



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

**IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO
EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A.**

Pablo Estuardo Rendón Oliva

Asesorado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León

Guatemala, abril de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO
EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

PABLO ESTUARDO RENDÓN OLIVA

ASESORADO POR LA INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto 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

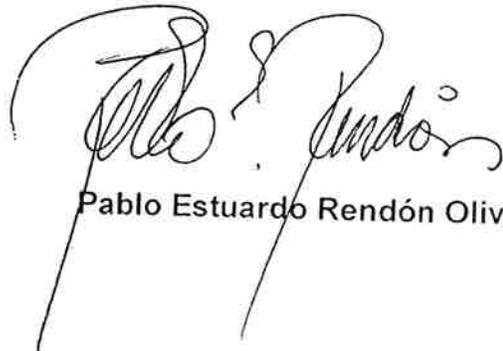
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Norma Sarmiento Zeceña
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 8 de octubre 2011.



Pablo Estuardo Rendón Oliva



Guatemala, 05 de marzo de 2013.
REF.EPS.DOC.270.03:13.

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

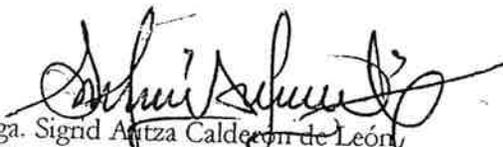
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Pablo Estuardo Rendón Oliva**, Carné No. 198290042 procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A."**.

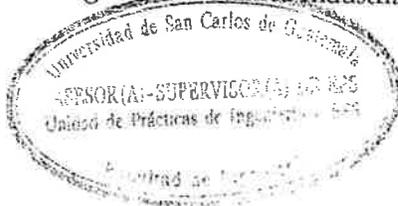
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Sigrid Aytza Calderon de León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACdL/ra



Guatemala, 05 de marzo de 2013.

REF.EPS.D.182.03.13

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A."** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Pablo Estuardo Rendón Oliva** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo como Asesora-Supervisora de EPS y Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

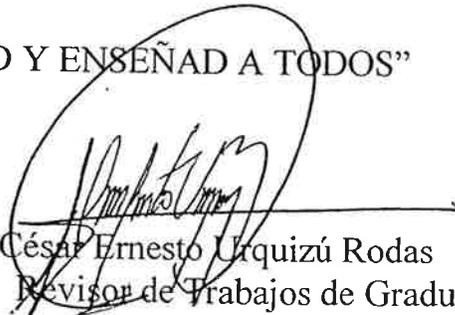
Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
Directora DIRECCIÓN
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdLDdL/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Estuardo Rendón Oliva**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.107.013

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 **IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Pablo Estuardo Rendón Oliva**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, abril de 2013.

/mgp



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: **IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO EN LA EMPRESA B.J. CENTRAL AMÉRICA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Pablo Estuardo Rendón Oliva**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, abril de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Mi Padre Celestial y mi Señor, por darme vida, salud, sabiduría, fuerza y paciencia para culminar una de mis metas.
Mi esposa	Estrella de Rendón. Por amarme y por estar conmigo en los buenos y los no tan buenos momentos.
Mis hijas	Estrella, Rebeca y Alejandra. Por ser mi inspiración, y motivo de seguir adelante.
Mis padres	José Gustavo Rendón y María Isabel Oliva. Por todo su amor y cariño. Por el buen ejemplo que siempre me han dado, por su apoyo. Por mostrarme el camino del bien y del éxito, por enseñarme a no rendirme y levantarse ante los problemas y las dificultades.
Mis abuelos, tíos hermanos y sobrinos	Por su ejemplo, apoyo y amor fraternal.
Mis amigos	Por el esfuerzo, los buenos consejos y los conocimientos compartidos, por la riqueza de su amistad.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme las puertas y darme la oportunidad de forjar un camino en mi vida.
Facultad de Ingeniería	Por darme la oportunidad de aprender una carrera universitaria para superarme.
Mis amigos de la facultad	Rudy Juarez.
Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado	Por darme la oportunidad de aprender y ser una guía profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. La empresa B.J. Central América, S.A.	1
1.2. Historia de los inicios de la maquila en Guatemala	1
1.3. Desarrollo y crecimiento de la maquila en Guatemala	3
1.3.1. Significado del término maquila en la industria de la confección.....	4
1.3.2. Generalidades de B.J. Central América, S.A	5
1.3.3. Antecedentes.....	5
1.3.3.1. Visión y misión de la empresa B.J.	6
1.3.3.2. Servicios que presta la empresa B.J.	6
1.3.3.3. Estructura organizacional	7
2. IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO	21
2.1. Diagnóstico de la situación actual	21
2.1.1. Entrevistas no estructuradas con ejecutivos de la empresa.....	22

2.1.2.	Entrevista con el jefe del área de diseño de la empresa	23
2.2.	Diagrama de Pareto	26
2.2.1.	Diagnóstico Ishikawa.....	28
2.3.	Situación actual del proceso para una prenda swaknit	32
2.3.1.	Proceso actual de negociación de órdenes para una prenda swaknit	33
2.3.2.	Costo del proceso actual para una prenda swaknit	34
2.3.3.	Descripción del proceso actual para una prenda swaknit	38
2.3.3.1.	Flujograma actual para una prenda swaknit	39
2.4.	Propuesta de mejora de nuevos diseños de paquete completo.....	41
2.4.1.	Diseño para la producción para una prenda swaknit	42
2.4.1.1.	Método Taguchi para swaknit.....	42
2.4.2.	Programación	46
2.4.2.1.	WPT (Wip Process Time: T&A)	48
2.4.2.2.	WPR (wip process report)	48
2.4.3.	Calidad (Compliance-ISO).....	49
2.4.3.1.	AQL (Accurance Quality Level)	54
2.4.4.	Flujograma propuesto para una prenda swaknit	56
2.4.5.	Descripción del proceso propuesto para una prenda swaknit	58
2.4.5.1.	<i>Tech Pack</i> (Manual técnico de especificaciones).....	59
2.4.5.2.	BOM (explosión de materiales)	59

2.4.5.3.	Patronaje	61
2.4.5.4.	Cad (Computer Aided Design).....	64
2.4.5.5.	Desarrollo de muestras para aprobación del cliente	71
2.4.5.6.	Corte	76
2.4.5.7.	Confección.....	79
2.4.5.8.	Serigrafía	80
2.4.5.9.	Bordado	82
2.4.5.10.	Sublimación	82
2.4.6.	Forma de negociación para un producto swaknit ...	89
2.4.6.1.	Precios FOB	90
2.4.6.2.	Precios CIF	90
2.4.6.3.	Precios LDP.....	91
2.4.6.4.	Precios CMT	91
2.4.7.	Costo del proceso mejorado para una prenda swaknit.....	91
2.4.8.	Precio de venta con el proceso propuesto para una prenda swaknit.....	94
3.	PLAN DE AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA	97
3.1.	Situación actual de la empresa B.J.	98
3.1.1.	Consumo y costo del agua en los últimos 5 años.	101
3.1.2.	Consumidores.....	101
3.1.3.	Indicadores	103
3.2.	Plan de ahorro propuesto para el correcto uso del agua	104
4.	PLAN DE CAPACITACIÓN	109
4.1.	Diagnóstico de necesidades.....	109

4.2.	Plan de capacitación según necesidades de B.J. Central América, S.A.	110
4.3.	Programa de capacitaciones	111
4.3.1.	Capacitación al personal	113
4.3.2.	Análisis y capacitación de nuevas tendencias para implementación de nuevos diseños	113
4.3.3.	Capacitación para interpretar especificaciones del cliente	113
4.3.4.	Capacitación de tendencias del mercado.....	114
4.3.5.	Capacitación por medio de empresas externas (Vestex).....	114
4.3.6.	Tecnificación del uso de la computadora para desarrollar nuevos diseños.....	115
4.3.7.	Uso del software como herramientas para elaborar manuales.....	115
4.3.8.	Uso de software como herramientas para realizar una explosión de materiales	116
4.3.9.	Evaluación de capacitación	116
	CONCLUSIONES.....	119
	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFÍA.....	125
	APÉNDICES	129
	ANEXOS	133

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa B.J. Central América.....	10
2.	Fotografía de inspección del producto en la línea.....	17
3.	Fotografía de bodega de accesorios, B.J. Central América, S.A.	19
4.	Fotografía de bodega de telas, B.J. Central América, S.A.....	20
5.	Entrevista con jefe del área de diseño (formato).....	24
6.	Diagrama de Pareto	28
7.	Diagrama Ishikawa	30
8.	Fotografía de una etiqueta para una prenda swaknit.....	32
9.	Fotografía de una prenda estilo swaknit	33
10.	Tasa de cambio según el Banco de Guatemala: 7.88	37
11.	Flujograma actual para una prenda swaknit	40
12.	Áreas de inspección en un prenda.....	50
13.	Flujograma del proceso de auditoría de la tela al recibirse	51
14.	Flujograma del proceso de auditoría de tela en el laboratorio	52
15.	Fotografía del Departamento de Inspección y Auditorías	53
16.	Fotografía del proceso de medición del producto.	53
17.	Fotografía de maniquís para observar el comportamiento del producto.....	54
18.	Tabla militar AQL	55
19.	Flujograma propuesto para una prenda swaknit.....	57
20.	Fotografía de la elaboración de patrones manualmente.....	62
21.	Fotografía de un patrón realizado por computadora	63
22.	Proceso de diseño	65

23.	Procedimiento para aplicar CAD-CAM	66
24.	Fotografía de Plotters para la elaboración de <i>markers</i>	70
25.	Fotografía del proceso de auditoría de <i>markers</i>	70
26.	Foto screen del escalonamiento con la utilización de software especializado.....	75
27.	Área de corte B.J. Central América	78
28.	Proceso de azorado o numerado B.J. Central América	78
29.	Área de confección B.J. Central América	80
30.	Área de serigrafía B.J. Central América	81
31.	Máquina para elaborar la serigrafía (Pulpo).	81
32.	Máquina bordadora de 20 cabezas.	82
33.	Ejemplos de sublimación en prendas de vestir.....	83
34.	Lavandería Industrial Denimatrix	84
35.	Área de planchado B.J. de Central América	85
36.	Área de empaque B.J. Central América	86
37.	Fotografía del área de proceso de identificación de cajas.....	86
38.	Ejemplo de sticker tipo UCC-128.....	87
39.	Fotografía del área de servicios sanitarios	100
40.	Regadera de plantas	106

TABLAS

I.	Número de empleados que conforman el personal de la fábrica	9
II.	Datos tabulados de la encuesta	27
III.	Ejemplo precio de venta para prenda swaknit (polyester/rayón), proceso actual.....	36
IV.	Ejemplo precio de venta para prenda swaknit (polyester/rayón), proceso propuesto	92
V.	Consumo de agua en B.J.....	102

VI.	Plan de ahorro de agua para B.J.....	107
VII.	Personal que fue enviado a capacitaciones	111
VIII.	Plan de capacitación	112
IX.	Procedimiento de evaluación.....	117

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje

GLOSARIO

AGEXPORT	Asociación Guatemalteca de Exportadores
AQL	Acceptable <i>Quality Level</i> , nivel de aceptación de calidad.
BOM	<i>Bill of Material</i> , explosión de materiales.
CBERA	Cuenta del Caribe: ley de recuperación económica
<i>Compliance</i>	Describe las metas que una empresa debe aspirar tener, a asegurar que su personal den los pasos para cumplir de acuerdo a las leyes y regulaciones pre-establecidas (cumplimiento de las normas del cliente).
<i>Drawback</i>	Nombre inicial de la maquila, donde la tela y accesorios venían cortados de los EUA se procesaba y se exportaba de vuelta a EUA.
<i>Full Package</i>	Término en inglés que significa paquete completo, por lo general consiste que el manufacturero provea la tela, los accesorios y producto terminado.

<i>Full-Full Package</i>	Término en inglés que significa paquete súper completo, adicional al paquete complete se proporciona también diseño.
Gerber Syst.	Sistema o programa para el diseño de patrones por computadora, este es un software que lo vende Gerber Inc.
<i>Inquire Sheet</i>	Hoja de requerimiento, donde se especifica, estilo, tipos de tela, accesorios y acabados.
<i>Kaizen</i>	Sistema de mejora continua, filosofía oriental que dice: hoy mejor que ayer, mañana mejor que hoy.
<i>Kanban (Pull)</i>	Sistema para el reemplazo de componentes (<i>Lean</i>), produciendo únicamente lo necesario, también se le conoce como sistema de tarjetas.
<i>Knit Fabric</i>	Tejido de punto.
Lab dip	Muestras sacadas de la tela de producción y analizadas en el laboratorio.
Safe Requirement	Certificado que tienen algunos proveedores que certifica sus productos como aptos y confiables.
Short Supply	Traer tela u/o accesorios de la China u otro país que no sea EUA para luego exportar a los EUA previamente ensamblado.

Strike Off	Lienzo de la tela de producción, donde se coloca el arte (serigrafía, bordado, sublimación, etc.) para su aprobación por el cliente.
Swatch	Porción de tela, por lo general 30 cm x 30 cm.
Time & Action	Reporte desglosado de cada uno de los procesos donde se indica la fecha de cumplimiento de cada actividad.
Trim Chart	Folder donde se colocan cada unos de los materiales y accesorios actuales y autorizados por el cliente para la producción. Este sirve para guía para la producción como en las auditorias a efectuar.
Vendor	Agente responsable de conseguir las ordenes del cliente y financiar los paquetes completos.
VESTEX	Asociación del Vestido Textil
Woven Fabric	Tejido plano.

RESUMEN

Dada la situación actual de globalización en la industria de la maquila, en la cual la competencia es cada día mayor, todas las empresas deben de buscar cómo ofrecer a sus clientes mayor satisfacción sobre sus productos y/o servicios, ya que sólo así logrará mantenerse dentro de dicha industria.

Debido a lo anterior, dentro de la industria de la maquila, ha surgido el término paquete completo, el cual no es más que ampliar los servicios que se ofrecen al cliente. Por ejemplo, anteriormente se recibía la orden de fabricación por parte del cliente, se trabajaba y se entregaba; sin embargo con esta nueva modalidad, la empresa que presta el servicio ofrece también el diseño de nuevas prendas, materiales con la misma calidad a menor costo, etc.

Para desarrollar el presente trabajo de graduación, se inicia con una pequeña descripción de la empresa B.J. Central América, S.A., en la cual se resaltan sus antecedentes y su conformación organizacional.

El diagnóstico de la situación actual de la empresa se llevó a cabo a través de entrevistas no estructuradas con directivos y ejecutivos de la empresa B.J. de Central América. Se conformó una encuesta la cual fue atendida por personal del área administrativa y operativa con el fin de generar el diagrama de Ishikawa, el cual muestra las causas que generan la pérdida de órdenes en una fábrica de paquete completo.

Seguidamente se formula la propuesta de mejora de nuevos diseños de paquete completo, puntualmente para el producto Swaknit, en la cual se elimina la intervención del cliente quien proporciona la materia prima y se asume el riesgo financiero en la compra de dicha materia prima, lo cual da como resultado el incremento de ganancias para la empresa B.J. Central América S.A.

Se elaboró un análisis del consumo de agua en la empresa en los últimos 5 años, con el que se efectuaron mejoras para reducir el desperdicio de agua en esa entidad, creando un plan de ahorro para el correcto uso del agua.

Por último se presentaron los distintos planes de capacitación para las áreas administrativas y operativos de la empresa, que ayudaran a la misma a convertirse en un proveedor de paquete completo, prestando también el servicio de creación de nuevos diseños como opciones para el cliente. Además se impartieron capacitaciones a todo el personal sobre la importancia del agua potable y el correcto uso de la misma.

OBJETIVOS

General

Implementar nuevos diseños para paquete completo en el mercado textil de la confección de prendas de vestir para la empresa B.J. Central América, S.A.

Específicos

1. Desarrollar la capacidad técnica para poder proveer nuevos diseños en prenda de vestir
2. Desarrollar controles que permitan a la empresa como al cliente determinar el status de los productos que se están creando.
3. Desarrollar un control de calidad que permita óptimos resultados en el nuevo producto que se le entregara al cliente.
4. Crear un plan de *Just in Time* del producto, con la finalidad de aumentar la productividad, reducir los costos de la gestión por perdidas en almacenes debido a acciones innecesarias.
5. Crear un plan de ahorro de agua en la empresa, con el fin de conservar nuestro medio ambiente.

6. Crear un plan y programa de capacitaciones con el fin de que cada empleado adquiriera conocimiento en su área de trabajo.
7. Determinar el precio de venta al cliente del nuevo diseño mejorado para paquete completo.

INTRODUCCIÓN

“B.J. es una empresa manufacturera dedicada a la confección de prendas de vestir (Maquila). Especializada en productos de tejido de punto (Knit), con capacidad no solo de cortar, confeccionar, planchar, empacar sino también de hacer procesos de sublimación y serigrafía; Toda su producción se exporta a los Estados Unidos bajo el Decreto de Maquila. Sus principales clientes son: Wal-Mart, Avenue, Bella, Sears, Kohls entre otros, y dentro de sus especialidades están la elaboración de camisetas T-Shirt, blusas, faldas, pantalones, vestidos, ropa deportiva y camisas tipo polo.”¹

El problema que se ha observado es que debido a los cambios de la demanda en el mercado de la maquila, referente al paquete completo, los clientes están exigiendo que se les presenten mas servicios, como por ejemplo: opciones de nuevos diseños, productos que los clientes puedan vender, el mercado no quieren solo los servicios normales de paquete completo, sino quieren que los manufactureros les presenten también opciones en nuevos estilos, con opciones de telas y accesorios. Los mercados internacionales evalúan dar los pedidos de trabajo a quienes estén en la capacidad de lograrlo. A esta nueva etapa de la maquila se le llama *Full-Full package*.

¹ Presentación en Power Point de la empresa B.J. Central América S.A.

Este proyecto consiste en la implementación de nuevos diseños para paquete completo en la empresa B.J. Central América, S.A., elaborar por medio de esta investigación no solo una guía práctica, sino también equiparla, y encontrar las herramientas necesarias para satisfacer las exigencias de los clientes.

Con este proyecto de campo de EPS se pretende que la fábrica B.J. tenga la capacidad de desarrollar sus propios diseños de una forma sistemática, sencilla a un costo aceptable; que como resultado le permita un mayor ingreso, de acuerdo a la tendencia que marque el mercado internacional de la moda; para ello se determinara la situación actual de la empresa para poder implementar una propuesta de mejora, siguiendo lineamientos en cada uno de los desarrollos de productos que le permitan una mejor eficiencia y una eficacia en la ejecución.

Se desarrollaran controles que le permitan a esta empresa mejoras continuas (sistema Kaizen) y comparativas en sus diseños, para fortalecerse ante la competitividad de la industria, aumentando un valor agregado ante sus clientes, a un menor costo, por lo que para este caso se va a enfocar en la implementación de nuevos diseños en prendas de vestir. Cabe decir que el desarrollo de un nuevo diseño se puede trabajar conjuntamente con el cliente, hasta llegar a un producto novedoso que sea atractivo al consumidor final.

En el paquete completo (*Full-Package*) donde el cliente propone el diseño, cada paso es un eslabón en la cadena productiva, comenzando con la negociación con el cliente, la elaboración y aprobación de muestras y lab dips (muestras de telas probadas en el laboratorio), colores a trabajar, construcción de la tela, patrones, tipos de costuras; hasta los servicios extras (lavandería, serigrafía, bordado, etc.); pues cada área debe cumplir con los estándares de calidad que el cliente pida como mínimo.

En el *Full-Full package* lo que se está adicionando al paquete completo es el diseño el cual lo propone el manufacturero.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La empresa B.J. Central América, S.A.

“B.J. es una empresa manufacturera de prendas de vestir (maquila), donde toda su producción es exportada a los Estados Unidos bajo el decreto de maquila. Sus principales clientes son: Wal-Mart, Avenue, Bella, Sears, Kohls y otros, y dentro de sus especialidades están: elaboración de camisetas, blusas, faldas, pantalones, vestidos, ropa deportiva, etc.

B.J. es una maquila coreana, especializada en todo tipo de producto *Knit*. Con una capacidad de cortar y coser 600 000 piezas y con un área de sublimación y serigrafía para 500 000 piezas al mes.”²

B.J. Central América fue fundada por su presidente Frank Lee, el 18 de abril de 1996, y han visto la necesidad de empezar a preparar el camino para el futuro, donde consideran que la única opción se seguir liderando un mercado tan selecto, es brindar a sus clientes alternativas de proveer nuevos diseños que sean novedosos para los paquetes completos.

1.2. Historia de los inicios de la maquila en Guatemala

Mediante entrevistas no estructuradas con directivos de B.J. Central América, cuentan que la maquila tuvo sus inicios en 1983 y 1984. Aunque

² Presentación en power point de la empresa B.J. Central América S.A.

existían varias fábricas que se dedicaban a la confección de ropa, únicamente lo hacían para el mercado local guatemalteco.

Existían comerciantes para mercado local de ropa, los cuales contaban con fábricas medianas de unos 70 operarios, dentro de estas se puede mencionar a los señores: Emilio Passarelli, Alfredo Siman, Jorge España, Méndez Herbrujer que llegó a ser el mayor exportador de lencería.

Algunos industriales en Guatemala al observar el desarrollo que se estaba dando en México cerca de la frontera con Estados Unidos con respecto al término maquila, fue donde detectaron la oportunidad de replicar lo mismo para esta región, mano de obra barata y muy rápida.

Vestex se fundó 1987 en la Cámara de Industria. Ya existía la asociación guatemalteca de exportadores (AGEXPORT) donde se empezaron a generar los lineamientos para la maquila.

La maquila originalmente empezó con el nombre de *Draw Back*, la cual consistía en que mandaban todo cortado de Estados Unidos con sus accesorios, se armaba con mano de obra guatemalteca y se enviaba de regreso a los Estados Unidos.

Costa Rica empezó antes con la maquila en la región, luego en Guatemala se observaron los beneficios de mano de obra rápida para el país, sin embargo fueron los hondureños quienes ganaron las cotizaciones y se abrieron brecha en el mercado.

Entre 1989-91 se permitió cortar la tela americana en Guatemala, también se le conocía como CMT (*Cut, made and trim*), la tela todavía no era incluida, seguía viniendo de los Estados Unidos, solo se permitía cortarla y coser, algunos accesorios el maquilero los podía comprar localmente (fue el primer gran avance). La tela se empezó a incluir en 1998 donde se empezó a llamar el nuevo modelo como paquete completo (*Full Package*).

Actualmente los coreanos se han agrupado, unos manejan la costura otros la serigrafía, otros el bordado, otros la elaboración de patrones y así sucesivamente. Cada uno se ha especializado en lo que hacen pero como grupo ofrecen opciones de paquete completo a los inversionistas americanos y siguen avanzando en la conquista del mercado.

Los coreanos han logrado dividir todos los procesos tecnificándose y volviéndose especialistas en su ramo, por lo que les ha ayudado en su unidad y soporte entre ellos. Para este año se está haciendo el *short supply* que es seguir trayendo telas de china, esa es la fórmula para el futuro.

1.3. Desarrollo y crecimiento de la maquila en Guatemala

En los mejores años de la maquila (1994 y 1995), llegó a generar 160 000 obreros directos aparte los indirectos tal vez más de 250 000 empleos.

Actualmente la maquila en Guatemala solo cuenta con 60 000 trabajadores perdiendo 100 000 empleos, y la participación en el mercado americano bajo a 1,42 %.

Los problemas latentes en Guatemala siguen siendo el salario mínimo que no satisfacen al obrero, la electricidad muy cara y sobre todo la inseguridad.

Para cambiar esto se necesita una mayor participación del Gobierno atrayendo inversionistas mejorando los precios de la electricidad y hacer un eficiente plan para aumentar el salario mínimo y sobre todo garantizar la seguridad para todos los ciudadanos de Guatemala.

En Guatemala la maquila es la generadora número 1 de empleos, además es la generadora número 1 de divisas; (datos presentados por el Banco de Guatemala).

En Guatemala la industria de vestuario y textiles generó en sus mejores momentos, 460 millones de dólares por concepto de exportaciones y en promedio 145 000 empleos al año, con 292 empresas de vestuario, 42 empresas de textiles y 260 empresas de accesorios y servicios (relacionados con prendas de vestir).

El sector de vestuario y textiles concentra el mayor número de empresas con inversión extranjera (coreana 63 %, americana 8 %, nacional 26 %, otras 3 %).

1.3.1. Significado del término maquila en la industria de la confección

Una maquiladora o maquila es un concepto que se refiere a menudo a una operación que implica la fabricación en un país que no es del cliente y como tal, tiene un tratamiento arancelario especial. Normalmente se requiere de una fábrica, que podrán importar materiales y equipos libre de impuestos y libre de aranceles y luego re-exportar el producto fabricado, a veces de regreso al país de origen.

La maquila también se le conoce como plantas gemelas, o *in-bond*. Los principales ejemplos de este tipo de operaciones se ven en Colombia y México.

1.3.2. Generalidades de B.J. Central América, S.A

B.J. Central América fue fundada por su presidente Frank Lee el 18 de abril de 1996 (16 años de existencia) y cuenta con una oficina central en Corea, quienes administran desde allí las diferentes empresas alrededor del mundo.

A continuación se describirán las características principales de la empresa a que se dedica, sus productos y principales servicios, su sistema de producción, así como su estructura organizacional.

1.3.3. Antecedentes

B.J. ha sido una empresa que ha prestado sus servicios de maquila, es decir cuenta con la estructura y mano de obra para recibir tela y accesorios y transformarlos para devolverlo en un producto terminado a su cliente. Sin embargo no habían incursionado en el mundo de paquete completo donde invertirían en comprar la tela y los accesorios y ofrecer un *full package*. La razón de ello es por el riesgo de la inversión por lo que se han asociado con *vendors* que son grupos textileros de paquete completo que son los inversionistas y se arriesgan en la compra de telas y accesorios. Estos *vendors* o agentes son los principales financieros de los paquetes completos, es decir compran la tela, los accesorios y lo manufacturan en B.J., por lo que es el *vendor* quien consigue las órdenes de trabajo y únicamente paga a B.J. los servicios en minutos que la prenda tenga.

Por lo anterior y con la finalidad de mantenerse y expandirse dentro de la industria de la maquila, B.J. quiere incursionar en el mercado de *Full-Full Package*, y parte de este estudio ayudará a dar ese paso de implantar nuevos diseños que se puedan presentar a los clientes adquiriendo también opciones de telas y accesorios.

1.3.3.1. Visión y misión de la empresa B.J.

- Visión: “Nosotros creemos en el mejor Servicio y Calidad a un precio competitivo y entrega a tiempo.”
- Misión: “Brindar a nuestros clientes el mejor producto y servicio con capacidad y profesionalismo, poderle resolver los problemas que se presenten y nos alegra ver la satisfacción de nuestros clientes al llevarse su producto.”

1.3.3.2. Servicios que presta la empresa B.J.

B.J. Central América es una empresa de maquila que su primer servicio es proporcionar la mano de obra para la confección de prendas de vestir, pero también presta los servicios de corte, sublimación y serigrafía.

- Productos

B.J. es una empresa de maquila especializada en todo tipo de producto *knit* o tejido punto. Con una capacidad de cortar y confeccionar 600 000 piezas al mes y con un área de sublimación y serigrafía para 500 000 piezas al mes.

1.3.3.3. Estructura organizacional

El tipo de estructura de B.J. Central América, S.A., es por departamentalización funcional, ya que esta estructura consiste, como su nombre lo indica, en crear departamentos dentro de una organización.

El método o los métodos usados deben reflejar el agrupamiento que mejor contribuiría al logro de los objetivos de la organización y las metas de cada departamento.

Una compañía que está organizada funcionalmente, separa el trabajo sobre la base de pasos, procesos o actividades que se llevan a cabo para obtener un determinado resultado final.

Las ventajas de este sistema de organización son:

- Claramente identifica y asigna responsabilidades respecto a las funciones indispensables para la supervivencia de la organización.
- El agrupar a las personas y unidades sobre la base del trabajo que realizan, incrementa las oportunidades para utilizar maquinaria más especializada y personal mucho más calificado.
- Permite que las personas que realizan trabajos y que afrontan problemas semejantes, brinden mutuamente apoyo social y emocional.
- Reduce la duplicación de equipo y esfuerzo.

- Constituye una forma flexible de organización; con mayor rapidez se podrá aumentar o reducir el personal; nuevos productos y territorios se podrán añadir, y a su vez ser suprimidos.
- Representa una forma organizacional fácilmente entendida o comprendida al menos por las personas que vivan en nuestra cultura.
- Los principales ejecutivos conocen las condiciones locales y pueden atender rápidamente a los clientes en su zona.
- Proporciona un buen entrenamiento para los gerentes en potencia.

Las desventajas:

- Cuando existe esta organización, las personas se preocupan más por el trabajo de su unidad que del servicio o producto en general que se presta o se vende, esto causa una suboptimización organizacional;
- Las personas que realizan diferentes funciones habrán de encontrarse separadas unas de otras, afectando coordinación que fluye de una función a otra.

El tipo de organigrama utilizado para representar la estructura organizacional de B.J. Central América, S.A., es el de organigrama vertical. Éstos presentan las unidades ramificadas de arriba abajo a partir del titular, en la parte superior, y desagregan los diferentes niveles jerárquicos en forma escalonada.

- Ventajas
 - Son las más usadas y, por lo mismo, fácilmente comprendidas.
 - Indicar en forma objetiva las jerarquías del personal.

- Desventajas
 - Se produce el llamado “efecto de triangulación”, ya que, después de dos niveles es muy difícil indicar los puestos inferiores, para lo que se requeriría hacerse organigramas muy alargados.

Tabla I. **Número de empleados que conforman el personal de la fábrica**

Puesto	Cantidad
Personal Administrativo (Corea)	5
Supervisores	12
Cortadores	42
Costureros	326
Plancha y empaque	65
Inspección	38
Mecánicos	6
Bodegueros	5
Limpieza	5
Oficina	6
Sublimación	40
TOTAL	550

Fuente: Departamento de Recursos Humanos, B.J. Central América, S.A.

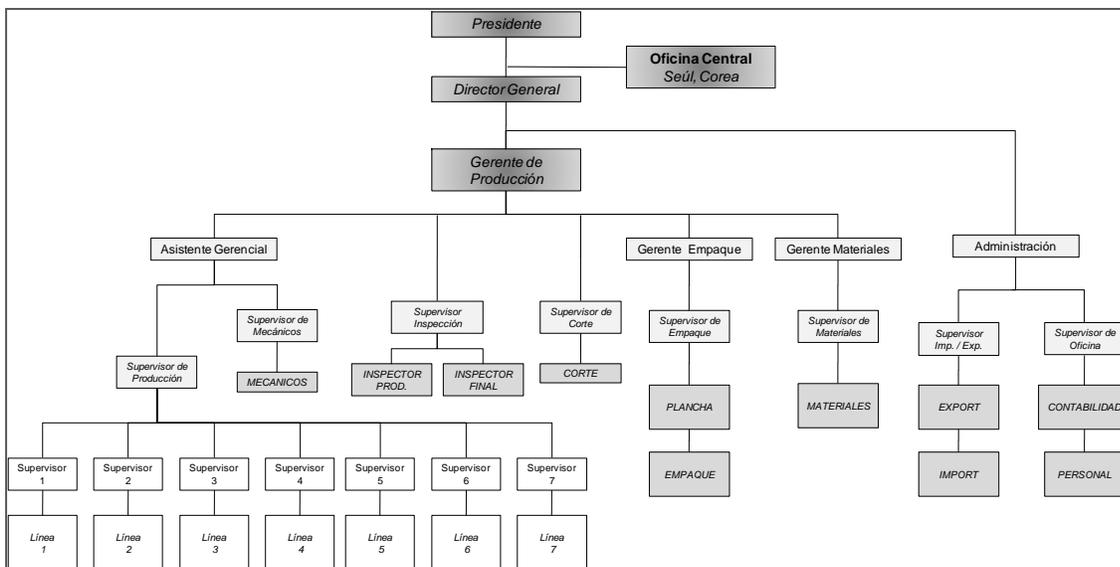
La cantidad de personal que labora para B.J. es de 550 empleados, distribuidos de la siguiente manera:

- Administrativo: 33 empleados
- Operativo: 517 empleados

En la tabla I, se podrá ver la forma de cómo está distribuido el personal de la fábrica que cubre un área de 6 000 metros cuadrados.

También se puede observar que no aparece en esta parte los empleados para la serigrafía, y es debido que esta se lleva a cabo en otro edificio cerca de esta localidad. La serigrafía es manejada como un *Join Invention* es decir una sociedad con otro grupo, donde se cuenta con 30 personas incluyendo su gerente, supervisores, calidad y operarios.

Figura 1. Organigrama de la empresa B.J. Central América



Fuente: Departamento de Recursos Humanos, B.J. Central América, S.A.

- Departamento de Preproducción

El proceso de preproducción abarca mucho más allá de la elaboración de una muestra. En la práctica la preproducción juega un papel muy importante, pues en esa etapa inicial del proceso se analiza la hoja de requerimientos (*inquire sheet*), que es la información en donde el cliente o en este caso el *vendor* especifica el diseño de la prenda y todos los materiales que desea que la prenda lleve tales como tipo de tela, accesorios a utilizar, especificaciones de medidas, especificaciones de acabados, especificaciones de empaque, cantidad de la orden por talla, lugar de entrega de la mercadería, fecha de entrega, etc.

Con esta información del departamento de preproducción procede hacer cálculos de consumo de tela, consumo de accesorios por talla, consumo de hilo, bies, *pelum* (fusionaje).

Esta información se le manda al *vendor*, que a su vez la coteja con la que ellos habían calculado con antelación. El *vendor* revisa las discrepancias tanto en faltante como los excesos, cuando la información en ambas partes está de acuerdo, y también hayan acordado en el precio, el *vendor* procede enviar todos los materiales a la fábrica B.J.

Por su parte el *vendor*, con su Departamento de Compras y el departamento de comercialización define proveedores, los contactos, las cantidades mínimas de compras, los precios versus volumen, fechas de entrega de los mismos, logística de transporte y la forma de pago a sus proveedores.

De la misma manera la fábrica que lo vaya a confeccionar, en este caso B.J., proporcionara al *vendor* el precio detallado por cada uno de los servicios que prestara de corte, confección, sublimación o serigrafía, empaque para su aprobación.

La preproducción de B.J. retroalimenta al departamento de compras del *vendor* en cuanto a la información anterior y ellos a su vez procederán a buscar también otras alternativas con mejores ventajas económicas y entregas para la fábrica si llegasen a un acuerdo.

Teniendo definidas las telas y los componentes a utilizar, los proveedores, los precios y las fechas de entrega de cada proveedor, la logística de transporte de cada componente, el *vendor* elabora entonces la hoja de costo (*cost sheet*) y se determina la fecha de entrega del producto final con la fabrica B.J., para ver si se puede satisfacer la fecha del cliente.

Una vez se llegue a un acuerdo con el cliente, el *vendor* aprueba el paquete completo, el cliente deberá proveer la orden de compra respectiva (*PO sheet-purchase, order sheet*), para darle continuidad al proceso de preproducción para la empresa B.J.

Luego con el Departamento de Planificación de B.J. y el Departamento Mercadeo (*merchandising*) del *vendor* se elaborará un *time and action* de cada parte del proceso productivo hasta la entrega final.

Por su lado, el *vendor* dará la autorización para la orden de compra y se controlara las fechas de entrega de todos los materiales y se notificara inmediatamente de cualquier atraso. Cada departamento involucrado deberá completar su función en el tiempo establecido por el *time and action*.

Cada departamento del *vendor* deberá trabajar en estrecha comunicación, compras debe coordinarse con planificación para tener información a la mano de los estilos o programas a producirse, si sus materiales y telas se han recibido correctamente. Es importante hacer notar que la falta de un componente puede ser crítico para el inicio de la producción.

Todos los departamentos de B.J. van trabajando de la mano, corte y producción reciben las especificaciones del departamento de preproducción así como la muestra aprobada y sellada por parte del cliente y copia de los materiales a usar en un *trim chart*, también sellada por el *vendor* o bien por el cliente, el departamento de control de calidad debe estar presente en todas las etapas del proceso y tener puntos de control durante cada etapa y documentarlas.

- Departamento de Producción

En la fábrica B.J., el proceso mediante el cual se materializa el fin del producto, por lo general se habla de procesos que ayudan a la realización de la manufactura, estos procesos van desde los más simples hasta los más complejos, dependiendo del tipo de producto y las técnicas que se utilizan así como los patrones que ya están establecidos, pero nunca o casi nunca dentro de los métodos establecidos se toma en cuenta el factor humano, en el tipo de industria de la maquila en el cual se produce en línea o módulo, la destreza y empeño de los operarios, los ayudantes y personal en general pasa a formar en gran porcentaje la realización de la producción total.

- Departamento de Logística, Almacenaje y Distribución

En estos departamentos la coordinación implica tanto el control que se tenga en los inventarios de bodega de la fábrica como de la relación que se tenga con el proveedor de la materia prima. Se debe tomar en cuenta que el espacio de bodega que se tenga en la fábrica para almacenar la materia prima en cierta forma es administrada por el *vendor*, ya que los accesorios y la tela podrán ir directamente a la fabrica desde el proveedor para ahorrar tiempo y dinero.

El inventario se ha de realizar orientado a las necesidades de los clientes específicos, donde la relación de trabajo sea continua.

El control de los inventarios (materias primas y de los productos terminados), son dos inventarios distintos, y por ende los espacios de almacenaje de materias primas es distinta al espacio de almacenaje de producto terminado.

En la materia prima por lo general se subdivide en dos áreas: bodega de telas y bodega de accesorios, cada una de ellas tiene sus propios controles y sus áreas específicas, en el capítulo 1.3.3.3. Figura 3 y 4, se ejemplificarán a través de fotografías mostrando cada una de estas.

Estas áreas deben ser contempladas con todo los requerimientos de seguridad industrial correspondientes, dado los volúmenes, tipos de materiales que se manejan (accesorios, químicos, telas, etc.). De igual manera considerar el uso de tarimas, racks, estanterías, etc., apropiados al espacio y al volumen.

La distribución se debe manejar con una planificación de producción, la logística y la información adecuada para el envío de mercadería a los diferentes lugares a los cuales se va a exportar, deben ser considerados adecuadamente ya que contribuirán a que el cliente reciba su producto final a tiempo y en el lugar adecuado. Es importante marcar adecuadamente la mercadería (cajas, contenedores) y anotar la información correcta en la documentación a enviar, ya que es motivo de constantes atrasos, para el desaduanaje de mercadería en los lugares que se va a exportar.

- Departamento de Calidad, sistemas de calidad, auditoria de calidad e inspección de línea

El área de calidad es una de los departamentos más importante y vitales dentro de una fábrica, en B.J., se empezó a enseñar que la calidad final del producto que se esté elaborando, no solo es responsabilidad de este departamento aunque son los primeros responsables. Toda fábrica debe de entender que todos sus empleados son responsables de la calidad, por ejemplo: algún colaborador que pertenezca al departamento de mantenimiento y va caminando por un pasillo y encuentra una prenda tirada, es su responsabilidad recogerla y entregarla al área que pertenece. Todos son responsables por la calidad en una empresa, la calidad es de todos, tanto para el área administrativa como de cada departamento de las áreas productivas, a esto se le llamará Calidad Total.

Actualmente se cuenta con personal calificado y formatos establecidos para la elaboración de auditorías finales y se creó un grupo de personas que rutinariamente están haciendo inspecciones al principio en medio y al final de la línea, estas personas de calidad de línea elaboran en un formato las evaluaciones y desenvolvimiento por operario, si después de varios fallos del mismo operario puede llegar a ser suspendido o trasladarlo a otro departamento que no sea el productivo.

Hay que tomar en cuenta que también se efectúan inspecciones y auditoria al ingreso de la materia prima a la fábrica, estas inspecciones son cualitativa y cuantitativamente.

Además se creó un grupo de auditores de producto final, es decir ellos esperan a que se complete una orden para hacerle una auditoría final, revisando cada uno de los requerimientos que exigen los manuales, presentando un informe en un formato específico para esta labor. Estos resultados son presentados a la gerencia general donde evaluara el desempeño de las áreas productivas. Hay que tomar en cuenta que el dueño del producto antes de llevárselo de la fábrica llevara a su auditor para llevar a cabo su propia auditoria final y garantizar que el producto que llegue a las tiendas en los Estados Unidos cumpla con los requisitos establecidos. El cliente al hacer su auditoría dejará en la fábrica un finiquito que luego se adjuntar a la factura del producto.

Figura 2. **Fotografía de inspección del producto en la línea**



Fuente: B.J. Central América.

- Departamento de Compras y bodega de insumos

Nuevamente como se ha mencionado anteriormente, se tiene un factor muy importante en esta área, como es la adecuada planificación de las compras (materiales, accesorios, telas, químicos, material primas, equipo, etc.) para lo cual debe tener los siguientes requisitos claves para un buen desempeño en la compra:

- Conocer al proveedor.
- Tener listado de precios (FOB, CIF, etc.).
- Conocer la ubicación de las bodegas de despacho (para una correcta coordinación y logística de movimientos).
- Tener claro las condiciones de la negociación (créditos, prepagos, cartas de créditos, etc.).
- Tener claros los tiempos de desarrollo.
- Contar con las certificaciones y autorizaciones como proveedor autorizado por parte del cliente (*safety requirement* de proveedores certificados).

- Saber los mínimos de despacho, etc.

De igual manera el departamento de costeo deberá proporcionar una información clara de los proveedores seleccionados para comprarles, tomando en consideración:

- Costos establecidos (no comprar más caro de lo costeado)
- Volúmenes (para poder hacer una mejor negociación)
- Políticas de compras, con sus respectivas obligaciones de ambas partes (multas, etc.).

Es de suma importancia tomar siempre en consideración que el proveedor es parte de la cadena de suministro y que si no se planifica adecuadamente y se involucra al proveedor en esta cadena y en la planificación, los resultados podrán costar mucho dinero.

El Departamento de Compras constantemente debe estar investigando y actualizándose de nuevos productos, de nuevos distribuidores, y buscando mejores condiciones y retroalimentando al resto de los departamentos (Planificación, Costeo, Departamento Financiero, y *Merchandiser*, etc.), tomando en cuenta que estos nuevos proveedores estén certificados por el cliente.

El Departamento de Compras de igual manera debe trabajar conjuntamente con auditoría de calidad de materiales para el aseguramiento de los insumos que está recibiendo y no le repercuta posteriormente en producción, por no haber realizado dicha auditoría (cualitativamente y cuantitativamente).

Existen en Guatemala aproximadamente unas 269 empresas proveedoras de accesorios. Aunque existen algunas de manufactura directa, principalmente las empresas que operan como distribuidores o representantes comerciales y en su mayoría distribuyen un sinnúmero de productos desde etiquetas, botones, etc. Afortunadamente la oferta existente en Guatemala en este sector es completa y la calidad y marcas disponibles son líderes en el mercado internacional.

Como se había mencionado en el capítulo 1.3.3.3., es esencial tener una bodega para los materiales como accesorios, etiquetas, botones, elásticos, hilos, fusionaje, etc., totalmente aparte de la bodega de telas.

Figura 3. **Fotografía de bodega de accesorios, B.J. Central América, S.A.**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 4. **Fotografía de bodega de telas, B.J. Central América, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

2. IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS DISEÑOS PARA PAQUETE COMPLETO

2.1. Diagnóstico de la situación actual

B.J. es una empresa manufacturera de prendas de vestir que ofrece los servicios de corte, confección y empaque, cobrando únicamente de acuerdo a los minutos que la prenda tenga, es decir se cobra por el corte que dependiendo del tipo de tela existen parámetros establecidos, los minutos que tiene la prenda al confeccionarse y el empaque también existen parámetros establecidos. Por lo general B.J., para conseguir un contrato de trabajo se ha aliado o usa como intermediario a lo que se le conoce como *vendors* que son agentes que tienen relación con los clientes en los Estados Unidos y consiguen las ordenes de trabajo, financiando y costeadando el valor de los accesorios, la tela e incluso el costo de la manufactura, podría darse el caso que dentro de la negociación con el cliente, el *vendor* negocie que el pago sea efectuado algunos días después de exportado.

Este proyecto de EPS tiene como fin poder ayudar a la empresa B.J. Central América, S.A., a transformarse de maquila a un proveedor de paquete completo y aun más, se pretende incorporar la implementación de nuevos diseños en el servicio que preste.

2.1.1. Entrevistas no estructuradas con ejecutivos de la empresa

Al iniciar este proyecto se sostuvo una reunión con el presidente de la empresa y algunos de sus ejecutivos donde se presentó la siguiente iniciativa tomando dos preguntas básicas.

- Convertir la empresa en un proveedor de paquete completo.
- Montar un departamento Cad para crear y presentar nuevos diseños a los clientes.

Para ello se elaboró una entrevista no estructurada grupal en mesa redonda (*Brainstorm* - lluvia de ideas) para poder recabar información si comprendían el tema de manejo de paquete completo y las responsabilidades de la empresa para con llevarlo.

La empresa B.J. ha estado analizando que la única manera de poder sobrevivir en el mercado de la maquila en Guatemala es en constituirse en un proveedor de paquete completo. Su presidente Frank Lee manifestó, que esta decisión la tenía que tomar su casa matriz (oficina central ubicada en Seúl, Corea), usar este proyecto de EPS como una iniciativa de cambio, ese fue el banderazo de salida para empezar a explicar los lineamientos que conlleva el ser un proveedor de paquete completo, también con el soporte de la gremial de exportadores de productos no tradicionales y su oficina de Vestex.

Por otro lado se había estado observando la experiencia ganada con los *vendors*, las herramientas y los procedimientos que tenían cada vez que colocaban una orden con ellos.

El riesgo del paquete completo es la inversión de la materia prima (hay que considerar que el insumo más caro es la tela). Por lo general los proveedores de accesorios y telas no ofrecen créditos largos. Y para recuperar ese capital invertido (tela, accesorios, manufactura, costos directos e indirectos, etc.) pueden pasar varios meses. Pero las ganancias por tomar ese riesgo pueden llegar a ser 4 veces mayor de la situación actual que se encuentran en esos momentos.

2.1.2. Entrevista con el jefe del área de diseño de la empresa

B.J. cuenta con un área de diseño muy pobre, muy limitada en técnicas, y conocimiento. La persona a cargo fue contratada para dar una imagen al cliente, pero la realidad es que se dedicaba para la elaboración de muestras que le pedían los *vendors*.

En la siguiente figura se muestra el formato de la entrevista realizada al jefe de área de diseño, en donde se puede observar que las respuestas fueron en su mayoría limitadas.

Figura 5. **Entrevista con jefe del área de diseño (formato)**

B.J. Central America, S.A.
Departamento de Producción
Analista: Pablo Rendón

Entrevista con Jefe del área de Diseño

1) ¿Qué estudios tiene para la elaboración de patrones?
R. Aprendió hacer patrones a mano, copiándolos de otros estilos.

2) ¿Qué conocimientos tiene sobre las tendencias de la moda?
R. Ninguna

3) ¿Ha manejado el sistema Gerber (elaboración de patrones por computadora)?
R. Nunca lo he manejado

4) ¿Qué conocimientos y entendimiento tiene sobre manejo de los manuales del cliente?
R. Lo fundamental que se usa en la fábrica para elaboración de muestras.

5) ¿Qué conocimientos tiene sobre los mínimos requisitos de construcción requeridos por un cliente específico (minimum construction standar)?
R. No sé qué significa eso.

6) ¿Qué conocimiento tiene sobre manejo de telas y sus respectivos encogimientos?
R. No sé cómo se maneja y como se calcula, lo que hacemos aquí es a prueba y error, haciendo muestras y lavándolas hasta que nos queden las medidas finales.

7) ¿Qué conocimientos tiene sobre utilización de accesorios?
R. Ninguna

Página 1/1

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de esta encuesta:

Se pudo determinar con cada respuesta que el conocimiento del jefe del área de diseño era muy vaga y que había un desconocimiento total sobre el tema del puesto para lo cual fue contratado.

Durante la plática con el jefe de área de diseño se le manifestó sobre la posibilidad que realmente pudiera ser una persona que se dedicara a crear y producir nuevos diseños como opciones para presentar a un cliente, e inmediatamente interrumpió haciendo ver que ese ha sido su sueño de toda la vida. Por lo que con esta persona era la clave para llevar a cabo este proyecto de implementación de nuevos diseños.

Con esta persona permitieron por medio del presidente de B.J., empezar los preparativos y poder dar los primeros pasos para dar el brinco que B.J., se pueda convertir en un proveedor de paquete completo dando el servicio a clientes de presentarles opciones de nuevos diseños

Existen varias herramientas de diagnóstico: FODA que resuelve problemas generales y las situacionales como el Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa que resuelven problemas específicos.

2.2. Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una herramienta de diagnóstico que busca priorizar los problemas o las causas que la generan. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran, en honor del economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, se dice que el 20 % de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema.

Por lo tanto el análisis de Pareto es una técnica que separa los pocos vitales de los muchos triviales, es decir: separa aspectos significativos de los triviales. De esta manera el equipo de trabajo sabrá dónde dirigir sus esfuerzos para encontrar las mejoras.

Para determinar las principales causas que generan las pérdidas de ordenes en una fábrica de paquete completo, se procedió a conformar una encuesta (ver apéndice 1) que consta de 7 opciones, de las cuales las personas encuestadas deberían de escoger cuatro opciones las cuales creerían que fueran las más significativas para la problemática que se plantea. La encuesta fue realizada a un grupo de 80 personas, determinadas estadísticamente según la población de la empresa B.J. (ver apéndice 2), y que fueron escogidas dentro de las áreas administrativas y operativas.

De la información obtenida a través de la encuesta, se elaboró la siguiente tabla con los datos estadísticos tabulados:

Tabla II. **Datos tabulados de la encuesta**

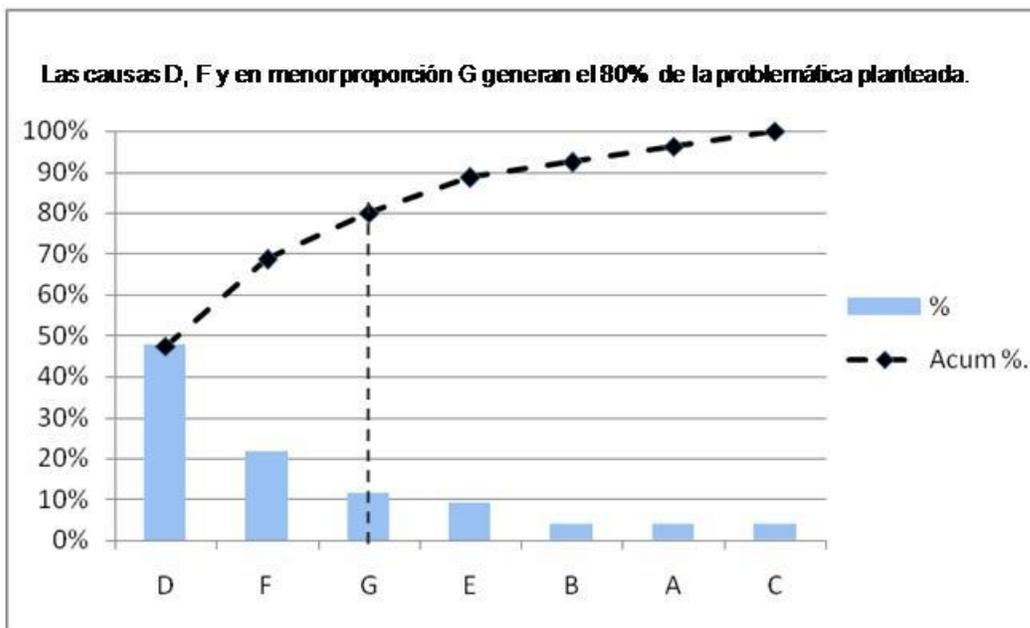
DESCRIPCIÓN	Causa	Frecuencia	%	Acum %
No tener diseños nuevos	D	152	48%	48%
Tipo de instalaciones	F	68	21%	69%
Tipo de maquinaria	G	36	11%	80%
Telas que confecciona	E	28	9%	89%
Ser totalmente vertical	B	12	4%	93%
Tamaño de la fábrica	A	12	4%	96%
Ubicación en el mapa	C	12	4%	100%
		320	100%	

Fuente: elaboración propia.

En el siguiente grafico se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha, por medio de barras sencillas.

Con este gráfico se puede determinar oportunidades de mejora de acuerdo a nuestra problemática, se podrá observar en el grafico las principales causas del problema donde se podrán priorizar las posibles soluciones.

Figura 6. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia, con referencia a los datos de la tabla II.

2.2.1. Diagnóstico Ishikawa

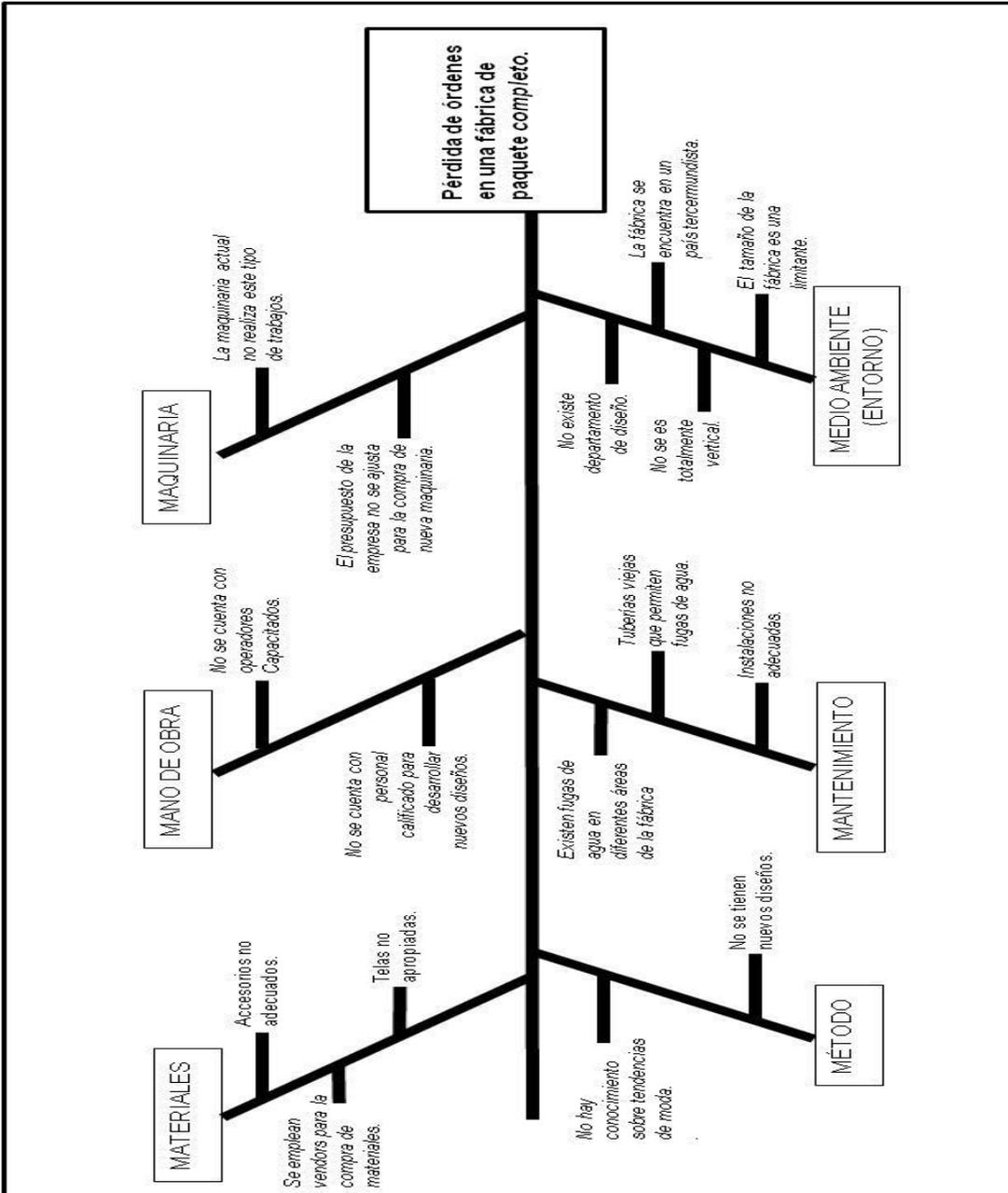
Este sistema fue elaborado por el Dr. Kaoru Ishikawa (1915-1989), a quien se le ha denominado como el padre de la calidad total entre 1943-1950.

Con base a la información obtenida en la tabla II, se puede determinar que existen 3 causas principales por las cuales se pierden órdenes en una fábrica de paquete completo: no poseer nuevos diseños para prendas de vestir, no se cuenta con las instalaciones adecuadas y no se cuenta con la maquinaria específica para poder ofrecer el paquete completo.

De estas causas se desprenden los motivos que las generan, los cuales se presentan en la figura 7.

Utilizar estos diagramas de diagnóstico para determinar soluciones a las posibles causas del problema y así tomar acciones rápidas.

Figura 7. Diagrama Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

- No se tienen nuevos diseños: que la empresa no tenga la facultad de presentar a un cliente como valor agregado opciones de nuevos estilos.
- No se cuenta con personal calificado para desarrollar nuevos diseños: personal que cuente con la capacitación técnica de construcción, moda, tendencias, manejo de manuales y Cad.
- No existe un departamento de diseño que se dedica a la creación de estilos de acuerdo a las nuevas tendencias.
- La maquinaria actual es limitada para hacer ciertos tipos de operación para cumplir con la satisfacción del cliente.
- El presupuesto actual de la empresa no contempla la inversión de nueva maquinaria para cumplir con las expectativas de los clientes.
- No se ha creado un departamento de capacitación de operarios para el uso correcto de la maquinas industriales.
- Se detectaron diversas fugas en el sistema de conducción y distribución de agua para la fábrica, dando una mala imagen al cliente.
- Actualmente la materia prima se adquiere por medio de *vendors*, quienes son los que aportan el recurso económico para la compra de dicho material.

2.3. Situación actual del proceso para una prenda swaknit

El estilo swaknit es un tipo de camiseta de manga larga, que su principal característica es su construcción peculiar que presenta al usuario una forma cómoda y elegante además de estar muy de moda. Algo que también caracteriza a este tipo de estilo es el tipo de tela que usa, ya que es un tejido de punto 65 % polyester, 35 % rayón (ver figura 8).

Figura 8. Fotografía de una etiqueta para una prenda swaknit



Fuente: B.J. Central América.

Este tipo de prenda está constituido con puños al final de sus mangas y además tiene una banda en la parte inferior de la camiseta, lo que la hace especial y distinto a las camisetas de manga larga tradicionales es que su manga surge desde la parte del cuello y es curva por la parte de abajo, esto permite elegancia y comodidad al usuario.

Figura 9. **Fotografía de una prenda estilo swaknit**



Fuente: B.J. Central América.

2.3.1. Proceso actual de negociación de órdenes para una prenda swaknit

Los elementos con los que se inicia una negociación son:

- Se recibe las especificaciones de la prenda o muestra física por parte del *vendor*, a veces mandan un *Target Price* (precio estipulado a cobrar).
- *Sketch*, se recibe también un dibujo de la prenda.
- Medidas, se recibe una tabla de medidas para cada talla.
- Especificaciones de construcción, de para operación de ensamblaje de la prenda y posiciones de todas las etiquetas.
- Especificaciones del arte a colocar, si es serigrafía, sublimación, etc.
- Especificaciones de empaque, si se requiere una sola talla en cada caja o bien una mezcla de tallas en cada caja, también se determina el tamaño de las cajas a usar.
- Accesorios, se especifican todos los accesorios a usar, etiquetas, tipo de hilo, movilon, etc.

- Escalas (rango de tallas), la cantidad por talla que exige la orden.
- Colores, que se quiera que tenga el programa.
- Tipo de tela, construcción de la tela, para ver si es factible confeccionarlo en la fábrica.

Con esta información la fábrica pueda empezar su análisis de factibilidad y determinar la viabilidad de aceptar la orden para la empresa dando únicamente los servicios de maquila: corte, manufactura, despunte, empaque, y conjuntamente con el *vendor* se encargan del papeleo para exportación.

2.3.2. Costo del proceso actual para una prenda swaknit

Debido a que el mercado se ha convertido tan competitivo, es de suma importancia poder elaborar una hoja de costos exactos, ya que aquí radica la diferencia entre obtener ganancias o estar fuera del negocio.

Por parte del *vendor*, procederemos a explicar el costeo de una prenda swaknit para luego entregarla a la fábrica que la fuera a confeccionar. El *vendor* necesitaría por parte del cliente recibir o determinar la siguiente información:

- Consumos de tela según el estilo de la prenda (opcional desarrollar patrón base, escalonado).
- Todos los componentes con sus consumos.
- Lista de precios tanto de telas como de los componentes con los nombres de proveedores. (Recordar que el tiempo de entrega de la cotización es información importante para el cliente).

- Costeo de la mano de obra, acabados, transporte y otros con base a las especificaciones o muestras proporcionados por el cliente, esta información el *vendor* la requerirá a la entidad con la que este confeccionando, para este caso en particular sería la fábrica B.J. quien deberá dar este costo.

El *vendor* procederá a cotizar el producto, haciendo una hoja detallada con los costos de todos los elementos que componen la prenda, iniciando por la tela, los accesorios de costura, los accesorios de empaque y etiquetas, los acabados y costos de corte y confección. Es recomendable que exista una comunicación abierta con el cliente para poder discutir en detalle la hoja de costos elaborada.

Si existiesen costos adicionales como cuotas, gastos financieros, fletes y gastos aduanales, también deben detallarse e indicar claramente el tipo de cotización que se está proporcionando (FOB, LDP, etc.).

Si la tela que se piensa utilizar para la elaboración de la prenda proviene de los Estados Unidos, es aconsejable que la cotización que se proporcione sea “LDP”, o sea colocado el producto en un puerto de Estados Unidos y pagados los fletes e impuestos de importación.

Los textiles constituyen el insumo principal para las prendas de vestir, puede llegar a constituir hasta un 60 % del costo de la prenda. Las telas se pueden clasificar en dos: tejido de punto (*knit*) y tejido plano (*wovens*).

Adicionalmente se clasifican de acuerdo a la fibra o material que ha sido utilizado para su producción, es decir fibra animal como la lana o la seda, o bien fibra vegetal como el algodón, también están las fibras sintéticas como el polyester, rayón, nylon, etc. Cada uno con propiedades intrínsecas de las fibras y construcciones por lo que definen no solo su costo, sino la utilización de las mismas y los manejos en los procesos de corte, producción y acabados.

Tabla III. **Ejemplo precio de venta para prenda swaknit (polyester/rayón), proceso actual**

Cost Sheet			
		SWAKNIT	Fall 2012
ITEMS	\$ Max	Quotation	Comment
Cut		\$0.20	ok
Make		\$0.55	ok
Packing		\$0.10	ok
Wash		\$0.00	n/a
Gmt Dye		\$0.00	n/a
Screen Print		\$0.35	ok
Printed Label		\$0.00	n/a
Foil		\$0.00	n/a
Flocking		\$0.00	n/a
Sublimation		\$0.00	n/a
Embroidery		\$0.00	n/a
TOTAL MFGN COST		<u>\$1.20</u>	<i>Aprove</i>

Fuente: B.J. Central América.

Figura 10. **Tasa de cambio según el Banco de Guatemala: 7.88**



Fuente: www.banguat.gob.gt/cambio/default.asp. Consulta: 20 de marzo de 2012.

El precio de venta que actualmente B.J. ofrece como una maquila que únicamente presta los servicios de corte, costura, algún acabado, y empaque es de \$ 1,20 por pieza (ver tabla III). Es decir si la fábrica tiene una capacidad de producir 600 000 piezas al mes trabajando este mismo estilo generaría \$ 720 000,00 al mes. Esto es lo que la maquila B.J. facturaría al *vendor* quien le estaría proporcionando la orden de trabajo.

De estos ingresos, el 90 % es destinado para pagar todos los gastos de la empresa y costos del proceso involucrados, la ganancia neta sería del 10 %.

Por lo que el dueño de la empresa B.J. cada mes estaría ganando después de pagar todos los gastos directos e indirectos (planillas, electricidad, etc., etc.) la suma de \$ 72 000,00.

En este caso la empresa B.J. solo cobra por sus servicios únicamente de corte, costura, serigrafía y empaque.

2.3.3. Descripción del proceso actual para una prenda swaknit

A continuación se hará una descripción del proceso operativo para el ensamblaje de una prenda Swaknit hasta su exportación:

A.	Se cierran los dos raglan del lado derecho	Máquina 3 hilos
B.	Se cierra un raglan lado trasero izq.	Máquina 3 hilos
C.	Montar <i>Binding</i> cuello (zambo)	Máquina cerradora
D.	Cerrar raglan izq. Delantero	Máquina 3 hilos
E.	Hacer atraque 1/8 en cuello	Máquina plana
F.	Cerrar costados	Máquina 3 hilos
G.	Cerrar puño y voltear	Máquina plana
H.	Montar puño a manga	Máquina 3 hilos
I.	Cerrar banda y voltear	Máquina Plana
J.	Montar banda en parte inferior de la prenda	Máquina 3 hilos
K.	Montar etiqueta principal	Máquina plana
L.	Despite, se deshebra los hilos sobrante	Operación manual
M.	Se rectifica la posición del arte en la parte frontal	Dep. Auditoría
N.	Se manda en prenda terminada a serigrafía	Dep. Logística
O.	De regreso de hace revisión e inspección final	Dep. Inspección
P.	Empaque	Operación manual
Q.	Exportación	Dep. Imp/exp

2.3.3.1. Flujograma actual para una prenda swaknit

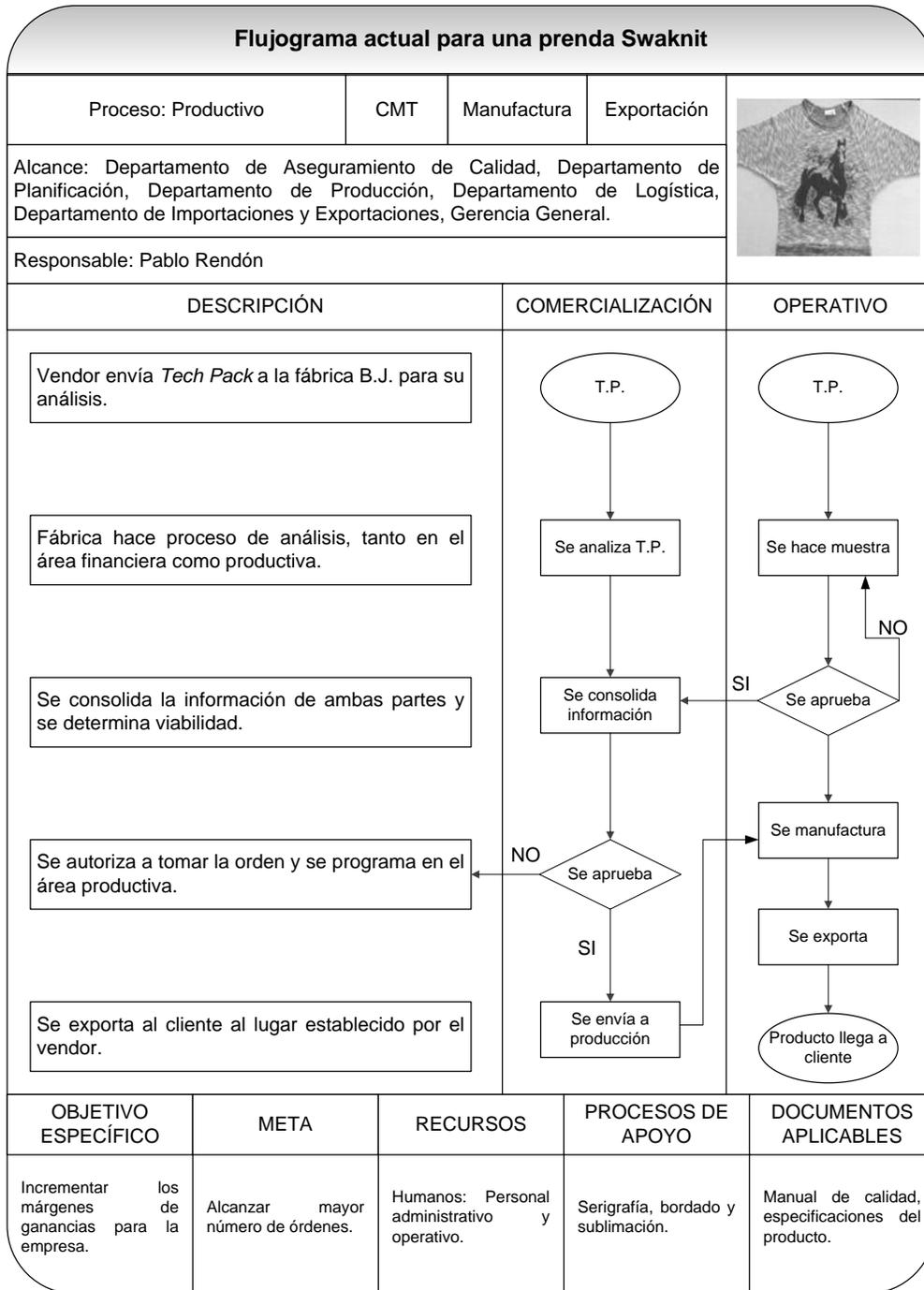
El flujograma (de conocimiento) es un diagrama de flujo (de actividades), consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos, es decir es la representación grafica de la secuencia de actividades de un procedimiento, indican el flujo o la secuencia de la rutina. Asimismo, se complementa con información adicional tal como departamentos o personas involucradas, breve descripción de las operaciones, etc., lo cual ayuda a su fácil comprensión.

La importancia de esta herramienta radica en que ayuda a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. El flujograma representa el flujo de información de un procedimiento.

En la actualidad los flujogramas son considerados en las mayorías de las empresas o departamentos de sistemas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método y/o sistema.

A continuación se muestra el flujograma que representa las operaciones que componen el proceso de elaboración de una prenda swaknit, incluyendo el proceso de recepción del *Tech Pack* provisto por el *vendor*.

Figura 11. **Flujograma actual para una prenda swaknit**



Fuente: elaboración propia.

2.4. Propuesta de mejora de nuevos diseños de paquete completo

La propuesta de mejora que se pretende efectuar en la empresa B.J. consiste en elaborar el mismo producto de swaknit pero siendo un proveedor de paquete completo, se eliminara la intervención del *vendedor* y se asumirá el riesgo financiero de comprar la tela y todos los componentes necesarios para manufacturar una prenda swaknit (ver figura 19).

Se verá que las ganancias, se disparan y llegan a ser 4 veces mayor, es decir 400 % más; pero los riesgos son mayores, debido que siendo proveedor de paquete completo habrá que invertir en la compra de los insumos (materia prima) de la tela y de los accesorios y considerar que la tasa de retorno puede ser de 10 a 15 semanas.

Si una fábrica de maquila normal, como lo es B.J. si durante varios años de prestar este servicio no ha tenido problemas de calidad, ni entregas a tiempo, tiene muchas probabilidades de ser exitosa al proveer paquete completo, no debiera existir temor al fracaso puesto que ya ha probado que su calidad y entregas a tiempo han satisfecho a cualquier cliente exigente y considero que esto es un 90 % del proceso.

Por otro lado es importante recalcar que si se desea transformar en proveedor de paquete completo, es esencial convertirse en un proveedor de nuevos diseños de nuevos estilos que lleguen a ser un atractivo y que generen un valor agregado en los servicios que como empresa se les puedan brindar a los clientes.

2.4.1. Diseño para la producción para una prenda swaknit

Las herramientas aprendidas en el curso de diseño para la producción se aplica a cualquier proceso productivo, en este caso se aplicará en un estilo conocido (swaknit) para poder usar como ejemplo y también poder capacitar a la fábrica B.J. a su Departamento de Diseño.

Los puntos a evaluar son planeamiento y diseño, métodos y técnicas de diseño, investigación y desarrollo, ingeniería de empaque.

Para el punto de planeamiento de diseño, se analizaran los diseños del producto, diseño del proceso, método Taguchi.

2.4.1.1. Método Taguchi para swaknit

Se pretende obtener una combinación óptima de diseño de parámetros, para que cualquier producto sea funcional y ayude a obtener un alto nivel de desempeño.

Los pasos que se pretenden enseñar a la fábrica B.J. son:

- Planear
- Desarrollo
- Diseño
- Conducción
- Análisis de resultado

Los métodos tradicionales de control de la calidad se centran en la determinación de un valor medio (u objetivo) para un atributo y el establecimiento de límites de control; para luego realizar un control estadístico y descartar o re trabajar las piezas que se encuentren por fuera de estos límites. Este enfoque toma como premisa controlar el valor medio y ve a la variabilidad (o varianza) como un dato del proceso.

El Ing. Textil Genichi Taguchi (1924-2012) propuso otro enfoque en el que se empieza a pensar en la calidad del producto desde el diseño del mismo. El objetivo es diseñar productos menos sensibles a los factores aleatorios (*Lean*=estorbos) que hacen que varíen los parámetros que definen su calidad. Esto es lo que se llama crear un diseño robusto.

Para esto definió un proceso de diseño de producto (y proceso de fabricación) en tres etapas:

- Diseño del sistema: esta es la etapa conceptual en la que se determinan las características generales, parámetros a tener en cuenta, objetivos, etc.
 - Diseño de parámetros: una vez establecido el concepto comienza la etapa de ingeniería de detalle, en la que se definen los parámetros del producto: dimensiones, especificaciones, materiales, etc. En esta etapa un análisis permite establecer parámetros que minimicen los efectos de la variabilidad en el proceso, como el medio ambiente y manipulación en el comportamiento final del producto (manejo del producto final).

- En esta etapa se pueden realizar una serie de experimentos estadísticos que ayudan a medir la sensibilidad de los parámetros objetivos a variaciones en el proceso o en lo que se denominan ruidos (*Lean*=estorbos). Por lo que se analiza el comportamiento de la tela y los accesorios durante el proceso productivo.
- Diseño de tolerancias: completado el diseño de parámetros, y con una real comprensión de los efectos de cada uno de los parámetros en el comportamiento final del producto. Se puede centrar la atención en unos pocos parámetros clave, sobre los que se trabajará en obtener tolerancias más estrechas.

En resumen el Sr. Taguchi dice que el trabajo sobre la calidad del producto y los controles para que cumpla con sus especificaciones debería comenzar desde el diseño del mismo y de su proceso de fabricación. De esta forma se obtendría un diseño que requiera un proceso simple y con los mínimos controles de calidad.

La filosofía de Taguchi abarca toda la función de producción, desde el diseño hasta la fabricación. Su metodología se concentra en el consumidor final, valiéndose de la “función de pérdida”. Es decir si el producto que estamos desarrollando tiene demanda o no en el mercado.

El control de la calidad en la línea y fuera de la línea (*on-line* y *off-line*), son determinantes en nuestro proceso productivo de swaknit.

Los métodos de Taguchi para el control de la calidad dentro y fuera de la línea representan una propuesta original para reducir la variación del producto. Los métodos *on-line* comprenden diferentes técnicas para mantener los valores-objetivo y la variación con respecto al objetivo en una planta industrial (maquila). En estas técnicas se utilizan cuadros de control estadístico. No obstante, han sido las técnicas del control de calidad *off-line* las que han distinguido los métodos de Taguchi. El control de calidad *off-line* involucra a la función de diseño o de ingeniería de calidad y consiste de:

- Diseño del sistema: el diseño del sistema es la selección y diseño de un producto que satisfaga los requerimientos del consumidor. El diseño debe ser funcional y estable frente a los cambios en las condiciones ambientales durante el servicio. El producto debe tener una variación mínima y proporcionar el mayor valor para el precio. Asimismo, debería experimentar una variación funcional mínima, a causa de factores como el uso. En ese sentido, se emplean diferentes métodos para determinar los requerimientos del cliente y traducirlos en términos técnicos. Los métodos del despliegue de la función de calidad así como la función de pérdida se utilizan a menudo en la planificación del sistema.

Se dice que un producto es estable cuando muestra un bajo grado de sensibilidad a la variación dentro del proceso de fabricación, si bien los controles de calidad procuran reducir al mínimo dicha variación.

Para nuestro producto swaknit, se logro poner puntos de control de calidad en los procesos que hemos determinado de sensibles, tratando de eliminar los ruidos (estorbos) que nos habían estados afectando en resultados de auditorías finales encontrados por el cliente.

Por ejemplo:

- Excesos de hilos: se capacitó a los operarios o manuales de las áreas que debieran enfocarse para eliminación de hilos sobrantes.
- Agujeros en la parte del atraque en la parte del cuello: se instruyó a la operaria de esta operación y se ajustó la puntada de la máquina, se pidió autorización de hacer este atraque en plana a $\frac{1}{4}$ en vez de $\frac{1}{8}$ con una puntada más larga.
- Control en el encogimiento de la tela, por lo que se sugirió se prelavara la tela antes de cortar, dando fiabilidad en las medidas finales.
- Decoloramiento después del *testing* por ITS en la parte de la serigrafía: Se cambió el proveedor de la tinta para serigrafía, se empezó a comprar producto americano, un poco más caro, pero se eliminó el problema.

2.4.2. Programación

La programación es fundamental para poder satisfacer las expectativas de nuestros clientes y poder entregar un producto a tiempo. Por otro lado es una herramienta que puede indicar si lo que se costea en el producto fue real para que la empresa no pierda, para esto se debe de estimar tiempos estándares de cada operación del producto a trabajar.

A partir de los tiempos estándares y el diagrama de flujo de proceso, se ha de calcular la producción diaria máxima y mínima, tomando en cuenta las holguras de tiempo (esto es la entrega de la materia prima de los proveedores según muestras aprobadas).

Con el número de producción promedio al día, se calcula el tiempo de entrega calculado en horas normales y sin contar sábados. El resultado debería ser la promesa de producción que le podemos dar al cliente.

Analizar el cronograma de entregas sugerido por el cliente según los procesos que se involucren en la fabricación de la prenda.

Comparar con el programa de producción elaborado al determinar capacidades, dando toda la información al cliente para evitar hacer falsas promesas. Hay que ser realistas respecto a las proyecciones de producción y dejar las horas extras y fines de semana para alguna emergencia.

Debe mantenerse un control sobre la producción diaria para compararla con la programación elaborada con el cliente y corregir diariamente cualquier retraso o adelanto, dando información al cliente del status de la producción. Si su producción diaria es menor a lo programado se sugiere recuperar la misma en horas extras o bien trabajando el sábado. La comunicación es vital con el cliente o con el *vendor* en este caso, es importante la transparencia y no ocultarle nada al dueño del producto.

2.4.2.1. WPT (Wip Process Time: T&A)

El *wip process time*, es un calendario detallado de actividades de todos los procesos incluyendo la parte de negociación, preproducción, y desarrollo de todas las muestras que se le mandan al cliente (*counter, sample, fit sample, preproduction sample, top sample, shipping sample*), envíos y aprobaciones de *strike off* con sus respectivos artes y posiciones, envió y aprobaciones de los distintos tipos de *testing* a los laboratorios asignados de telas, accesorios, etc. Las fechas de clareo de aduanas de los insumos como las fechas de envió a la fabrica, las fechas de exportación y trámites aduanales para lo mismo, las fechas de los barcos a tomar, y las fechas de desaduanajes en los puertos de los Estados Unidos. Hay que tomar en cuenta que esta información también debe coincidir con el *time & action* del cliente.

2.4.2.2. WPR (wip process report)

El *wip process report* en un reporte detallado de cada orden que se recibe en la fábrica, esta información es sacada del *time & action* del cliente o *vendor* que indica las fechas que se estarán recibiendo cada uno de los materiales y las fechas que tiene la fábrica para poder exportar el producto a tiempo, con esta información se procede a elaborar WPR que es su reporte o calendario de producción, con este reporte se le indica a cada una de las distintas áreas del procedo productivo cuando reciben y cuando deben de entregar su parte, hay que tomar en cuenta que únicamente se está considerando la parte de manufactura.

2.4.3. Calidad (Compliance-ISO)

Alguna vez el cliente final exigirá una evaluación de las instalaciones de la fábrica como el trato al personal operativo (*compliance*), puede exigir que las fábricas donde se manufacturen sus marcas estén certificados por un delegado del cliente, el cual revisara sistemas de control de calidad, sistemas administrativos y laborales, etc.

Algunos de los aspectos que exigen se cubren en los principios de observancia laboral y ambiental del Código de Conducta de VESTEX. La parte de control de calidad debe ser cubierta por la fábrica, en este caso B.J.

El *vendor*, usualmente enviará auditores de calidad a monitorear el proceso, esto es confirmar que se está cumpliendo con los estándares de calidad requeridos y con las capacidades productivas.

La fábrica B.J. el proceso interno en sí, debe iniciarse con el aseguramiento de la calidad, con los proveedores (materia prima, tiempo de entrega), luego en proceso productivo, supervisión y entrega. Idealmente hemos de usar el A.Q.L. (Nivel de Aceptación de Calidad) con el que se harán las auditorías por parte del cliente. Casi todos los clientes están exigiendo un AQL 2,5 %.

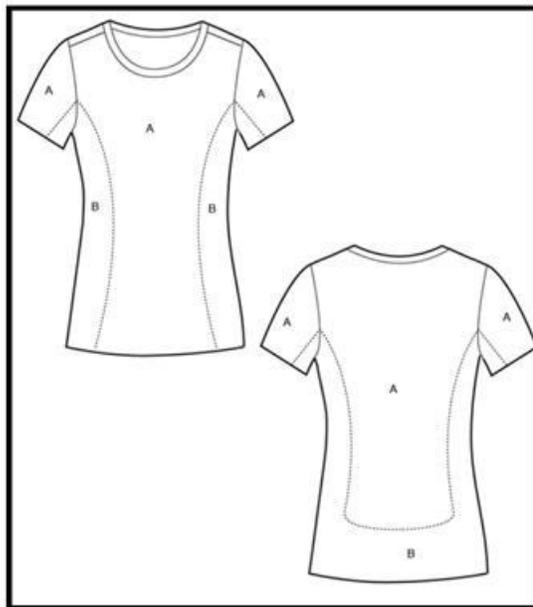
Debe de existir en cada fábrica un monitoreo de los reportes elaborados por el departamento de calidad para garantizar que no se estén manipulando los resultados y que lleguen luego a que el cliente reciba un producto que no esté de acuerdo a sus especificaciones, produciendo una insatisfacción.

El Departamento de Calidad juega un rol de suma importancia en los procesos productivos, por lo que la selección y perfil de cada miembro de estos equipos debe de incluir: la honestidad, transparencia, carácter, integridad. Este grupo selecto de gente vela por el producto desde que ingresan la materia prima, se manufactura y se despacha al cliente.

A continuación se indica las áreas más importantes en la inspección de una prenda, es decir:

- El área A, no deber de existir ningún tipo de defecto.
- El área B, pudiera tener algún defecto menor.

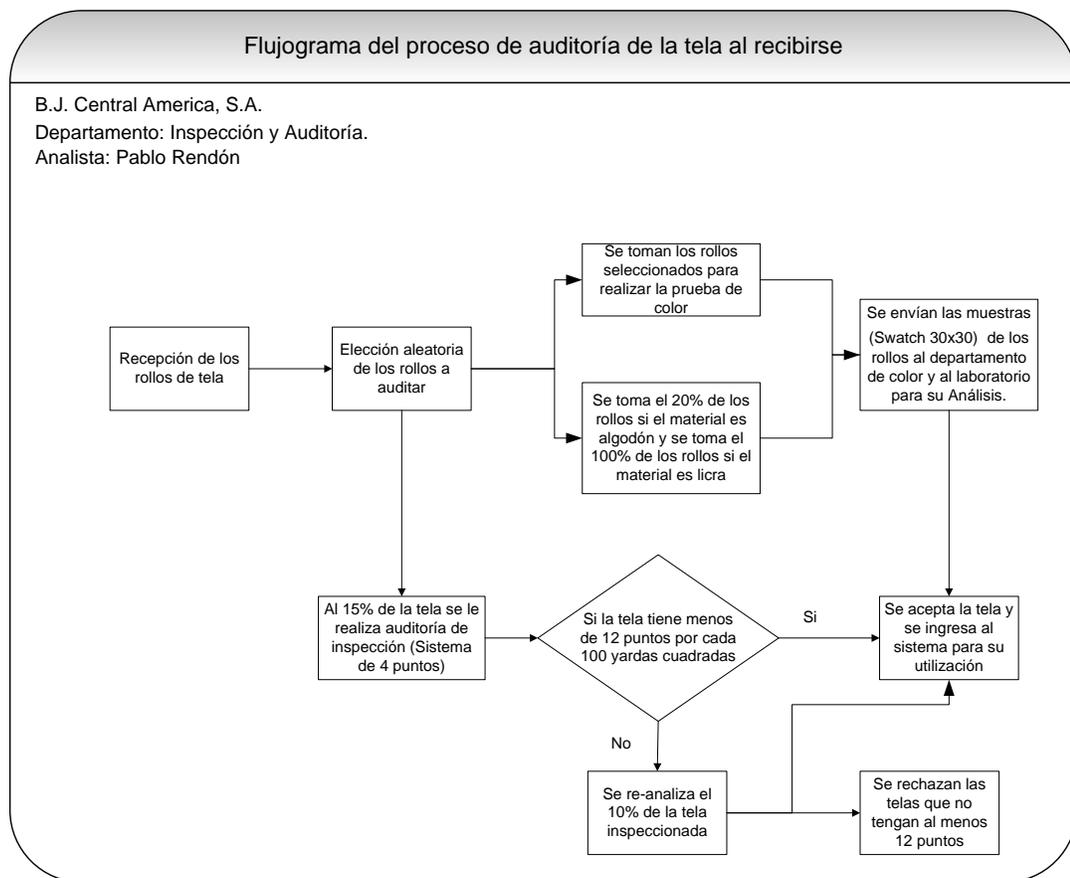
Figura 12. **Áreas de inspección en un prenda**



Fuente: B.J. Central América.

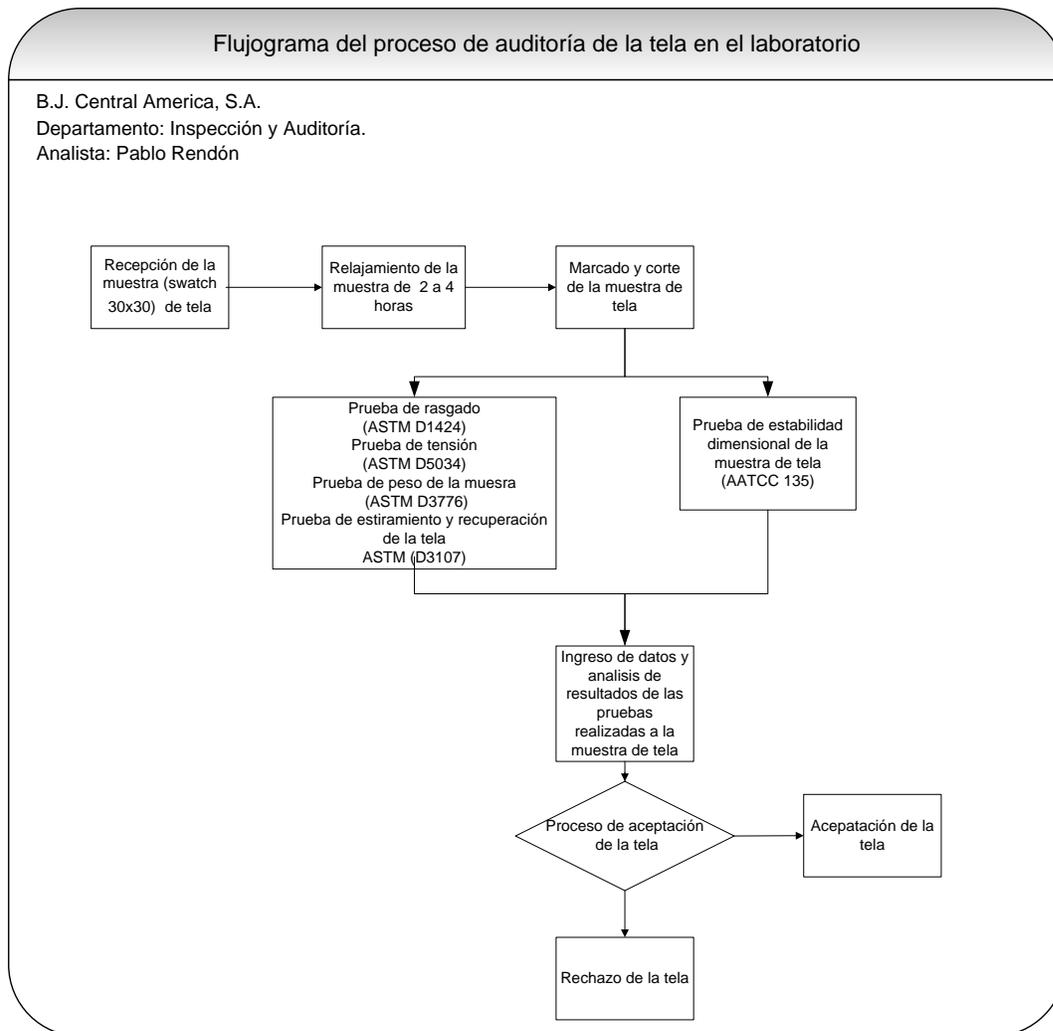
El proceso de calidad es antes, durante y después de cada proceso productivo en el caso B.J. Debe de existir un aseguramiento de calidad al recibir todos los materiales y accesorios incluyendo la tela, para ello existen laboratorios capacitados para esta labor, a continuación se verá el proceso de auditoría al recibir la tela y el proceso de auditoría en el laboratorio.

Figura 13. **Flujograma del proceso de auditoría de la tela al recibirse**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 14. **Flujograma del proceso de auditoría de tela en el laboratorio**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 15. **Fotografía del Departamento de Inspección y Auditorías**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 16. **Fotografía del proceso de medición del producto**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 17. **Fotografía de maniqués para observar el comportamiento del producto**



Fuente: B.J. Central América.

2.4.3.1. AQL (Accurance Quality Level)

La tabla militar AQL es una herramienta para especificar niveles de calidad de acuerdo al tipo de producto que se quiera auditar. Para la ropa en Guatemala se utiliza el nivel de 2,5, *general inspection level II*, que es lo requerido por el cliente.

Figura 18. Tabla militar AQL

Lot size (Number of ordered products)			General inspection levels		
			I	II	III
2	to	8	A	A	B
9	to	15	A	B	C
16	to	25	B	C	D
26	to	50	C	D	E
51	to	90	C	E	F
91	to	150	D	F	G
151	to	280	E	G	H
281	to	500	F	H	J
501	to	1,200	G	J	K
1,201	to	3,200	H	K	L
3,201	to	10,000	J	L	M
10,001	to	35,000	K	M	N
35,001	to	150,000	L	N	P
150,001	to	500,000	M	P	Q
500,001	and over		N	Q	R

SAMPLING PLANS FOR NORMAL INSPECTION													
Sample Size code letter	Sample size	ACCEPTABLE QUALITY LEVELS (NORMAL INSPECTION)											
		0.065 Ac Re	0.1 Ac Re	0.15 Ac Re	0.25 Ac Re	0.4 Ac Re	0.65 Ac Re	1.0 Ac Re	1.5 Ac Re	2.5 Ac Re	4 Ac Re	6.5 Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	↓	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	↓	1 2	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	↓	1 2	2 3	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	↓	1 2	2 3	3 4	
G	32	↓	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	
H	50	↓	↓	↓	0 1	↑ ↓	↑ ↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8
J	80	↓	↓	0 1	↑ ↓	↑ ↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	
K	125	↓	0 1	↑ ↓	↑ ↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	7	10 11	14 15
L	200	0 1	↑ ↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	11 12	14 15	21 22	21 22	↑
M	315	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	11 12	14 15	21 22	21 22	↑
N	500	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑
P	800	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
O	1250	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑
R	2000	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑

↑ Use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot of batch size, do 100% inspection.
 ↓ 100% inspection.
 AC Acceptance number
 RE Rejection number

Fuente: <http://www.gestiondecalidadtotal.com>. Consulta: 20 de marzo de 2012.

2.4.4. Flujograma propuesto para una prenda swaknit

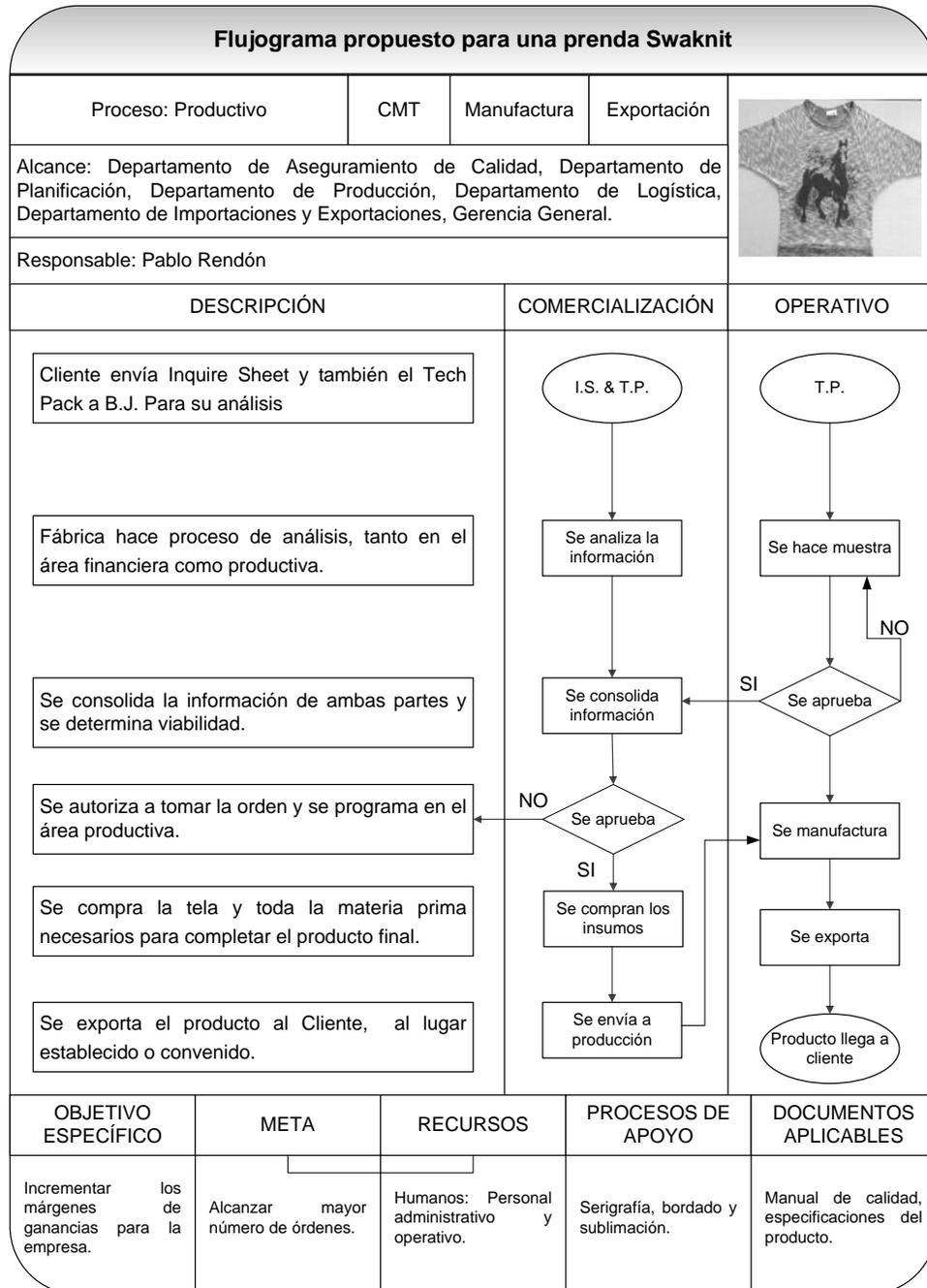
En el capítulo 2.3.3.1., se ilustró el proceso actual para la elaboración de una prenda swaknit, en el cual solamente se recibía el *Tech Pack* por parte del *vendor*, se analizaba y se aprobaba o rechazaba según el caso para manufacturar la prenda y enviarla al cliente.

A continuación se presenta el flujograma propuesto para elaborar una prenda swaknit, con la diferencia que se incluye las distintas actividades que comprende la investigación financiera para comprar y proveer la materia prima, con lo cual se logra alcanzar el objetivo de ser una maquila que ofrece el paquete completo.

Esta mejora del proceso radica de pasar hacer un simple maquilador, es decir únicamente prestar los servicios de corte, costura y empaque a convertir la empresa en un proveedor de paquete completo, es decir que el manufacturero comprara la materia prima y siempre coser, costurar y empacar el producto. Este proceso significa una ganancia significativa para la empresa B.J., ubicándose la empresa en primera línea donde los clientes tengan la comodidad de desligarse de la logística de conseguir los insumos para la fabricación.

Por otro lado, en esta nueva propuesta se está desarrollando la capacidad de darle el servicio al cliente de proveerle diseños nuevos que pudieran adquirir y convertirlas en órdenes de trabajo.

Figura 19. **Flujograma propuesto para una prenda swaknit**



Fuente: elaboración propia.

2.4.5. Descripción del proceso propuesto para una prenda swaknit

La mejora que se presenta para el proceso de una prenda swaknit es la integración del paquete completo, esta pequeña palabra puede hacer que las ganancias de la empresa B.J. se multipliquen en un 400 % más.

Para ello habrá que crear un departamento de logística y comercialización que se encargará de todo lo necesario para lograrlo. Lo importante en este punto es la inversión que hay que hacer para la compra de todos los insumos, es decir la tela, los accesorios y todos estos deben provenir de proveedores certificados que garanticen la calidad de sus productos. Se ha dicho anteriormente que la recuperación de esta inversión puede tardar de 10 a 15 semanas por lo que siempre habrá una inversión que estará flotando entre cada orden.

En la situación actual en un mes solo de ganancia la fábrica generaría \$ 72 000,00, con el mismo producto haciendo paquete completo la empresa B.J. generaría \$ 300 000,00

Por otro lado otra mejora para la fábrica es capacitarse en la implementación de nuevos diseños con un Departamento CAD, esto es un atractivo para atraer a cualquier cliente en estos momentos.

2.4.5.1. Tech Pack (Manual técnico de especificaciones)

El *Tech Pack*, es un manual técnico de cliente que especifica la forma de cómo construir la prenda deseada, especifica que tipo de puntadas a usar para cada operación (tipo de maquina), cuantas puntadas por pulgada debe de estar graduada esa máquina, las medidas básicas de la prenda. El *Tech Pack* cuenta con un dibujo de la prenda (*sketch*) que nos da idea del producto a elaborar.

Muchas veces podría haber información importante en el *Tech Pack* que este faltante, por lo que la comunicación con el cliente es primordial, no debe de existir ninguna duda en el momento de empezar a construir las muestras, la fábrica B.J. pudiera sugerir al cliente medidas o mejores formas de construcción del producto, para ello puede elaborar una muestra conforme a los requisitos del cliente y presentar una opción sugerida para que el cliente la estudie y tome una decisión. Se pueden presentar también opciones de telas, accesorios etc. En el *Tech Pack* hay información de donde o medidas para colocar las etiquetas, *size strip*, o los mismos *handtags* y/o etiquetas de precios. También se especifica las posiciones de los artes que se tuvieran que colocar en el producto deseado. El *Tech Pack* en un manual de ensamblaje, un manual de construcción.

2.4.5.2. BOM (explosión de materiales)

Inicialmente, se requiere hacer una lista de todos los accesorios y materiales que lleva la prenda, en la mayoría de los casos el cliente enviará dicha lista, e inclusive los proveedores sugeridos y/o autorizados.

De no recibir dicha lista de accesorios y materiales, se pueden deducir del *sketch* o de una muestra original enviada por el cliente. Estos se tendrán que desarrollar y enviarlos al cliente para su aprobación. Asegúrese de que los materiales que se están desarrollando llenen los estándares de calidad y de seguridad del mercado americano.

Por lo general el cliente trabajara de cerca con la fábrica para finalizar la lista de accesorios. (Ver anexo 2).

Tener mucho cuidado de no olvidarse de los materiales de empaque, ya estos son tan importantes y se tienden a dejarlos por último.

Es importante estar informados de las tendencias del mercado y mantener contacto con los proveedores en cuanto a nuevas telas, accesorios u materiales nuevos que estén desarrollando, por lo general puede que sea nuevos colores o acabados especiales, estas son buenas herramientas para enseñarle a nuestros clientes e interesarlos en nuevos programas. En lo que se pueda todo lo nuevo se debe enseñar a los clientes que ese tipo de material ahora es accesible en el mercado y se le puede incorporar en nuevos diseños.

De no tener información alguna de algún accesorio o material específico, existen empresas en EUA que se dedican al *sourcing* de estos. Inicialmente cuando no se cuenta con la experiencia suficiente la fábrica se puede apoyar con este tipo de empresas para el desarrollo de sus materiales.

La empresa Gerber Inc., a desarrollado un software que permite no solo la elaboración de patrones o diseñar en la computadora, sino también enlaza cada uno de los materiales adquiridos para que fácilmente podamos elaborar una explosión de materiales.

2.4.5.3. Patronaje

Es el área donde se elaboran los patrones o moldes, estos moldes son las guías para poder cortar la tela que a su vez es colocada en tendidos ó número de lienzos sobre una mesa. El patrón es elaborado de acuerdo a los encogimientos que la prenda pudiera tener a lo largo del proceso productivos, como lo es los lavados, serigrafías, sublimaciones, etc. Los patrones pueden hacerse manualmente o en computadora si es que se cuenta con el software apropiado. Otro elemento a considerar en la elaboración de un patrón son los consumos, es decir la parte que se toma al costurar una operación, que dependiendo del tipo de máquina puede variar estos datos.

- Patrón manual

Con reglas curvas y reglas especiales de uso patronista, se pueden elaborar los patrones, es necesario que el patronista tenga conocimientos de costura para saber que márgenes o consumos dará a su patrón. Estos patrones son elaborados a lápiz, para que con cualquier error el patronista pueda borrar y rectificarlo. Es indispensable que se cuenta con el *Tech Pack* aprobado por el cliente con las medidas terminadas del producto para que el patronista de el tamaño que se necesite para cada talla.

Figura 20. **Fotografía de la elaboración de patrones manualmente**



Fuente: B.J. Central América.

- **Template (*Slopers*)**

Los *slopers* son moldes básicos (*templates*) que definen la forma y talla (*fit*) de un estilo específico.

Cada cliente tiene ya definido su talla, esto es un distintivo que los caracteriza en sus marcas. Es decir: en un pantalón de lona, para una misma medida de cintura: 32 pulgadas de cintura el *fit* de Levis es completamente distinto con el *fit* de Calvin Klein. La gente cuando compra un producto se identifica con el *fit* que mejor se acomode a su cuerpo y le haga sentir bien, la medida sigue siendo 32 pulgadas pero puede ser que el grueso de las piernas o caderas o largos de los tiros, guste más en una marca que la otra.

Antes de hacer el primer patrón se debe de asegurar si el cliente en su biblioteca virtual cuenta con estos templates, el cliente dará un acceso al fabricante para que los pueda descargar y de esa manera el fabricante procederá a la elaboración del patrón. Un patrón será aprobado por un cliente siempre y cuando mantenga el *fit* deseado.

Figura 21. **Fotografía de un patrón realizado por computadora**



Fuente: B.J. Central América.

La forma más técnica, eficiente y rápida de hacer un patrón definitivamente es por computadora, debido que permite comparar con el template virtual del cliente, además permite hacer arreglos y correcciones más rápidamente.

Además que la computadora permite guardar un sinnúmero ilimitado de información en su disco duro, y si se logra archivar adecuadamente la información se podrá buscarla rápidamente en cualquier momento.

Cuando un patronista tiene elaborado su patrón lo numera distinguiéndolo de otros clientes y crea un folder para poderlos archivar. Este será el primer patrón de acuerdo al *fit* y las medidas del cliente, hay que tomar en cuenta que no se le ha aplicado ningún tipo de porcentaje para aumentar o reducir este patrón, debido al comportamiento de la tela después de que se lave (factor de encogimiento) o cuando se planche o cuando se le aplique algún proceso como sublimación o serigrafía.

Como el patronista no sabe cómo va a llegar el producto al final después de todos los procesos, hace este primer que lo llamara patrón base. Luego se elabora la primera muestra que se llamará Proto, para este primer patrón solo considerara la sarga (*grain line*) que es la dirección de la tela y los márgenes de costura de acuerdo a cada operación. A partir de la proto sample ya con todos los procesos aplicados, se vuelve a llevar esta pieza al patronista y vuelve a medir y determina qué porcentaje deberá darle a su primer patrón sin tener que distorsionar el *fit*. De allí en adelante se precede a la *fit sample*, que con el patrón ajustado con los porcentajes aplicados por todos los procesos, debe de llegar a ser una prenda que no solo cumpla con las medidas finales del cliente, sino que también con el *fit* sugerido. En esta parte de proceso solo se ha trabajado en una sola talla que probablemente se la talla intermedia.

2.4.5.4. Cad (Computer Aided Design)

CAD es el término que se identifica a la tecnificación digital del diseño por medio de software, es decir por medio de software específicos para el diseño de ropa, se pueden crear, modificar y analizar nuevos modelos.

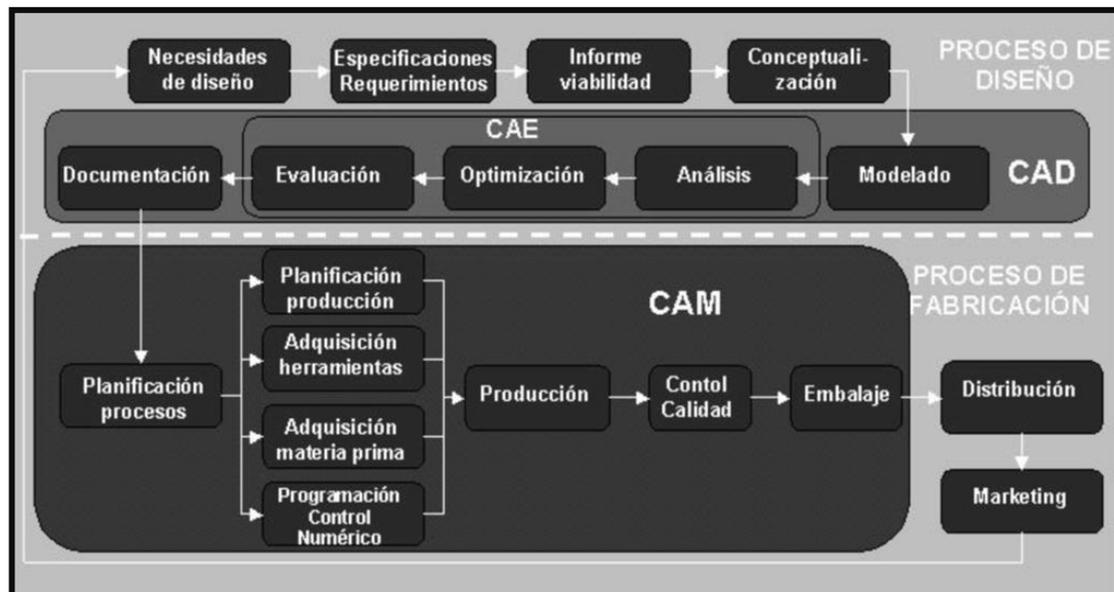
El diseño y la fabricación asistidos por un ordenador, es una disciplina que se ha convertido en un requisito indispensable para la industria que se enfrenta a la necesidad de mejorar la calidad, disminuir los costos y acortar los tiempos en el diseño y la producción.

Este tipo de interfaz puede ser directa o indirecta.

- Interfaz directa: está ligada al proceso productivo.
- Interfaz indirecta: se trata de aplicaciones en las que el ordenador se utiliza como herramienta de ayuda para la fabricación, pero en las que no existe una conexión directa con el proceso de producción.

Para nuestro estudio se utilizara el Interfaz indirecta para el propósito del diseño del producto.

Figura 22. **Proceso de diseño**

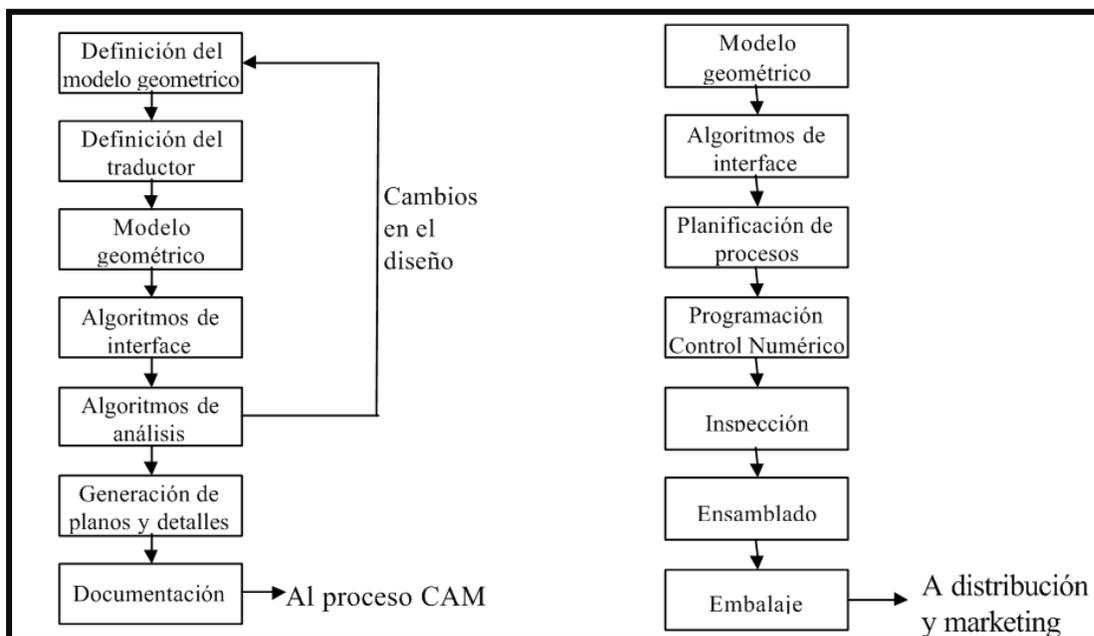


Fuente: www.virtual.unal.edu.co/.../INTRODUCCION%20AL%20CAD-CAM. Consulta: 16 de febrero de 2012.

Ventajas:

Permite a la gerencia analizar y optimizar el diseño, determinando como se va a comportar el producto y eliminar errores sin la necesidad de gastar tiempo y recursos construyendo y evaluando prototipos reales.

Figura 23. **Procedimiento para aplicar CAD-CAM**



Fuente: www.virtual.unal.edu.co/.../INTRODUCCION%20AL%20CAD-CAM. Consulta: 16 de febrero de 2012.

Con este software se pueden optimizar un diseño y además se puede compartir con cliente. Estos software están diseñados para incrementar la productividad del diseño, por lo que al departamento de diseño por computadora y usando este tipo de software se le denomina CAD.

- Diseño por computadora

El área de diseño y patronaje (CAD) es uno de los elementos claves en la industria del vestuario ya que permite el desarrollo de productos brindando así una mejor oferta a los clientes, pudiendo no solo desarrollar en base a lo que el cliente solicite sino también proponerle colecciones propias. Muchas veces el mismo cliente no está seguro de lo que quiere, pero tiene el potencial de crear ordenes y colocarlas, si se le facilita la idea o la creación de nuevos estilos agilizaría todos los procesos y además se ganaría tanta credibilidad y aceptación por los clientes que ellos estarían buscando dentro de la biblioteca de estilos creados oportunidades de ventas. El futuro de la maquila en Guatemala es implementar nuevos diseños para paquete completo como gancho para atraer la atención de los clientes y evitar que se vaya a otros países.

El patronista debe de ser un artista puesto que es quien materializa las ideas del diseñador y utiliza para este trabajo diversos métodos y herramientas desde la elaboración de patrón manual, hasta lo óptimo que es el manejo de la tecnología y software de CAD-CAM disponible para este propósito como lo son algunas de las más conocidas en el mercado: Gerber, Lectra Systems, Vestronica y Pad System, entre otros.

Para este proyecto la empresa compro el sistema de Gerber, debido que también el software es compatible con otro que Gerber vende sobre la explosión de materiales, ambos software trabajan de la mano.

El área de diseño y patronaje (CAD) puede ser desarrollado en una empresa dependiendo de la disposición de inversión por parte del empresario lo que le permite desarrollar ideas nuevas que puedan tener éxito en el mercado y ofrecer un servicio agregado a sus clientes. Para este caso el entrenamiento y la capacitación la proporcionó Vestex, en el último capítulo se hablara de ello.

Es importante que el diseñador patronista que esté creando los nuevos estilos tenga un ambiente de trabajo que le permita inspirarse, por otra parte debe de estar en continua capacitaciones de nuevas técnicas y conocer sobre todo la tendencia de la moda, para ello debe de estar en continua consulta con revistas de modas y tener total acceso a internet para consulta de tendencias en otros países.

Cada cliente es distinto por lo que dependiendo del cliente dependerá de los estilos nuevos que le va a presentar, es importante que dentro de la biblioteca se cuente con telas y accesorios (virtuales) para que el cliente pueda ver, estos deben de ser telas y accesorios que se puedan encontrar y adquirir fácilmente.

El área de CAD no ha sido desarrollada al 100 %, especialmente en Guatemala por lo que existe una demanda profesional y un campo de mejora a nivel internacional. Haciendo necesario que los empresarios de maquila en Guatemala deseen incursionar en esta etapa del proceso. Colombia, México y Estados Unidos llevan la delantera respecto a este tema.

- Costeo para una prenda swaknit

Si se cuenta con un Departamento CAD, se puede elaborar el costeo de una prenda, desde la elaboración del patrón, hay que tomar en cuenta que el insumo más caro en el paquete completo es la tela, que llega a ser un 60 % del costo de la prenda, por lo que la exactitud y la rapidez en que se le pueda dar un precio al cliente es de vital importancia y además, el rendimiento a la hora de hacer un patrón es definitivo para el costo de un producto. Un buen software pudiera eliminar el error humano y la exactitud del cálculo y rendimiento es muy bueno.

En la sección 2.4.7., se elaboró el costo para una prenda swaknit, desglosando cada una de las partes de la prenda para un programa de paquete completo.

- Elaboración de *marker*

Un *marker* es la impresión en papel del patrón que se elaboro previamente por computador.

La impresora que se utiliza para hacer los *markers* se puede visualizar en la fotografía (figura 24) y se llama Plotter. Esta impresión se ajusta al ancho de la tela que se va a utilizar para disminuir los desperdicios.

Figura 24. **Fotografía de Plotters para la elaboración de *markers***



Fuente: B.J. Central América.

Figura 25. **Fotografía del proceso de auditoría de markers**



Fuente: B.J. Central América.

En la figura 25 se observa la forma de cómo se audita la calidad del *marker* antes de mandarlos al área de corte.

2.4.5.5. Desarrollo de muestras para aprobación del cliente

Para lograr la aprobación de las muestras y que se pueda cortar la producción, es necesario llevar a cabo una serie de pasos que son como eslabones que garantizan que se está cumpliendo las especificaciones exigidas.

La primera muestra que un cliente nos puede pedir se llama *counter sample*, esta puede haber sido elaborado desde un dibujo (croquis) para poder determinar que aceptación pudiera tener con el consumidor final, lo más seguro que ni la tela, ni los colores, ni los accesorios sean los correctos, media vez superada esta etapa, se elabora la *proto sample*, luego la *fit sample*, de ahí la *preproduction sample*, luego la *top sample* y por último la *shipping samples*.

Con la PPSample aprobada por el cliente es la condición para el inicio de nuestra producción.

Hay otras series de muestras que en algún momento el cliente pudiera requerir:

- *AD Samples*: muestras para tomarles fotos y publicar en internet.
- *Jump Size Sample*: son requeridas para ver las piezas en todas sus tallas.

- *Reference Sample*: muestras cuando el cliente quisiera hacer alguna consulta en particular, como la posición del arte, o bien verificar el tacto de la tela después de lavado.
- *Proto sample*

Proto o prototipo, estas muestras como su nombre lo indica todavía están en la fase de prototipo, esta se hará con la información que presente el cliente, en esta etapa realmente se podría identificar si la empresa es capaz de darle al cliente lo que está pidiendo, debe recordarse que las muestras son un reflejo de lo que el fabricante puede ofrecer y son relevantes en su elaboración y presentación.

Para iniciar la elaboración de las muestras se debe tener a mano la mayor información por parte del cliente, ejemplo: muestra original, artes originales, números de *pantone* y/o *swatch* original, proveedores específicos para materiales; *diskette* o diseño digitalizados (si se trata de un bordado); fórmula de lavado/teñido; tipo de papel/tela (etiqueta impresa); diseño, medida (en líneas), tintura y materiales (para los botones); tipo de zíper, tamaño del diente, material, acabado de diente, color de cinta, deslizador, tipo de seguro o stop; especificación de los materiales y su diseño, remates, tipo de puntada al tejer (cuellos y puños tejidos), tipo de hombrera y material; etc.

Los tiempos de entrega son clave en el cronograma, pues las muestras deben ser aprobadas por el cliente para poder iniciar con la producción.

Facilita la relación con el fabricante, el mantener un inventario de materia prima para muestras, de tal forma que nos encontremos constantemente en condiciones de suplir lo necesario y de manera inmediata.

Algunas otras recomendaciones también pueden ser:

- Preferiblemente utilizar guías pantones o los utilizados en la industria.
- Definir la luz a la que se autorizarán colores.
- Determinar el tipo de materiales a utilizar (hilos, tintas, químicos, etc.).
- Utilizar el material real de producción para hacer cualquier igualación, pues se trata de crear las condiciones más parecidas al proceso de producción para evaluar el resultado.
- Solicitar estándar original- grande y claro-, de preferencia en el material a trabajar.
- Definir el tipo de acabados (mate o brillante, por ejemplo).
- Especificar la construcción del material (fibra).

Con relación a la ubicación física en la prenda (en el caso del bordado, Serigrafía y cualquier aplicación en prenda):

- De preferencia contar con el “template” (diseño con la distinción del fit del cliente).
- Tener las medidas o dimensiones del diseño.
- Se debe conocer la tolerancia de medidas para producción (los márgenes fuera del estándar, aceptables por el cliente).
- Fit sample

Con los resultados de la Proto *sample* y los comentarios que el cliente pudo haber hecho, el patronista procederá a elaborar un patrón para *la fit sample* que el requisito primordial es que cumpla con todas las medidas del cliente y con el *fit* establecido.

Cada vez que se elaboren un juego de muestras para enviar al cliente, se deben de hacer una adicional para que el patronista la guarde en espera de los comentarios. De esa manera podrá entender los cambios sugeridos por el cliente hasta lograr su aprobación. Este proceso de *Fit Sample* no debiera de extenderse a más de 3 *submit* (intentos). Lo ideal es que se logre la aprobación desde el primer *submit*, hay que recordar que los días están contados y mientras más rápido se tengan las aprobaciones más tiempo se tendrá para el desarrollo productivo.

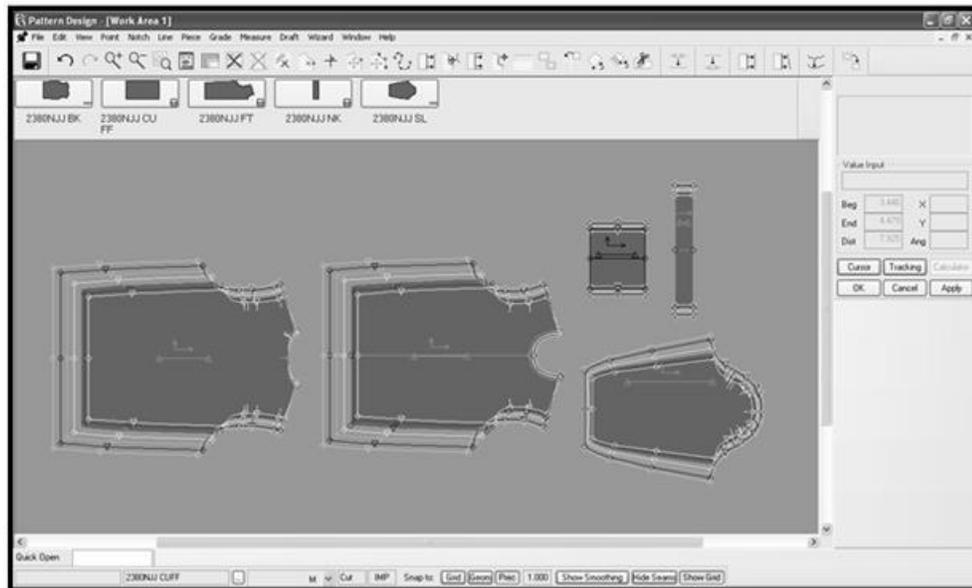
Esta muestra puede ser enviada con accesorios sustitutos, no así con tela que no sea la misma a usarse para la producción. La tela tiene que ser la misma que se usara para la producción. La razón de esto es que probablemente los accesorios todavía no han ingresado a la fábrica, pero la tela es fundamental que sea la misma, aunque no sea el color que el cliente propuso. Con esta muestra se determinara el comportamiento de todos los procesos productivos, nos dirán que porcentaje de encogimiento hay que aplicar al patrón base. La muestra que se le envía al cliente de *fit*, por lo general es solo la talla base.

- *Preproduction sample*

Teniendo la muestra de *fit* aprobada por el cliente, puede que exista algún comentario por el cliente, requiriendo alguna corrección al diseño, como alguna medida en una u otra área de la prenda que se halla especificado desde la muestra *fit*.

La PPSample debe elaborarse en todas las tallas, algunos clientes solo piden la talla más grande, la talla base y la talla más pequeña. Para esto el patronista deberá elaborar un Patrón Nest (patrón escalado en todas las tallas-grading).

Figura 26. **Foto *screen* del escalonamiento con la utilización de software especializado**



Fuente: elaboración propia, con base en el programa CAD.

La misma computadora con un buen software podrá hacer el escalonamiento de una forma fácil, aplicando reglas de escalonamiento definidos.

Esta muestra (PPSample) es la que nos autoriza a poder cortar, por lo que esta muestra definitivamente debe de tener la tela y color correctos, los accesorios de producción y artes de serigrafía, bordado o sublimación (según el caso) aplicados y aprobados previamente por el cliente. Esta muestra es un reflejo de cómo va a quedar la producción final, con todos sus componentes y las medidas del cliente. Al aprobar el cliente la PPSample mandara también un *Tech Pack* que dirá aprobado para producción.

2.4.5.6. Corte

Con la PPSample aprobada y un *Tech Pack* aprobado para la producción se puede proceder a cortar la producción.

Dentro del proceso de corte se debe situar el control de calidad de la tela, no solo cuando se recibe, sino que también auditado por el laboratorio. Este debe realizarse antes de iniciar el proceso de tendido y debe cubrir desde la revisión física por medio de alguno de los métodos aceptados internacionalmente (Sistema de 4 puntos), hasta pruebas de encogimiento, desteñido al lavado, *crocking*, etc., de acuerdo a las exigencias del cliente. Para esto debe contarse con equipo y formatos adecuados para reportar los resultados.

Pasando al proceso de corte propiamente dicho, lo más importante es que el personal de corte cuente con la orden de corte donde indique las cantidades por talla, tipo de tela a usar y alguna indicación propia sobre el tendido.

El proceso de corte involucra las siguientes actividades, todas ellas realizadas de acuerdo a la información proporcionada:

- Verificación de la calidad de la tela.
- Determinación y separación de tonalidades.
- Revisar que los *markers* estén en la escala correcta.
- Asegurarse que se cuenta con todos los componentes de la prenda.

Estar conscientes del tipo de tela a cortar y tomar las precauciones técnicas oportunas:

- Revisar cuál es la altura del tendido.
- Considerar la relajación de la tela.
- Organizar el producto del proceso de corte en lotes debidamente identificados.
- Coordinar el ingreso de producto a corte de acuerdo a las especificaciones de empaque del cliente para asegurar un proceso continuo.

El grado de control sobre el proceso de corte viene dado por el manejo constante del flujo grama del proceso, que nos indicará las fechas estimadas de entrega; cuando se está fuera del ritmo marcado por éste, se pueden diseñar planes alternos de modo oportuno.

Figura 27. **Área de corte B.J. Central América**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 28. **Proceso de azorado o numerado B.J. Central América**



Fuente: B.J. Central América.

El proceso de numerado es con el fin de enumerar todas las partes de una prenda para que el operario en la línea productiva pueda armarla cada una con su misma pieza que le corresponda, esto es con el fin de evitar cambios de tonalidad en una misma prenda.

2.4.5.7. Confección

El personal de planta debe contar con una orden de producción clara, que contenga la información completa sobre el estilo a confeccionar, respaldada por la muestra física del mismo, aprobada por el cliente. Ésta última, se ha de colocar en un lugar fijo, visible y debe estar identificada como muestra aprobada por el cliente (Green Tag).

Al recibir la orden, se ha de chequear que se tengan todos los materiales necesarios para iniciar el proceso y elaborar la primera muestra en línea para compararla con la *green tag* (muestra aprobada por cliente), así asegurarnos de que haya sido correctamente confeccionada e identificar las operaciones críticas.

El funcionamiento de las líneas de producción debe regirse de acuerdo al diagrama de operaciones y *lay out* de la maquinaria. Los tiempo estándar, metas de producción, control de bultos, será el supervisor encargado de establecerlo de acuerdo a la información de la gerencia de producción.

Figura 29. **Área de confección B.J. Central América**



Fuente: B.J. Central América.

2.4.5.8. Serigrafía

La serigrafía es un arte impreso en la tela, puede tener varias características, dependiendo de la solicitud del cliente, entre las cuales estas: *water base, plastisol, foil, flocking*, entre otras.

Figura 30. **Área de serigrafía B.J. Central América**



Fuente: B.J. Central América.

Figura 31. **Máquina para elaborar la serigrafía (pulpo)**



Fuente: B.J. Central América.

2.4.5.9. Bordado

Es el proceso de ponerle a la prenda una marca o un emblema con bordado. En Guatemala actualmente contamos con unas 20 empresas que dan el servicio de bordado, otra forma de colocar un bordado es manual, en el interior de la republica todavía se hace esta práctica, no es muy eficiente pero ciertas marcas optan por el bordado a mano.

Figura 32. **Máquina bordadora de 20 cabezas**



Fuente: BORDASA.

2.4.5.10. Sublimación

La sublimación es un proceso que consiste en imprimir sobre la tela un diseño, esto es a base de calor, tipo calcomanía.

Este diseño se elabora por computadora y luego por medio de un proceso se plasma en papel del tamaño de toda la prenda, este proceso se puede aplicar tanto al frente como en la espalda, y por medio de calor se hace el proceso de sublimación colocando este papel sobre la prenda terminada o bien solo en partes cortadas frente y/o traseras, esto depende de lo que se quiera hacer. Este papel tiene ya un diseño en colores y transfiere la imagen a la tela de algún color específico, la combinación del color de la tela mas los colores de la sublimación hacer un diseño especial.

El proceso de sublimación sobre la tela fija de tal manera el diseño que se vuelve parte de la tela. Los efectos del sublimado sobre tela son comparables como una calcomanía sobre un material de cierto color.

Figura 33. **Ejemplos de sublimación en prendas de vestir**



Fuente: B.J. Central América.

- Lavado

En Guatemala actualmente contamos con unas 10 lavanderías que prestan servicios profesionales y gran variedad de acabados, desde *Stone wash* hasta lavados con enzimas, tintes, suavizantes, etc. Para las fabricas que su producción es el tejido punto por los general los lavados son muy sencillos (*garment wash*), con aplicaciones de suavizantes.

Figura 34. **Lavandería Industrial Denimatrix**



Fuente: Denimatrix.

- Plancha

El proceso de plancha es la presentación final o maquillaje que le podamos dar a nuestra prenda, el producto de la ropa entra por los ojos, mientras mejor vaya planchada es la medida que el cliente piense mejor en comprar o no.

Figura 35. **Área de planchado B.J. de Central América**



Fuente: B.J. Central América.

- **Empaque**

En las etapas del terminado y empaque se hace especialmente necesario contar con la información completa sobre cada estilo en proceso, pues de la verificación de los productos contra las especificaciones, en la auditoría final de la calidad es básica para evitar reclamos en los centros de distribución del cliente.

Para llevar a cabo la auditoría final se ha de tener a mano una muestra del empaque y los manuales respectivos. Asimismo, se ha de evaluar el ritmo de la producción de acuerdo al flujo estimado y a las fechas de entrega.

Figura 36. **Área de empaque B.J. Central América**



Fuente: B.J. Central América.

Cada caja deber ser bien identificada con su *sticker* correspondiente. Estos *sticker* llamados UCC labels contiene en un diagrama de barras, toda la información de el producto (*bar code*).

Figura 37. **Fotografía del área de proceso de identificación de cajas**



Fuente: B.J. Central América.

De esa manera en el centro de distribución de destino en los Estados Unidos, únicamente tiene que escanear la información del *sticker* para saber que producto es, quien lo elaboró, fechas de entrega, etc.

Figura 38. **Ejemplo de *sticker* tipo UCC-128**



Fuente: http://www.scdigest.com/images/misc/UCC128_web.jpg. Consulta: 18 de febrero de 2012.

- **Exportación**

Luego de completar todas las cajas de una orden de producción se procede también a elaborar una lista de empaque que debe coincidir desde la orden de corte. Las cajas son subidas a un contenedor previamente encargado para luego su despacho al puerto.

- Papelería reglamentaria

En la estructura de la empresa un requerimiento básico es el contar con un departamento de *import/export* que realice los trámites de licencias locales a tiempo y que coordine todas las actividades hasta la entrega del producto al cliente.

El ciclo definido para el transporte, clareo de aduanas y entrega al cliente, debe incluirse dentro del cronograma general, para coordinarse de manera que se cumpla con la fecha de entrega. Para ello, se deben conocer los días de servicio, capacidades de contenedores, aviones, si el cliente acepta entregas parciales (por tienda o centro de distribución), etc.

Así mismo se debe coordinar la elaboración de la papelería para clareo de aduanas en Estados Unidos y/o requisitos del cliente:

- *Packing list* en formato especial. (Ver anexo 3)
- Facturas
- Auditorias Finales
- Certificados de ITS

Lo mismo aplica en relación a la papelería para negociar cartas de crédito.

2.4.6. Forma de negociación para un producto swaknit

Existen dos formas de financiar un paquete completo: financiamiento interno con los recursos propios del fabricante y financiamiento externo a través de entidades financieras locales o del extranjero.

Otra forma que hay que negociar son créditos con proveedores. Por otro lado, existen las alianzas estratégicas que pueden ir surgiendo después de una larga relación comercial con algún cliente en particular, de manera que éste se encuentre interesado en realizar una coinversión para trabajar juntos hacia un mismo objetivo.

El método más seguro para hacer negocios con los clientes es tramitando un documento bancario o carta de crédito. Deben recordarse aspectos importantes como que el documento sea a la vista, confirmado, irrevocable, negociable y transferible. Es necesario que la carta de crédito esté atada a un contrato formal firmado con el cliente.

Los requerimientos usuales de una carta de crédito consisten en una serie de documentos que deben entregarse al banco, al cliente y al embarcador para que los pagos contra la carta de crédito se efectúen por parte del banco. Estos documentos normalmente consisten en: factura comercial, factura visada (dependiendo si el artículo está sujeto a cuota), lista de empaque, certificado de manufactura, certificado de inspección de calidad, conocimiento de embarque, recibo de carga, declaraciones del beneficiario.

Además de este método de cobro puede pactarse con el cliente pagos contra embarques o contra recepción de la mercadería por parte del cliente.

De cualquier manera, se ha de prestar mucha atención a las fechas de embarque acordadas con el cliente, pues de ellas depende que el banco haga efectivo los pagos del documento.

Es necesario recordar que se está compitiendo en un mercado globalizado y que las cotizaciones que se presenten a los clientes, son comparadas con otras propuestas, probablemente de competidores en el extranjero. Por lo tanto, los proveedores deben de tratar de optimizar sus recursos para poder ofrecer opciones competitivas en sus cotizaciones, y estar al tanto de que precios son los que se ofrecen en el extranjero para poder competir.

2.4.6.1. Precios FOB

El término FOB es Freight On Board, que quiere decir que el precio que se le está dando a la mercadería incluye el transporte hasta el puerto que se haya negociado. El fabricante se encarga de la operación completa, desde el desarrollo del producto, abastecimiento de insumos, toda la coordinación y logística, corte, producción, plancha, empaque y embarcarlo al puerto de destino.

2.4.6.2. Precios CIF

El término CIF significa *Cost, Insurance and Freight* que es el costo total del producto en sí, más un seguro de toda la mercadería y el precio del embarque.

En este caso es importante que quede definido el puerto a entregar la mercadería, por lo general cuando se habla de un precio CIF queda establecido que la responsabilidad del fabricante termina al salir de su fábrica.

2.4.6.3. Precios LDP

El término LDP significa *Land and Duty Paid* que es el precio FOB mas el costo de la logística de importación en el puerto de destino, el desembarque y entrega al cliente en su centro de distribución en los Estados Unidos, es decir se coloca donde el cliente especifique con todos los impuestos pagados.

2.4.6.4. Precios CMT

El término de CMT significa: *cut, made and trim* (cortar la prenda, coserla y despitar) por lo que este tipo de precio solo es dentro de la fábrica, el cliente es responsable de despacharlo de la fabrica a su centro de distribución en los Estados Unidos.

El fabricante está involucrado básicamente en la producción o confección de las prendas. Usualmente el valor a facturar por el fabricante involucra básicamente la mano de obra y el costo de los *trimmings* (botones, hilo de costura, zíper), accesorios en general dependerá de la negociación original que se halla hecho, la plancha y el empaque.

2.4.7. Costo del proceso mejorado para una prenda swaknit

Es importante que la empresa o fabricante/proveedor de paquete completo, que hace una oferta de producto terminado tenga la habilidad de poder desglosar uno a uno los costos involucrados en la cotización que está presentando. Hay que recordar, que anteriormente el fabricante negociaba un precio por el tiempo de producción que se demoraba para entregar un producto, agregando en algunas oportunidades el costo de accesorios y de corte.

Hoy día, es necesario que elabore cotizaciones completas que involucren el costo de todos los materiales a usar, así como el costo de cada proceso involucrado, sobre todos los acabados especiales. Debe estar anuente a cotizar en los formatos de cotización requeridos por sus clientes para tener la oportunidad de competir.

A continuación se muestra una cotización del producto swaknit desde el punto de vista del proceso propuesto que involucra hacerlo como un proveedor de paquete completo.

Tabla IV. **Ejemplo precio de venta para prenda swaknit (polyester/rayón), proceso propuesto**

Cost Sheet			
		SWAKNIT	Fall 2012
ITEMS	\$ Max	Quotation	Comment
Fabric Price/yd (FOB)		\$3.11	ok
Content: 65Poly/35Rayon			
Cut Width: 74"			
Freight Cost to B.J.		\$0.05	ok
Fabric Contrast		\$0.00	n/a
Interlining		\$0.00	n/a
pocketing		\$0.00	n/a
TOTAL FABRIC COST		<u>\$3.16</u>	<i>Aprove</i>
Main Label		\$0.05	ok
Size Label		\$0.05	ok
Care Label		\$0.05	ok
UPC Label		\$0.05	ok
Polybag		\$0.05	ok
Hanger		\$0.05	ok
Handtag		\$0.05	ok
Carton		\$0.05	ok
Elastic		\$0.00	n/a
Zipper		\$0.00	n/a
Buttons		\$0.00	n/a
Thread		\$0.10	ok
TOTAL TRIM COST		<u>\$0.50</u>	<i>Aprove</i>

Continuación tabla IV.

Cut		\$0.20	ok
Make		\$0.55	ok
Packing		\$0.10	ok
Wash		\$0.00	n/a
Gmt Dye		\$0.00	n/a
Screen Print		\$0.35	ok
Printed Label		\$0.00	n/a
Foil		\$0.00	n/a
Flocking		\$0.00	n/a
Sublimation		\$0.00	n/a
Embroidery		\$0.00	n/a
TOTAL MFGN COST		<u>\$1.20</u>	<i>Aprove</i>
Testing		<u>\$0.03</u>	ok
Seconds		<u>\$0.10</u>	ok
Log		<u>\$0.05</u>	ok
Profit		<u>\$0.50</u>	ok
SUB-TOTAL		<u>\$0.68</u>	<i>Aprove</i>
TOTAL COST		<u>\$5.54</u>	<i>Aprove</i>

Fuente: elaboración propia.

El costo de hacer un producto swaknit siendo un proveedor de paquete completo es de \$ 5,04, que sería el total menos el *profit* (ganancia).

Ver figura 10.

Hay que considerar también que en el costo de la manufactura ya hay cierta ganancia, que se deja ahí por si hubiera reclamos posteriores como *charges backs*.

2.4.8. Precio de venta con el proceso propuesto para una prenda swaknit

Primeramente se debe establecer con el cliente con el que se está trabajando, un contrato y ordenes de compras, cada cliente puede tener otra forma de trabajar, por lo que es importante analizarla y ver las conveniencias. Cuando hay una buena comunicación siempre se pueden llegar a buenos acuerdos que favorezcan a ambas partes.

En los contratos hay que tener claro las penalizaciones por no entregar una orden completa, penalizaciones por una entrega tarde o tener que enviar la mercadería por avión, y también *charge backs* o descuentos por rechazos en sus centros de distribución debido a mala calidad del producto. El manufacturero debe considerar en sus costos un margen de inesperados entre el 2 al 5 %.

Las formas de pago es algo que hay que discutirlo en la negociación, por lo general lo más usado es el WT (*wire tranfer*) transferencia bancaria. Los cheques, los pagos anticipados y cartas de créditos se dejaron de utilizar en estos momentos por los altos costos administrativos involucrados.

Siendo un proveedor de paquete completo se puede observar que todos los gastos y costos están declarados en la hoja de costo y las ganancias del proveedor de paquete completo están incluidas.

Para este mismo ejemplo las ganancias son \$ 0,50 por pieza, es decir si la fábrica produce al mes 600 000 piezas siendo un proveedor de paquete sus ganancias netas serán de \$ 300 000,00 al mes. De esta manera las ganancias de cuadruplicaron.

El riesgo es mucho mayor, ya que como maquilero normal el riesgo solo es los pagos de planillas, luz, etc., que suman \$ 648 000,00, sin embargo siendo proveedor de paquete completo la inversión también se cuadriplica \$ 3 024 000,00

Si la empresa logra de alguna forma financiar esta cantidad de dinero con algún banco y abonando a capital \$ 200 000,00 en cuestión de 2 años puede pagar a la entidad financiera este dinero.

Tomar en cuenta que durante esos dos años viviría con una ganancia de \$ 100 000,00 que es mayor a la ganancia que estaba teniendo como maquila normal dando únicamente los servicios de CMT.

En cuestión de 6 años el proveedor de paquete completo puede lograr un colchón de dinero que le permita no seguir prestándole al banco con lo que se ahorraría los altos intereses.

3. PLAN DE AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA

El agua es un líquido vital que todos deben de cuidar, debido al mal uso que se le da, así como también el deterioro del medio ambiente, la raza humana está reduciendo su expectativa de vida. Por lo tanto es responsabilidad de todos velar por el buen uso de este recurso tan valioso para la subsistencia de los seres humanos.

Aunque $\frac{3}{4}$ partes de la superficie de la tierra están cubiertas por agua, el 97 % es salada (mares, océanos) y solo el 3 % es dulce. De este 3 % solo un 1 % está en estado líquido, el otro 2 % está en estado gaseoso (nubes). Del porcentaje de agua dulce que se encuentra en estado líquido, el 68,7 % de esta agua se encuentra en los glaciares y mantos de hielos por lo que no son accesibles, el resto es con lo que la población mundial cuenta para su subsistencia.

Ante esta situación, cada año mueren 1,3 millones de niños por la falta de agua o por la contaminación de la misma y cada año estas cifras van en aumento. Los mismos sistemas productivos (fábricas) desechan el agua que han utilizado con una serie de contaminantes que ni la misma tierra puede filtrar, causando el deterioro de los mantos acuíferos, los ríos y lagos.

En B.J. Central América, todo el personal de la organización son los responsables de cuidar este recurso natural, pues con solo tomar conciencia de la necesidad de optimizar el consumo y reducir el desperdicio, se lograrán grandes resultados.

Para involucrar al personal se deben de tomar en cuenta varios aspectos, entre los cuales sobresalen como:

- Facilidades disponibles de los servicios de agua.
- Hábitos higiénicos de los empleados.
- Actividades principales de la entidad como concientizar a todo el personal sobre el uso correcto del agua.

3.1. Situación actual de la empresa B.J.

Actualmente la empresa B.J. no compra agua al municipio debido a que es una fábrica de regular tamaño. Caso contrario, esto desabastecería a las comunidades aledañas, por lo que desde hace varios años atrás se decidió comprar el agua a una empresa privada, que regularmente la llega a dejar en pipas de 2 500 galones promedio y actualmente se consumen unas 25 pipas al mes, de las cuales se deja una pipa diaria la cual es depositada en una cisterna de 5 000 galones.

En entrevistas no estructuradas con el jefe de mantenimiento de la fábrica, se estimó que era importante hacer referencia a los reglamentos y leyes que dicten las normas que rigen sobre el uso del agua en la industria, con el fin de obtener los parámetros dentro de los cuales se debe utilizar dicho recurso.

Se reviso el reglamento de Higiene y Seguridad publicado por el Palacio Nacional en Guatemala el 28 de diciembre de 1957 que dice en sus artículos lo siguiente:

- Servicios sanitarios
 - Inodoros y mingitorios

Artículo 97. Todo lugar de trabajo debe disponer de un número de inodoros o letrinas y mingitorios, proporcionado al número de trabajadores, dotados de agua abundante y papel higiénico y de ser posible, con descarga automática.

El número de inodoros debe calcularse a base de un mínimo de uno por cada 25 hombres y de uno por cada 15 mujeres, cuando el número de trabajadores sea menor de 100, cuando se exceda de este número deberá instalarse un inodoro adicional por cada 30 trabajadores más. Deberán estar convenientemente separados los correspondientes a uno y otro sexo.

El número de mingitorios deberá calcularse sobre la base mínima de uno por cada 20 trabajadores. Pueden colocarse puestos de mingitorios por el sistema de canales, siempre que reúnan las condiciones de higiene indispensables para el aseo de los mismos.

Los tabiques que separan las cabinas deben dejar por lo menos un espacio libre de 0,30 centímetros de altura desde el suelo, con el objeto de permitir el lavado de los pisos.

Los pisos y paredes deben ser continuos, lisos e impermeables y unos y otros de materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes. Este lavado deberá hacerse siempre que sea preciso o por lo menos una vez el día.

Los locales deben reunir buenas condiciones de desinfección, desodorización, supresión de emanaciones, luz y desniveles de pisos, debiendo, cuando se disponga de alcantarillado estar unidos a éste y en su defecto, a fosas sépticas u otra clase de tratamiento adecuado.

- Lavamanos y duchas

Artículo 98. En los locales destinados al aseo del personal habrá un lavamanos por cada 25 trabajadores. Estos locales deben ofrecer buenas condiciones de amplitud e higiene, de acuerdo con el número de trabajadores que hayan de utilizarlos, debiendo estar convenientemente separados los servicios correspondientes al personal masculino de los del femenino.

Artículo 100. Los locales destinados a lavamanos y duchas deben mantenerse siempre en perfecto estado de conservación y limpieza.

Figura 39. **Fotografía del área de servicios sanitarios**



Fuente: B.J. Central América.

Con base a la información anterior, se determino que la cantidad de inodoros con respecto al personal que labora en B.J. esta dentro de los parámetros indicados. En total se cuenta con 24 inodoros en toda la fábrica y la cantidad de empleados oscila entre 500 y 550.

3.1.1. Consumo y costo del agua en los últimos 5 años

Hace 5 años en la empresa B.J. se consumían un promedio de 20 pipas de agua al mes (50 000 galones) y cada pipa tenía un costo Q 180,00, por lo que la empresa gastaba mensualmente un promedio Q 3 600,00 por uso del vital líquido. Actualmente la cantidad de agua que se consume se ha incrementado en 5 pipas al mes, tomando en cuenta que el número de personal se ha mantenido.

La distribución del consumo de agua en las diferentes áreas de B.J. Central América actualmente está definida de la siguiente manera:

El costo actual de las 25 pipas (62 500 galones) es de Q 225,00/pipa, para un total de Q 5 625,00 al mes. Tanto el consumo como el costo por pipa en los últimos 5 años se han incrementado en un 25 %.

3.1.2. Consumidores

Con el fin de determinar en donde se está desperdiciando la mayor cantidad de agua, se procedió a realizar un recorrido por la empresa para estimar el impacto que tiene el uso del vital líquido en cada zona o área.

Tabla V. **Consumo de agua en B.J.**

Uso	%
Riego y lavado	30%
Industrial	35%
Servicios Sanitarios	25%
Consumo personal	10%
TOTAL	100%

Fuente: elaboración propia, con datos estimados por el jefe de mantenimiento de la empresa.

- Riego y lavado: el agua es utilizada para riego de plantas y el lavado de vehículos con manguera. Debido a que estas actividades no aportan valor al producto que se fabrica en la empresa, se determinó que es la principal fuente de desperdicio de agua. Hace 5 años no se contaba con jardines, los que en este momento proveen de un lugar de esparcimiento a los trabajadores donde pueden relajarse y caminar.
- Industrial: el agua es utilizada en las calderas para producir vapor y el cual se utiliza en el proceso de planchado y desmanchado de las prendas utilizando pistolas especiales.
- Servicios sanitarios: el agua es utilizada en los baños y lavamanos para todo el personal y en las duchas solo para el uso del personal de seguridad y del Departamento de Mantenimiento.
- Consumo personal: el agua es utilizada para beber. Aproximadamente cada operario bebe un estimado de 1/2 galón diario. Esta agua es filtrada y puesta en garrafones de agua. Cada garrafón tiene una

capacidad de 5 galones, por lo que diariamente se preparan 55 garrafrones para el consumo de todo el personal.

3.1.3. Indicadores

Para poder evaluar y controlar cuales son las zonas o áreas en donde se genera el mayor desperdicio de agua, se recurrió al uso de indicadores, los cuales no son más que una medida que nos permite ir observando el parámetro de avance en el cumplimiento de objetivos y metas que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, reflejar los cambios vinculados con una intervención o ayudar a evaluar los resultados de un organismo de desarrollo.

Los Indicadores que se identificaron para controlar el uso de agua en las diferentes áreas de la empresa son: (medición mensual aproximada en galones)

Esta información fue calculada con los porcentajes de la tabla V.

- Agua para las calderas y producción de vapor para el área de planchado, aproximadamente 21 875 galones.
- Agua para jardines, lavado de patios, basureros y lavado de carros, aproximadamente 18 750 galones.
- Agua para baños, inodoros y duchas, aproximadamente 15 625 galones.
- Agua para beber aproximadamente 6 250 galones.

Esta información se obtuvo con base a datos históricos de los últimos cinco años y no están definidos por algún método estadístico específico o fórmula matemática, pero podemos estimar los siguientes consumos. En un mes se consumen 25 pipas de agua de 2 500 galones cada una. Por lo que en un mes se consumen 62 500 galones de agua aproximadamente.

Con estos indicadores se pudo establecer que áreas son en las que se pueden conseguir disminuir el desperdicio de agua. Se pudo observar que las mayores áreas de consumo tenían mayores puntos de desperdicio por dos razones:

- Primera: mal uso del agua, se observó el uso indiscriminado y el total desperdicio del vital líquido.
- Segunda: tuberías y chorros en mal estado que permiten fugas permanentes de agua.

Para ambos casos se determinó hacer un plan de ahorro de agua el cual contribuya al buen uso de dicho recurso y como fábrica contribuir con el medio ambiente.

3.2. Plan de ahorro propuesto para el correcto uso del agua

Se elaboró un plan de ahorro de agua para la empresa B.J., con colaboración de ejecutivos de la empresa y en el cual se definieron las siguientes acciones:

- Crear campañas de difusión de información para el personal sobre la necesidad del ahorro y sobre el desarrollo de una buena conducta para el uso del vital líquido.
- Colocar rótulos en los servicios sanitarios que informen sobre la manera de cómo conducirse en estos, por ejemplo, cerrar bien la llave al salir, mantener cerrada la llave mientras se cepilla los dientes o se están

enjabonando las manos, etc., y evitar el uso del inodoro como cenicero o papelerera.

- Se definió un sistema escrito para avisar a los responsables de mantenimiento cuando se detecte una fuga o un accesorio dañado que ocasione una pérdida de agua.
- Rotular llaves de paso o válvulas de alimentación general, para que en caso de fuga, cualquier persona pueda cortar el suministro de esa zona.

Inicialmente se procedió a reparar lo sencillo y de bajo costo, que en la mayoría de casos corresponde a una gran cantidad de hallazgos, esto dio resultados inmediatos y posteriormente se abordaron los hallazgos más grandes y de mayor costo. Se pudo detectar varios chorros dañados y tubería no ajustada que permitían pequeñas fugas. De inmediato se procedió a repararlas y en el caso de los chorros se decidió a cambiarlos.

En las labores cotidianas de limpieza, ya sea de pisos, paredes, baños, vehículos y demás instalaciones, existen muchas alternativas para reducir los consumos por lo que se tomaron las siguientes acciones:

- Todas las mangueras que se utilicen deben de tener pistolas para regular la salida del agua.
- Debe evitarse la práctica de barrer con agua que consiste en limpiar todo con un chorro de agua, es mejor barrer con escoba el área y después limpiarla con agua. Así se ahorrará más de la mitad del agua consumida en dicha labor.

- Para labores de limpieza de vehículos, aceras, áreas externas e internas se compró una hidro-lavadora. Esta máquina permite ahorros de hasta el 70 % en el consumo de agua, con excelentes resultados de limpieza.
- Usar regaderas (ver figura 40) para regar las plantas de interior o en su defecto una cubeta con palangana.

Figura 40. **Regadera de plantas**



Fuente: elaboración propia.

El ahorro en estas áreas fue considerable, debido a que anteriormente se lavaba o se regaba con la manguera completamente abierta. Se logro controlar en el proceso productivo de la empresa el agua que se usa para generar vapor para el departamento de plancha, ya que se revisaron todas las tuberías y se repararon todas las fugas que se lograron detectar por medio del departamento de mantenimiento.

En el área de los servicios sanitarios fue en donde se encontró la mayor cantidad de problemas, debido a que muchos de los sanitarios estaban en mal funcionamiento y además en los uriniales el agua corre continuamente para evitar malos olores. Aunque la empresa no concordó en cambiar estos sanitarios se logro lo siguiente:

- Reparar los 24 inodoros, a 12 se les cambiaron los accesorios del depósito de agua y en los urinarios se colocó un choro para evitar el flujo continuo de agua. Se capacitó y concientizó al personal sobre el buen uso del agua, con lo cual se logró en dos meses un ahorro de 2 pipas (5 000 galones) con un costo de Q 450,00 al mes.

Tabla VI. **Plan de ahorro de agua para B.J.**

PLAN DE AHORRO DE AGUA

B.J. Central América

Departamento de Mantenimiento

Acciones	Método	Encargado	Responsables
Campañas de información	Medios escritos y capacitaciones	Departamento de Recursos Humanos	Empleados de B.J.
Señalización	Rotulación e identificación gráfica	Departamento de Mantenimiento	Empleados de B.J.
Documentación	Manuales	Departamento de Mantenimiento	Empleados de B.J.
Mediciones de consumo	Registros estadísticos semanales	Departamento de Mantenimiento	Departamento de Mantenimiento

Fuente: elaboración propia.

4. PLAN DE CAPACITACIÓN

4.1. Diagnóstico de necesidades

De acuerdo a las entrevistas no estructuradas desarrolladas con los directivos de B.J. (ver capítulos 2.1.1. y 2.1.2.) y las encuestas realizadas a 80 empleados de las áreas administrativas y operativas (ver capítulo 2.2), se determinó que la necesidad primordial que necesita la fabrica es la capacitación en todas las áreas para ser un proveedor de paquete completo y desarrollarse en el uso de nuevas tecnología para la implementación de nuevos diseños en la empresa B.J.

La causa principal por la cual una empresa que se dedica a la manufactura de ropa pudiera no estar generando ordenes de trabajo se determinó por el gráfico de Pareto (Ver figura 6), la cual es la de no tener diseños nuevos.

Esta informacion se presentó a los directivos de B.J. Central America, conjuntamente con la propuesta (ver capítulo 2.4.), con el propósito de convertirse de maquila a ser un proveedor de paquete completo desarrollando sus propios diseños para los clientes.

Como se indicó en el capítulo 2, el diseño de referencia para llevar a cabo la propuesta y por mutuo consentimiento con directivos de BJ. se escogió el swaknit.

Por otro lado la empresa entendió los riesgos que conlleva este nuevo rumbo, pero también visualizó las retribuciones al tomar esta medida de cambio.

4.2. Plan de capacitación según necesidades de B.J. Central América, S.A.

Con la ayuda de Vestex, que es una entidad del gobierno, capacitada para ayudar a las empresas como B.J., que están interesadas en migrar y transformarse en proveedores de paquete completo, se buscó la asesoría por parte de ellos, quienes brindaron los lineamientos tanto legales como administrativos. Además propusieron programas para capacitar a las distintas áreas de B.J. Central América, en las instalaciones de Vestex ubicadas en la zona 13 y recibir el adiestramiento requerido.

Se crearon grupos de trabajo divididos por el área o departamento al que pertenecen para recibir dichas capacitaciones, quedando de la siguiente manera:

- Departamento de Comercialización (negociación)
- Departamento de Compras
- Departamento de Logística
- Departamento Importación y Exportación
- Departamento de Diseño

Con el resto de áreas y departamentos de la empresa B.J. (producción, mantenimiento, administración, etc.) se consideró que ya estaban formadas, solo fue necesario explicarles el nuevo giro que tomaría la empresa.

4.3. Programa de capacitaciones

En cada uno de los nuevos departamentos formados para optar a ser una fábrica de paquete completo, se consiguió dentro de la misma empresa B.J. el personal idóneo para desempeñar esas actividades y conformar los grupos.

Tabla VII. **Personal que fue enviado a capacitaciones**

Departamento	No. de personas
Comercialización (negociación)	1
Compras	1
Logística	1
Importación y Exportación	1
Diseño	1
TOTAL	5

Fuente: elaboración propia.

Estas 5 personas estuvieron asistiendo a Vestex durante un mes, 2 horas tres veces por semana, lunes, miércoles y viernes, de 8:00 a 10:00 a.m., durante el mes de abril 2012.

Estas personas diariamente después de su capacitación, regresaron a la empresa B.J. y llevarían a cabo una serie de tareas para poner en práctica los conocimientos adquiridos en Vestex. Lo anterior se realizó con el objeto de introducir al personal capacitado en la práctica real y que tengan la capacidad de resolver los problemas que se les presentan en el proceso productivo.

Tabla VIII. **Plan de capacitación**

PLAN DE CAPACITACIONES

B.J. Central América

Departamento de Recursos Humanos

Acciones	Método	Encargado	Responsables
Capacitaciones	Cursos presenciales durante un mes, 2 horas diarias, 3 veces a la semana.	VESTEX	Dpto. de Comercialización
			Dpto. de Compras
			Dpto. de Logística
			Dpto. de Importación y Exportación
			Dpto. de diseño

Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Capacitación al personal

Se reunió a todo el personal de la empresa B.J., por grupos divididos por el área al que pertenecen y se les explicó el cambio que la empresa estaba dando para convertirse en un proveedor de paquete completo. El presidente de la empresa explicó la necesidad de dar este paso, ya que de lo contrario tarde o temprano la empresa pudiera sufrir las consecuencias de tener que cerrar por no tener la capacidad de competir en el mercado. Por otro lado explicó que de la manera como se estaba trabajando, la oficina central en Corea no estaba satisfecha con los dividendos que se estaban obteniendo.

4.3.2. Análisis y capacitación de nuevas tendencia para implementación de nuevos diseños

Básicamente esta capacitación y entrenamiento se impartió al Departamento de Diseño, esta persona es experimentada en el área de costura y con leves conocimientos en la elaboración de patrones. Vestex ofreció una capacitación no solo para esta área de diseño, sino para todo el grupo incluyendo presidente y directivos de la empresa. Explicaron que todos deben estar en sintonía con respecto a las nuevas tendencias del mercado.

4.3.3. Capacitación para interpretar especificaciones del cliente

Con el Departamento de Diseño se incorporó el Departamento de Aseguramiento de Calidad de la empresa B.J. y se explicó el manejo e interpretación de las especificaciones o manuales del cliente (*Tech Pack*).

Se pudo observar la limitación de la mayoría de involucrados en esta capacitación, debido a que dichas especificaciones están redactadas en idioma inglés, sin embargo con la explicación de distintos ejemplos estas personas se pudieron percatar que la parte técnica de medidas es igual a la que venían trabajando con anterioridad. Se explicó que conforme estuvieran trabajando con esta información, se estarían familiarizando con la misma y no encontrarían problema alguno en un futuro.

4.3.4. Capacitación de tendencias del mercado

Con el Departamento de Diseño se buscaron vínculos en internet (*links*) sobre moda mundial, esto ayudaría a comprender la tendencia del mercado. De lo anterior se pudo determinar que los dos países a nivel mundial que dictan dichas tendencias están Inglaterra y Japón.

4.3.5. Capacitación por medio de empresas externas (Vestex)

Durante el período de un mes, Vestex impartió capacitaciones en sus oficinas de la zona 13 y a su vez el personal de Vestex ofreció continuar con un seguimiento de cada una de las personas escogidas en las distintas áreas para el desarrollo de paquete completo. Durante los siguientes dos meses Vestex programo una serie de visitas a la empresa B.J. para supervisar el desenvolvimiento de cada uno de los seleccionados.

Así mismo por medio de esta entidad se adquirieron herramientas computacionales (*software*) para crear un departamento CAD donde se pudieran diseñar por medio de computadora nuevos estilos, elaboración de patrones y elaboración de la explosión de materiales (BOM).

4.3.6. Tecnificación del uso de la computadora para desarrollar nuevos diseños

Con la persona seleccionada para el Departamento de Diseño, se encontraron distintas limitaciones relacionadas con la adaptación a una computadora, debido a que su experiencia está basada en la realización de patrones a mano, sin embargo más adelante se convirtió en una ventaja, ya que al imprimir su *marker* le era más fácil visualizar los cambios y luego arreglarlos en la computadora. El personal de Vestex aseguró que gradualmente no iba a tener la necesidad de imprimir los *marker* para hacer los cambios, ya que con la experiencia lo vería en la pantalla de la computadora.

4.3.7. Uso del software como herramientas para elaborar manuales

Los manuales son indispensables para definir la información en secuencia del proceso en cuestión, de esta manera se facilita su seguimiento, sin dejar fuera aspectos importantes, es una herramienta para dar inducción al personal.

Deben contener:

- Objetivos claros índice y páginas numeradas, títulos, subtítulos y puntos claros.
- Actualización y retroalimentación constante y estandarización de los procesos.
- Utilizar anexos con gráficas y flujo gramas.

Con esta información y esquema en mente, el departamento de diseño podrá elaborar sus propios diseños y sus propios manuales para la implementación de nuevos estilos, utilizando el software CAD, que también está diseñado para dar secuencias y pasos claros en cada estilo que se esté diseñando.

4.3.8. Uso de software como herramientas para realizar una explosión de materiales

Con el mismo software adquirido por la empresa Gerber se puede elaborar fácilmente la explosión de materiales para cada proceso, revisar inventario y chequear con proveedores, estimando los volúmenes y los tiempos de entrega. Es importante revisar si el cliente tiene algún proveedor exclusivo.

Al seleccionar los materiales considerar los requisitos y estándares de la prenda y el material a utilizar (toxicidad, flamabilidad, solidez, etc.) en su elaboración.

4.3.9. Evaluación de capacitación

Después de efectuar todas las capacitaciones se percibió un total interés de parte de las distintas áreas de la empresa en convertirse en proveedores de paquete completo. Las evaluaciones y supervisiones de Vestex determinaron su aceptación satisfactoria con el grupo de personas que recibieron cada uno de los entrenamientos.

Cada una de estas personas está comprometida con la empresa B.J. de seguir adelante con su adiestramiento y de capacitar a otra persona si tuvieran que salir de B.J. por cualquier motivo.

Tabla IX. **Procedimiento de evaluación**

B.J. Central América

Departamento de Recursos Humanos

Acciones	Método	Encargado	Responsables
Evaluación de conocimiento adquiridos	Evaluaciones en los puestos de trabajo (los primeros tres meses y luego cada tres meses durante un año)	VESTEX	Dpto. de Comercialización
			Dpto. de Compras
			Dpto. de Logística
			Dpto. de Importación y Exportación
			Dpto. de diseño

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se logró implementar en la empresa B.J. con éxito un Departamento de Diseño CAD, donde se pueden crear estilos y nuevos diseños de acuerdo a las tendencias del mercado y/o las tendencias que dicten el cliente.
2. Con la ayuda de Vestex, organismo del Gobierno, adiestrada para ayudar a las empresas que deseen capacitaciones específicas para poder ser proveedores de paquete completo, se logró un entrenamiento a un grupo de 5 personas de distintos departamento. Todos ellos enfocados en proveer nuevos diseños de prenda de vestir a clientes que lo soliciten, con el fin de convertir la empresa en un proveedor de paquete completo.
3. Se crearon distintos controles que permiten a la empresa B.J. y al cliente una información clara y transparente de la situación de cada uno de los procesos tanto en el área de comercialización, como en las áreas de preproducción, producción, terminado y exportación. Estos reportes son: WPR y WTP.
4. Se lograron crear controles de calidad durante el proceso productivo en la empresa B.J. donde se evalúa cada producto antes, durante y después. Esta información es tabulada en formatos específicos y es revisada diariamente por el gerente de calidad conjuntamente con el gerente de producción para tomar las medidas pertinentes al caso.

5. Se estableció que el Departamento de Aseguramiento de Calidad al final del proceso productivo hará una auditoria del producto terminado. Esta información será entregada al presidente de la empresa B.J. para su revisión y evaluar el desempeño de toda la empresa. Esto es con el fin de garantizar un producto satisfactorio al cliente.
6. Se creó un plan *Just in Time* que permitió aumentar la productividad, además de reducir los costos por materiales perdidos en las áreas de bodega (esto por no llevar claros los controles de inventarios). Por otro lado se producen las piezas necesarias y requeridas.
7. Se aprendió a trabajar sobre pedidos reales y no bajo suposiciones. La encomienda para el plan *Just in Time* fue: producir y comprar los elementos que se necesiten en las cantidades que se necesiten en el momento que se necesiten. Como se podrá ver esto se aplicó tanto en las compras como en las órdenes producidas dentro de la empresa.
8. Se creó un plan de ahorro de agua en la empresa, primeramente se hizo conciencia a todo el personal de la empresa lo valioso del vital líquido como para desperdiciarlo, que se debe de pensar en las futuras generaciones que vienen. Se controlaron y repararon todas las fugas y escapes de agua dentro de la empresa.

9. Se estipuló un plan continuo de capacitaciones dentro de la empresa B.J. Para las áreas que estén débiles en sus conocimientos. Estas capacitaciones pueden ser supervisadas por entidades que se dedican a dar este tipo de servicio. Se estableció un programa trimestral para refrescar conocimientos adquiridos de capacitaciones dadas anteriormente. Además se estipulo que las personas que han sido capacitadas en algún tema que entrenara a una segunda persona en lo que está haciendo.

10. Se logró determinar el nuevo precio de venta al cliente del nuevo diseño mejorado swaknit siendo proveedor de paquete completo, los riesgos que este con lleva y las retribuciones del mismo.

RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones van dirigidas principalmente al presidente de la empresa B.J. de Central América S.A., Frank Lee y a su gerencia de segundo nivel que participó en llevar a cabo este proyecto y que han recibido la capacitación y el adiestramiento en la implementación de nuevos diseños para paquete completo.

1. La teoría del cliente siempre tiene la razón es matizable, es así cuando se le ha fallado directamente, pero no cuando se ha fallado por falta de información que debería haber proporcionado él mismo.
2. Los problemas son proporcionales a la falta de comunicación o de información. El cliente debe hacer una orden de compra completa, cuyo formato debe ser diseñado por la empresa misma, de acuerdo a sus exigencias para un buen desempeño, que incluya todos los datos que necesita para satisfacer al cliente en un 100 %.
3. Esta orden de compra, además de las especificaciones propias del producto, debe incluir políticas o reglas de pago claras, así como los márgenes de tiempo de entrega acordados.
4. Esto es básicamente garantizar el éxito de la negociación y definir responsabilidades cuando se trate de un servicio de paquete completo.
5. Es importante seguir con las capacitaciones ofrecidas por Vestex, así como cada trimestre refrescar los conocimientos recibido.

6. Cada persona seleccionada para emprender el brinco de convertir la empresa B.J. en ser un suplidor de paquete completo, debe de seguir las instrucciones y mantener una comunicación estrecha con el cliente.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADAM, Ebert. *Administración de la producción*. 4a ed. México: Prentice Hall, 1994. 994 p.
2. Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales. *Guía para paquete completo*. Guatemala: AGEXPRONT, Comisión VESTEX, 2002. 92 p.
3. BESTERFIELD, Dale H. *Control de calidad*. México: Prentice Hall, 1994. 884 p.
4. CABRERA COBÓN, Gustavo Adolfo. *Proyecto de evaluación de impacto ambiental*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 226 p.
5. DE LEÓN MALDONADO, Alma. *Algunos factores del medio ambiente que condicional la calidad de vida*. Guatemala: Centro de Estudios Urbanos y Regionales; Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004. 81 p.
6. HILLIER, Frederick; LIEBERMAN, Gerald J. *Introducción a la investigación de operaciones*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 1991. 833 p.

7. JUN, Christina; CHEN HONG, Ju. *El método de diseño experimental Taguchi y el método de diseño experimental de Fisher, una comparación, aplicación a la reacción de saponificación*. Trabajo de graduación de Ing. Químico. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1993. 59 p.
8. LEE J., Krajewski; RITZMAN, Larry P. *Administración de operaciones: estrategias y análisis*. Prentice Hall, 1999. 859 p.
9. LOPEZ RODRÍGUEZ, Evelyn Mariela. *Propuesta para la implementación de manufactura esbelta de una línea de ensamble, de una empresa dedicada a la industria metal mecánica*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 163 p.
10. MARZAL, Jorge; MÁZ, José A. Diego; ARTACHO RAMÍREZ, Miguel A. *Diseño de producto. Métodos y técnicas*. México: Alfaomega, 2004. 689 p.
11. MOIR SANDOVAL, Miguel Ángel Estuardo. *Instauración de la defensoría del medio ambiente en la procuraduría del los derechos humanos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 301 p.
12. NIEBEL, Benjamín W.; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño de trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 2004. 728 p.

13. NIEBEL, Benjamín W.; Tr. María Dolores Jarcia Díaz. *Ingeniería Industrial: métodos, tiempos y movimientos*. 9a ed. México: Alfaomega, 1996. 880 p.
14. NOVOTNY PRIBIK, Elfriede Manuela. *Manual de ingeniería textil 2*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1992. 129 p.
15. O'GRADY, P. J. *Just in time: una estrategia fundamental para los jefes de producción*. España: McGraw-Hill/Interamericana, 1992. 129 p.
16. ORDONEZ LEAL, Edgar Humberto. *Manual para la Ingeniería textil 1*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1988. 228 p.
17. SAPAG CHAIN, Nassir; SAPAG CHAIN, Reynaldo. *Preparación y evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill, 1999. 259 p.
18. SCHROEDER, Roger G. *Administración de operaciones*. México: McGraw-Hill, 1996. 422 p.

APÉNDICE 1

A continuación se presenta el formato de la encuesta a la que se hace referencia en el capítulo 2.2. La selección de las siete preguntas fue por medio de una lluvia de ideas con la gerencia general y los mandos medios.

Encuesta a colaboradores de B.J. Central América, S.A.

B.J. Central America, S.A. Departamento de Producción Analista: Pablo Rendón		
ENCUESTA		
La presente encuesta es para determinar las principales causas que generan la problemática de la pérdida de órdenes en una fábrica de paquete completo.		
A continuación se presentan 7 opciones, de las cuales usted debe de marcar con una X las 4 principales causas que a su criterio son las mas significativas.		
Opción		
A	Tamaño de la fábrica	<input type="checkbox"/>
B	Ser totalmente vertical	<input type="checkbox"/>
C	Ubicación en el mapa	<input type="checkbox"/>
D	No tener diseños nuevos	<input type="checkbox"/>
E	Telas que confecciona	<input type="checkbox"/>
F	Tipo de instalaciones	<input type="checkbox"/>
G	Tipo de maquinaria	<input type="checkbox"/>
Gracias por su colaboración.		
Página 1/1		

Fuente: elaboración propia.

APÉNDICE 2

Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de una muestra se deberán tomar en cuenta varios aspectos, relacionados con el parámetro y estimador, el sesgo, el error muestral, el nivel de confianza y la varianza poblacional.

El parámetro se refiere a la característica de la población que es objeto de estudio y el estimador es la función de la muestra que se usa para medirlo.

El error muestral siempre se comete ya que existe una pérdida de la representatividad al momento de escoger los elementos de la muestra. Sin embargo, la naturaleza de la investigación nos indicará hasta qué grado se puede aceptar.

El nivel de confianza, por su parte, es la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad; es decir, que caiga dentro de un intervalo determinado basado en el estimador y que capte el valor verdadero del parámetro a medir.

Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * N - 1 + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

en donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Para obtener el tamaño de la muestra al que se hace referencia en el capítulo 2.2., se utilizaron los siguientes datos

N= 550 colaboradores en B.J. Central América (población)

Z= 2.06 (dato extraído de la tabla de distribución normal estándar Z)

P= 0.9803 (para un nivel de confianza del 98%)

Q= 1-P = 0.0197

D= 3% (0.03)

Entonces:

$$n = \frac{550 * 2.06^2 * 0.9803 * 0.0197}{0.03^2 * 550 - 1 + 2.06^2 * 0.9803 * 0.0197}$$

$$n = 78.2457 \cong 80 \text{ colaboradores}$$

ANEXO 1

Acuerdo No.21-84: acuerdo en 1,984 para el uso de formularios aduaneros, y pólizas de seguros para la exportación.

Ley 29-89: ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila.

Capitulo 806: tela viene de China u otra parte del mundo, se corta en Guatemala, se procesa y el producto terminado se exporta a USA.

Capitulo 807: tela viene cortada de USA, se confecciona y se procesa, el producto terminado luego se exporta a USA = Drawback

Capitulo 807^a: tela viene de USA, se corta en Guatemala, se procesa y el producto terminado se exporta a USA.

ANEXO 2

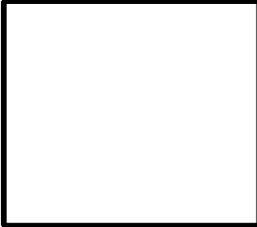
Lista de accesorios

Complete Trim Reference Form

Vendor:	_____	To:	_____
Vendor Colorist:	_____	Submit Date:	_____
Vendor Contact Info	_____	Color Name & Number:	_____

PO#:	_____	Quantity:	_____
Style #:	_____	Delivery:	_____

Please attach the trim page from Tech Pack advising placement of trims.

			
---	---	--	---

Fuente: B.J. Central América.

ANEXO 3

Packing List

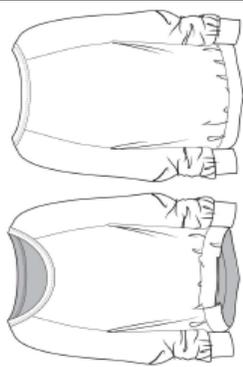
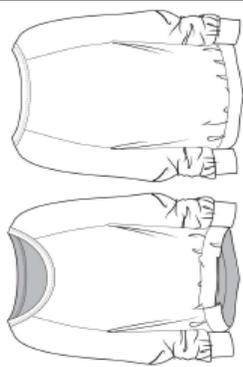
Aerostate Packing and Weight Measurement List																
Shipper Name: AFN DBA JES APPAREL 8194 CAZENOVA ROAD MANTUIS, NY 13104 US					Consignee: AEROPOSTALE.COM - GSI 40 LOGISTICS BLVD WALTON, KY 41064 US					Department # 803 AERO GRLS L3 KNITS						
Date: 5/24/12					Invoice#					Aerostate P.O.# 000337174						
Carton Label#	Non-Conforming	Style#	Color	Size Assortments						Units Qty per polybag	Total No. of units (pieces)	Carton Information				
				XS	S	M	L	XL	XXL			Total No. of Cartons	G.W. (KGS)	N.W. (KGS)	LENGTH (CMS)	WIDTH (CMS)
1	5			30						30	5	24.5	22	53	32.5	33
6	8			14						14	1	2.3	2	53	32.5	33
7	18			30						30	12	66	60	53	32.5	33
19	19			12						12	1	3.2	2	53	32.5	33
20	37			30						30	18	99	60	53	32.5	33
38	38			15						15	1	2.8	2.5	53	32.5	33
39	52	5142AF12	BLEACH							30	14	96.6	89.2	53	32.5	33
53	53			14						14	1	3.2	2.9	53	32.5	33
64	64			30						30	10	69	63	53	32.5	33
65	65			3						3	1	0.7	0.6	53	32.5	33
66	76			30						30	12	62.8	75.6	53	32.5	33
77	77			12						12	1	2.8	2.5	53	32.5	33
1	4			30						30	4	30	18.4	53	32.5	33
5	5			29						29	1	4.9	4.5	53	32.5	33
6	36			30						30	11	63.8	56.3	53	32.5	33
17	17			8						8	1	1.6	1.4	53	32.5	33
18	33			30						30	16	82.8	84.6	53	32.5	33
34	34			25						25	1	4.8	4.4	53	32.5	33
35	47			30						30	13	94.9	85.8	53	32.5	33
48	48			4						4	1	1	0.9	53	32.5	33
49	57			30						30	8	65.7	59.4	53	32.5	33
58	58			6						6	1	1.5	1.3	53	32.5	33
59	69			30						30	11	80.3	72.6	53	32.5	33
70	70			8						8	1	1.9	1.8	53	32.5	33
TOTAL											4,200	669.10	804.90	7.791	4.778	4.851

Total Confirming Cartons	147
Total Non-Confirming Cartons	147
Total Cartons Shipped	147
Total Pieces Shipped	4,200

Fuente: B.J. Central América

ANEXO 4

Tech Pack

Approved For Production		Kohls	
1. Folder Summary - Sofflines			
FGM32133 All products must meet Kohls's safety, minimum construction and testing standards found at: www.connection.kohls.com			
JES Appeal Children Model Fall 2012	Description Technical Designer PD Manager Designer	Sweater Knit Dolman Kari Durash Tina Sechter Julie Morgan	Style Numbers Date Created Date Page Modified
Office of Placement Delivery Cut Date Block Reference Fabric/Finish Special Instructions	Vendor Sample Size Lifecycle Fit Comments Fabric/Finish	Country of Prod X-Factory Date Fashion Pyramid/Order Comments Fabric/Finish	Guatemala/GT
DOMESTIC		M (10-12)	
70%Poly/25%Rayon/5%Spandex		garment wash	
			
Printed: 25 JUN 2012 05:08 PM CDT C:\Info\asammy\report (K_31268).r (3.1268)		Property of Kohls Department Stores Page 1 of 7	

