de su análisis global.

4.3. Clasificación de los productos terminados

La forma para clasificar los productos se basa de acuerdo a la tabla de clasificación de estilos, de manera que el control que se lleva acabo, estaría enfocado a los productos en línea y determinar así para estos productos, un pronóstico que permita llevar acabo el control logístico de abastecimiento de materia prima.

La tabla de clasificación de estilos esta comprendida por las diferentes constructoras de las prendas de vestir que son:

- Tipo de pretina
- Tipo de tela
- Tipo de prenda
- Rango de tiempo de fabricación en los departamentos de producción

- Costuras especiales
 - Jareta
 - Pretina
 - Pasadores
 - Delantera
 - Trasera
 - Ensamble

De esta manera los productos que no resulten convenientes para su control a través del sistema, son considerados como especiales y tendrán un tratamiento especial para su plan de fabricación.

4.3.1. Determinación de los criterios para los productos especiales

La determinación de los criterios para la clasificación de los productos terminados se llevo acabo por medio del análisis del departamento de ingeniería de acuerdo a la estructura de estilos de prendas ya antes fabricados y su comportamiento (ver anexo 4 página 137).

En la determinación de criterios de clasificación, fueron establecidos por políticas de la dirección del desarrollo técnico de pre producción e ingeniería, tabla de clasificación de estilos (ver anexo 2, página 134).

Tomando como base estos criterios y las estadísticas de demanda, se determino que los productos especiales serán todos aquellos productos que presenten un tiempo mayor de 20 minutos de fabricación en el departamento de producción.

4.4. Generación del pronóstico de la demanda

El sistema de abastecimiento de la empresa requiere inicialmente de la proyección de la demanda para cada una de las secciones de fabricación, ya que de esta parte toda la información para desarrollar el sistema y lograr que los requerimientos de materia prima sean lo suficiente mene acertados tanto en tiempo como disponibilidad de manera que estos permitan cumplir con los planes de producción pronosticados por la demanda.

Para la generación de estos pronósticos, primeramente deben de recopilarse información histórica sobre la producción y sobre las ventas de productos en los registros históricos de la empresa, de manera que se pueda hacer una mejor proyección de datos conjunta con los requerimientos y cambios del cliente en base a los semáforos de la demanda.

4.4.1. Elaboración de semáforos de la demanda

El semáforo es un programa especial que se elabora conjunto con el cliente, se desarrolla en una hoja de cálculo un cronograma con todos los tipos de productos en el cual se realiza por estilos y división (*Men´s & Women´s*), en el cual se colocan los compromisos de entrega y número de unidades por fecha de exportación, el formato funciona como un semáforo, ya que se coloca en rojo todas las unidades que van tarde en producción, en color amarillo las unidades que van en tiempo y verde las unidades que van adelantadas, el programa de semáforo cuenta con las siguientes especificaciones:

Cronograma del proceso del producto:

- *Fabric Commit*: etapa donde se empiezan los procesos de pre producción.

- *Size Commit.* etapa donde se muestran los resultados y pruebas de calidad sobre el producto al cliente.
- *Cut Trigger:* autorización del cliente para empezar corte y proceso de producción del producto.
- *Ship Date:* fecha de exportación del producto.
- *NDC Date:* fecha establecida de entrega del producto en bodegas del cliente.

Especificaciones por estilo de producto en línea o *Fashion*:

- *DMX offer:* clasificación del producto en *Fashion* o producto en línea.
- *Style:* estilo del lavado
- *Description:* se describe tipo de proceso a emplearse en la prenda de vestir (desgastado, destrucciones, tipo de tonos del lavado).
- *Wash Name:* nombre del lavado a realizar en la prenda de vestir.
- *Fabric:* tipo de tela a utilizar

En este sistema se realiza la programación del estilo de prenda de vestir a fabricar de acuerdo al plan de producción donde se especifica la cantidad de unidades a procesar por semana en las diferentes áreas de producción en una hoja de cálculo.

4.4.2. Desarrollo de flujos de planificación de la demanda

La estrategia de la logística y de la cadena de suministros cuenta con tres objetivos:

- Reducción de costos: variables de desplazamiento y almacenamiento eligiendo la mejor estrategia. Se busca el mínimo costo para alternativas con nivel de servicio constante, maximizando utilidades.

- Reducción de capital: minimizar la inversión en la logística maximizando el *ROLA*, envío directo a clientes para evitar almacenamiento, proveedores externos, abastecimiento justo a tiempo. Aumenta costos variables pero aumenta *ROLA*.
- Mejora del servicio: los ingresos dependen del servicio de logística.

Estrategias de ataque para enfrentar a la competencia: comienza con las metas del negocio y con los requerimientos del cliente. El diseño del sistema logístico deriva de estas.

La planeación logística integrada, muestra como cada eslabón del sistema logístico es planeado y balanceado. Se completa el plan con el diseño de la administración y el sistema de control. Para lograr la estrategia se selecciona entre alternativas de acción.

Luego de tener el semáforo de la demanda con las especificaciones del cliente y los tiempos entre procesos establecidos, se elabora un plan de fabricación conforme, a la disponibilidad de tela y accesorios, *head count*, la capacidad instalada en planta para los procesos de producción.

El flujo de planificación de la demanda cuenta con ocho meses de producción previamente requeridos por los clientes, el cual permite estar teniendo una programación continua en el departamento de pre producción y desarrollo de planes estratégicos para un flujo continuo entre procesos, el programa de flujo de producción cuenta con especificaciones que permiten tirar alertas entre departamentos por temas de retrasos de producción o temas de calidad.

Especificaciones en el desarrollo de los flujos entre procesos de producción:

- *Parent Class*: clasificación del producto por cliente
- *DMX offer*: clasificación del producto en Fashion o producto en línea
- *Style*: estilo del lavado
- *Washing*: nombre de la formula del lavado
- *Prioridad*: muestra las semanas para exportación del producto
- *NDC*: fecha establecida de entrega del producto en bodegas del cliente
- *Mill Style*: nombre de la tela a utilizar en la fabricación de la prenda de vestir
- *Contract*: orden de producción
- *Programa*: número de orden de producción en el sistema
- *Status*: en esta sección se coloca si el producto tiene algún cambio o reprogramación por especificaciones del cliente o calidad
- *Weekend*: semana en que el producto empieza el proceso de producción en el área de costura

En la hoja de cálculo de flujo de movimientos se puede ver los comportamientos entre los procesos de acuerdo al plan de flujo de producción el cual permite establecer las necesidades entre procesos de acuerdo a la capacidad instalada, *head-count* o cambios de estilos en las líneas de producción.

4.4.2.1. Proyecciones de abastecimiento de suministros

Las proyecciones del abastecimiento de suministros se desarrollan de acuerdo al plan de pre producción conjunto con el plan de la demanda, debido a que teniendo las fechas de liberación de productos por temas de calidad y los

requerimientos del cliente. Se desarrollan los flujos de producción que como se explico anteriormente, estos se elaboran de acuerdo a la programación en el semáforo según la demanda y el plan de fabricación en las líneas de producción por temas de capacidad.

Se desarrollan ciertos criterios de acuerdo al tipo de proveedor ya sea que se tengan que importar los distintos suministros a utilizar en la fabricación o emplear un proveedor local.

Se opta por tener lo que son etiquetas, tintes, químicos para las áreas de lavandería, cajas de cartón corrugado, hilos con proveedores locales y los productos que son importados son accesorios y telas que son los primeros a utilizarse en todo el proceso.

Evaluación de riesgos de la cadena de suministros: el plan logístico de la demanda en su cronograma de actividades, debe de tener en cuenta, el desarrollo del proceso para la obtención de los suministros en el tiempo requerido por la demanda, estará al tanto de las aprobaciones por parte del departamento de pre producción, para estimar tiempos de entregas, calidad de los suministros de acuerdo a las especificaciones y requerimientos del cliente.

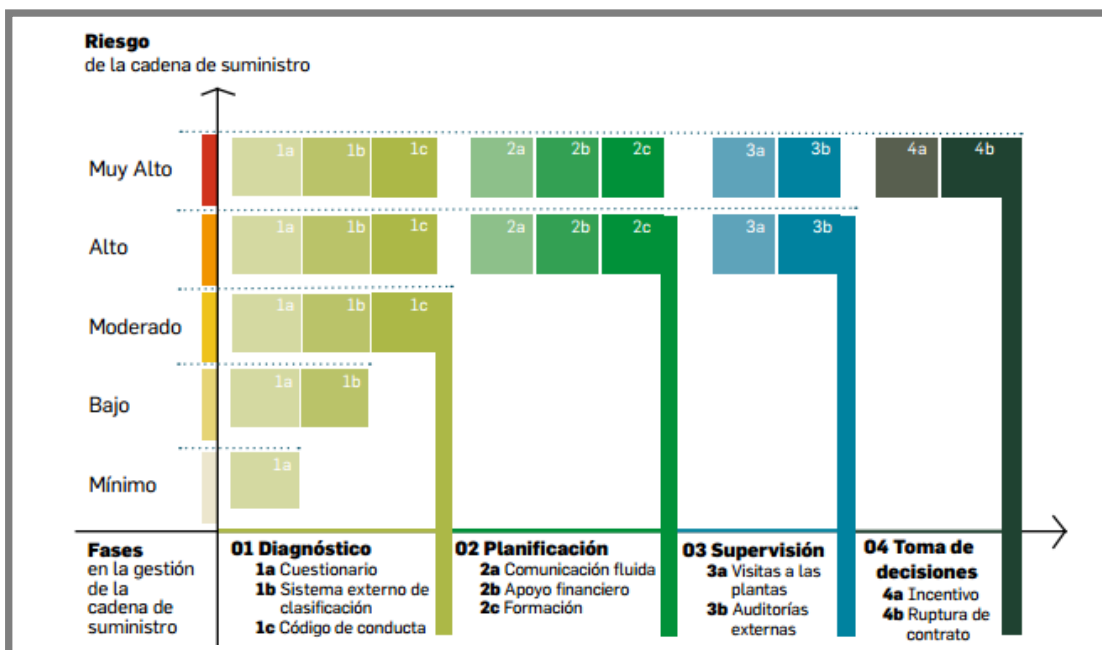
Según las particularidades de cada departamento que interactúan, los riesgos de la cadena de suministro son distintos.

- Minimizando costes
- Identificando ventajas competitivas vía I+D+i
- Controlando riesgos vinculados a la reputación corporativa

Una vez definido el nivel de riesgo de cada proveedor, se establecerá una relación de trabajo personalizada con cada uno de ellos para garantizar los requerimientos específicos determinados previamente con el proveedor.

El objetivo será promover la gestión responsable de la cadena de suministro, de manera que se garantice una relación estable y beneficiosa para ambas partes. La metodología de trabajo a desarrollar vendrá determinada por el mayor o menor riesgo de cada proveedor. Así, por ejemplo, para un proveedor de riesgo calificado como “muy alto”, la empresa cliente deberá abarcar las cuatro fases completas de la metodología. A partir de ahí, proveedores considerados de menor nivel de riesgo, podrían gestionarse responsablemente sin tener que desarrollar todas las fases de la metodología.

Figura 14. Fases en la gestión de la cadena de suministro



Fuente: evolución de la cadena de suministros, riesgos de la cadena de suministros en proveedores, 2001.

- Proveedores de menor riesgo solo realizan la primera fase
- Proveedores de riesgo muy alto desarrollan las cuatro fases

Se clasifican los proveedores por el tipo de riesgo que puede dar a la operación de fabricación al momento del proceso de producción, ya que ellos también pueden tener problemas en sus sistemas de operación y llegar a provocar un atraso o reclamos de inconformidad por la calidad de sus productos.

Es por ello que el sistema de abastecimiento de suministros se enfoca en ver el tiempo de entrega y los cambios en los flujos de producción para poder cumplir con los tiempos de entrega entre procesos, conforme a la cantidad solicitada de suministros por semana.

Los planes de producción es el siguiente paso para la realización del sistema de abastecimiento logístico, y ya que se elaboraron los programas de producción de los productos especiales, la forma en que estos se dispone esta basada en la capacidad de producción de las líneas de producción y el número de estas para poder hacer las mezclas (productos *fashion* y productos en línea).

4.4.3. Determinación de los productos en línea

La determinación de los productos especiales y en línea se determina por el tiempo de los procesos de fabricación, tipo de cliente, prendas de vestir bajo pedido de acuerdo a la temporada o nuevas colecciones de prendas de vestir. Las cuales son colocadas dentro el plan de producción, tomando como base su tiempo de fabricación propuesto en el semáforo.

Los productos especiales llevan el mismo proceso de solicitud ya que todos los estilos de prendas de vestir llevan una orden de producción para su confección y un proceso de pre producción si es un estilo nuevo a fabricarse.

La tabla del anexo 2 (ver página 134) muestra que productos por su construcción también son clasificados como productos *Fashion*.

4.4.3.1. Mapa de colores

El mapa de colores un sistema que se utiliza en el departamento de costura para determinar que líneas de producción procesan los diferentes estilos de producción, sean estos prendas *Men's*, *Women's* o productos *fashion*.

La finalidad del mapa de colores es poder ver un proceso continuo en las líneas de producción con los mínimos cambios de estilos, ya que los cambios entre estilos entre *women's* y *men's* requieren cambios de maquinaria los cuales ocasionan tiempos muertos y de ocio en la operación.

El mapa de colores da una visión de cuatro semanas de productos a cargarse a cada línea de producción y permite ver que estilos son compatibles entre los mismos, esto ayuda a realizar el menor número de cambios posibles en las líneas de producción y seguimiento entre las cargas de pre producción en el proceso de construcción en el área de costura.

Especificaciones en el formato de mapa de colores en las líneas de producción:

- *DMX offer*: clasificación del producto en *Fashion* o producto en línea.
- Línea: línea propuesta de producción.

- Observaciones: descripción si es un proceso de pre producción.
- Cantidad: número de unidades programadas a confeccionar en la semana.
- *Style*: estilo del lavado.
- *Weekend*: semana a confeccionarse el estilo de producción.

4.5. Gestión estratégica de compra

Son el conjunto de las actividades a realizar en la empresa para la adquisición de recursos para la realización de las operaciones. El plan logístico en la gestión de compra comprende, básicamente en:

- La clasificación de artículos estableciendo sus características logísticas.
- Nivel de actividad logística a desarrollar en general y para cada artículo, así como el tipo de plan de producción.
- Escalonamiento o etapas de transporte y almacenamiento que deben recorrer los artículos.
- Proceso logístico. Implantación de inventarios.
- Distribución en las áreas de producción.

El plan logístico depende de la política de aprovisionamiento, volumen de insumos a tener en el sistema de *stock*, sistema de transporte y inventarios existentes, productos y elementos terceros que afecten la compra, así como el crecimiento a futuro esperado de la demanda, se busca conseguir:

- Reducir los transportes empleados, no sólo en cuanto a las distancias recorridas y etapas empleadas, sino principalmente buscando la agrupación de ellos para lograr dimensiones críticas.

- Reducir las manipulaciones necesarias, procurando cambiar la mercadería del lugar el menor número de veces.
- Reducir los *stocks*, tratando de minimizarlos, así como el volumen y espacio ocupado por ellos.
- Reducir las clasificaciones en grupos distintos al mínimo posible así como el número de recintos en los cuales deben almacenarse
- Adquirir los materiales en la forma más adecuada para su consumo, evitando en lo posible los desembalajes, adaptaciones y preparaciones posteriores.
- Reducir el número de controles, contabilizaciones y revisiones necesarias, haciendo que sean lo más fáciles y cómodas posibles.
- El principio general es, por lo tanto, reducir al máximo el proceso logístico necesario, haciendo más rápido, sencillo, cómodo y barato, empleando los mínimos medios humanos y materiales.

La gestión de los materiales:

- Movimiento de las mercancías a través de los procesos de transporte y almacenamiento (entrada y salida).
- El conjunto de actividades que hacen posible mover las entradas de producción entre áreas de almacenaje.

Para lograr un flujo constante y adecuado entre procesos se debe de proveer la cantidad correcta:

- En las condiciones adecuadas
- En el lugar indicado
- En el momento justo
- En la posición correcta
- En la secuencia correcta
- A un coste correcto
- Usando métodos correctos

La tarea del gerente de administración de materiales es la de encontrar los métodos, rutas, opciones, vías y componentes adecuados para minimizar su manipulación.

Las responsabilidades del gerente de gestión de materiales:

- Empaque - unificación
- Transporte interno
- Almacenaje
- Recuperación y trazabilidad
- Identificación
- Comunicación

Lista de materiales

La gestión de materiales se debe de mantener las conformidades por los temas de calidad y trazabilidad del producto para poder determinar los lotes de producción de acuerdo a los registros de los mismos:

- Sistemas de identificación tales como: código de barras, para:
 - Manejar el material correcto
 - Darle un número de identificación
 - Darle un número de localización

- Manejar materiales, empaques o tamaños de carga similares al mismo tiempo.

- Implementar sistemas de mejora de gestión de materiales que permitan incrementar la eficiencia sobre el conjunto del proceso.

4.5.1. La función de compras

El departamento de compra deberá de incluir en el contrato con el proveedor qué controles se van a llevar a cabo para evitar así posibles malentendidos entre ambas partes. De esta forma, en caso de que se decida rescindir el contrato por irregularidades descubiertas tras uno de estos controles, el contrato respaldará legalmente la decisión.

Aquellas empresas con pocos recursos para contratar auditorías pueden incluir en sus contratos una cláusula en la que se mencione su derecho a acceder a los resultados de auditorías externas que se hayan llevado a cabo por la empresa proveedora, o bien por un tercer cliente.

La función de la gestión de compra es:

- Negociación con los proveedores
- Insumos, calidad, cantidad, precio y fecha de entrega
- Financiamiento

- Selección de los proveedores
- Selección de las mejores ofertas
- Colocación de las órdenes de compra
- Seguimiento y activación de las órdenes de compras colocadas

Los elementos comunes de esta fase son:

- 03a las visitas a las plantas (figura 14, página 82)
- 03b las auditorías externas (figura 14, página 82)

Para supervisar a los proveedores locales, una visita a las instalaciones del proveedor y la consiguiente gestión de un informe de evaluación suelen ser suficientes para determinar si la empresa con la que se está trabajando es apta o no.

Sin embargo, en empresas con una cadena de suministro más compleja o que opera en el extranjero, se corre el peligro de que las visitas no sean suficientemente eficaces.

Las visitas suelen estar mínimamente programadas, lo que da a los proveedores un margen de tiempo para poder prepararse y poder corregir de manera momentánea posibles incumplimientos a ojos de su cliente.

La realización de auditorías suele responder a la búsqueda de resultados respaldados con información más estandarizada y concisa.

Es por esto que la organización tiene el uso generalizado de este tipo de sistema de control, las empresas internacionales de auditoría se han implantado ya en los principales países donde residen los proveedores, especialmente en

Asia, contratando personal local que cuenta con un profundo conocimiento de la legislación vigente en el país y con la ventaja de poder visitar la empresa auditada en cualquier momento por los comentarios de inconformidad de calidad del producto. Este monitoreo es un requerimiento de la mayoría de los clientes cuando los proveedores están en el extranjero.

4.5.1.1. Inventarios

Los insumos necesarios para el proceso de producción, representan generalmente un problema conflictivo en las áreas de producción de bienes o servicios, dado que se manifiesta en una inversión en capital de trabajo que debe satisfacer un nivel de servicio determinado por las mismas.

A los efectos abordar esta problemática, se va a disponer de cuatro modelos técnicos diferenciados, para lo cual no se ocupará de insumos, de manera de disponer para abastecer en el proceso de producción en su justo tiempo (*Just in Time*), tal cual lo describe Michael Porter en la cadena de valor, estrategia horizontal y ventaja de costos en su libro estrategias competitivas.

- El *stock*: representado en el almacenamiento de insumos directos e indirectos y/o productos terminados a la espera de consumirse en el proceso de producción, servicios, mantenimiento y venta en un tiempo mas o menos cercano, el objetivo es abastecer en el momento oportuno, en la cantidad suficiente, con la calidad requerida y la financiación adecuada, las demandas originadas por el proceso de producción o por la comercialización del producto.

El estudio de la logística debe de ser asociado a la planificación estratégica, de manera que la cadena de suministros, permita mejorar la

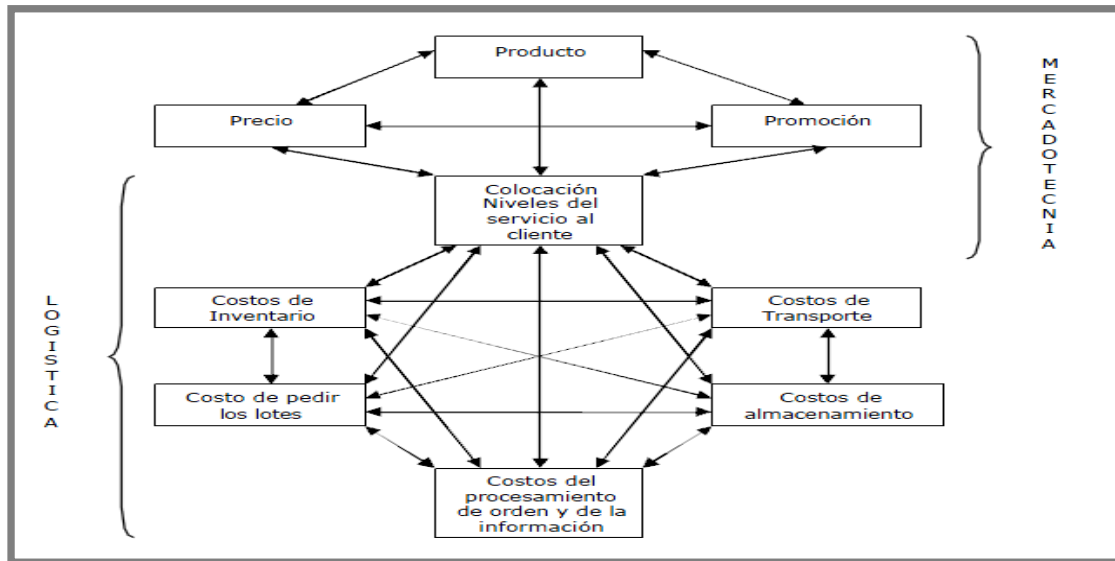
eficiencia, aprovechar los recursos de manera óptima a través de la correcta administración y combinación de estrategias de inventario y transporte.

Es por ello que el sistema de *stock* es actualizado semanalmente debido a que por política de la empresa no se puede tener producto en inventario si no va a ser procesado durante los próximos dos meses, para evitar que se eleven los costos en almacenamiento y materia prima sin procesar.

En función a la decisión táctica que la empresa decida tomar para la administración de los insumos, se puede mencionar que existen básicamente cuatro, que utilizando cada una de ellos o una mezcla entre las mismos, se constituyen en los procedimientos administrativos (planificación, ejecución y control) que contemplan desde el punto de vista orgánico y funcional, como se ejecutaran las tareas respecto de la adquisición de insumos para producir productos y satisfacer la demanda del mercado y que necesariamente deben establecer en sus contenidos calidad, economía, velocidad, secuencia, practicidad, coordinación y control, estos procedimientos son los siguientes:

- Sistema de revisión continua, punto de reposición, lote económico de compra y cantidad de compra fija. (demanda independiente).
- Sistema de revisión a fecha fija, cantidad a comprar variable. (demanda independiente).
- Sistema planificación de los requerimientos de los materiales (MRP). (demanda dependiente).
- Sistema de provisión en su justo tiempo (JIT).

Figura 15. **Costos relacionados con la cadena logística**



Fuente: *Strategic logistics management*. James R Stock M. Lambert Mc Graw Hill Irwin. 2000.

El sistema MRP esta basado en demanda dependiente. La demanda dependiente esta proyectada a las necesidades de un artículo semi terminado o uno de más alto nivel en el proceso de valor agregado.

En el sistema de información utilizado para planificar la producción de productos terminados, semi elaborados, piezas por partes, etc., elaborar el plan de compras de insumos de acuerdo al programa de producción, la gestión de los inventarios de insumos y la capacidad de producción. Es utilizado generalmente en los distintos procesos de producción y se adapta eficientemente a aquellos que reúnan las características de estar integrados por líneas de montajes con ensamble de los insumos en forma secuencial como ser la producción de productos en línea.

4.5.1.2. Entradas y salidas de suministros

Para entender la dinámica de su funcionamiento, se describe en la siguiente sección, la alta gerencia de la organización fija los objetivos y políticas que incentivan a la investigación de las necesidades del mercado, desarrollo e innovación de productos para cubrir esas necesidades y motiva la producción, la comercialización y entrega de los productos al mercado.

En general y básicamente el sistema cumple un círculo de planificación, ejecución y control que se retroalimenta permanentemente y es denominado circuito de Insumo/producto, en el participan las distintas unidades funcionales de la organización, las mismas actúan dinámicamente e interrelacionadas, aportando en tiempo y forma los datos por las transacciones que cada una genera en sus propias actividades, esos datos se convierten en información para ser utilizada en la toma de decisiones y funciona de la siguiente forma:

La logística de productos terminados esta encargada de las siguientes funciones:

- Recepcionar desde producción los productos terminados.
- Su almacenamiento, resguardo, custodia.
- Su despacho a los clientes de acuerdo al plan de ventas en las cantidades, calidades y fechas de entrega.
- Procesar y emitir información sobre despachos, atrasos, faltantes y estados de las disponibilidades de *stock*.

- *Stock* producto específico, el cual dará unidades al inicio de la primera carga de producción:
 - Obtendrá las disponibilidades de los *stocks* iniciales en inventarios, como punto de partida para el cálculo de las necesidades de insumos a comprar, a saber.
 - Se tomarán solamente los *stocks* de los insumos que como ejemplo se confeccionarán las respectivas planillas de cálculo.

Obtendrá la siguiente información:

- Demoras en los aprovisionamientos de cada uno de los insumos, entendiéndose por tal, el tiempo que transcurre entre la detección de la necesidad de un determinado insumo, la solicitud al sector de compras, gestión de compras, la colocación de la orden de compra, la recepción del insumo y el control de calidad, hasta que esté el insumo disponible para su utilización en el proceso de producción.
- El Precio unitario de cada uno de los insumos.
- La calidad de cada uno de los insumos.
- La cantidad a proveer de cada uno de los insumos.

Con los datos de las necesidades del programa de abastecimiento y elaboración de plantillas de producción, los stock iniciales de insumos, pendientes de ingresos por compras, la formulación del productos y los datos del sector de compras, se puede calcular las necesidades de los insumos para

cubrir el plan maestro de producción, utilizando las actualizaciones del programa de pre producción y accesorios.

La actualización del programa de pre producción y accesorios permite visualizar:

- Se parte con el *stock* inicial del insumo, que representa el punto de partida para el cálculo.
- Se toman del programa de abastecimiento, las necesidades de las áreas de producción, en el período en consideración, colocándole el número de lote respectivo al plan de producción, para una mejor interpretación.
- En función a las necesidades de producción y a la demora de aprovisionamiento del insumo, se calcula la fecha y cantidad exacta, en cuanto a la solicitud del requerimiento a compras y cuando el insumo debe ingresar.
- De esta manera, queda confeccionado el respectivo plan de compras, el cual se lo hace conocer al sector de compras para que este realice su gestión.
- Se completa con los períodos a considera.

Las compras se completarán con la programación de la demanda y el programa de semáforos para la colocación de la orden de compra:

- Necesidades de producción.
- Deberá emitir los documentos de requerimientos al área de compras.

- Programación detallada de elaboración del plan de producción.
- Disponibilidades de Insumos.
- Especificaciones de los productos.
- Capacidad de producción, estándares, secuencia, procesos, hojas de rutas, tareas, sectores productivos y tiempos.
- Diagramas de programación, *Gantt/Pert*.
- Necesidades de equipos y mano de obra.

Con dicha información, se procede a efectuar el lanzamiento de las órdenes de producción, carga de máquinas, puesta en marcha y ejecución, seguimiento, ajustes al plan, control de calidad y entrega de los productos terminados.

4.6. Elaboración de los *Time & Action* de producción

La elaboración de los *Time & Action* es el plan de la construcción de un nuevo estilo de prenda de vestir el cual comienza con el envío de PO y SMS COMMENTS del cliente con respecto a las especificaciones y los requerimientos.

- PO es la orden de producción que solicita un cliente con respecto a un nuevo estilo de prenda de vestir.
- SMS COMMENTS describe las especificaciones técnicas y requisitos del cliente en la prenda de vestir a fabricar.

Al tener las especificaciones y requerimientos del cliente se empieza la elaboración del nuevo estilo de prenda de vestir en el departamento de pre producción.

Se desarrolla una carga muestra no mayor a 150 unidades en el departamento de pre producción, el plan de *Time & Action* se desarrolla como se ve en la siguiente tabla.

Tabla III. **Plan de *Time & Action* de prenda de vestir**

Stages	Time between stages	Date
<i>PO ISSUE</i>	0	25/10/2010
<i>SMS COMMENTS</i>	7	01/11/2010
<i>SEND FIT & EMBROIDERY</i>	10	11/11/2010
<i>FIT & EMB APP</i>	4	15/11/2010
<i>SEND 2o FIT & EMBROIDERY</i>	7	22/11/2010
<i>FIT & EMB APP</i>	3	25/11/2010
<i>SEND PP & EMBROIDERY</i>	11	06/12/2010
<i>PP & EMB APP</i>	3	09/12/2010
<i>ETA</i>	11	20/12/2010
<i>PILOT-SB APP</i>	17	06/01/2011
<i>START CUT DATE</i>	4	10/01/2011
<i>FINISH SEW</i>	18	28/01/2011
<i>FINISH WASH</i>	14	11/02/2011
<i>FINISHING</i>	7	18/02/2011
<i>Xfty</i>	2	20/02/2011

Fuente: elaboración propia, con base en el *Strategic logistics management. Planned business.*

Componentes del Plan de *Time & Action*:

- *SEND FIT & EMBROIDERY* se envían muestras de prendas de vestir al cliente con respecto a encogimiento de la tela y bordado para comentarios y observaciones.
- *FIT & EMB APP* especificaciones y aprobaciones del cliente de la prenda de vestir.

- *SEND PP & EMBROIDERY* se envían muestras de la construcción de prendas de vestir al cliente con respecto a medidas, accesorios y calidad de bordado para comentarios y observaciones.
- *PP & EMB APP* especificaciones y aprobaciones del cliente de la construcción de la prenda de vestir.

Al tener los comentarios con respecto a los requerimientos y aprobaciones del cliente se corre una carga piloto no mayor a 1 000 unidades en el departamento de producción.

- *PILOT-SB APP* aprobación de corrida de prueba piloto por parte del cliente en el departamento de producción.
- *START CUT DATE* fecha de corte de prueba piloto en producción.
- *FINISH SEW* fecha de finalización en el departamento de costura de prueba piloto.
- *FINISH WASH* fecha de finalización en el departamento de lavandería de prueba piloto.
- *FINISHING* fecha de finalización en el departamento de rescreen de prueba piloto.
- *Xfty* fecha de exportación de prueba piloto.

Esta secuencia de actividades ayuda a tener un panorama y toma de tiempos en la fabricación del nuevo estilo de prenda de vestir y a planificar el

abastecimiento de suministros de acuerdo al flujo entre procesos y las necesidades del programa de producción.

Al tener los resultados de construcción el cliente emite órdenes de producción las cuales se proyectan en el semáforo para desarrollar un plan de producción.

Una vez que se tienen las proyecciones y la metodología planteada en los *Time & Action* de prendas de vestir. Se desarrollan los programas de producción para los productos en línea y productos *fashion*.

4.6.1. Programa de fabricación de productos especiales

Es importante señalar que para los productos especiales, se hace un análisis diferente, ya que estos son fabricados únicamente bajo pedido, los cuales son colocados en el plan de producción, tomando como base el semáforo para determinar fechas de entrega al cliente de acuerdo a su alcance en términos de espacio en el plan de producción y capacidad instalada.

Los productos especiales tienen un *Planned Business* en función de entrega de acuerdo al número de unidades a exportar por PO solicitada, como se muestra en la Tabla a continuación.

Tabla IV. **Planned especial product**

Stages	Time between stages	Date
<i>PO</i>	0	25/10/2010
<i>ETA</i>	7	01/11/2010
<i>CAD</i>	4	05/11/2010
<i>START CUT DATE</i>	4	09/11/2010
<i>FINISH SEW</i>	7	16/11/2010
<i>FINISH WASH</i>	14	30/11/2010
<i>FINISHING</i>	7	07/12/2010
<i>Xfty</i>	3	10/12/2010
<i>INDC</i>	14	24/12/2010

<i>Lead time (wks)</i>	9
------------------------	---

Fuente: elaboración propia, con base en el *Strategic logistics management. Planned business.*

- *PO* Es la orden de producción emitida por el cliente al departamento de compras el cual genera un programa en el sistema con las especificaciones del estilo solicitado.
- *ETA* fecha de aprobación de tela para corrida de producción por el departamento de calidad.
- *CAD* departamento que elabora los patrones y moldes de producción.
- *START CUT DATE* fecha de corte de orden de producción.
- *FINISH SEW* fecha de finalización en el departamento de costura.
- *FINISH WASH* fecha de finalización en el departamento de lavandería.
- *FINISHING* fecha de finalización en el departamento de *rescreen*.
- *Xfty* fecha de exportación.
- *INDC* fecha de colocación de orden de producción en bodegas del cliente.

La producción se enfoca en la creación del producto, crear valor de forma, incluye el control de la calidad, planeación y programación de la producción, diseños de puestos de trabajo, mantenimiento de estándares de trabajo, entre otros.

La logística se ocupa de las actividades que dan valor de tiempo y lugar a un producto en el sistema de abastecimiento de suministros.

4.6.2. Selección de proveedores

A raíz de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, la empresa planifica junto con el proveedor la estrategia de trabajo conjunta que van a desarrollar. El objetivo de esta etapa es el de mejorar aquellos aspectos que se hayan valorado como negativos o insuficientes en la fase de diagnóstico y trazar un plan a medio y largo plazo cuya meta sea el conseguir alinear las acciones y comportamientos del proveedor con los valores corporativos de la empresa.

En las corridas de producción de pruebas pilotos y cargas de productos a línea se toma en cuenta el tipo de proveedor que se utiliza por el tiempo de reacción y envió de suministros.

Las órdenes de producción deben ser enviadas y planificadas con tiempo ya que los proveedores extranjeros tienen un tiempo para envió de los productos solicitados. Los accesorios que vienen de Asia toman entre 6 a 8 semanas según existencias en inventarios del cliente. La tela que viene de Estados Unidos, Texas tardan entre 1 a 3 semanas según existencias en inventarios del cliente.

La fase de planificación se caracteriza por:

- La comunicación fluida con la cadena de suministro la cual facilita entre otras cosas la gestión administrativa y agiliza el seguimiento de los pedidos y la calidad de la relación proveedor-empresa. Para garantizarlo, se emplean herramientas sencillas, como son la correspondencia y la organización de reuniones periódicas.

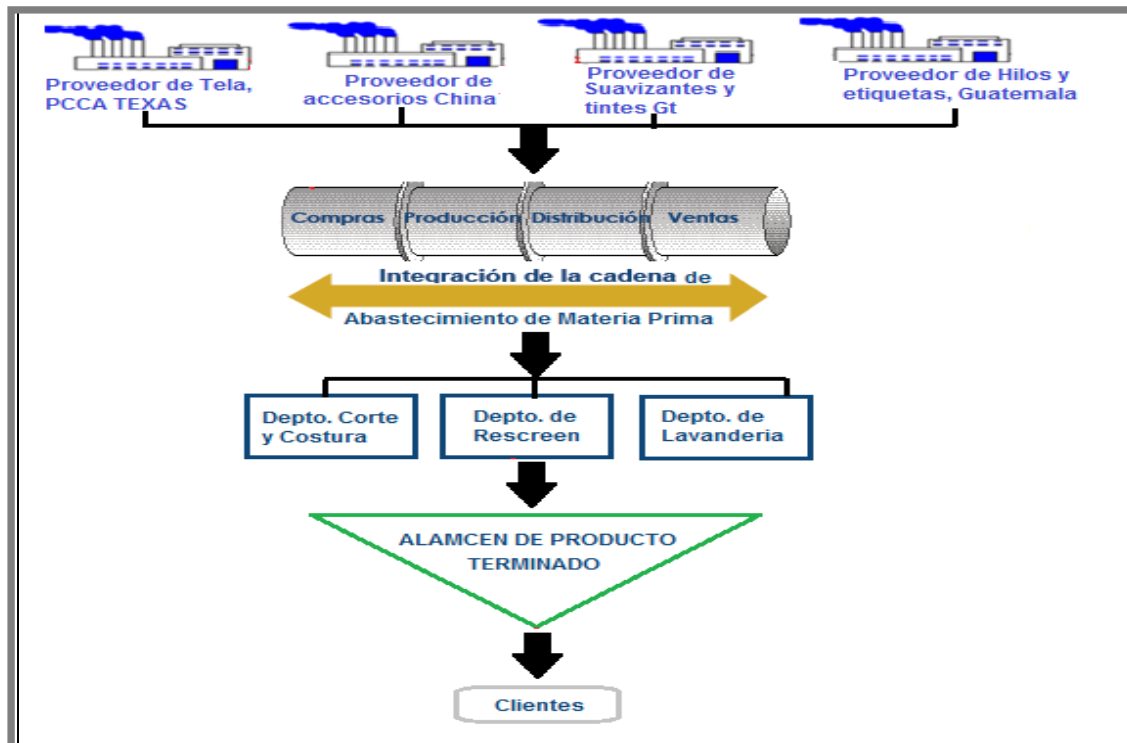
Con objeto de mejorar la calidad de la producción y la eficiencia económica, en ocasiones la empresa ofrece formación al proveedor. Los beneficios de esta formación son superiores a su coste ya que normalmente son parte de los cursos de formación que imparte la empresa de forma recurrente y mejoran la relación existente entre la empresa y el proveedor.

Para asegurarse de que los planes establecidos en la fase de planificación conjunta e implantación se cumplen, se ejecutan seguimiento continuo y cercano en la cadena de suministro. Éste se realiza a través de visitas a las plantas y de auditorías con los proveedores en el exterior, aunque el proceso en cada caso depende del riesgo de cada proveedor.

4.7. Integración del sistema logístico de abastecimiento de materia prima

De acuerdo a lo establecido en la figura 9, el sistema logístico se integrara en la parte correspondiente a la del abasto de la siguiente forma (ver figura 16):

Figura 16. **Ubicación del sistema de abastecimiento de materia prima en el sistema logístico**



Fuente: elaboración propia, con el programa Paint.

El sistema de abastecimiento de materia a prima actuara como interface entre el almacén de materia prima y los proveedores, de manera que los requerimientos sean solicitados con tiempo y forma, respetando las condiciones de compra, así como los requerimientos determinados a través del sistema de abastecimiento.

Así pues, este sistema al ser integrado en la cadena de suministros de la empresa permitirá hacer más confiable su operación. Sin embargo para que esto pueda funcionar, el sistema logístico de abastecimiento de materia prima, Requiere de varias condiciones las cuales son:

- Los proveedores deben de ser definidos, así como las condiciones de compra para que el sistema funcione de manera sincronizada.

Para el caso de la empresa, los proveedores se encuentran perfectamente identificados, de manera que puedan ser incluidos en el sistema logístico de abastecimiento de materia prima, los cuales son:

Tabla V. ***Planned Business***

Proveedor	Producto	Condiciones de pago	Programación
Extranjero, Asia	Accesorios	60 días	6 semanas
Extranjero, Texas	Telas	30 días	3 semanas
Local	Tintes	Por pago al contado descuento del -2 %	4 días
Local	Suavizantes	Por pago al contado descuento del -2 %	4 días
Local	Químicos	Por pago al contado descuento del -2 %	4 días
Local	Hilos	30 días	14 días
Local	Etiquetas	15 días	7 días

Fuente: elaboración propia, con base en el *Strategic logistics management. Planned business.*

Para cada uno de ellos se tiene identificadas sus direcciones fiscales, los contactos en el departamento de ventas, así como los principales puestos de la organización que garantice la solución de algún problema o bien que la agilización de los trámites de despacho de las mercancías para embarque y recibo en empresa.

- Los requerimientos determinados por el sistema de abastecimiento de materia prima, deben ser conocidos en tiempo y forma por los proveedores.

Este sistema de materia prima va a permitir a los proveedores poder reaccionar a los requerimientos de materia prima solicitados por la empresa, ya que el programa de abastecimiento será dado a conocer a los proveedores.

El programa de abastecimiento se genera mes por mes, por lo que es importante que cada mes se haga un programa y se establezcan políticas para que la información fluya entre la empresa y sus proveedores.

Para este caso en especial la empresa ha decidido, dar a conocer a los proveedores, los requerimientos mensualmente, por lo que cada vez que es generado el pronóstico de demanda, también será generado el programa de abastecimiento de materia prima, para hacérselo llegar a los proveedores cada mes. Y así poder garantizar que el abastecimiento sea validado y garantizado por ellos.

- Se debe de contar con un departamento que se concentre en la información de manera que pueda ser conocida por la organización.

Para el caso de DENIMATRIX, ya existe este departamento que concentra el sistema y la información de los requerimientos que se determinen a través de él. Este departamento concentra toda la información con respecto al sistema de abastecimiento, así como también de llevar acabo las negociaciones y relaciones comerciales enfocadas al abasto de materia prima.

- El sistema logístico debe ser definido por la organización, e identificando plenamente sus partes, así como sus alcances.

El sistema logístico deberá ser dado de conocer a la empresa por la dirección como parte de la iniciativa de abasto.

En la empresa, a través de las áreas de manufactura y administración, se definirán las relaciones, debido a que los almacenes están bajo el control de la gerencia administrativa, por lo que el área de materiales requerirá de llevar el control de los movimientos dentro el almacén, ya que el sistema de abastecimiento de materia prima requiere la información de los almacenes para controlar los programas de compras.

Por otra lado, las partes de las cuales se encuentra integrado el sistema logístico de abastecimiento de materia prima como se muestra en la figura 16.

4.8. Beneficio costo del sistema logístico

Una disminución de los costos logísticos se traduce directamente en menores costos de los bienes producidos, lo cual a su vez genera un número importante de beneficios. Los costos logísticos agrupan todos los costos adheridos a las funciones de la empresa, que controlan y gestionan los flujos materiales y sus flujos informativos asociados.

El sistema propuesto, considera optimizar los procedimientos existentes, mejorando los siguientes:

- Organización adecuada del departamento logístico
- Asignación de funciones y responsabilidades
- Capacitación de personal
- Planificación de requerimientos
- Programación de compras
- Coordinación con las áreas de producción
- Negociación adecuada
- Coordinación y alternativa con proveedores

- Exploración de nuevos mercados.

P = Productividad

TPCA = Total precio de compra anual

TCAI = Total compra anual de insumos

$$P = \text{TPCA} / \text{TCAI}$$

Total de precio de compra anual del sistema actual = \$ 1 240 000

Total de compra anual de insumos = 1 500 TN

TN = Toneladas

\$ = Dólares

Total de precio de compra anual del sistema propuesto = \$ 1 120 000

Total de compra anual de insumos = 1 500 TN

TN = Toneladas

\$ = Dólares

Productividad del sistema actual = 826.67 \$/TN

Productividad del sistema propuesto = 746.67 \$/TN

\$ / TN = Dólares / Toneladas

ID = Índice de productividad

VRPCA = Valor real de precio de compra anual

VETPCA = Valor esperado total de precio de compra anual

$$\text{ID} = \frac{\text{VRPCA} \times 100}{\text{VETPCA}}$$

Índice de productividad económica del sistema actual en % = 100,00

Índice de productividad económica del sistema propuesto en % = 90,32

En conclusión de los indicadores, (son el referentes a la salida de dinero, por ello el indicador se reduce en el sistema propuesto), se puede observar que se disminuye el costo en un 9,68% que equivale en \$ 120 000 que la empresa ahorra en una buena gestión de negocios.

5. MANEJO DE DESECHOS

El manejo de desechos generados en el proceso de corte se hace con base en las necesidades de corregir la situación actual de la empresa respecto al buen manejo de los desechos en la planta de corte.

Este proceso contempla aspectos esenciales como establecer una política ambiental dentro de la empresa, que permita regular y reciclar todo tipo de desechos generados dentro del proceso productivo; buscar alternativas para la recuperación de costo y reducción de remanente de tela que ya no pueden ser incluidos en el proceso de corte, así como un programa de educación ambiental en el que participen de forma integral los grupos de trabajo y otras personas involucradas.

5.1. Política ambiental de la organización

El manejo de desechos generados en el proceso de corte se hace con base en las necesidades de corregir la situación actual de la empresa respecto al buen manejo de los desechos en la planta de corte.

Esta proceso contempla aspectos esenciales como establecer una política ambiental dentro de la empresa, que permita regular y reciclar todo tipo de desechos generados dentro del proceso productivo; buscar alternativas para la recuperación de costo y reducción de remanente de tela que ya no pueden ser incluidos en el proceso de corte, así como un programa de educación ambiental en el que participen de forma integral los grupos de trabajo y otras personas involucradas.

5.2. Propuesta ambiental

La propuesta de política ambiental en DENIMATRIX se debe basar en la visión, misión y los valores de la empresa. Debe constituir una declaración de la empresa sobre sus principios, directrices e intenciones relacionados con la mejora ambiental. Se buscará que sea un programa integral apegado a las leyes y estatutos existentes en el país.

Parte fundamental de esta política es la protección ambiental y será responsabilidad de todas las personas vinculadas a la empresa el uso razonable de los recursos, manejo y reciclado de los desechos que surgen en el proceso de producción, cumplimiento de normas ambientales, reporte de seguimiento y monitoreo de la calidad ambiental.

Para dar cumplimiento a estas políticas ambientales se debe asignar la tarea al departamento de consumos, optimizar los recursos, creación de un equipo de trabajo que implemente prácticas de producción limpia y establecer convenios con proveedores y empresas dedicados a reciclar. Por medio de la asociación solidarista de la empresa se comercializará cuchilla usada, piezas de maquinaria, empaque de papel, tubo de cartón y empaque plástico.

5.3. Regulación de desechos sólidos

La regulación de los desechos sólidos dentro la empresa tiene por objeto el control de la generación, recolección, almacenamiento, reciclado y disposición final de los desechos, así como cualquier otra operación que los involucre; con el fin de proteger la salud de las personas y el ambiente.

Por el tipo de actividad a que se dedica la empresa que es textil y no genera aguas residuales ni líquidos tóxicos, el impacto en el ambiente es mínimo debido a que estos desechos pueden ser reciclables en su totalidad.

Para un mejor control de su cumplimiento se deben establecer las siguientes reglas: crear las instancias correspondientes que lleven el control de desechos generados, un sistema de información que permita conocer el flujo de los volúmenes de los diferentes desecho sólidos; promover formas y garantizar el cumplimiento de manejo de desechos sólidos en las que participen todos los entes involucrados en la generación; seguimiento al manejo de desechos en la planta e implementación de reciclaje completo a un 100 por ciento.

Desechos industriales

En DENIMATRIX, los desechos que se generan durante el proceso de corte tienen impacto directo con el medio ambiente, estos desechos industriales que se generan en la planta, son los que no se pueden volver a incluir en el proceso, cuentan con sus respectivos depósitos de almacenamiento en espera de ser trasladados por camiones municipales a basureros y rellenos sanitarios.

Se manejan metódicamente, existen recipientes para su almacenamiento (ver figura 20, página 114), transporte para trasladarlo a los depósitos respectivos (ver figura 21, página 115) y personal específico para el manejo y traslado, a continuación se describen los desechos de tela y otros tipos de desechos generados en la planta.

Desechos de tela

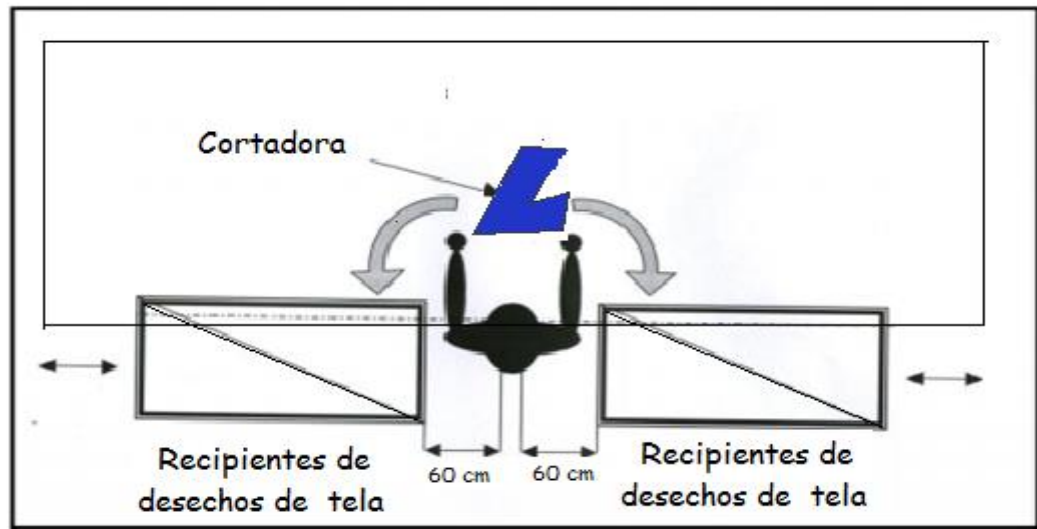
Son los desechos generados después de operaciones de corte y pueden producirse en forma de fragmentos o restos de tela o materia prima sobrante.

Actualmente estos desechos de tela se generan al iniciar el corte de un tendido y se trasladan desde la mesa de trabajo hacia un recipiente de desechos; esto se repite hasta terminar de cortar el tendido, posteriormente son vaciados los desechos que se encuentran en los recipientes en transportes para su traslado a hacia los depósitos.

Existe un método para el manejo de los desechos de tela desde la mesa de trabajo hacia el recipiente (ver figura 17) consiste en que el cortador toma de la mesa con una mano los retazos o fragmentos de tela, luego lo desplaza hacia el lado opuesto de la mano con que corta hacia el recipiente y con la otra mano sostiene la máquina cortadora, repitiendo este procedimiento hasta terminar la sección.

La cantidad mensual de desechos de tela generados en la planta de corte es de 200 000 libras mensuales.

Figura 17. Puesto de trabajo de cortadora



Fuente: Ergonomía: Análisis de las posturas de los operarios en planta. p. 27.

Los desechos de tela en la planta se generan de diferentes formas que se describen a continuación:

- Desechos por inicio y fin de rollo

Es la tela que se quita al principio del rollo por causa de suciedad o manchas.

- Desechos por mal diseño de *marker*

Este desecho se genera cuando el ancho o longitud del *marker* no coinciden con el ancho y longitud de los lienzos del tendido esto provoca que una o más piezas del *marker* salgan incompletas y queda dicho espacio como desperdicio.

- Desechos en *marker*

Este desecho es el que se ha considerado entre cada una de las piezas dibujadas en cada *marker* o los retazos de fabricación de piezas de un pantalón, representa el cinco por ciento de la totalidad de yardas en un tendido.

- Desechos propios del proceso corte

Este desecho se genera cuando el cortador produce piezas defectuosas y que ya no tienen reparación.

- Desechos por fallas de tela

Este tipo de desecho son piezas que tienen defectos en tela de: diseño, hilos abultados, manchas, humedad, etc. Se generan cuando se reprocessan las piezas.

Figura 18. **Contenedores de reciclado de desechos sólidos**



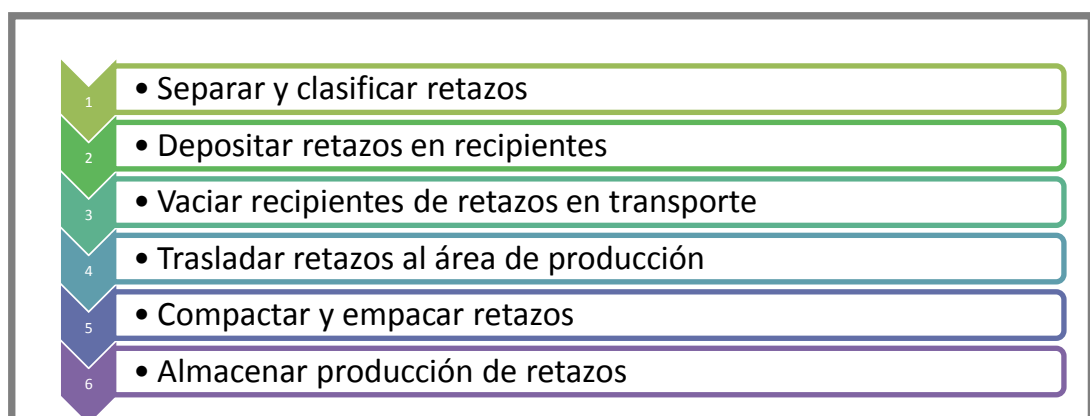
Fuente: Manual de reciclaje DENIMATRIX.

5.4. Reciclado de desechos sólidos

En todos los procesos de la planta, desde tendido hasta el empaque de las piezas cortadas, los operarios, jefes inmediatos y sector de la producción, como consecuencia de sus actividades dentro de la planta, originan una corriente de desechos sólidos que deben ser tratados adecuadamente para evitar la contaminación ambiental. Una de las alternativas para solucionar el problema de la contaminación ambiental que originan estos desechos sólidos, es el reciclaje o reciclamiento de materiales de desecho como los retazos y orillas de tela que ya no es posible incluir dentro del proceso de corte.

El reciclado de retazos de tela debe seguir esta metodología: el personal operativo debe separar y clasificar los retazos de tela, determinar los medios adecuados para el depósito de retazos de tela, determinación de medios de transporte que se utilizará para trasladar retazos de tela hacia el área de producción de desechos reciclados, formas de producción y almacenamiento de la producción de desechos de tela reciclados, como se muestra en la figura.

Figura 19. Metodología de reciclado de desecho



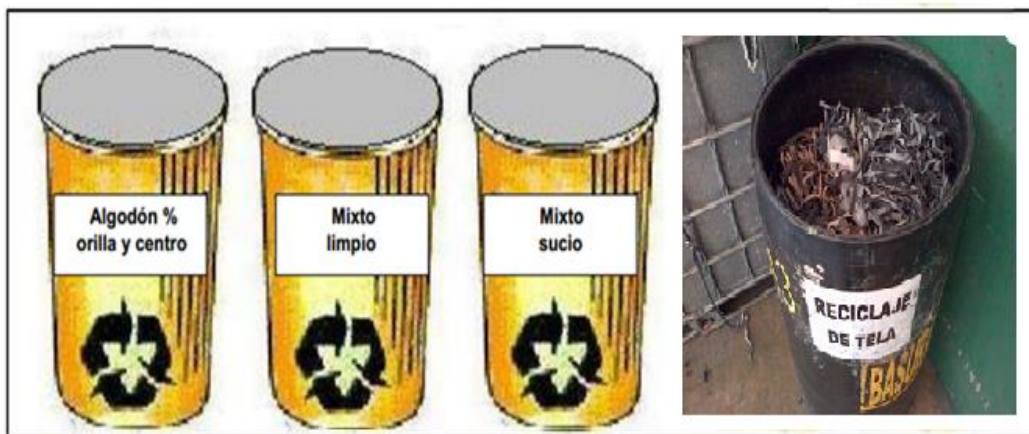
Fuente: INEM. Buenas prácticas ambientales. p. 4.

- Clasificar o separar los retazos de tela desde las mesas de trabajo

Los retazos de tela deben separarse con el fin de clasificarlos según el tipo de retazos, así mismo, obtener una buena calidad de producción de reciclaje de retazos. Los jefes inmediatos de cada turno de trabajo deben darle seguimiento a su personal operativo para el cumplimiento de esta labor. Los desechos se almacenan en recipientes debidamente señalizados de acuerdo al tipo de desechos y clasificación y en la espera de que pase el transporte que se encarga de trasladarlos al área de producción de desechos reciclado; a continuación se describen los tipos de retazos que se van a clasificar.

Retazos de mezclilla 100 por ciento algodón, retazo mixto limpio y retazo mixto sucio, este tipo de reciclaje de retazos es el que implementará. De acuerdo con lo anterior se señalizarán los recipientes donde se van a depositar, los cuales se deben identificar con el nombre del tipo de retazos en la superficie externa (ver figura 20).

Figura 20. **Recipientes rotulados de desechos de tela**

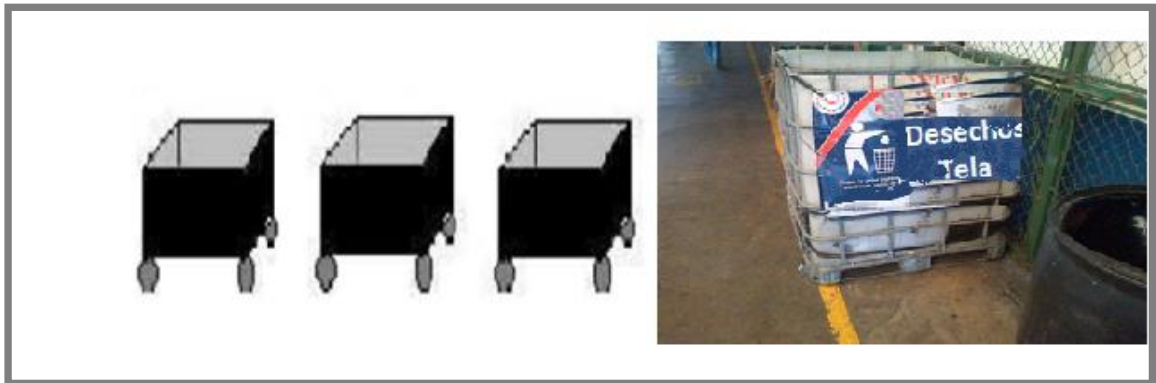


Fuente: INEM. Buenas prácticas ambientales. p. 4.

- Transportar los retazos hacia las áreas de reciclaje de retazos de tela

El transporte que trasladará los retazos de tela hacia el área de producción de paquetes de desechos reciclados, será el mismo que existe en la planta para trasladar desechos y se le dará mantenimiento. Estos transportes son rectangulares compuestos de cuatro ruedas (ver figura 21).

Figura 21. Transporte para el desecho de tela



Fuente: INEM. Buenas prácticas ambientales. p. 7.

- Venta de producto reciclado de desechos

Los desechos se venderán por libra a *Denistar*, empresa recicladora de sobrante de tela que actualmente realiza operaciones dentro de DENIMATRIX. Dicha empresa se encargará de la producción de paquetes de desechos reciclados y venta en el mercado nacional e internacional; además fijará el precio y punto de venta. A continuación se proponen las siguientes formas de producción de desechos reciclados: se producirán paquetes de 900 libras cada uno para el mercado internacional y paquetes de 100 libras para el mercado nacional.

5.5. Beneficio costo

Los principales beneficios que se obtienen con el reciclaje de los retazos de tela son: producción segura y libre de contaminación durante el proceso productivo en la planta, ingreso monetario para la empresa por desechos de tela y una cultura de reciclaje. Desde el punto de vista económico esta alternativa representa ganancia para la empresa, ya que el costo de estos retazos ya está incluido en el de fabricación de cada unidad. A continuación se describe la relación del beneficio costo.

El ingreso que se obtendrá por venta del desecho, tomando en cuenta que el precio promedio en el mercado nacional oscila entre Q0,80 a Q1,25 por libra, (Manual de métodos y procesos de corte, DENIMATRIX), y que actualmente al mes se producen 200 000 libras de retazos de tela si se fija un precio de venta de Q1,25 por libra se obtendrá un ingreso mensual estimado Q250 000,00.

Los egresos que se generan al implementar el reciclaje son: la contratación de un digitador que gana Q1 680,00 al mes, compra de equipo de computación con un costo de Q4 000,00 y una impresora de Q310,00; además, el costo de barriles de depósito de desechos es de Q4 500,00 y carros de transporte de desechos de Q1 800,00. Esto ofrece un gasto total de Q12 290,00.

Tomando en cuenta el ingreso por desechos dividido entre la sumatoria de los egresos se tiene una relación del beneficio costo de Q20,34, es decir, que es mayor que uno, implica que los ingresos son mayores que los egresos; por lo tanto el reciclaje es aconsejable para la empresa (ver cálculo).

Cálculo de la relación del beneficio/costo

$$B/C = \frac{[(200\ 000)*(Q1,25)]}{(Q\ 1\ 680,00) + (Q\ 4\ 000,00) + (Q\ 310,00) + (Q\ 4\ 500,00) + (Q\ 1\ 800,00)} = 20,34 > 1$$

5.6. Venta remanente de tela

Se propone la venta de los fragmentos o remanentes de la tela que queda después de efectuar ciertas operaciones de corte y que representa costos de la materia prima para la empresa. Es una clase de materia prima que puede venderse en mercado libre y utilizarse a su vez como materia prima en las operaciones de fabricación o bien, como suministro en pequeños talleres dedicados a la fabricación de otros productos. El remanente que se pone a la venta consiste en aquellos fragmentos que contienen pequeñas fallas en la tela, las que se generan en el reproceso de fallas y sobrantes de tela destinados al reproceso de fallas y reposición de piezas mal cortadas. El precio de venta en el mercado libre nacionales de Q15,00 por yarda.

5.7. Costo de remanente

El costo por yarda de tela para la elaboración de prendas de vestir, a la empresa le cuesta en promedio \$3,00 por yarda; la cantidad de remanentes generados mensualmente en el proceso de corte es de 31 000 yardas por fallas de tela y 18 000 yardas por sobrante de tela final; los dos casos suman un total de 49 000 yardas mensuales de remanentes. Por consiguiente a una tasa de cambio de Q8.0788 se tiene un costo neto mensual de remanente de Q1,187, 583,60 y con base en el precio de venta en el mercado nacional se tiene un ingreso de rescate de capital en materia prima de Q735 000,00 mensuales.

De acuerdo con lo anterior se tiene un costo por desperdicios de remanente de tela de Q452 583,60 mensuales.

5.8. Educación ambiental a los grupos de trabajo

Dada la creciente preocupación social sobre el deterioro del medio ambiente natural y social se pretende incrementar la sensibilización de los operarios de la empresa hacia la necesidad de mantener una relación más preservadora de los equilibrios ecológicos. Con ello en la empresa se contribuye a una formación o proceso educativo integral de la persona por medio de talleres sobre el buen manejo de los desechos generados en la planta.

CONCLUSIONES

1. Al realizar el análisis comparativo entre el sistema actual versus el sistema logístico propuesto, muestra como frente a una condición estructural adversa y con un entorno cambiando en forma turbulenta, el proceso logístico estratégico, el compromiso con un camino definido hacia el futuro y la flexibilidad para hacer los cambios que se requieran e innovar, son indispensables para revertir la tendencia negativa de este sector y procurar el éxito futuro de las empresas que lo componen.
2. La investigación reportaba que a pesar de existir adecuados métodos y conocimientos sobre planeación estratégica entre los gerentes y darse una opinión positiva sobre los beneficios del sistema de abastecimiento, el flujo de entradas y salidas en el abastecimiento de suministros era mediana entre departamentos.
3. Al promover y destacar que detrás de la utilización intensiva de la planeación logística estratégica debe existir, por lo general, un grupo de gerencia disciplinado, comprometido con este proceso administrativo y sensible a los cambios en el entorno de los negocios y a lo interno de la empresa.
4. El sistema logístico de abastecimiento de suministros, permite que la planeación cuente con un grado superior a la flexibilidad para poder adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado con base al inventario de materiales y las políticas de compras.

5. El sector manufacturero presenta signos de un bajo desempeño. La mayoría de las causas de este desempeño tienen que ver con las estrategias que siguen las empresas y la estructura del sector, así como con las condiciones de los insumos y la falta de reacción en los cambios del mercado. Sin embargo, aunque la rentabilidad promedio del sector tiende a ser baja, el desarrollo de los *Time & Action* en las proyecciones delimita sus restricciones en los nuevos estilos de prendas de vestir, por lo que gracias a su posicionamiento estratégico logran alcanzar resultados de negocios atractivos.
6. La implementación de herramientas y tecnologías hace que los planes de flujos de procesos, exijan en sus áreas de producción y que abran las puertas de información entre los departamentos. Esto es posible mediante la integración de redes de trabajo colaborativo y cooperativo en donde se involucren a todos los actores del abastecimiento en la cadena de suministro.
7. Las medidas de desempeño en la gestión estratégica de compras deben estar enfocadas hacia los valores o factores que evalúen el desempeño total, valor total o coste total. Además se debe indicar que el proceso de auditorías que se realice dentro de un marco de confiabilidad, descansa precisamente por el conocimiento y control de los costos.
8. Los costos logísticos constituyen uno de los elementos más importante en el diseño de los sistemas logísticos, ya que el conjunto de soluciones que se adopten en el proceso de diseño tiene un denominador común y es él referente a que todas deben ser soluciones económicamente rentables, además uno de los índices que permiten medir si el proceso está o no bajo control son precisamente los costos logísticos.

RECOMENDACIONES

1. Es indispensable que al proponer un cambio tan importante como el del sistema de abastecimiento de suministros, se debe dar el soporte necesario y preparar la estructura en el sistema logístico, no se debe escatimar en tiempo y recursos para la correcta comunicación y la flexibilidad de dichos cambios, tratando de ser lo mas transparentes posibles, ya que esto generará confianza en la organización.
2. Los pronósticos deben ser aplicados de manera puntual, es decir, que se deben tomar en cuenta los periodos para los cuales las proyecciones son aplicables ya que la precisión que se tenga en los cálculos, permitirá que la información sea utilizable.
3. El análisis del plan de flujo de producción debe ser basado en el comportamiento de los factores que contribuyen y los que inhiben el desempeño de cada área de acuerdo al proceso de producción, el tiempo juega un factor importante en todo el proceso.
4. La implantación de un modelo que delimita al detalle el accionar de cada área de producción y su interrelación entre cada departamento dentro de la empresa es un buen comienzo, pero hay que crear una cultura organizacional de seguimiento de objetivos, cumplimientos y metas, empezando por la alta gerencia hasta llegar a los puestos inferiores, sin descuidar el *head count* y la capacidades instalada de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

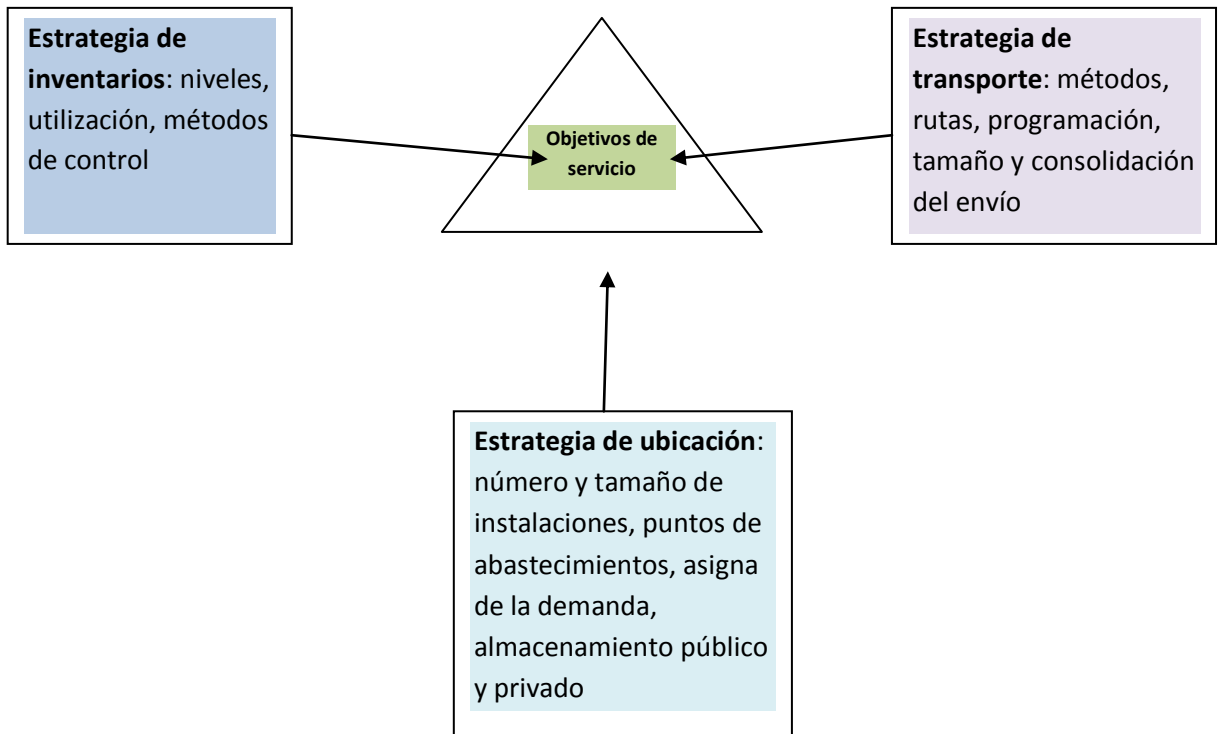
1. Asociación para el Avance de las Ciencias Sociales en Guatemala
El significado de la maquila en Guatemala: elementos para su comprensión, 1994. Cuadernos de Investigación No. 10, p. 203.
2. ALVIZURES SANTOS, Amparo María. *Características de la empresa de confección de ropa para maquila en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1990. p. 137.
3. BALLOW, Ronald H. *Logística: administración de la cadena de suministro*, 5a. ed, México: Pearson Educación, 2004. p. 816.
4. CHINCHILLA, Ligia; BUHMANN Michael. *Diagnóstico del sector maquila en Guatemala: la competitividad del sector*, Inversiones y Desarrollo Corp. Guatemala: Editorial. El Manual Moderno 1996. p. 81.
5. CHRISTOPHER, Martin, *Logistics and supply Chain Management Strategies for Reducing Costs and Improving Services*, EEUU: Financial Times/Prentice Hall, 1998. p. 294.
6. KAUFMAN, A. *Método y modelos cuánticos de la investigación de las operaciones logísticas*. 6a ed. México: Continental, 1994. p. 570.

7. KOTLER, Philip. *Marketing management*. 4a ed. México: Pearson Educación, 2002. p. 368.
8. LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C.; PAGH, Janus D. *Supply Chain Management: More Than a New Name for logistics*. *International Journal of logistics management*, Vol. 8, 1998. p.14.
9. PEZZAROSSO LIRA, Bianca P. *Evaluación Integral como Herramienta Administrativa en la toma de decisiones*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad Rafael Landívar de Guatemala, (Caso práctico empresa de maquila) 1993. p. 103.
10. REYES AGUILAR, Primitivo. *Logística y operación, introducción y objetivos del servicio al cliente*. México: McGraw-Hill, 2009. p. 35.
11. SANTOS, Estuardo, Departamento de Ingeniería DENIMATRIX. *Manual de métodos y procesos de corte*. Guatemala: Caltec Internacional, 2000. p. 185.
12. SORET LOS SANTOS, Ignacio, *Logística y marketing para la distribución Comercial*, Madrid: ESIC 1999. p. 332.
13. TORRES GEMEIL, E. Manuel, et al. *Fundamentos generales de la logística*. Ciudad de La Habana y Berlín. Cuba: Editorial Universitaria, Universidad de Pinar del Rio "Hermanos Saiz Monte de Oca", 2007. p. 367.

ANEXOS

Anexo 1

Triángulo de la toma de decisiones logísticas

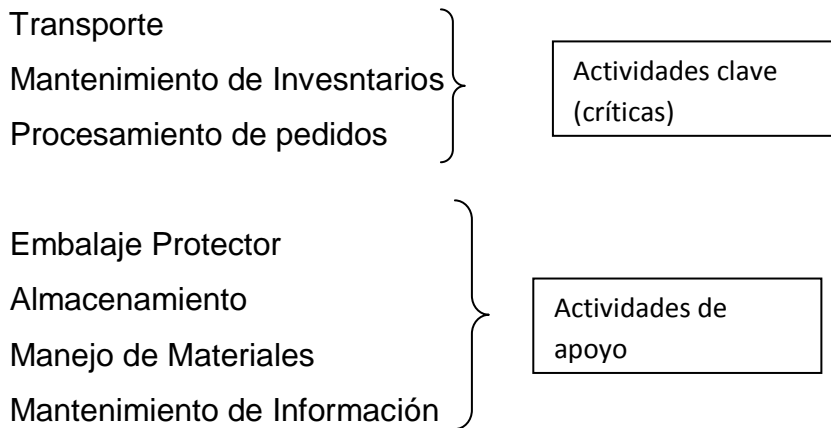
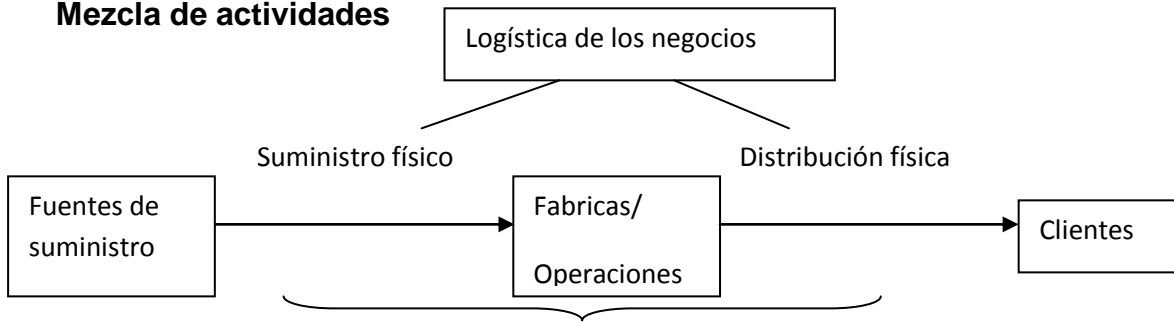


Canal físico de suministros: brecha de tiempo y espacio entre las fuentes inmediatas de material y sus puntos de procesamiento

Canal físico de distribución: brecha de tiempo y espacio entre los puntos de procesamiento y sus clientes.

Canal inverso de la logística: la vida de un producto no termina con la entrega al cliente. Este canal tiene en cuenta la eliminación. Puede utilizar todo o una parte del canal directo o requerir un diseño por separado.

Mezcla de actividades

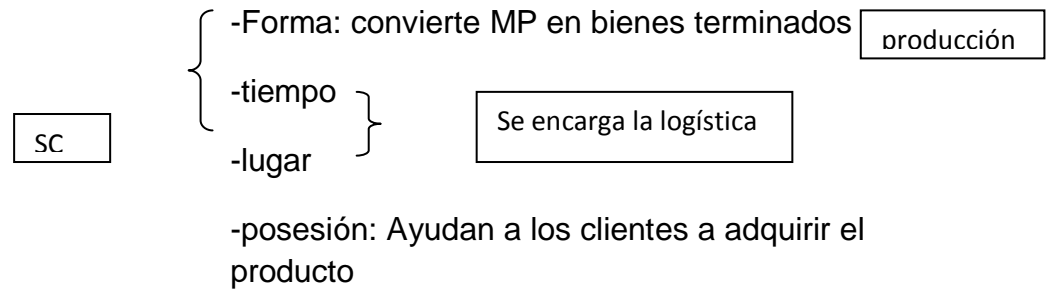


Importancia de la logística y de la SC

↓ costos ↑ valor

↑
expectativas del cliente

- Líneas de suministros y de distribución más compleja y amplia. Aumentan costos de transporte e inventario y disminuyen los de Mano de obra y costo de material.
- Añaden valor para el cliente. Tipos de valor en los prod o bienes:



- Los clientes quieren cada vez una respuesta mas rápida y personalizada

MKT,
ingeniería,
finanzas

Aplicación

Áreas no manufactureras: servicio, militares, Medio ambiente

MKT: es el proceso de planear y ejecutar la concepción, fijación de precios, promoción y distribución de ideas, bienes y servicios para crear intercambios con grupos objetivo que satisfagan los objetivos individuales y de organización. Preocupación: colocar sus productos o servicios en canales de distribución convenientes.

Anexo 2

DENIMATRIX

Departamento de Ingeniería de Planta
Área de Costura

Tabla de clasificación de estilos

TIPO DE PRETINA	PUNTOS
Pretina recta	0
Pretina recta 1 pz - SN301	1
Pretina recta 2 pz in folder	1
Pretina recta 2 pz - SN301	2
Pretina Hollywood en folder	2
Pretina Hollywood en SN301	3
Pretina con elasticos recta	2
Pretina recta con elastico - Contour WB	4
Pretina Contour WB - 2 Pz	3
Pretina Contour WB - 4 Pz	4
Pretina Contour WB - 6 Pz	5
Knit	2

TIPO DE TELA	PUNTOS
Denim	0
Denim / Lycra (Knit)	1
Denim / %Spandex	1
Twill	1
Corduroy	1
Polyester	1
Nylon	2
Stretch (Parras)	2
Lycra 100%	1
Combo 2 telas	1

Rango SAM	PUNTOS
< 15.00	0
15.00 - 19.99	1
20.00 - 25.99	2
26.00 - 30.99	3
31.00 - 40.99	4
> 41.00	6

Talla	PUNTOS
Plus >44	2
Regulares Men-Women (Regular) 20-44	0
Boys & Girls 8-18	0
Kids 4-7	1
Babys 0-3	3

Tipo de prenda	PUNTOS
Falda	0
Short	1
Pantalón	1
Vestido	2
Overall	4
Chumpa o chaqueta	8
Skort	2
Maternidad pantalón	1

CLASIFICACION DE ESTILOS	PUNTOS	TABLA
Basico	0 a 9	Basicos
Fashion	10 o mas	Fashions

Fuente: Manual de métodos y procesos de corte DENIMATRIX.

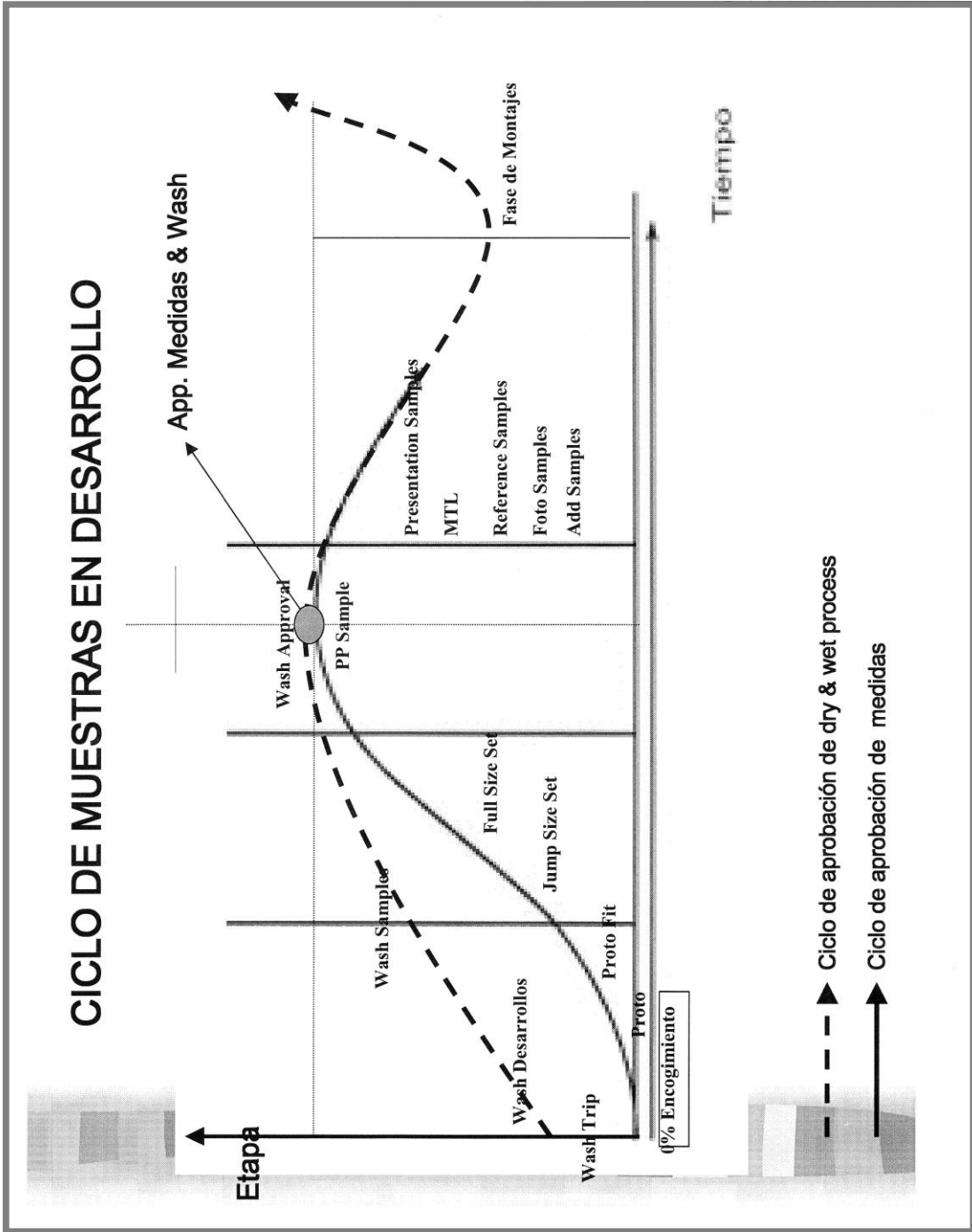
Continuación de anexo 2.

COSTURAS ESPECIALES	PUNTOS
JARETA	
Jareta simulada	1
Jareta francesa	2
Jareta con bias	1
Jareta con botones	1
Diseno en jareta - agregar a "J"; ext. diseno Triangular	1
Pretina	
Pretina con forro	1
Pretina con extension	1
Cuadro de pretina clean finish	1
Diseno en cuadros de pretina	1
Pretina con bias	1
Pretina con serigrafia	
Pasadores	
Pasadores rectos clean finish	2
Pasadores clean finish con extremo triangular	2
Pasadores con overlock y sobrecosidos	1
Diseno en pasadores	1
Pasadores insertados en pretina	1 / 2
Delantera	
Bolsillo con rivete y otra forma	1
Bolsas delanteras con bordado	1
Bolsas delanteras especiales	1
Falsos clean finish en "L"	1
Adorno de jareta en plana	1
Sobrecostura no paralela en crotch	1
Trasera	
Tapaderas varias pzs	2
Bolsa parche con otra sobrepuesta	1
Bolsa parche 4 esquinas con split bar	1
Cuchillas y tiro trasera con Overlock y Sobrecostura\	1
Bolsa regla	1
Pasador martillo	1
Diseno en bolsas traseras diferente a diseno recto	1
Bolsa conformada por varias piezas	2

OTRAS COSTURAS ESPECIALES	PUNTOS
ENSAMBLE	
Vents en el ruedo y mangas (chaquetas)	2
Vents con zipper	3
Costados con sobrecostura total	1
Bies en costados	1
Busted seams (Open seams)	2
French Seam-Side or Inseam	1
Entrepierna con sobrecostura	1
Ruedo ancho > 2"	1
Ruedo con DN301	1
Ruedo con costura invisible	1
Overlay /Paneles extra - simples	1
Overlay /Paneles extras - otros (mas de 1)	2
Cuffs	1
ACCESORIOS	
Metales especiales	1
Bordado o serigrafia	1
Velcro	1
Hook & Bar	1
Botones ocultos	1
Snaps ocultos	1
Rivets adicionales en paneles	1
Otros	
Refuerzos (Kickplate) en ruedo	1
Paletones invertidos	1
Pintucks	1
Airtucks	1
Gussets	1
Piping insertado en costuras	1
Bolsas cargo	3
Bolsas de rivete	2
Bolsas con paletones	3

Fuente: Manual de métodos y procesos de corte DENIMATRIX.

Anexo 3



Fuente: Manual de Pre producción DENIMATRIX.

Anexo 4

INFORMACIÓN POR TIPO DE MUESTRA				
No.	Tipo de Muestra	Descripción	Medidas	Ok Lavado
1	0% Encogimiento	Es una prenda que su objetivo principal es determinar el encogimiento de la tela en todas sus áreas (muestra interna)	X	
2	Proto	Es la primera muestra que se envía al cliente, para verificación de construcción. (No incluye medidas)	X	
3	Proto Fit	Sirve para verificación de construcción y medidas siempre se hace después de una 0% encogimiento y de una proto.	X	
4	Jum Size set	Es un conjunto de tallas, estas son requeridas por el cliente para verificación de la silueta del patron y medidas.	X	
5	Full size set	Verificación de todas las tallas que van para producción, estas son requeridas por el cliente para verificación de la silueta del patron y medidas.	X	X
6	AD sample / Foto Sample	Son muestras de advertencia o publicidad. Son utilizadas para ingresarlas al mercado de la publicidad via Internet, Revistas, Television y Exhibición en Tiendas.	X	X
7	Presentation Sample	Como su nombre lo indica son muestras de presentación . Son utilizadas para la exhibición.		X
8	Wash sample	Muestra que nos sirve para la aprobación del cliente para dry & wet process.		X
9	Reference sample de wash	Es una referencia de la aprobación de una muestra Wash Sample.		X
10	MTL	Son pruebas de laboratorio, ya sean internas o directamente a MTL.		X

Fuente: Manual de Pre producción DENIMATRIX.

