



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

Análisis de Productividad y Calidad en Una Microempresa Dedicada a La Confección

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA INDUSTRIAL

p r e s e n t a

ORLANDO ROMERO MUÑOZ

Director de Tesis: Ing. Perla Julieta Fernández Reyna

México, D.F.

2000

274290





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este trabajo lo dedico a todas las personas
que de alguna manera o de otra me insistieron
y apoyaron para que lograra obtener este gran objetivo:

A mis padres, mis hermanos, mis cuñados, sobrinos
y amigos...

Doy gracias a Dios por ayudarme a ser paciente y reflexivo.

Siempre estaré contigo.

Orlando

**ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD
EN UNA MICROEMPRESA DEDICADA A LA
CONFECCION**

OBJETIVO

Describir y analizar mediante técnicas de Ingeniería Industrial y herramientas de calidad, la serie de pasos que lleva a incrementar la productividad en una microempresa de la confección

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

Estructura de la industria textil y de la confección Nacional
Situación prevaleciente
Comercialización
Cadena Fibras-Textil-Confección
Sector confección

CAPITULO I. Microempresas de la Confección

- 1.1 Marco de referencia
 - 1.1.1 Microempresas
- 1.2 Caso de Análisis. Empresa camiserera.

CAPITULO II. Análisis Productivo

- 2.1 Productividad
 - 2.1.1 Definición
 - 2.1.2 Factores
 - 2.1.3 Técnicas
 - 2.1.4 Definición del Producto y del Proceso
- 2.2 Capacidad productiva de la empresa
 - 2.2.1 Capacidad
 - 2.2.2 Materiales y Equipo
 - 2.2.3 Maquinaria

CAPITULO III. Distribución de Planta

3.1 Definición general

3.1.1 Tipos de distribución

3.2 Situación Actual de la empresa

3.2.1 Distribución

3.2.2 Estudio de métodos

3.2.3 Productividad

CAPITULO IV. Propuesta

4.1 Planeación Estratégica

4.1.1 Misión

4.1.2 Estrategias

4.1.3 Tácticas

4.2 Redistribución de Planta

4.2.1 Procesos

4.3 Estrategia Competitiva

4.3.1 Herramientas de Calidad

4.3.2 Diseño e Innovación

4.3.3 Seguridad Integral

4.3.4 Perfil Laboral de la Industrial de la confección

CAPITULO V RESULTADOS

5.1 Volúmenes de Producción

5.1.1 Pronósticos de ventas

5.2 Mejora de Procesos

CONCLUSIONES

Bibliografía

TEMARIO	1
INDICE	4
INTRODUCCIÓN	9
Estructura de la industria textil y de la confección Nacional	9
Situación prevaleciente	10
Comercialización	14
Cadena Fibras-Textil-Confección	17
Cadena de Valor Agregado	18
Fuentes de competitividad de los sectores	19
Sector confección	19
CAPITULO I. Microempresas de la Confección	23
Marco de referencia	23
Microempresas	24
Definición	24
Caso de Análisis. Empresa camisería.	28
Definición	28
Factores que describen a la empresa	29

CAPITULO II. Análisis Productivo 38

Productividad	38
Definición	39
Eficiencia, Efectividad y desempeño	39
Factores	39
Cuadro de factores de productividad	40
Factores Internos	41
Factores Externos	44
Técnicas	45
Definición del Producto	46
Ciclo de vida de un producto	47
Datos técnicos de las camisas	47
Esquema de un diseño de camisa	49
Capacidad productiva de la empresa	50
Definición de capacidad y volumen	50
Capacidad	51
Volumen de la empresa	52
Capacidad de la empresa	52
Demanda real	53
Materiales y Equipo	53
Maquinaria	55

CAPITULO III. Distribución de Planta 56

Definición general	56
Criterios de distribución	57
Estaciones de Trabajo	58
Tipos de distribución	59
Situación Actual de la empresa	60
Distribución	61
Operaciones por talleres	61

Distribución en el taller de corte y acabado	62
Distribución del taller 2 de confección	63
Estudio de métodos	64
Definición	64
Pasos para un estudio de mejoramiento de métodos	65
Diagrama de flujo del proceso	66
Cuadro de análisis del proceso de manufactura	67
Diagramas de flujo de: corte, confección y acabado	71
Diagrama de recorrido	74
Productividad	76
Ventajas	76
Modelo de Productividad Total Operativa (MPTO)	76
Definición	77
Formulario	77
Punto de Equilibrio (PE)	80
Formulario	81
Gráfica	81
Tablas de datos para utilizar el MPTO y PE	83-84
Tabla de resultados	85
Gráfica del PE para mes base	86
Gráfica del PE para mes 1	87
Incentivos	88
Plan de horas Estándar	89
Formulario	90
Tabla de datos para incentivos	91

CAPITULO IV. Propuesta 92

Planeación Estratégica	92
Misión de la empresa	93
Estrategias	93
Tácticas	94
Definición de Fuerzas y Debilidades	95
Posición competitiva e índice de crecimiento	95
Indicadores cualitativos de las fuerzas y debilidades de la empresa	96
Temas críticos de análisis de planeación para la empresa	99

Redistribución de Planta	100
Redistribución de oficinas	100
Redistribución de confección y acabado	101
Balanceo de líneas	102
Formulario	102
Cálculos	103
Tabla de estaciones de trabajo y operaciones en confección	103
Distribución del taller de confección	104
Redistribución de corte	105
Procesos	106
Diagrama de flujo del taller de confección	107
Tabla del balanceo de líneas de las estaciones de trabajo y de las operaciones en confección	107
Redistribución del taller de confección	108
Diagrama del proceso de recorrido de la propuesta de acabado	109
Estrategia Competitiva	110
Herramientas de Calidad	111
Tormenta de ideas para un implementar calidad en el producto	111
Diagrama de espina de pescado del producto	115
Hoja de comprobación de defectos	116
Diagrama de Pareto de defectos	118
Cuadro de operaciones de defectos semanales	119
Diseño e Innovación	120
Seguridad Integral	122
Etapa de seguridad en la que se encuentra la empresa	123
Sugerencias en seguridad	125
Perfil Laboral de la Industrial de la confección	126
Habilidades básicas de un trabajador de la confección	127

CAPITULO V RESULTADOS 129

Volúmenes de Producción	129
Nueva tabla de datos para incentivos	129
Tablas de resultados al aplicar a un tercer periodo con 16 costureras	130-132
Productividades parciales de los insumos	133

Comparación de productividades totales para los tres periodos	134
Pronósticos de ventas	135
Plan de ventas	135
Pronóstico de demanda	135
Suavización Exponencial	136
Tabla de pronóstico de demanda	137
Mejora de Procesos	138
CONCLUSIONES	140
Bibliografía	142

INTRODUCCION

El interés por proteger a la industria textil es que representa una importante fuente de empleo y constituye un sector económico de los países industrializados, en estos tiempos, la dinámica de las grandes corporaciones textiles es buscar países y empresas extranjeras que ofrezcan mejores condiciones de fabricación y ensamble para obtener el mayor beneficio en lo referente a la manufactura de sus marcas y venderlos a todo el mundo.

A nivel mundial la industria textil ha sido pionera en el proceso de industrialización, al igual que en otros sectores, las aportaciones de la industria textil y de la confección, así como las instituciones existentes, al campo de la investigación y desarrollo tecnológico están estancadas, debido a rezagos en la utilización de antiguos y modernos sistemas de producción, obedeciendo a la falta de una política tecnológica específica, a la velocidad de la innovación a la par del nivel global y a las poca información de facilidades de importación.

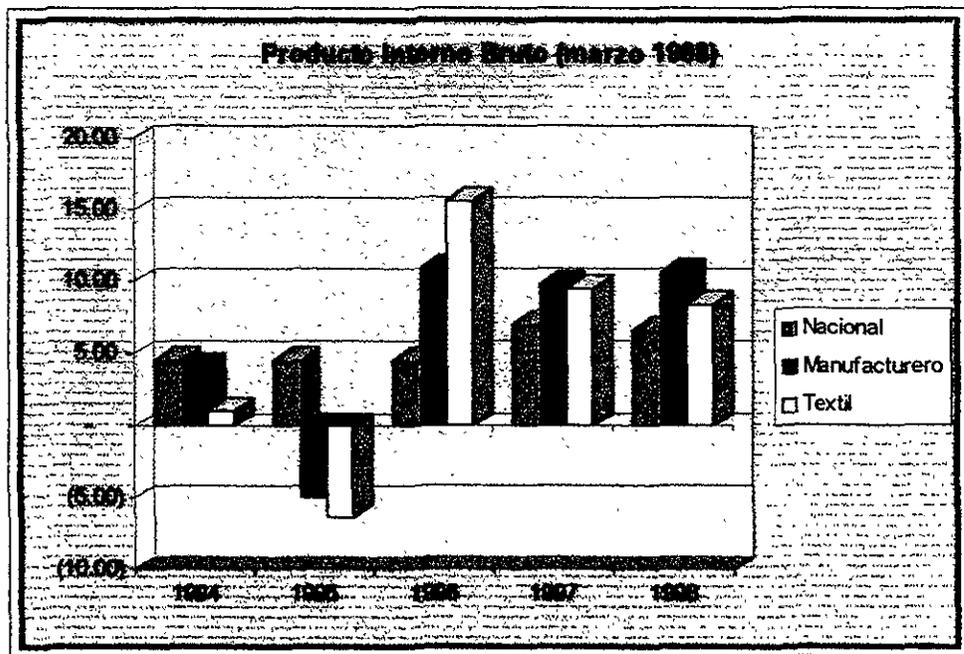
Estructura de la Industria Textil y del Vestido Nacional.

En la globalización internacional de los mercados textiles, los países industrializados han mejorado y reconstruido la estructura de su industria textil, constituyendo a esta en una actividad eficiente y capaz de resistir la competencia. La búsqueda de la modernidad es un imperativo ineludible, sin ella sería imposible establecer condiciones adecuadas para que la cadena textil y de la confección movilice capitales, tecnologías y otros recursos indispensables para crear o mantener empleos productivos, elevar salarios y generar bienestar.

Es por ello que este apartado presenta el estado que guarda la industria textil y su desempeño actual en la economía mexicana, vislumbrando fuerzas y debilidades, así como las posibles oportunidades y riesgos al competir en los mercados de mayor significancia.

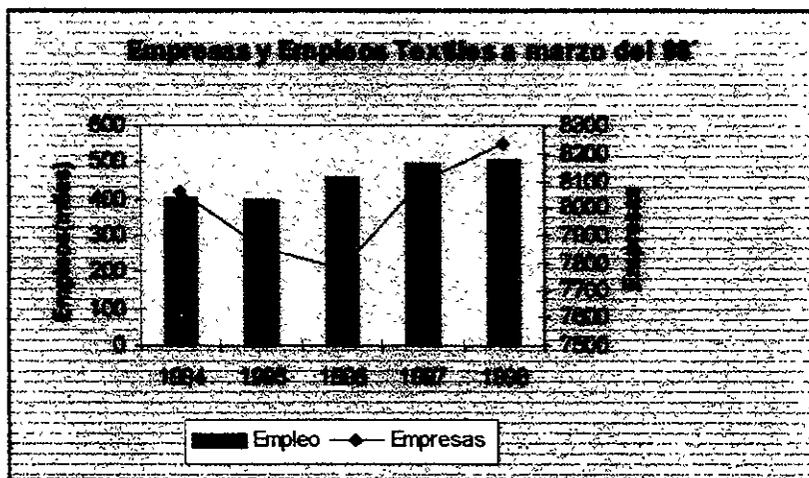
Situación Prevaliente

En el periodo comprendido de 1994 a marzo de 1998, la industria textil y del vestido participó en el PIB de 1.1% a 8.4%, su contribución en la producción manufacturera ha aumentado de 4.1% a 10.6%. El siguiente gráfico indica la tasa de crecimiento industrial desde 1994, el promedio anual ha sido del orden de 5.66%, el cual es respetable en comparación con el crecimiento del PIB nacional que es de 3.42%, y el de la producción manufacturera de 6.1%

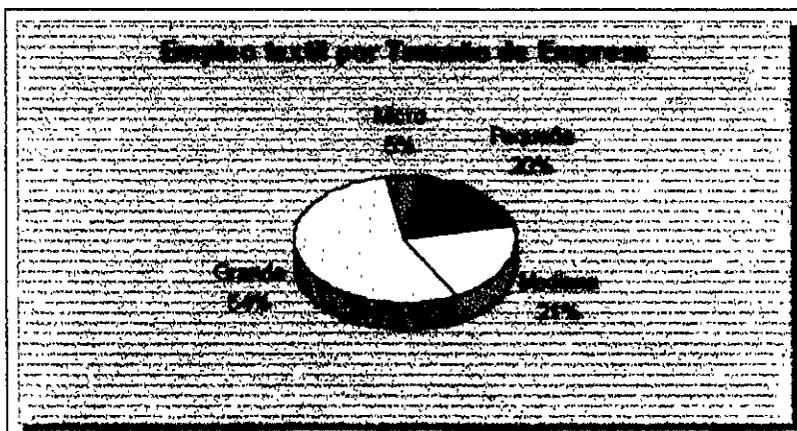


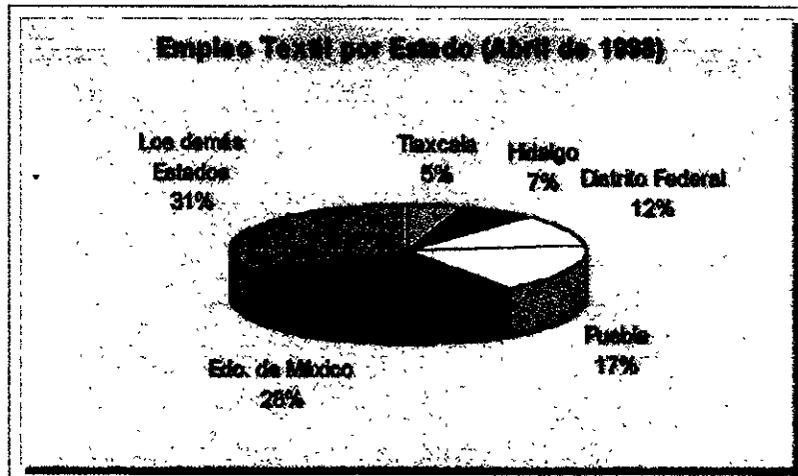
El aumento de la contribución de la industria textil y del vestido al PIB nacional, es por el intercambio comercial que México tiene con países de organizaciones comerciales como, ALADI, TLCAN, CEE, Asia Pacífico y Centro América. La industria textil y del vestido ocupa el cuarto lugar de crecimiento en la industria manufacturera. Según CANAINTEX, el crecimiento del sector se debió a la penetración de los productos mexicanos en el comercio internacional, a la calidad, rapidez de respuesta en pedidos y estrategias de convencimiento en el logro de negocios.

En los empleos, para 1993 la industria textil y del vestido ocupaba en forma directa a más de 415 mil trabajadores entre obreros y empleados, representando el 12.5% en la industria manufacturera, como se ve en la siguiente estadística. Se aprecia una recuperación de 90 000 personas desde 1993 hasta marzo de 1998. Esta tendencia va unida al crecimiento del mercado externo.

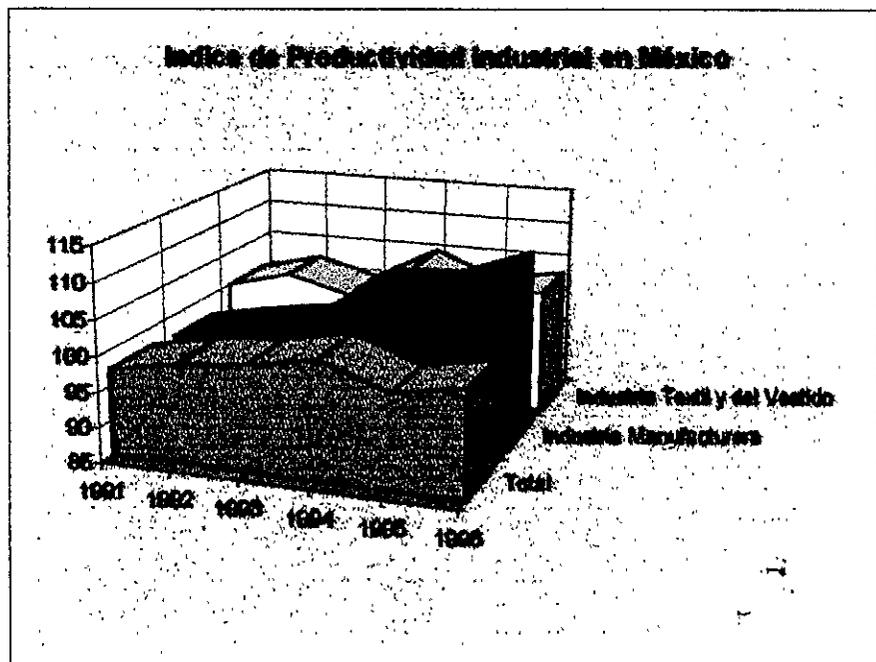


En las siguientes gráficas se hace un análisis comparativo de las empresas textiles y del vestido en donde se ve la cantidad de microempresas (56.3%), el empleo por el tamaño de la empresa y el empleo por Estado.

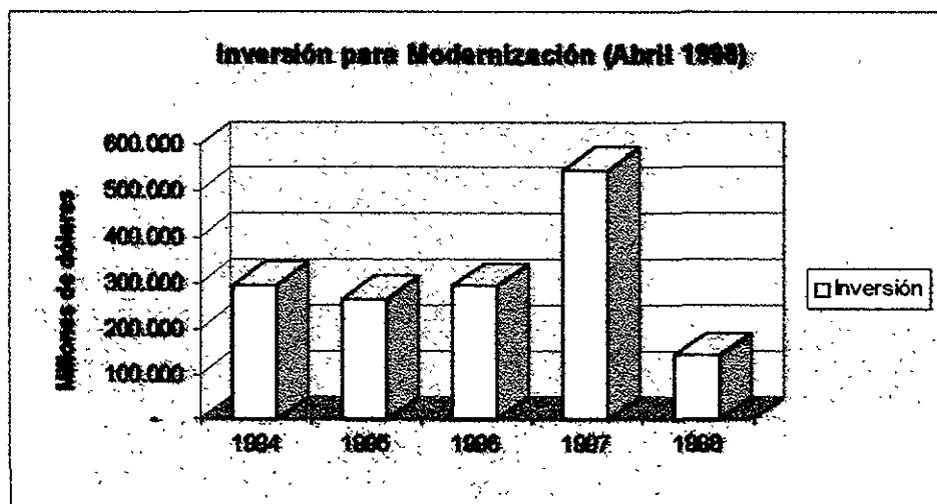




El cuadro siguiente, muestra los índices de productividad nacional, de la industria manufacturera y de la industria textil y del vestido, se aprecia que los niveles productivos más altos se obtienen en su conjunto en la industria manufacturera, no así en la industria textil y del vestido, aunque pasa el promedio productivo nacional se encuentra rezagada respecto de las demás ramas industriales.



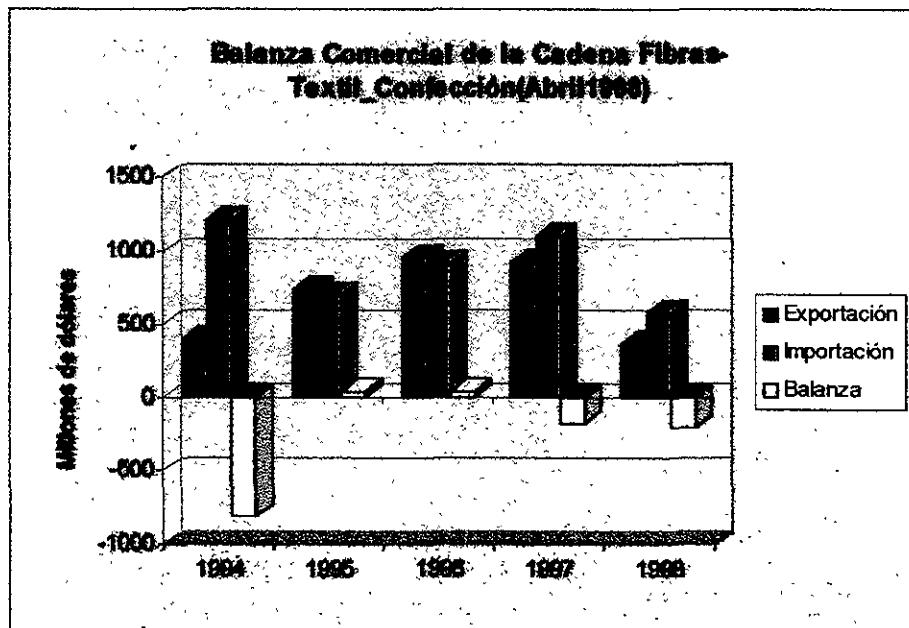
Se sabe que la estructura productiva de la industria textil y de la confección está promovida al uso intensivo de capital, una de las causas de la reducción o aumento de la productividad nacional es la combinación de inversiones en el aparato productivo, tanto a nivel humano como en la maquinaria, de esta manera presentamos el siguiente gráfico con las inversiones hechas en la modernización del sector.



Las estadísticas actuales demuestran que México ha reemplazado a China como el principal exportador de prendas de vestir a los Estados Unidos, un indicio prometedor de lo que se perfila en la industria de la confección. Con el aumento rápido en el comercio post-TLCAN, los confeccionistas invierten en maquinaria, aditamentos, insumos, tejidos y adornos.

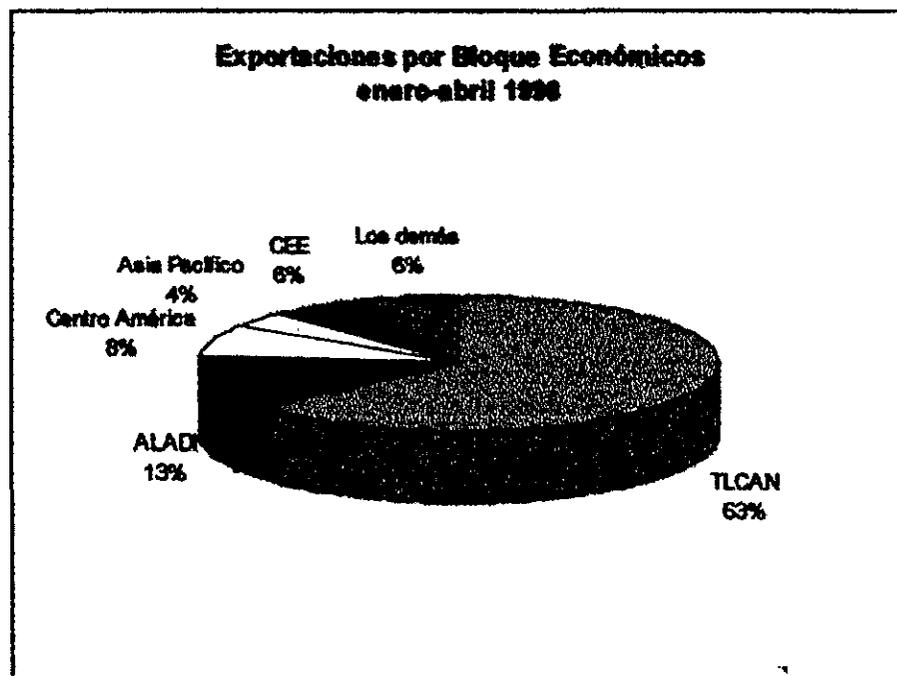
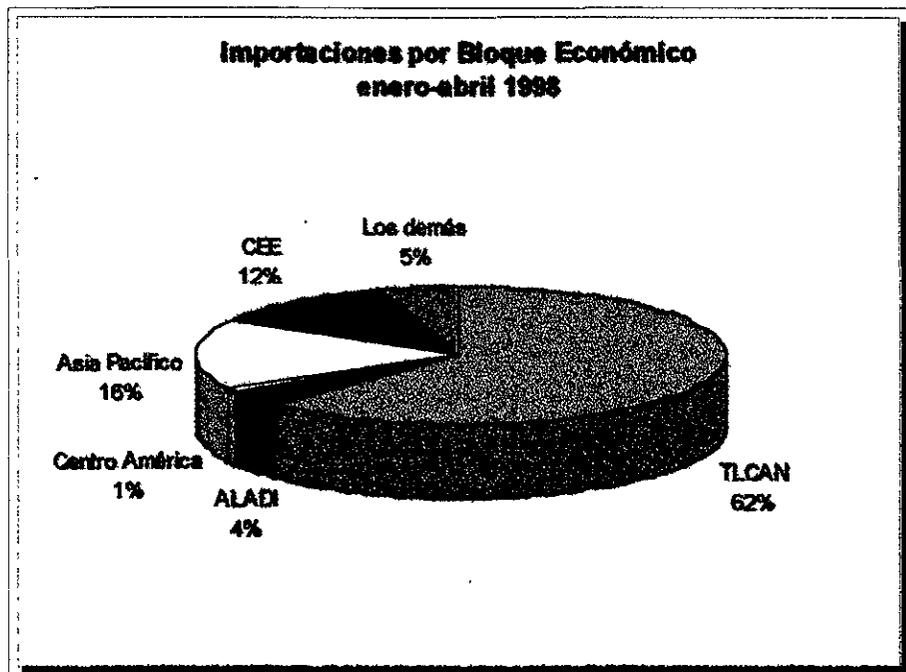
Comercialización

El comercio de la industria textil de México en lo referente a la Balanza Comercial presenta saldos decrecientes negativos, para 1994 el déficit fue aproximadamente de 827 mdd, significando un decremento del orden del 26% con respecto a 1993, para 1995 se tiene un superávit debido a los problemas económicos, para abril de 1998 el déficit era de 84 mdd.

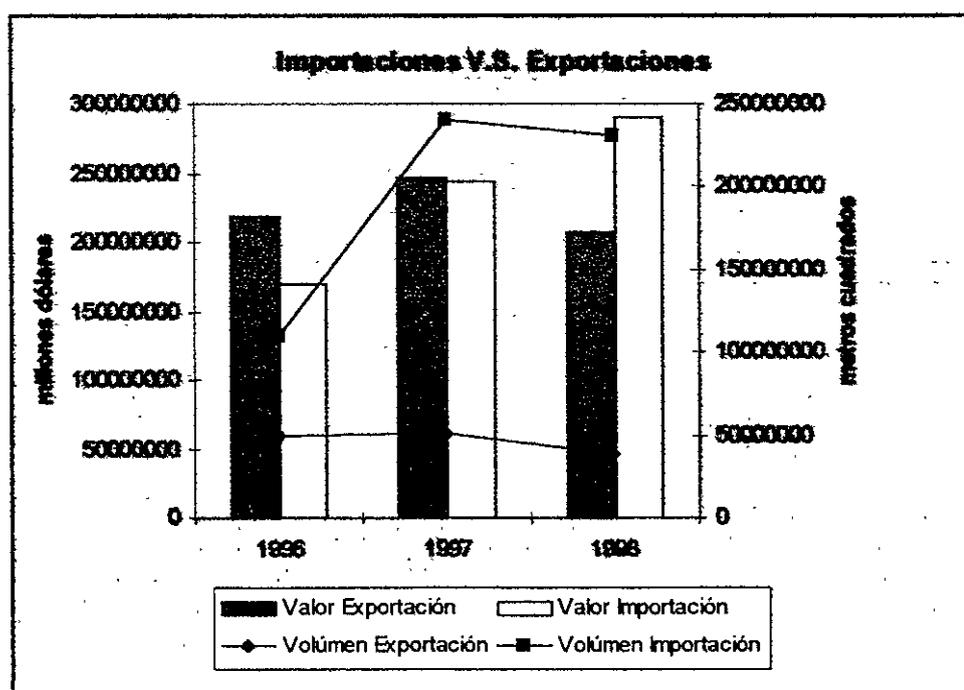


El déficit de la balanza comercial de la cadena Fibras-Textil-Confección, para el periodo enero-abril de 1998, llegó a 212.534 mdd, lo que representa una cantidad mayor si la comparamos con el déficit de la industria textil en general, esto indica que la estructura de una cadena de producción de productos confeccionados en México, debe mejorar respecto al mercado global.

Los productos que más se exportan por su valor se tiene en primer lugar a los filamentos de fibras artificiales y sintéticas continuas, seguidos de los tejidos de algodón, las prendas de vestir de punto y de no punto. El principal socio comercial de México es Estados Unidos, a éste país se exportan el 61% del total de la cadena, siendo el 33.03% de fibras, el 69.11% de tejidos de algodón y el **75.4% de prendas de vestir**, En lo referente al destino y origen de las exportaciones e importaciones por Bloques Económicos la situación es la siguiente:



En el siguiente cuadro se tienen las distribuciones de exportación e importación en lo referente al valor económico y al volumen de artículos de México al mundo y del mundo a México, si analizamos este cuadro nos daremos cuenta que el volumen de exportación está muy por debajo del volumen importado, a diferencia de las cantidades económicas. Esto es debido a que en su gran mayoría México exporta productos intermedios y no finales de consumo, por lo cual es necesario trabajar en la cadena Fibras-Textil-Confección para lograr exportar un volumen alto de artículos confeccionados.



Cadena Fibras-Textil-Confección

En 1995 la SECOFI lanzó la idea de la creación de la cadena fibra-textil-confección, al amparo de un programa para la promoción y crecimiento de las tres fases a nivel nacional y de esta manera poder vincularse a la exportación. La cadena productiva comienza con la producción de fibras artificiales-sintéticas y fibras naturales (algodón, lino y lana).

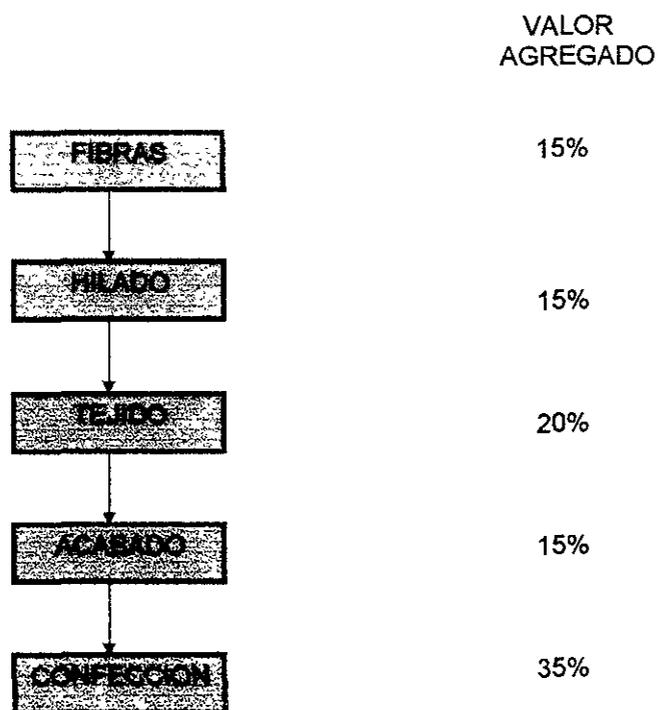
El siguiente paso es el proceso de hilatura, tejido, teñido y acabado de las telas (industria textil). El final es el corte, costura y acabados de las prendas (confección). Evidentemente, el desarrollo de esa cadena significa utilizar fibras y textiles nacionales en la fabricación de ropa, el problema es la materia prima importada y que los tres sectores de la cadena tiene un enfoque distinto.

En las fibras hay monopolios, como Celanese en poliéster y Cydsa en acrílicos, que pueden fijar los precios. Los textileros priorizan la exportación porque venden grandes volúmenes y por tanto, crean desabasto en el mercado interno. Pero el mayor problema de la industria textil radica en la escasa variedad de géneros y diseños.

Existe ausencia de diseñadores en el ramo textil, y más aun, a la escasa coordinación entre los confeccionistas y sus propios diseñadores, los productores de ropa prefieren utilizar fibras especiales extranjeras, en lugar de recurrir al proveedor nacional, porque se dedican a segmentos populares de alto volumen y no desarrollan modelos exclusivos.

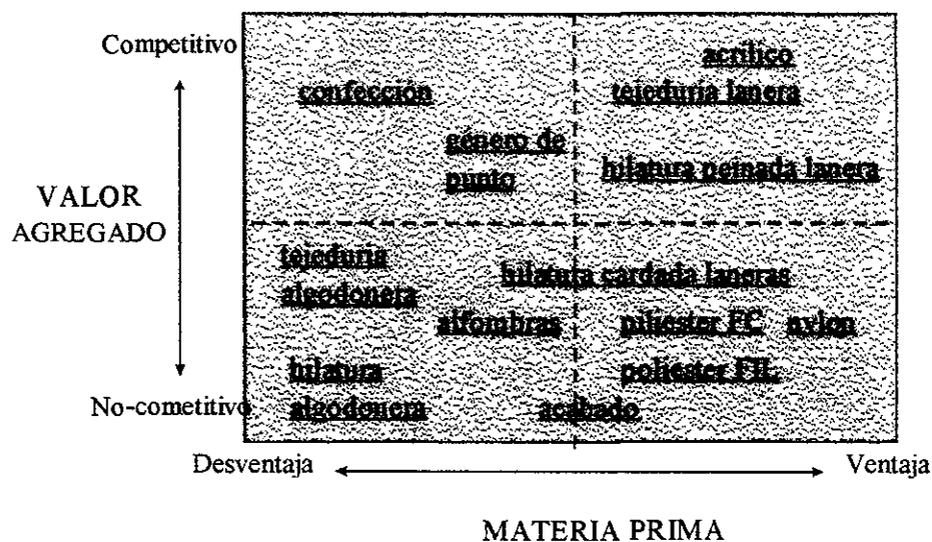
Existe otra cadena, no solo la comercial Fibras-Textil-Confección, el proceso de fabricación de una prenda textil, el sector textil está altamente integrado con largos procesos de valor, la competitividad de un subsector puede resultar altamente influenciada por la competitividad de procesos anteriores y a veces posteriores, así que definimos en el siguiente esquema la cadena de valor agregado de el sector textil y los porcentajes de valor agregado en cada proceso.

CADENA DE VALOR AGREGADO



Dada la fuerte interrelación de los subsectores textiles, la competitividad de cada uno se puede definir en términos de las competitividades de la materia prima y del valor agregado. El siguiente cuadro resume en forma esquemática el diagnóstico general para la industria textil y de la confección en México, y su posición competitiva de cada subsector.

Fuentes de Competitividad en los Subsectores



La tabla indica que la calidad de los productos del subsector de la confección es razonable y sus costos son competitivos. Sin embargo, las desventajas acumuladas en los eslabones anteriores de la cadena limitan su potencial competitivo, de ahí que muchas empresas busquen telas importadas para estar a la vanguardia en la confección.

Sector de la Confección.

La confección en relación con los otros sectores, es más grande en términos del PIB, con aproximadamente 900 000 trabajadores, genera más empleo que el conjunto del resto de los sectores. Los mercados de importación de confección de los Estados Unidos y la CEE son cuatro veces más grandes que el resto de los sectores (fibras químicas, hilados y tejidos).

En la década de los 90's la productividad en la confección ha tenido crecimientos diferentes, hasta antes de entrado en vigor el TLCAN, era en promedio por año de 1.3%, a partir de entonces ha llegado hasta 1.8%, aunque ha crecido relativamente no es suficiente, frente a 2.3% por año en Estados Unidos, en Italia la productividad en la confección lleva un promedio anual de 3.8% de 1991 a 1996.

La forma más efectiva de incrementar la productividad es mejorando la organización productiva de los talleres y el flujo de materiales. En estudios de tiempos y movimientos, se ha determinado que alrededor del 50% del tiempo del operario de costura se emplea en el manejo de las piezas del artículo, y solo alrededor del 20% se utiliza en la costura como tal.

Los aumentos en la velocidad de las máquinas de coser tienen poco impacto en el tiempo total. No han habido cambios tecnológicos importantes ni mejoras significativas en la productividad de las máquinas de coser en estos tiempos. Las mejoras en la organización de la producción si pueden favorecer mejoras atractivas en productividad. Esto indica la importancia de la capacitación efectiva de técnicos, mandos intermedios de producción en la confección.

La estructura del sector se caracteriza por ser un proceso poco intensivo en maquinaria, la confección resulta ser altamente fragmentada. Según SECOFI, basado en una muestra de confeccionistas nacionales, alrededor del 30% de la capacidad está compuesta de empresas de menos de 10 empleados, y el grueso de la capacidad se concentra en empresas de 10 a 50 empleados. Existen un gran número de pequeñas empresas informales, que no son miembros de cámaras industriales y no aparecen en los censos industriales oficiales, o sea la fragmentación es más grande de lo pensado.

Hablar de fragmentación no es decir necesariamente que es una desventaja competitiva. Países exportadores exitosos como Turquía, Singapur o Corea tienen estructuras tanto o más fragmentadas que México. Aunque existen pocas economías de escala en esta actividad, en el sector de la confección existen aspectos en donde la mayor escala si resulta ventajosa:

- compra de materia prima
- creación de marcas
- posibilidades de suministrar pedidos grandes
- diseño
- investigación y desarrollo en lo concerniente a moda

La industria mexicana del vestido es compleja y arriesgada, algunos la identifican con aparadores lujosos de zonas comerciales y con tiendas departamentales. Para otros representa el enjambre de negocios mayoristas que se amontonan en el Centro de la Ciudad de México, o los proveedores de supermercados y tianguis, que constituyen el volumen más grande de ventas. Mas o menos así se caracteriza esta industria, donde coexisten las grandes marcas internacionales, los jeans y los productos corrientes de maquila.

La importancia de estos segmentos, en especial el de la sastrería masculina que se especializa en trajes, sacos y pantalones es que está concentrado en pocas empresas y se maneja totalmente separado del mercado de la ropa casual. Sus productos son de buena calidad, con interesantes volúmenes y buenos proyectos de exportación, aunque las prendas son relativamente costosas, su volumen es pequeño en comparación con los otros segmentos. Una cosa es vender unos cuantos miles de trajes por temporada y otra es desplazar 100 000 jeans de mezclilla cada mes.

Así los mayores volúmenes se agrupan en dos grandes categorías: la de ropa femenina y la llamada moda casual, donde lo mismo entran camisas, playeras, sudaderas, pants y ropa de mezclilla. Hay una segmentación tomando en cuenta niveles de comercialización, identificando a quienes trabajan para boutiques y almacenes departamentales de nivel más alto, y un nivel medio centrado en tiendas como Suburbia o Soriana. En la parte inferior del espectro se encuentran quienes surten autoservicios y tianguis.

Para imaginar la dimensión debe considerarse que cualquiera de las cadenas de supermercados tiene más metros cuadrados que el conjunto de las departamentales del país, es un negocio basado en el volumen y con márgenes pequeños; en lo que una empresa fabrica 50 000 jeans para una cadena de tiendas departamentales, otras fabrican 300 000 para supermercados y tianguis.

En décadas anteriores una fabrica manufacturaba lo mismo ropa de maternidad y tallas grandes que prendas para niños, jóvenes y damas. No se manejaba el concepto de posicionamiento de mercado, y lo más seguro que nada lo hacían bien. Este panorama cambió cuando se abrieron las fronteras comerciales. Resultó que los compradores ya no llegaron, porque la gente con más recursos se iba de compras a Estados Unidos, las tiendas departamentales importaban en grandes volúmenes y los tianguis se saturaron de ropa discontinuada, usada, contrabandeada, robada o pirateada.

La piratería es otro de los problemas con que cuenta la industria de la confección, tienen estrategias muy refinadas, así como la rapidez con que se desplazan de una marca a otra. Son actividades temporales; producen, distribuyen, venden y vuelven a maquilar sin cumplir con los requisitos para la elaboración de prendas, ni pago de impuestos u otras responsabilidades.

Los pseudofabricantes lanzan al mercado mil o dos mil prendas, copian las marcas y las mandan a etiquetar con un gran parecido, esto constituye una problemática de carácter mundial especialmente comprensible en países subdesarrollados en que se tienen severas crisis económicas, y en los que la gente apenas cubre sus necesidades básicas de vestimenta.

Los conceptos citados son algunas de las características de la industria textil, de la cadena fibras-textil-confección, se hicieron mención los problemas que enfrenta la confección en su quehacer diario así como sus mercados en cuanto a sectores de la población. A partir de esta descripción a manera de introducción, se trabajará en describir por medio de capítulos el análisis de una microempresa de la confección dedicada a la fabricación de camisas.

CAPITULO I.

Microempresas de la Confección

1.1. Marco de referencia

El reto que enfrentan las Micro y Pequeñas Empresas (MYPES) en México son muchos, desempeñan un importante papel en la industrialización de la mayoría de los países. Son la base de desarrollo de bienes de consumo para el mercado interno o proveedoras de insumos de las grandes empresas.

La tendencia mundial a la globalización de los mercados y a la reestructuración industrial origina transformaciones productivas y tecnológicas, es necesario crecer a la par de estos instrumentos modificando los patrones tradicionales de producción y competencia.

Así, resulta relevante impulsar el crecimiento de la inversión, el dinamismo del mercado y las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, infraestructura, financiamiento, y la capacitación, favoreciendo a las MYPES y con ello, a la inversión de la iniciativa privada, en el cual se considere al mercado como el mecanismo fundamental de asignación de recursos.

En México se debe reestructurar los distintos sectores productivos de las MYPES, entre los mayores retos con los que se enfrenta está el de modernizar los procesos de administración, de la producción y de calidad de sus productos para no ser desplazados por los fabricantes de otros países.

La reestructuración de la planta productiva deberá basarse en el esfuerzo de las MYPES, en el apoyo activo del sector público para impulsar el logro eficiente y competitivo del abasto de insumos estratégicos, la formación y capacitación de recursos humanos, la simplificación de las regulaciones administrativas y el acceso a el financiamiento y a la tecnología.

La relación entre la gran empresa y las MYPES debe ser de trabajo en forma coordinada en donde la innovación y la transferencia de tecnología se debe llevar a cabo en retroalimentación horizontal. Es decir círculos de producción que se retroalimentarán y buscarán alianzas estratégicas con su competencia, lo importante es la calidad de equipos de trabajo, para ser capaces de entrar a una nueva dinámica de producción e innovación constante.

Por último es bien sabido que un producto o servicio que se adapte al cliente con idea, rapidez y con fuerza tendrá una penetración de competencia, para lograr este resultado las empresas deberán cooperar con sus proveedores y clientes, donde lo importante es la organización interna de cada empresa y su capacidad para generar valor agregado, como perspectiva de innovación constante para lograr un mejor nivel de competencia.

1.1.1 Microempresas

En este apartado mencionaremos algunas características que definen a las micro y pequeñas empresas, algunos datos estadísticos y como están conformadas en su estructura organizacional y administrativa.

El Diario Oficial de la Nación publicado el 3 de diciembre de 1993 indica que se considera el tamaño de una Microempresa a aquella que tenga hasta quince empleados y ventas anuales menores a los novecientos mil pesos; a las Pequeñas Empresas hasta cien empleados y ventas netas anuales menores a los nueve mil millones de pesos; y a las Medianas Empresas hasta doscientos cincuenta empleados y ventas netas anuales menores a los veinte millones de pesos.

La importancia de las Micro y Pequeñas Empresas (MYPES) en México según sus características relevantes puede resumirse en los siguientes datos: representan el 98% de los establecimientos industriales en el país, emplean al 49% de los trabajadores del sector manufacturero y generan el 43% de la producción manufacturera, equivalente aproximadamente al 11% del producto interno bruto nacional (PIB), para 1997.

De este conjunto de negocios el 97% es Micro; el 2.7% es Pequeña; y el 0.3% es Mediana. Así mismo, 57% son empresas dedicadas al comercio; 11% al sector manufacturero; y el 1% restante a la industria de la construcción.

La participación de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en el PIB manufacturero varía en cada rama industrial. En las empresas tradicionales, como la textil, imprenta y editorial, productos alimenticios, muebles no metálicos, productos de cuero, calzado y prendas de vestir; su contribución a la oferta manufacturera es superior al 55%.

Se participa con menos del 20% en actividades que requieren una elevada inversión en activos fijos y un mayor grado en desarrollo tecnológico, como la elaboración del tabaco, el equipo de transporte, productos farmacéuticos y maquinaria eléctrica.

La edad promedio de los empresarios de las MYPES va de 39 a 42 años. En la microempresa el 38% de los empresarios tiene escolaridad igual o menor al de la primaria; en contrapartida el de la pequeña y mediana empresa es el 5.2% y 1.9% respectivamente. A medida que el tamaño de la empresa aumenta, el nivel de escolaridad de los empresarios también es mayor.

En la mayoría de las MYPES, predomina el empresario masculino. El 52% de las microempresas se encuentran ubicadas en un local propio; la mitad de los empresarios viven en el mismo local donde realizan su actividad. En la pequeña y mediana empresa la situación se presenta con poca frecuencia ya que solo el 5% y 4% de los empresarios viven en el lugar de trabajo.

En la microempresa predomina el empresario único (62%) y en la pequeña y mediana empresa destaca la proporción de establecimientos cuya forma de organización son las sociedades con o sin miembros de la familia.

El 64% de los microempresarios conoce las leyes y reglamentos que norman el funcionamiento de su negocio y el resto las desconoce, debido fundamentalmente a que no tienen acceso a los mismos, o no los consideran necesarios, desconocen las ventajas que representan.

Solo el 53% en promedio de las MYPES se encuentra afiliada a una cámara o asociación. El 14% de las micros y 41% de la pequeñas empresas tiene una noción clara de los criterios técnicos para fijar precios. Sin embargo, casi el 50% de los microempresarios lo hacen en forma parcial, considerando fundamentalmente el costo de las materias primas.

Más del 50% de los microempresarios no efectúan ningún tipo de propaganda para promover sus productos (presentación directa al cliente) y los que la realizan, lo hacen mediante métodos tradicionales (periódico y directorio telefónico). Las razones por las cuales escogen estos medios son: tipo de mercado o simplemente por ser habitual.

A medida que crece la empresa, existe mayor conciencia para ampliar o renovar los equipos, o los procesos productivos. La principal dificultad para renovar los equipos o procesos productivos es el alto costo de compra o reparación. El 50% de los micros y pequeños empresarios tienen tiempo ocioso en la maquinaria, equipo e instalaciones.

Los micro y pequeños empresarios manifiestan que invierten la mayoría de sus ganancias en materias primas. Cerca del 72% de las MYPES tiene como cliente principal al consumidor final.

En lo referente a los factores que determina la elección del proveedor destacan el precio y la calidad de los insumos, así como el servicio y oportunidad en la entrega. El 61% de las microempresas efectúa ventas al contado, a diferencia de la pequeña que lo hace principalmente a crédito, en plazos promedio de recuperación que van de 26 a 45 días. Cerca del 88% de las microempresas son administradas por sus propios dueños. El 77% de las microempresas llevan registros contables, en tanto que las pequeñas empresas el porcentaje es de 98%.

En las microempresas la contabilidad la lleva preferentemente un profesional independiente, al aumentar el tamaño de la empresa dicha función se transfiere a un empleado de la empresa. En lo referente a la planeación de actividades el 64% de los microempresarios la llevan a cabo, conforme aumenta la planeación, se utiliza como un instrumento de trabajo.

Unicamente el 19% de los microempresarios ha recibido capacitación y asistencia técnica, en los pequeños el 64%, dicha capacitación y asistencia fue dada por despachos contables, cámaras y asociaciones. En las áreas de capacitación destacan mercadotecnia, siguiendo administración y producción. En la asistencia técnica, la reciben el 18% de microempresarios y 60% de pequeños empresarios. El área de mayor interés es producción y control de calidad.

Los micro y pequeños empresarios creen que la capacitación del personal, la optimización de los recursos y la especialización de la actividad que desarrollan, son las alternativas para mantenerse en el mercado y crecer, sin embargo en su mayoría no saben que hacer para lograr dichas alternativas.

El 32% de las MYPES ha establecido en años recientes cursos de capacitación orientados a elevar la calidad del trabajo, debido a la alta rotación por parte de su personal, ausentismo y cambio de trabajo.

Solo una tercera parte de los micro y pequeños empresarios cuentan con indicadores específicos para medir la satisfacción de sus clientes, el 50% de ellos cuenta con dispositivos para el control de calidad. Y solo uno de cada 10 empresarios considera importante su participación para obtener mejor calidad en la elaboración o presentación del producto o servicio que ofrece.

De las MYPES solo el 10% es exportador, específicamente en las manufacturas. Debido a falta de información, complejidad de los tramites a seguir, falta de financiamiento y falta de competitividad para acudir a los mercados externos. Se observa también que no existe un vínculo entre las MYPES y las medianas y grandes empresas. Solo el 26% de las MYPES proveen de bienes y servicios al sector público y a la gran empresa.

En el desarrollo tecnológico, el 53% de las MYPES trabaja con tecnología propia, que básicamente es la adaptación y la modificación aplicada a sus procesos de producción y al diseño de sus productos. Esto resalta el nulo acceso que tienen estas empresas a la tecnología de punta, repercute en su baja calidad y es una debilidad frente a la economía de mercado abierto.

En cuanto a la productividad, la micro empresa representa el 39% del valor bruto de la producción, mientras que la pequeña empresa el 36%. Por tanto, casi todas las MYPES del sector manufacturero opera en condiciones de poca productividad, generando poco valor agregado y reducidos márgenes de ganancia, que limitan considerablemente su capacidad de ahorro e inversión.

Se observa que el atraso y la ineficiencia productiva de la MYPES requiere del establecimiento de esquemas que faciliten y masifiquen el acceso a la capacitación, la información, la asistencia técnica y a la tecnología, así como la asociación empresarial y a las economías de escala que brinden competitividad., por lo cual se debe retomar una actitud empresarial diferente, revolucionaria, innovadora, audaz y con visión agresiva.

1.2 Caso de Análisis. Empresa camisera.

Esta sección comprende la descripción del caso de análisis. De esta manera haremos un bosquejo general de la problemática gerencial definida por factores que conjugan a la empresa camisera. Estos factores determinan lo que se está haciendo, la adecuación tecnológica que se está llevando a cabo y las posibilidades de cambio.

La empresa JUADIAN D.C. es una microempresa que se dedica a la fabricación de camisas para caballero en general. Está ubicada en la Cd. De Tulancingo, Hidalgo a 115 km. de la Cd. De México por la autopista 162 a Tuxpan Veracruz. El régimen de la empresa es de Pequeños Contribuyentes.

Los factores que se describen y definen a la empresa son los siguientes:

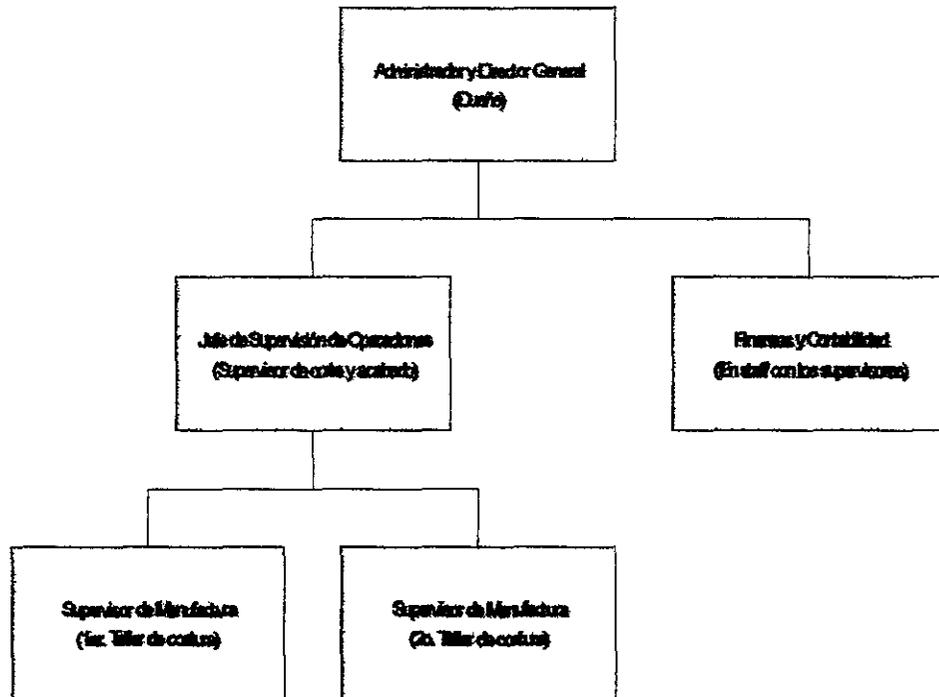
1.- Organización

En la empresa no se tienen áreas diferenciadas, el empresario y dueño realiza las funciones y actividades de:

- A. Compra de maquinaria, refacciones y materias primas
- B. Contrata personal, y aunque existen supervisores (encargadas), es la única autoridad reconocida
- C. Efectúa la mayoría de las ventas (80%)
- D. Fija los precios, políticas de venta, define las cantidades y condiciones de la producción.
- E. Tiene trato con las autoridades para la solicitud de registros, maneja el dinero de la empresa, señalando pagos y recibiendo cobros, y negocia los créditos.
- F. Las tareas antes mencionadas las efectúa sin definir prioridades lo cual genera problemas de programación.
- G. Los niveles de comunicación son informales y siempre unilaterales descendentes del empresario a sus subordinados.

Debido a lo anterior, el empresario al ser la persona orquesta, se generan niveles de incompetencia, debido a que no puede realizar todas las tareas al mismo tiempo. El organigrama de la empresa involucra principalmente a cinco personas colocadas como sigue:

**ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA
JUADIAN D.C**



En la empresa, existe una ausencia en las actividades administrativas, como son la Planeación, Organización, Dirección y Control; debido a que piensa que la planeación solo se efectúa en grandes empresas, esto es erróneo ya que este proceso no tiene que ver con el tamaño, el negocio puede tener dos o tres empleados y sin embargo, se requiere de planeación.

La ausencia de planeación genera que se carezca de una misión, o sea, objetivos y estrategias definidas por la organización (estas se mencionarán en el Capítulo IV), no se utilizan los recursos para alcanzar objetivos, los miembros de la empresa no realizan actividades acordes a los objetivos, el progreso es pobremente supervisado, con medidas correctivas a destiempo.

La empresa está dividida en tres lugares físicos, dos sitios en donde se lleva a cabo las operaciones de confección, y otro donde se lleva a cabo el acabado del producto y todas las acciones administrativas, así, no se tiene un pleno control de las actividades de las personas que laboran en la empresa.

2.- Recursos Humanos.

La descripción de los recursos humanos se refiere a analizar los puestos de trabajo, así como de definir las expectativas vistas desde dos enfoques, el del empresario y el del trabajador, de esta manera se tiene lo siguiente:

En la empresa laboran 20 personas divididas a partir de la labor que realizan, la empresa está configurada en tres espacios físicos alejados unos de otros; el taller 1 comprende las áreas administrativa, materia prima, corte, y acabado.

Los otros espacios físicos se dedican a la costura, por lo cual es necesario que se tengan tres supervisoras, para dos de ellas su labor debe ser enfocarse en la continuidad en la manufactura de las camisas teniendo a su cargo entre las dos a 11 costureras, la tercera supervisora se encarga del área de acabado, donde tiene a su cargo a 4 personas. Existe una persona en corte, ayudando al empresario a desempeñar esta labor.

En lo referente a los enfoques del trabajo, la descripción es la siguiente:

Enfoque del Empresario:

- A. El empresario considera que el trabajador no es capaz de asumir responsabilidades.
- B. No le interesa la formación del trabajador sino su experiencia.
- C. No hay un sistema de contratación, evaluación y fijación de salarios, se fijan en relación al salario mínimo, al de la competencia o del ramo; no en relación de las tareas o productividad.
- D. La capacitación es perder tiempo y dinero; si capacita a un trabajador este se irá a empresas más grandes con mayor salario

Enfoque del Trabajador:

- A. Los trabajadores en su mayoría solo cuentan con educación primaria y en algunos casos secundaria
- B. Aprenden su oficio en el trabajo mismo, con familiares y amigos.
- C. Cambian constantemente de trabajo, y no se capacitan.
- D. Piensan que la capacitación del trabajo no genera beneficio real.
- E. Sus expectativas al ingresar a la empresa es ganar más, no se fija por objetivo pensar en un mejor futuro.

Puede observarse que en ninguno de los dos enfoques analizados existe una filosofía de empresa, ya que desconocen los beneficios de:

- La capacitación
- Evaluación del trabajo
- Productividad
- Desarrollo del trabajo

Lo anterior genera baja productividad, deserción de personal a otras empresas, desconocimiento de la Ley Federal del Trabajo por parte de los trabajadores, el empresario considera que son demasiadas las cuotas de gastos médicos, por lo que los contratos son cortos a veces de palabra, desconocer las habilidades y capacidades de los empleados.

3.- Mercado

Se involucran tres grandes mercados para las camisas que produce la empresa, Plaza del Vestido en Tulancingo, en donde se venden semanalmente hasta 550 camisas, aunque también se venden al menudeo. El tianguis semanal de San Martín Texmelucan Puebla a 2 horas de Tulancingo, ofrece ventas semanales por 400 prendas al mayoreo, En Tampico Tamaulipas, también semanalmente se venden 300 camisas al mayoreo, estas ventas son aproximadas, pues pueden ser mayores o menores cada semana.

Aun con las ventas anteriores, la visión del empresario es hacia sus clientes, no a la competencia, y en su mayoría desconoce el gusto de sus clientes, produce para vender no para satisfacer una necesidad, o crearle a sus clientes esa necesidad. Al desconocer el perfil de sus clientes, provoca dispersión de esfuerzos por colocar mejor las camisas

El empresario conoce sus ventajas competitivas, como son sus diseños y canales de comercialización, también conoce la de sus competidores, pues esta afiliado a un grupo de empresarios de la Plaza del Vestido en Tulancingo, o sea, no esta aislado, si surgen problemas, tiene a quien acudir.

Existe un desconocimiento del mercado potencial del producto, pues las ventas se llevan a cabo en áreas localistas y a mucha distancia entre ellas, de esta manera es necesario definir que el consumo del producto, y no los medios como la producción, el comercio y la distribución es el fin y la prosperidad de la empresa y es necesario tener a la clientela satisfecha.

El ajuste de los precios se lleva a cabo por el establecimientos de los precios de la competencia en los tres Tianguis, lo cual genera que no se analicen los costos de producción, sobre todo para volúmenes grandes de producción.

No se lleva a cabo planes de publicidad, debido a que se buscan únicamente mercados de Tianguis, no se conquista nueva demanda, ni existen sondeos del mercado de la aceptación de las camisas, simplemente se venden y ya.

4.- Producción

Este factor incluye la definición de maquinaria y equipo utilizado, mano de obra, materia prima requerida, control de materiales e inventarios, el lugar de trabajo, proceso productiva, por lo cual describiremos estas partes involucradas en la empresa.

La empresa cuenta con maquinaria de uso y propósitos generales para la confección, 14 máquinas de costura recta y 5 máquinas de costura over-lock, una máquina para hacer ojales, una botonadora, dos cortadoras de lienzos de tela, dos planchas de vapor, pistola etiquetadora y una caldera.

Como los procesos no son muy complicados, existe una adecuación somera de la técnica aplicada a la confección de camisas, por lo cual, no se tiene estructurado un plan de trabajo, en lo referente a la cantidad producida, cantidad de materia prima empleada, desperdicios, ni mantenimiento a la maquinaria y equipo.

En lo referente a la mano de obra, la descripción de esta se llevó a cabo en el factor de recursos humanos, en donde se mencionó algunas de sus características.

La materia prima requerida esta dividida en dos partes, uno que se refiere a los insumos para la costura en si como: las telas, de 1.60 mts. de ancho, las cuales son variadas dependiendo de la camisa a manufacturar, como popelinas, gabardinas, cefiras, mezclillas, bulgaria, entre otras; los tipos de hilos, poliéster o algodón; entretela o pellón y botones.

La otra parte se refiere al denominado material de avío, el cual involucra material que se considera de acabado y presentación del artículo; paloma, collarín, etiquetas, plastiflecha, gancho y bolsa de plástico.

Las compras de materia prima se hacen al contado, no teniendo un método de financiamiento de telas ni de material de avío, para el caso de las telas, se compra siempre stocks grandes para definir posibles demandas a futuro, pero el problema es la moda de la tela, pues con el tiempo pierde su oportunidad se utilizarse traduciéndose a obsolescencia.

Podemos decir que los costos de materia prima en la empresa son altos debido principalmente a los siguientes problemas:

- 1- Se adquiere en pequeños volúmenes
- 2- Poca capacidad económica de comprar volúmenes altos
- 3- espacio físico reducido de inventarios de materia prima
- 4- no existen créditos para adquirir mercancía
- 5- no se verifica la calidad de la materia prima adquirida

La generación de desperdicios de materia prima eleva el costo de producción, sobre todo al momento de confeccionar, no existen reposiciones de partes en mal estado físico, como tela o etiquetas. Así la falta de especialización de los trabajadores no ayuda a la calidad del producto.

No existe un control estricto de los materiales y materia prima que se utiliza, con frecuencia suceden pérdidas de tijeras, deshiladoras, marcadores, que se traducen en pérdidas.

En el lugar de trabajo, o sea el espacio físico donde interactúan las personas, equipo, herramientas y maquinaria, existe un arreglo patético, en las áreas de costura y acabado, no existe una ubicación física de los puestos de trabajo, por doquier encontramos material de desperdicio, y producto en proceso, existe iluminación adecuada, pero no ventilación. No existen reales espacios de almacén de materia prima y producto terminado.

El proceso productivo, o sea el conjunto de actividades que llevan a efecto la fabricación del producto, y en donde se conjugan máquinas, materia prima y las personas ocurren muchas situaciones anómalas. El proceso esta partido en dos, pues de una etapa de corte de lienzos de tela, hay demasiada espera antes de llegar los paquetes a los dos talleres de confección. Puede ser unas horas o hasta un día.

En la distribución física existen pérdidas por tiempo y escasa inspección, entre talleres y en la sección de acabado. Existen días que el trabajo es muy arduo, o sea no se canalizan la serie de tareas diarias para poder cumplir con los plazos semanales de venta. O sea no existe una orientación del proceso productivo.

5.- Contabilidad y Finanzas

En este renglón la empresa si cuenta con información contable, registros y conocimientos generales de la contabilidad, aunque se llevan a cabo registros de compras y ventas para los distintos periodos tributarios para el gobierno, en realidad, la magnitud de sus utilidades y sobre todo, de sus pérdidas no se calculan más que por estimaciones someras.

Desde el punto de vista contable, se encontró que indistintamente se utilizan recursos de la empresa para adquirir otros bienes distintos, y estos gastos se incluyen en la contabilidad, como si fuesen propios de los de la empresa.

En cuanto a los inventarios, se encontró que la empresa, como toda MYPE, no realiza un conteo y registro físico para cotejar los saldos de los inventarios, sobre todo en lo que se refiere a los rollos de tela. Así, se desconocen las existencias reales de muebles, herramientas, materias primas y producto terminado. Como las telas, también existen inventarios obsoletos que al no ser reutilizados, tampoco se venden.

Se encontró que el sistema contable a pesar de que lleva 4 años de ejecución por parte de un miembro de la empresa, es muy somero en cuanto al registro, control y cantidades que se manejan; así que pueden hacerse pagos muy grandes en efectivo o recibir cantidades importantes, guardándose en la cuenta familiar del banco.

Los efectos que genera una situación de esta forma, y de llevar un sistema contable dentro de una micro o pequeña empresa son variados, entre los que destacan; el impedimento de tomar decisiones acertadas para el beneficio del negocio, confusión entre los recursos financieros familiares y empresariales; el pobre registro de inventarios de materia prima, material de avío, producto en proceso y producto terminado.

Por otra parte, se han hecho importantes adelantos en cuanto al registro de las marcas comerciales en la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, esto es importancia sobre todo en el área de diseño de moda de nuevas camisas, así como para canalizar posibles ventas futuras basándose en el crecimiento de la empresa.

No existe en las finanzas un plan elaborado de presupuestos a largo plazo, manejo de créditos y cobranzas, pues las ventas se ejecutan al contado, tampoco se determinan los gastos para activos de capital.

No existe un sistema conjugado de depreciación y amortización de los activos de la empresa, de esta manera tampoco se llevan a cabo ventas de activos fijos de la empresa, pues se considera que en algún momento se reutilizarán. Generalmente se reinvierten las utilidades en materia prima y materiales.

Al no existir un sistema presupuestario, no se determinan los límites a los cuales se deben ajustar los gastos, no existe cooperación en las unidades funcionales y de contabilidad para intentar ajustarse a una base de costos y establecer así el control presupuestario.

CAPITULO II. Análisis Productivo

La productividad en el interior de las MYPES no solamente es un problema de tecnología, horas trabajadas, salarios pagados y vigilancia de los procesos. La forma de distribuir los procesos productivos, la autonomía y capacidad del trabajador, la posibilidad que estos puedan tener en las decisiones ante los problemas productivos, los tipos de control, las expectativas que el trabajador se haga sobre su posible futuro en la empresa, son elementos clave para la productividad.

Puesto que estamos tratando de mejorar características que hagan que la empresa en cuestión sea mejor, obtenga mejores productos y sea más competitiva, es necesario llevar a cabo los planteamientos de algunos conceptos sobre un análisis productivo.

2.1 Productividad

El mejoramiento de un proceso no consiste únicamente en hacer las cosas mejor: es más importante hacer mejor las cosas correctas. El proceso de producción de cualquier entidad es un sistema social complejo, adaptable y progresivo. Las relaciones recíprocas entre trabajo, capital y medio ambiente social y organizativo son importantes en tanto están equilibradas y coordinadas en un conjunto integrado. El mejoramiento de la productividad depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores principales del sistema de producción, de ahí que es importante definir tácitamente el concepto de productividad.

2.1.1 Definición

Una definición corriente de la palabra tiende a confundir productividad con producción, es decir, a considerar que la mejora puede venir del simple aumento de la producción. Esto lleva a precisar el concepto de productividad definiéndolo como una relación entre la producción obtenida en un proceso y los factores puestos a contribución para la obtención del resultado. Así podemos decir que la productividad es una medida de Eficiencia, o sea una medida local del desempeño. La idea es hacer las cosas bien. (Daniel Sipper, Planeación y Control de la Producción, pag 42)

Ahora bien, este concepto es de relativo impacto, pues es una medida local, lo importante en estos tiempos de cambios de cultura organizacional, referentes a valores, creencias y principios esenciales es cambiar la eficiencia por la búsqueda de la Efectividad que contiene un espectro más amplio.

Así la efectividad de la productividad se enfoca en los requerimientos de todo el sistema, no en subconjuntos del mismo. Nuevamente la idea es hacer las cosas correctamente, pero se especifican los estándares de desempeño (performance) para los principales parámetros del sistema, y estos se convierten en el marco de referencia dentro del cual las medidas de eficiencia siguen teniendo un papel importante en la productividad.

2.1.2 Factores

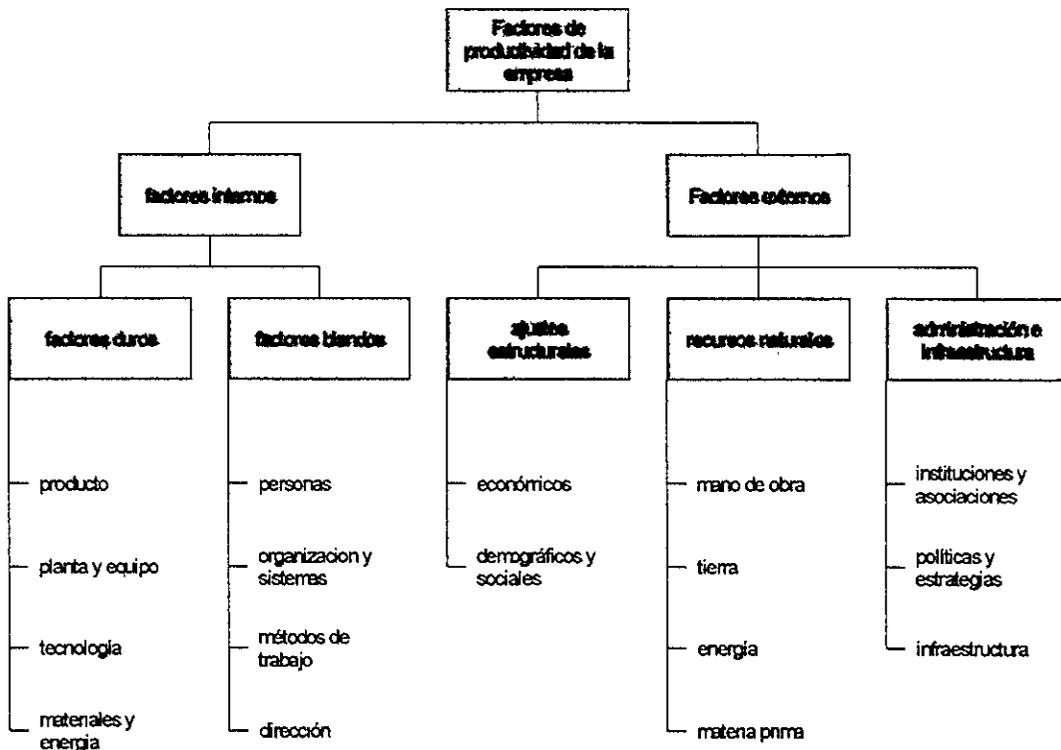
En todo estudio o análisis productivo el principal interés es el análisis económico de los factores de gestión más que los factores de productividad como tales. De esta manera, existen dos categorías principales de factores de productividad:

- Externos (no controlables)
- Internos (controlables)

Los factores externos son los que quedan fuera del control de la empresa, y los factores internos son los que están sujetos a su control. El primer paso para mejorar la productividad consiste en identificar los problemas que se plantean en esos grupos de factores. El siguiente paso consiste en distinguir los factores que son controlables.

Los factores que son externos y no controlables para la organización pueden ser a menudo internos para otra. Los factores externos tienen interés para una empresa porque la comprensión de esos factores puede inducir a la adopción de ciertas medidas que modificarían el comportamiento de la empresa y su productividad a largo plazo. El siguiente cuadro ilustra los factores que constituyen el análisis del entorno de mejoramiento de productividad.

Factores de la productividad de la empresa



Factores internos de la productividad de la empresa

Como algunos factores internos pueden modificarse más fácilmente que otros, es útil clasificarlos en dos grupos: duros (es difícil que presenten cambios) y blandos (fáciles de cambiar). Esta clasificación sirve para establecer prioridades: definir cuales son los factores en los que es fácil influir y cuales son los factores que requieren intervenciones financieras y organizativas más fuertes. Haremos una breve descripción de cada factor interno.

Factores Duros

Producto

La productividad del factor producto significa el grado en que el producto satisface las exigencias de la producción. El "valor uso" es la suma de dinero que el cliente está dispuesto a pagar por un producto de calidad determinada, se puede mejorar mediante la perfección del diseño y de especificaciones. Aquí es importante para el consumidor el tiempo, la calidad y el costo. El factor costo-beneficio se puede realzar mediante el aumento de los beneficios logrados con el mismo costo o reducción del costo para la obtención de un mismo beneficio.

Para nuestro caso, el producto camisas para caballero, cumple con las expectativas de precio y calidad, a nivel interno de la empresa es necesario reducir costos y gastos administrativos para obtener mayores beneficios, o sea mejorar procesos o adecuaciones del proceso.

Planta y Equipo

Estos desempeñan un papel central en todo programa de mejoramiento de la productividad mediante:

- buen mantenimiento
- funcionamiento de la planta y talleres de confección y el equipo en buenas condiciones de trabajo
- aumento de capacidad de los talleres al eliminar cuellos de botella y acciones correctivas
- reducción de tiempo ocioso y aumento de la efectividad de trabajadores y distribución de máquinas con capacidades disponibles.

La productividad de la planta y el equipo se mejora prestando atención a la utilización, costo, inversión, y mantenimiento de la planta, Más adelante definiremos la situación actual de la empresa, pero podemos decir que nunca ha sido registrado el proceso productivo, los talleres no tienen una distribución definida, existen tiempos muertos en el proceso y no existe una adecuación de manejo de materiales.

Tecnología

La innovación tecnológica constituye una fuente importante para aumentar la productividad. Se logran mayores volúmenes de bienes y servicios, mejora la calidad, nuevos métodos de comercialización, mediante el uso de automatización y tecnología de la información. La automatización puede asimismo mejorar la manipulación de materiales, almacén, sistemas de comunicación y control de calidad.

En la empresa se lleva a cabo una adecuación a las necesidades de los procesos productivos para obtener el producto terminado. Existe ausencia de capacitación tecnológica ya que primero se deben de subsanar aspectos más sensibles como son la disminución de tiempos de trabajo ociosos, lograr una buena distribución de planta, elevar la productividad y calidad de los procesos y productos, para después pensar en cambios tecnológicos.

Materiales y Energía

Reducir el consumo de materiales y energía puede producir notables resultados. Se incluyen las materias primas y los materiales de avío o indirectos (materiales de presentación de producto, combustibles, refacciones, materiales técnicos, embalaje). De la productividad de materiales se desprende:

- rendimiento de material; seleccionar material correcto, calidad y control
- uso y control de desechos y desperdicio
- mejorar y programar la utilización de materiales en el proceso principal
- mejorar y disminuir el abasto de inventarios

Factores Blandos

Personas

Todas las personas que trabajan en la organización tienen una función que desempeñar como trabajadores. Cada función tiene un doble aspecto dedicación y eficacia. La dedicación es la medida en que una persona se consagra a su trabajo. Las personas no solo difieren en su capacidad, sino también en su voluntad para trabajar, así la motivación disminuye si se satisface o se queda bloqueada su satisfacción. Para estimular y mantener la motivación se debe constituir un conjunto de valores favorables al aumento de la productividad para provocar cambios en la actitud de las personas.

La eficacia es la medida en que la aplicación del esfuerzo humano produce los resultados deseados en cantidad y calidad, es una función del método, técnica y pericia personal, conocimientos teóricos, aptitudes y actitudes. La capacidad para desempeñar un empleo productivo puede mejorar con la capacitación y la promoción.

Organización y sistemas

La organización debe funcionar con dinamismo y estar orientada hacia objetivos y debe ser objeto de mantenimiento, reorganización para alcanzar nuevos objetivos. Un motivo de la baja productividad de la organización es su rigidez. La empresa considera como ganado un mercado por vender 1000 camisas semanales, pero es incapaz de prever cambios del mercado y de responder a ellos, se ignoran no por desconocimiento las capacidades de mano de obra, innovaciones técnicas y otros factores, se carecen de buena comunicación horizontal, existe cierta ineficiencia y autoritarismo.

Métodos de trabajo

El mejoramiento de los métodos de trabajo constituye el sector más prometedor para mejorar la productividad. Las técnicas relacionadas con los métodos de trabajo tiene por finalidad lograr que el trabajo manual sea más productivo mediante el mejoramiento de la forma en que se realiza, los movimientos humanos que se llevan a cabo, instrumentos utilizados, lugar de trabajo materiales y máquinas empleadas.

Dirección

Se atribuye a la dirección empresarial el 75% de cualquier aumento de productividad, puesto que es responsable del uso eficaz e todos los recursos sometidos al control de una empresa. No existe un sistema perfecto de dirección. La eficacia depende de cuando, como, donde y a quien aplica un sistema.

Factores externos que influyen en la productividad de la empresa

Entre los factores externos están las políticas estatales y mecanismos institucionales; situación política, social y económica; el clima económico; la disponibilidad de recursos financieros, energía, agua, medios de transporte, comunicaciones y materias primas. Estos factores afectan a la productividad de la empresa individual, y no pueden controlarlos activamente.

La dirección empresarial debe tomar en cuenta estos factores al planificar y ejecutar programas de productividad. Lo que queda fuera del control de las empresas individuales en corto plazo puede resultar controlable en otras estructuras superiores e instituciones de la sociedad. Es útil examinar los factores macroeconómicos relacionados con la productividad que aceleran o disminuyen los procesos de su mejoramiento.

Como la productividad determina en gran medida los ingresos reales, la inflación, la competitividad y el bienestar de la población, los órganos políticos, asociaciones y cámaras industriales se esfuerzan por descubrir las razones reales del crecimiento o disminución de la productividad. Anteriormente se ilustró el modelo de factores de productividad, como el estudio se basa en aspectos internos de la empresa, no describiremos los factores macroeconómicos externos.

2.1.3 Técnicas

Las técnicas utilizadas en la realización de programas de mejoramiento de la productividad consisten principalmente en la recopilación de información y el aumento de eficacia del trabajo. Los métodos se clasifican en dos grupos:

- método técnico: técnicas de ingeniería industrial y modelos de productividad (MPTO).
- método humano: métodos relacionados con el comportamiento.

En el caso de estudio se va a realizar un análisis de técnicas de ingeniería, así como también la descripción del Modelo de Productividad Total Operativa (MPTO) para evaluar la productividad de la empresa, de esta manera se definirán dos conceptos de productividad; productividad parcial y productividad total.

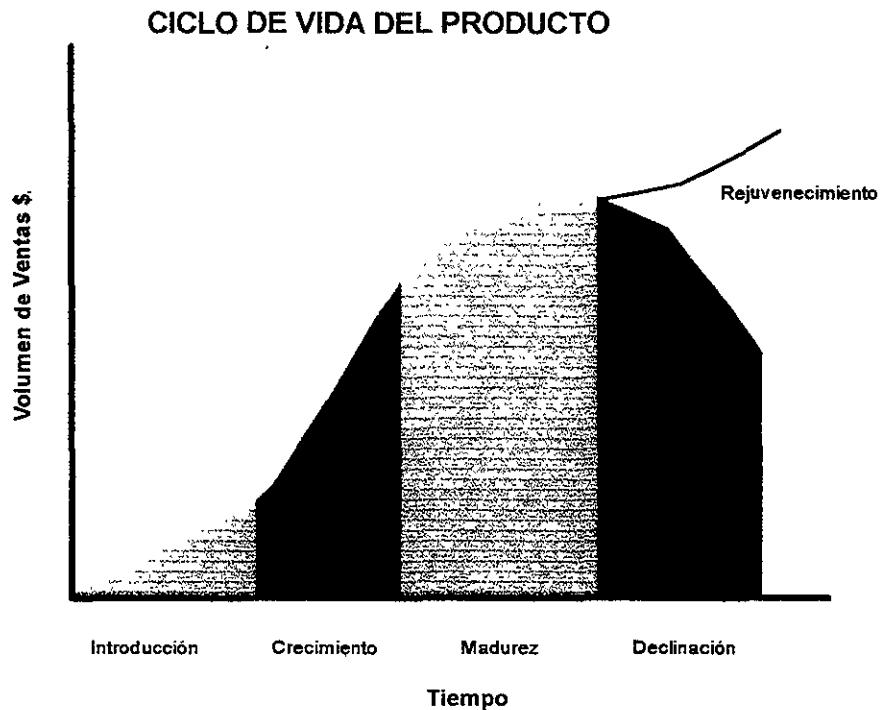
1. **Productividad Parcial:** es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo, por ejemplo la productividad del trabajo, producción entre mano de obra.
2. **Productividad Total:** es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. La medida de productividad total refleja el impacto conjunto de todos los insumos al fabricar los productos.

2.1.4 Definición del Producto

La definición de un producto involucra aspectos tales como las decisiones sobre el diseño del mismo, la planeación del producto, ciclo de vida del producto. Estas etapas al desarrollar un producto describen los caminos a seguir partiendo de una idea hasta formar un bien final.

La mayoría de los productos pasan por las etapas del ciclo de vida productiva, y son de introducción, crecimiento, madurez y declinación. No todos los productos siguen el mismo patrón y algunos bienes no declinan del todo.

El conocimiento del patrón general de los productos ayuda a planear y a pronosticar la demanda y mantener una mezcla de productos viable respecto a los lineamientos de la empresa. La representación del ciclo de vida de un producto se muestra a continuación.



El producto fabricado en la empresa son camisas para caballero, existen varios tipos de prendas y se analizarán dos de ellas; corte económica y corte casual, algunos datos técnicos se describen en el siguiente cuadro:

Tipo de Prenda	Económica (B)	Casual (A)
Talla	2 a 16 y 34 a 40	G (unitalla)
Manga	corta y larga	corta y larga
Corte	de vestir	holgado
Botones	mc= 6 ml=8	mc=8 ml=12
Presentación	en gancho con alfileres	en bolsa doblada

Las decisiones sobre los productos manufacturados en la empresa, recaen principalmente en la aceptación del producto por parte de los consumidores, ya sea que ha cumplido en el sentido de ser un bien satisfactor de una necesidad o debido a que la marca se identifica fácilmente distinguiéndola de otras similares.

Si una nueva camisa no va acorde con los cambios del gusto del mercado, es fácil para la empresa conocer si funcionará o no, a partir del volumen de camisas que se vendan, quizás el diseño no sea del todo malo, en algunas ocasiones, o en todas la tela es el principal factor de aceptación, aunque también el precio de venta. La promoción de las camisas generalmente se lleva a cabo en plazas y tianguis, no se lleva a cabo un plan de promoción a más plazas.

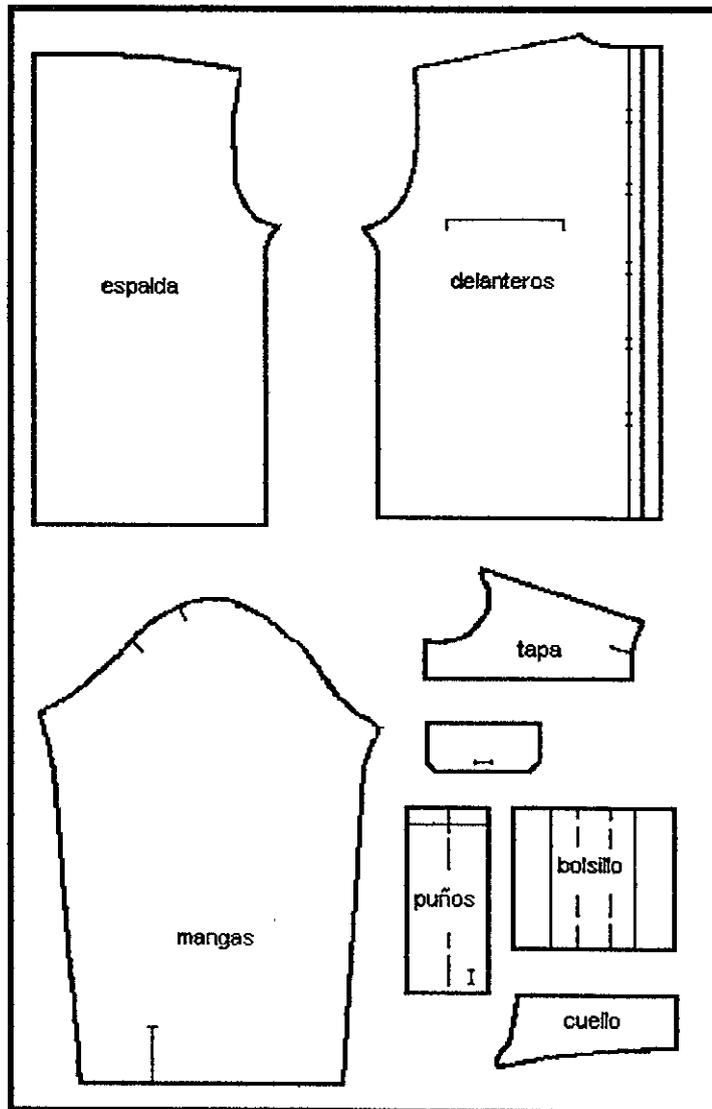
Como nuestro producto está basado en aspectos tales como la moda, diseño y el tipo de tela, podemos decir que el producto desarrollado siempre tendrá una demanda estacional, dependiendo de factores tales como clima y preferencia o gusto.

En lo referente al ciclo de vida de las camisas y el proceso de estandarización en la manufactura se tiene que el tipo de camisa "B" lleva en el mercado más de 4 años sin hacerle al diseño un cambio significativo, o sea es bien aceptada y aunque se encuentra en una etapa de madurez, las ventas continúan siendo buenas. La denominada camisa "A" tiene aproximadamente en el mercado cinco meses de su introducción, teniendo una gran fuerza de aceptación.

En los procesos de costura de una prenda de vestir la estandarización no es factor de cambio en la calidad. La calidad es más apreciable en el acabado y presentación de la prenda y no en la cantidad de camisas terminadas. El problema real en la empresa radica en mejorar los procesos productivos, redistribuir la planta, eliminar cuellos de botella, mejorar la productividad de los trabajadores e incrementar el valor de ventas y ante todo disminuyendo costos.

El siguiente es un diseño esquemático de las partes de una camisa que es manufacturada por la empresa:

Esquema de una camisa para caballero.



2.2. Capacidad productiva de la empresa

La primera decisión importante que debe tomar la empresa, cuando decide fabricar un nuevo producto o atender un mayor número de clientes con los productos existentes, es incrementar la capacidad, si esta capacidad no está definida para la empresa, o sea nuestro caso, ya que la microempresa únicamente se dedica a vender cierto stock de producto terminado semanalmente, y no cuestiona cuando más podría fabricar mediante algunos programas de producción, como segundo turno, mayor tiempo extra, maquilar o simplemente mejorar la productividad.

Por el contrario, cuando la demanda de los productos disminuye o cuando el sector entra en crisis, es posible que tenga que disminuir la capacidad. En este sentido, el objetivo de la capacidad de una empresa manufacturera es satisfacer, de manera más eficiente y efectiva en el momento oportuno, la cantidad de producto requerida por el mercado.

La capacidad se define como las salidas de producto terminado por periodo que puede obtenerse con los recursos actuales en condiciones de operación normales. Un error común en la medición de la capacidad es ignorar el tiempo. También suele confundirse la capacidad eficiente, con la capacidad pico y con el volumen.

El volumen es la cantidad real de producción durante cierto periodo; mientras que la capacidad eficiente es la cantidad de producción que puede obtenerse al menor costo en condiciones normales de funcionamiento. Por su parte, la capacidad pico puede conseguirse solo durante un periodo de tiempo muy corto, que suele ser de algunas horas por día o algunos días por mes: representa la capacidad eventual máxima de la operación, considerando la inclusión de tiempo extra, trabajadores adicionales y políticas para un mayor volumen.

Resulta difícil obtener una medida real de la capacidad, a causa de las variaciones cotidianas en los elementos de manufactura (ausentismo y retraso de trabajadores, fallo de equipo y tiempos muertos en mantenimiento, entre otros). También la medición de la capacidad viene condicionada por las políticas de la dirección: número de horas que se trabajan por semana, tiempo extra y subcontratación de actividades.

La capacidad debe apoyar la decisión o estrategia de la dirección de la empresa para mejorar su posición competitiva en el mercado, tratando de evitar la sobrecapacidad . La planificación de la capacidad consta de etapas como; previsión de la demanda, análisis de la capacidad del sector, análisis de la capacidad interna, alternativas posibles, evaluación de alternativas y ejecución. El objetivo final consiste en saber cuando y cuanta capacidad adicional debe proporcionarse.

Es necesario conocer con exactitud nuestra capacidad actual en condiciones normales de funcionamiento, también hay que considerar posibles alternativas para atender incrementos de demanda esporádicos, así como el efecto que producen en la moral de los trabajadores, Así, incrementos temporales se pueden atender contratando trabajadores de tiempo parcial, incrementando el número de horas extraordinarias, aumentando el número de turnos o subcontratando el exceso de demanda a un tercero.

2.2.1 Capacidad

En esta sección obtendremos datos técnicos de la capacidad productiva de la empresa, referentes a la producción de camisas para caballero, ahora bien, las cantidades físicas de productos confeccionados no las vamos a dividir por familias de productos, o sea las de tipo económico, las casuales y por tallas, sino todo el volumen producido y vendido de la empresa.

El volumen de la empresa se expresa a partir del número de camisas que se obtienen en el acabado, o sea, embolsar , o colocarlas en gancho, regularmente se llega a esta parte con 20 camisas por hora en acabado.

En la empresa se trabaja de lunes a viernes, de 8:00 a.m. a 5:30 p.m. Y sábado de 8:00 a.m. a 3:00 p.m. Con 30 minutos de descanso por comidas, excepto sábado. Entonces, calculando el número promedio de camisas a la semana se tiene:

$$Vemp = 20 \text{ camisas/hora} * 52 \text{ horas/semana}$$

$$Vemp = 1040 \text{ camisas/semana}$$

Este volumen de la empresa esta dada a partir de la cantidad real de camisas que puede obtenerse en el área de acabado, pues en confección se tienen datos diferentes; esto es, los talleres de costura producen hasta 1350 camisas a la semana, de estas, únicamente, salen en volumen 1100 camisas en promedio a la semana. Podemos decir con esto que el área de acabado determina las capacidades de la empresa.

La capacidad de la empresa para producto terminado es en teoría obtener 30 camisas por hora, así:

$$Cemp = 30 \text{ camisas/hora} * 52 \text{ horas/semana}$$

$$Cemp = 1560 \text{ camisas/semana}$$

pero, como se mencionó anteriormente, en corte y confección se llevan a cabo alrededor de 1350 camisas por semana, entonces la capacidad la da acabado.

La capacidad efectiva, o sea obtener el mismo volumen real de camisas con menos recursos, no se tiene establecido este récord por no estar registrado, pues siempre se hacen adecuaciones de las técnicas de costura, acabado y corte sin pensar en mejoras, únicamente se trabaja por volúmenes.

En cuanto a la capacidad pico, estas fluctúan semanalmente, siendo los martes los días de mayor producción, se llegan a acabar hasta 240 camisas, mientras que los demás días hasta 180 aproximadamente. La eficiencia con que trabajan los operadores de acabado es regularmente al 60% de su capacidad, mientras que si se piden más camisas, trabajan hasta el 100%, pero por periodos de dos horas.

En lo referente a la demanda real del producto ya mencionamos que se tienen 3 sitios de venta semanal:

Plaza del Vestido Tulancingo	550 camisas
San Martín Texmelucan Puebla	400 camisas
Tampico Tamaulipas	300 camisas

2.2.2 Materiales y Equipo

La descripción de los materiales y el equipo de trabajo con que se desarrolla nuestro producto, viene dado a partir del siguiente listado:

a) Telas. Importante material, pues a partir de este se define la calidad y el gusto por un tipo específico de camisa. las telas son las siguientes:

- Bulgaria, a cuadros
- Cuadros Guingan
- Gabardina lisa fina, gabardina lisa esmerilada, gabardina lisa univisión y gabardina estampada
- Hawai para tipo vaquero
- Popelina 80/20
- Riplay
- Cefiro a rayas
- Herringbone
- Mezclilla afelpada
- Oxford a rayas

Todas las telas se encuentran a 160 mts. De ancho promedio.

b) Hilo

- poliéster de 5000 mts c/cono
- Algodón

c) Pellón (entretela)

- Pellón normal por rollo
- Pellón recortado

d) Botón

- de cuerno mediano 16-18 de 2 y 4 orificios
- perlado mediano 16-18 de 2 y 4 orificios

e) Tallas en material de pellón

2/16 y 34/40 y G (letra) para la unitalla

f) Material de Avío

- Paloma. se usa para levantar el cuello
- Collarín. se usa para dar firmeza al pie de cuello
- Etiqueta. indica las características del producto, existen tres;
cartón: se une a la camisa con plastiflecha
tela: se cose en la bata interior
tap: se cose en la bolsa.
- Plastiflecha. Se utiliza para colocar la etiqueta
- Gancho

talla	tamaño
2/8	chica
10/12	mediana
14/16	grande
34/40	grande
- Bolsa de plástico
- alfileres
- Diurex con marca comercial

El equipo de trabajo por operador varia según es costurera o es del área de corte o del área de acabado, pero reuniendo a las tres áreas el equipo es el siguiente:

- a) 1 bata
- b) tijeras
- c) deshilador
- d) lapicero, gis y libreta
- e) dedal
- f) cinta métrica
- g) cubrebocas

2.2.3 Maquinaria

En el capítulo 1 se mencionó el tipo de maquinaria con que se cuenta en los talleres de corte, confección y acabado, la descripción que llevaremos a cabo en esta sección, serán datos técnicos de la maquinaria de trabajo.

- a) Dos cortadoras KM KS-E de cuchilla recta, con afilador automático por medio de lijas, la cuchilla es de 5 pulgadas, se utiliza para todo tipo de telas, a 115 volts
- b) Catorce máquinas rectas DB2-B777. Una aguja, doble pespunte, con corte lateral a 1/8" o 3/16" con palanca de retroceso, para todo tipo de telas, refilar cuellos y puños. Sistema de aguja 16x231. Vel. Máxima 5000 P.P.M.
- c) Cinco máquinas Over-lock YAMATO AZ 6003H-04DF. Overlock de tres hilos, con alimentación diferencial y cambio de puntada automático. Sistema de aguja 81x1. Velocidad máxima 6000 P.P.M.
- d) Una ojalera OSAKA 561. Ojal de ojillo de ciclo automático 4 tipos de ojal sin cambiar disco.
- e) Una botonadora CB3-B916 BROTHER. Botonadora para todo tipo de botones, de 2 y 4 orificios con seleccionador de 8, 16 y 32 puntadas por ciclo, con corte de hilo automático. Para coser todo tipo de botones. Sistema de aguja 175x1. Vel. Máxima 2500 P.P.M.
- f) Dos planchas de vapor FULL STEAM. Plancha con termostato separado y deposito de agua, diseño para una limpieza rápida y fácil de los conductos de vapor, de base grande. Voltaje 115v.

CAPITULO III.

Distribución de Planta

3.1 Definición general

La meta de los sistemas de producción es fabricar y distribuir productos. La actividad más importante para cumplir con esta meta es el proceso de manufactura, donde se transforma el material en un producto, para nuestro caso en prendas de vestir denominadas camisas.

El proceso de conversión de materiales se lleva a cabo en un lugar físico, taller o planta de producción, que se debe diseñar de tal manera que facilite la conversión. Las decisiones de distribución están relacionadas en el arreglo de las instalaciones de producción, soporte técnico, servicios, entre otras.

Las distribuciones pueden ser inversiones costosas, pero afectan al manejo de materiales, la utilización del equipo, los niveles de inventario en almacén, la productividad de los trabajadores, e incluso la comunicación de grupo y la moral de los empleados. Cualquier cambio que se haga en las operaciones, o en la distribución, puede hacer que cambien algunos factores de producción.

La palabra distribución se emplea para indicar la disposición física de la planta y de las diversas partes de la misma. Comprende tanto la colocación del equipo es los emplazamientos de una disposición de tal manera que se faciliten las actividades para desarrollar artículos terminados.

Sabemos que la distribución afecta a la organización de la planta, a la tecnología mediante la cual se realizan las actividades y al flujo de trabajo a través de la unidad de manufactura. La velocidad con que fluye el trabajo por la planta es uno de los factores determinantes, así el problema de distribuir o redistribuir una planta es fundamental para la organización.

Existen una serie de criterios que satisfacen una distribución, la experiencia desempeña una función muy importante, los criterios son los siguientes:

Criterios de Distribución
1. Flexibilidad máxima
2. Coordinación máxima
3. Utilización máxima del volumen
4. Visibilidad máxima
5. Accesibilidad máxima
6. Distancia mínima
7. Manejo mínimo
8. Incomodidad mínima
9. Seguridad inherente
10. Seguridad máxima
11. Flujo unidireccional
12. Rutas visibles
13. Identificación

Una distribución que satisfaga las condiciones anteriores tendrá las ventajas siguientes respecto a otras que no las satisfaga:

1. El tiempo y costo del proceso se minimiza reduciendo el manejo innecesario e incrementando la eficacia del trabajo.
2. La supervisión del personal y control de la producción se simplifica eliminando situaciones de pérdida de tiempo para trabajadores y materiales.
3. La producción de la planta crece al máximo posible, a partir de espacio físico disponible.
4. Se mantiene la calidad de productos mediante métodos de producción más seguros y mejores.
5. Se fomenta la unidad entre empleados evitando la segregación.

La distribución de las estaciones de trabajo no es tarea de aplicar técnicas rígidas. El proceso consiste en distribuir, modificar y redistribuir, por lo tanto es conveniente planear primero la distribución ideal y después aplicarla.

Habiendo decidido el tipo de modelo a usar, debe estudiarse la secuencia de operaciones. Generalmente se encuentra una o dos operaciones "claves" cuyas posiciones quedan determinadas por requerimientos externos. La secuencia de operaciones supuestas puede quedar como sigue:

Distribución de Estaciones de Trabajo
1. Preparar modelo (bi o tridimensional)
2. Estudiar la secuencia de operaciones
3. Determinar las operaciones "claves"
4. Ubicar las operaciones "claves"
5. Ubicar pasillos principales
6. Ubicar las áreas de trabajo restantes
7. Planear áreas al detalle
8. Ubicar equipos auxiliares
9. Probar la distribución
10. Verificar la distribución
11. Comparar requerimientos de la empresa
12. Remodificar si es preciso

Todas las sugerencias anteriores se aplican por igual a las distribuciones de equipos o maquinas. Ahora bien, existen algunos puntos especiales que deben tomarse en cuenta al llevar a cabo una distribución de maquinas:

1. El espacio ocupado por una máquina debe incluir cualquier proyección causada por el viaje de las partes móviles o del material en movimiento.
2. Adecuación de pasillos para la recolección y entrega de materiales.
3. Acceso a instalaciones de servicio y dispositivos de seguridad. La desatención de estas características dan origen a mantenimiento deficiente y aumento de averías.

3.1.1 Tipos de distribución

Los tipos de distribución son; El taller de producción intermitente y la planta de producción continua.

La producción intermitente fabrica un volumen bajo de productos según pedido, por ejemplo 700 camisas de modelos diferentes y tallas. La producción intermitente tiene varios elementos en común. Los trabajadores deben estar capacitados para hacer varios productos.

De manera similar, casi siempre se usa equipo y máquinas para propósito general, que puede manejar, dentro de ciertos límites, distintos tipos de trabajos. Así una máquina de costura recta es equipo de propósito general para la industria de la confección. En un taller intermitente cada trabajo generalmente sigue su propia trayectoria, pero para las camisas siempre siguen una trayectoria, por lo que consideramos como un sistema híbrido.

Una distribución de planta representativa para un taller de producción intermitente es una distribución por proceso, en la que se agrupan máquinas similares (así está ubicado el taller de costura). Al aumentar la variedad de productos obtenidos, las rutas en la planta se complican, la producción de las MYPES se llevan a cabo en este tipo de diseño de planta. Las distribuciones de proceso tienden a apoyarse en la planeación y en las capacidades profesionales de los empleados de todos los niveles.

Una planta de producción continua fabrica un alto volumen de productos estandarizados. La industria automotriz es un buen ejemplo. Una línea de ensamble mantiene el flujo de materiales, puede producir cientos de miles de autos de un mismo modelo, los trabajadores usan equipo especializado, necesitan pocas aptitudes y pueden realizar menos tareas que en el taller de producción intermitente.

Cada producto en el flujo de producción sigue la misma secuencia de operaciones. La secuencia de fabricación o las operaciones de ensamble requeridas por el producto determinan la distribución. Una planta de producción continua emplea una distribución por producto. El equipo se coloca de manera que el producto siempre siga la misma ruta a través de la planta (es el sistema que propondremos).

En las distribuciones por producto al agruparse los trabajadores y el equipo de acuerdo a la secuencia de operaciones, se ayudan así mismos para usar (línea de montaje) transportadores y equipo automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos artículos. El flujo de trabajo es continuo y determinado por instrucciones estandarizadas

Las distribuciones por producto están más estructuradas desde un punto de vista de diseño, y requieren poca innovación o capacidad de decisión de los empleados que trabajan en la línea. Entre estos extremos de plantas productivas se encuentra un híbrido, la planta de producción por lote. Este tipo de planta no produce volúmenes altos; produce en lotes que varían en tamaño desde unas cuantas a miles de unidades (camisas). Es posible realizar cierto grado de producción por pedido, aunque no tanto como en el taller intermitente.

3.2 Situación Actual de la empresa

En esta sección se analizará el arreglo en materia de ingeniería industrial el cual enfrenta la empresa. Analizaremos su distribución de planta, que se está haciendo en materia de productividad, llevando a cabo un estudio de métodos para conocer el proceso productivo, desde que entra la materia prima hasta que se obtiene una camisa para ser vendida.

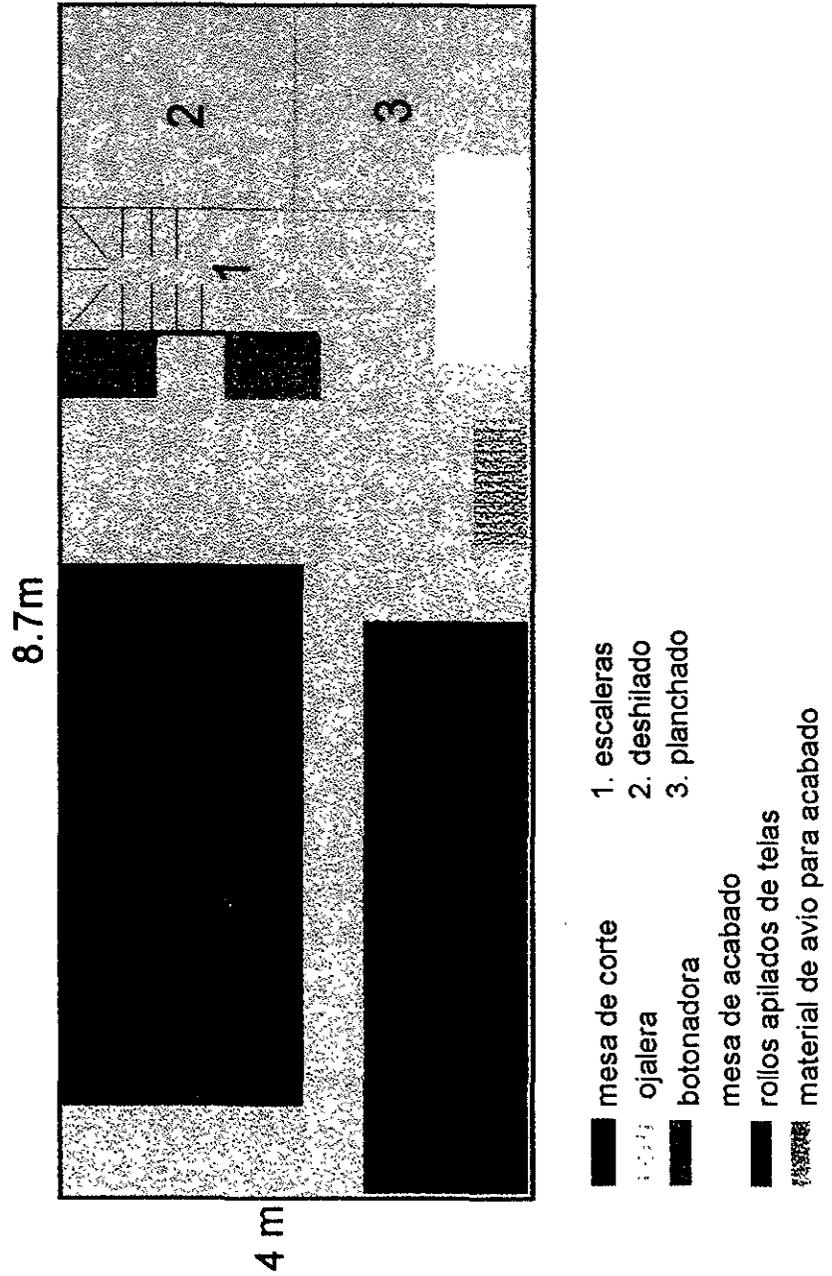
3.2.1 Distribución

En el Capítulo I, subtema 1.2. se llevó a cabo una definición somera de la situación que prevalece con respecto al arreglo general de la empresa. Se dijo que se contaba con tres talleres o espacios físicos donde se llevan a cabo las actividades de manufactura, la descripción de los espacios físicos, las actividades y operaciones realizadas en ellos se aprecian en la siguiente tabla:

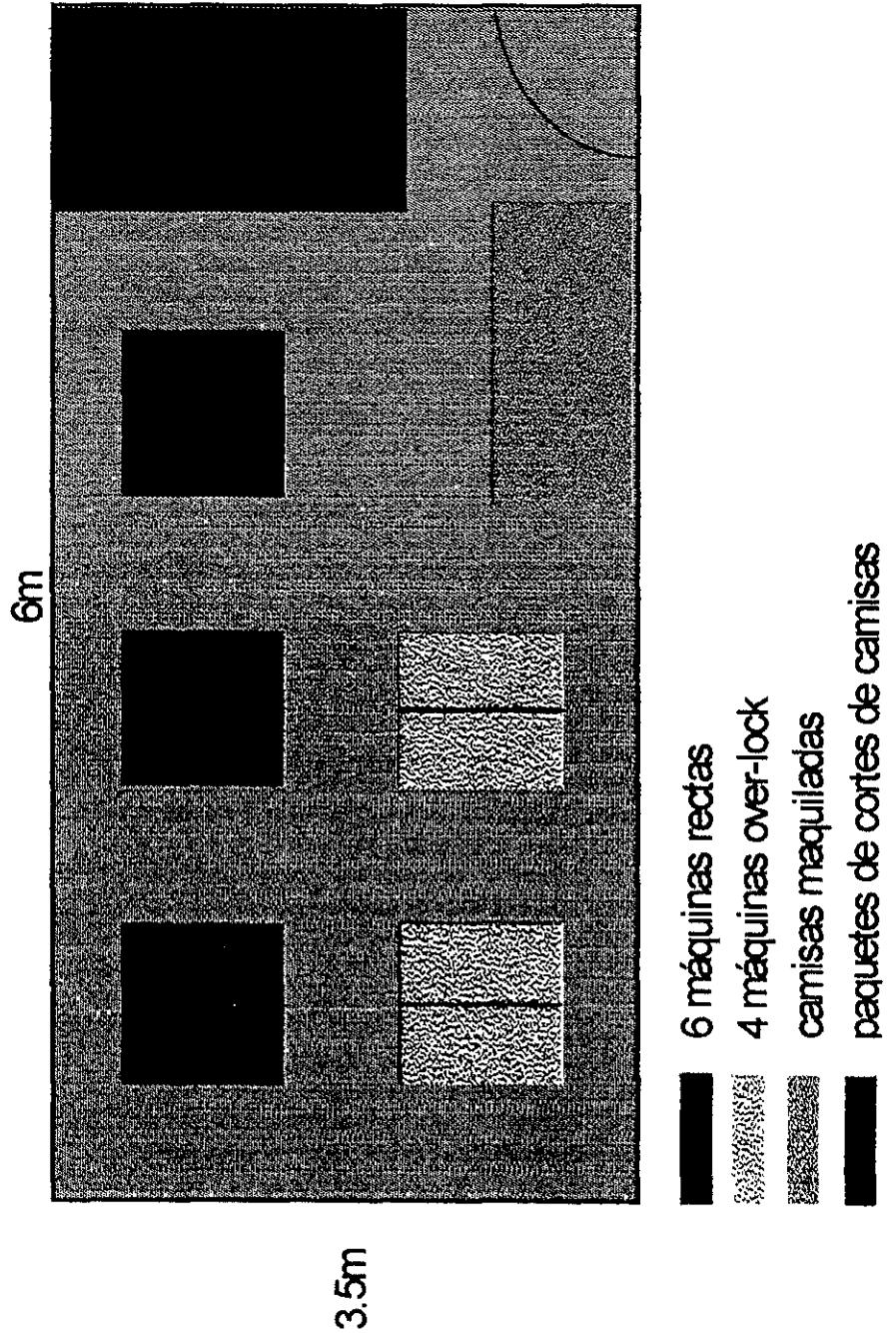
Taller 1	Taller 2	Taller 3
Actividad administrativa Manejo de materiales: <ul style="list-style-type: none"> ■ materia prima ■ camisas en proceso ■ camisas terminadas Corte de telas Acabado de camisas	Operación de costura <ul style="list-style-type: none"> ■ se reciben los paquetes de corte y se manufactura la camisa 	Operación de costura <ul style="list-style-type: none"> ■ se reciben los paquetes de corte y se manufactura la camisa

Para el estudio de la distribución de planta, el estudio de métodos y de productividad, nos enfocaremos en el taller 1 y en el taller 2, debido a que son los que más interactúan, a partir de este estudio se llevará a cabo la redistribución de planta de los talleres en un solo espacio físico. Los siguientes esquemas muestran las distribuciones de planta de los talleres 1 y 2 actuales:

DISTRIBUCIÓN DEL TALLER 1 CORTE Y ACABADO



DISTRIBUCIÓN DEL TALLER 2 CONFECCION



La distribución de planta de los dos talleres no está estructurada con base en el proceso de producción o en el flujo de las camisas, el arreglo funciona determinado por el desempeño del personal, este arreglo es intuitivo, ya que nunca se ha registrado la metodología del proceso actual, no existe descripción alguna de las actividades llevadas a cabo o conteo del tiempo real de elaboración de una camisa, simplemente conteos someros.

El flujo de producción para cualquier camisa es el mismo y depende de las habilidades técnicas de los operarios, en algún momento las máquinas son subutilizadas o no se utilizan, principalmente las over-lock, otras como la botonera tienen mucha carga de trabajo. Por ello es necesario llevar a cabo un estudio de métodos, para así registrar el método presente y buscar optimizar el trabajo y los recursos.

3.2.2 Estudio de métodos

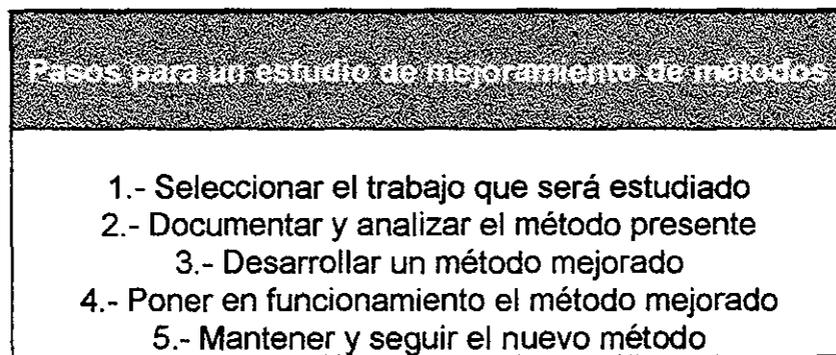
El trabajo es la actividad real que llevan a cabo los empleados para lograr las metas de la organización, cumpliendo tareas y obteniendo recompensa económica, las metas de cualquier organización deben ser: claras y específicas; y aceptadas por los empleados que llevan a cabo las actividades.

Para definir el estudio de métodos o análisis de procesos es necesario definir el concepto de estudio del trabajo, el cual se define como "... un servicio de la administración basado en técnicas de métodos y medición del trabajo y sus procesos, se analiza el trabajo humano a cualquier nivel, y conducen a la investigación sistemática de factores que puedan afectar la eficiencia y la economía del evento estudiado, con el propósito de realizar mejoras"...(Joseph Prokopenko, Gestión de Productividad 1989 pag 21)

El objetivo de investigar es realizar un estudio detallado de la empresa, de su método de producción de camisas, sus procesos, procedimientos y del trabajo, tratando de perfeccionarlos para conseguir mejorar el producto, reduciendo los costos de producción e incrementando la productividad de los trabajadores.

Los diseños del trabajo dictan los métodos para desarrollar el trabajo mismo, requieren alguna forma de medición y proporcionan cierto grado de satisfacción en el trabajo. La administración de la organización debe dedicar esfuerzos importantes en lo referente al área de recursos humanos.

El estudio del trabajo se emplea para aumentar la productividad de los recursos con una pequeña inversión de capital. Tanto los trabajos nuevos como los existentes pueden ser analizados mediante este enfoque estandarizado de las operaciones, los procesos y el trabajo en si mismo, la siguiente tabla describe el proceso.



Los trabajos con un alto contenido de mano de obra y que se hacen con frecuencia, tienen las mayores posibilidades de mejorar, se pueden generar reducciones en el contenido de trabajo del producto, mejorando los métodos, facilita la producción y su costo es módico. En lo referente a reducir el contenido de trabajo del proceso y del tiempo improductivo, el costo es bajo, la respuesta es inmediata, se reducen esfuerzos suprimiendo movimientos innecesarios, y localiza tiempos improductivos aumentando el rendimiento.

La economía de movimientos registra las formas actuales y propuestas de ejecutar el trabajo, estableciendo y aplicando métodos más eficaces y así reducir costos. Se emplea para mejorar los procesos y procedimientos, disposición de planta, diseño de la planta y el equipo; para reducir el esfuerzo humano y la fatiga, y el uso de materiales, máquinas y mano de obra, y para crear un mejor medio ambiente físico de trabajo.

Analizando el proceso, debe estudiarse cada fase o etapa por la que pasa una camisa, mencionando el movimiento de materiales y de operarios, máquinas, producción y almacenaje, y reducir al mínimo posible los movimientos y operaciones en cada fase de fabricación de la prenda de vestir. Los símbolos usados para designar las fases del proceso son:

-  operación
-  transporte, desplazamiento o movimiento
-  inspección, verificación o control
-  espera o demora
-  almacén
-  actividades combinadas

La información para el análisis requiere de una serie de registros, los cuales son analíticos, gráficos o diagramas. El análisis de los procesos permite disponer en general de factores determinantes de sugerencias y mejoras para desarrollar un método de trabajo racional y productivo sin operaciones innecesarias. Así se puede llegar a realizar las verdaderas mejoras en todo estudio de métodos.

Diagrama de Flujo del Proceso.

El diagrama de flujo del proceso es la representación esquemática de las fases sucesivas por las que atraviesan los materiales durante el proceso de fabricación, incluye información referente al tiempo por unidad. Se ejecuta tomando como base las piezas de materia prima principales, o fases iniciales, se utilizan los símbolos de operación e inspección con sus correspondientes tiempos de ejecución, se numeran y se interpreta de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. Primero se llevará a cabo la explicación de cada fase del proceso, para después traducirlos a diagramas de flujo.

CUADRO DE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE CAMISAS

Dist Metros	tiempo m, seg	fase	descripción de cada fase de análisis
			CORTE
			Para el corte de tela se debe escoger primero que modelo se va a cortar y los diferentes colores de las telas a escoger, un tendido puede tener diferentes telas
	5m	operación	De la tela desenrollada se escoge el tramo más angosto para de el escoger el lienzo
	12m	operación	Se escogen los moldes del tipo de camisa y se distribuyen sobre el lienzo, buscando la mayor utilización de la tela
	27m	operación	Se dibuja sobre el lienzo la disposición de los moldes con jaboncillo
	0.5m	operación	Se coloca otro lienzo sobre el marcado para medir la longitud base a que deben cortarse todos los lienzos para el tendido
	120m	operación	Tender 150 lienzos de tela cortada aproximadamente
	0.25m	operación	Colocar el lienzo marcado sobre el tendido
	45m	operación	Cortar todas las piezas
	30m	operación	Atar por tipos de cortes y cantidades
			De cortes (110)
		inspecc	Las cantidades de los atados
	Xm	espera	Esperar hasta que se lleven los cortes a los talleres puede ser de minutos hasta horas
10m	15m	transporte	Al taller 1 de costura se llevan los bultos

Dist Metros	tiempo m, seg	fase	descripción de cada fase de análisis
			CONFECCION En la confección se tienen diferentes procesos, describiremos uno por uno, pero únicamente cuantificaremos el tiempo total
	3.5m	operación	Confeccionar cuello Colocar en un cuello el pellón por el revés Colocar los dos cuellos, derecho con derecho Cosar los extremos y parte exterior Pasar un hilván manteniendo la costura en el borde
	3.4m	operación	Confeccionar puños Cosar los extremos de los puños, del lado del cruce hasta la señal(donde se abotonará)
	3.1m	operación	Confeccionar abertura de mangas Hacer un corte en la parte inferior de la manga en dirección al codo y acabarlo con una tapeta camisera
	2.8m	operación	Unir etiqueta a base y a bata La etiqueta interna se une a su base y esta al mismo tiempo se cose a la bata
	4m	operación	Unir bata a delanteros y espalda Se une la bata a los delanteros con un pespunte en el borde, se hilvanan las costuras de los lados
	3.7m	operación	Unir cuello a bata Cosar el cuello a la base, metiendo esta en el interior del cuello El cuello con el pellón debe quedar abajo y el cuello de arriba más flojo para que no se levanten las puntas

Dist. Mtros	tiempo m, seg	fase	descripción de cada fase de análisis
	2.9m	operación	<p>Unir bolsillos con el tap de etiqueta y doblar y coser los dos delanteros</p> <p>Marcar y coser el pliegue de los bolsillos</p> <p>Marcar un dobles en los lados y en la entrada del bolsillo</p> <p>Colocar los bolsillos en el lugar señalado y coser con pespunte alrededor.</p> <p>Confeccionar las carteras cosidas en la parte superior</p> <p>Passar un pespunte de adorno en el borte y coser las carteras</p> <p>Doblar los delanteros a las distancias de ojales y botones y coser</p>
	2.3m	operación	<p>Unir mangas a hombros</p> <p>Tomar manga y alinear con hombro</p> <p>Coser primer tramo de manga</p> <p>Alinear manga al final</p> <p>Coser el tramo final de manga</p>
	1.9m	operación	<p>Cerrar mangas hasta base</p> <p>Desde el puño con over cose primer tramo</p> <p>Se alinea y se termina hasta base de la camisa</p>
	3m	operación	<p>Unir puños</p> <p>Colocar los puños a los bajos de las mangas, derecho contra derecho</p> <p>Passar un hilvan repartiendo los frunces de la manga</p>
	1.1m	operación	<p>Se pasa un pespunte de adorno por el puño</p> <p>Coser dobladillo de la base</p> <p>Desde el delantero izquierdo hasta el delantero derecho se cose el dobladillo</p>
		inspeccion	<p>Se cuentan las camisas confeccionadas por dia de labor</p>

Dist Metros	tiempo m, seg	fase	descripción de cada fase de análisis
			ACABADO
			El acabado consiste en darle presentación a la camisa, para que sea vendida
	2seg	operación	Seleccionar prenda
	85seg	operación	Bordar ojales a delantero izquierdo, puños, cuello y cartera
	25seg	operación	Alinear los delanteros para a partir de los ojales marcar el delantero derecho
	3seg	operación	Dejar prenda
	10seg	demora	Esperar por el encargado de botones
3m	8seg	transporte	Llevar a botonera
	2seg	operación	Seleccionar prenda
	20seg	demora	Checar demasiado las marcas
	105seg	operación	Pegar botones
	3seg	operación	Dejar prenda
	20seg	demora	Esperar al deshilador
1.2m	9seg	transporte	Llevar a mesa de deshilado
	3seg	operación	Tomar prenda
	100seg	operación	Deshilar
	66seg	demora	Demora por ayudar a etiquetar
	30seg	Inspecc	Revisar deshilado, confección y botones
	8seg	Operación	Abotonar la camisa
	3seg	Operación	Dejar prenda
2m	5seg	Transport	Llevar a planchar las camisas
	2seg	Operación	Tomar prenda deshilada
	132 sg	Operación	Planchar, doblar y revisar otra vez la prenda
	3seg	Operación	Dejar prenda
1.5m	5seg	transporte	Llevar a mesa de presentación
	2seg	operación	Tomar prenda
	15seg	operación	Colocar la mariposa al cuello con alfileres para darle mayor dureza al cuello
	5seg	operación	Colocar la etiqueta unida con plastiflecha
	5seg	operación	Embolsar camisa terminada
	7seg	operación	Pegar orillas de la bolsa con diurex
	10 seg	almacenar	Contar y guardar hasta la venta

A partir de la descripción anterior, los siguientes diagramas de flujo interpretan el proceso de manufactura de una camisa de la empresa.

Diagrama de Flujo del Proceso de Corte de Tela

método actual
17 ene 99

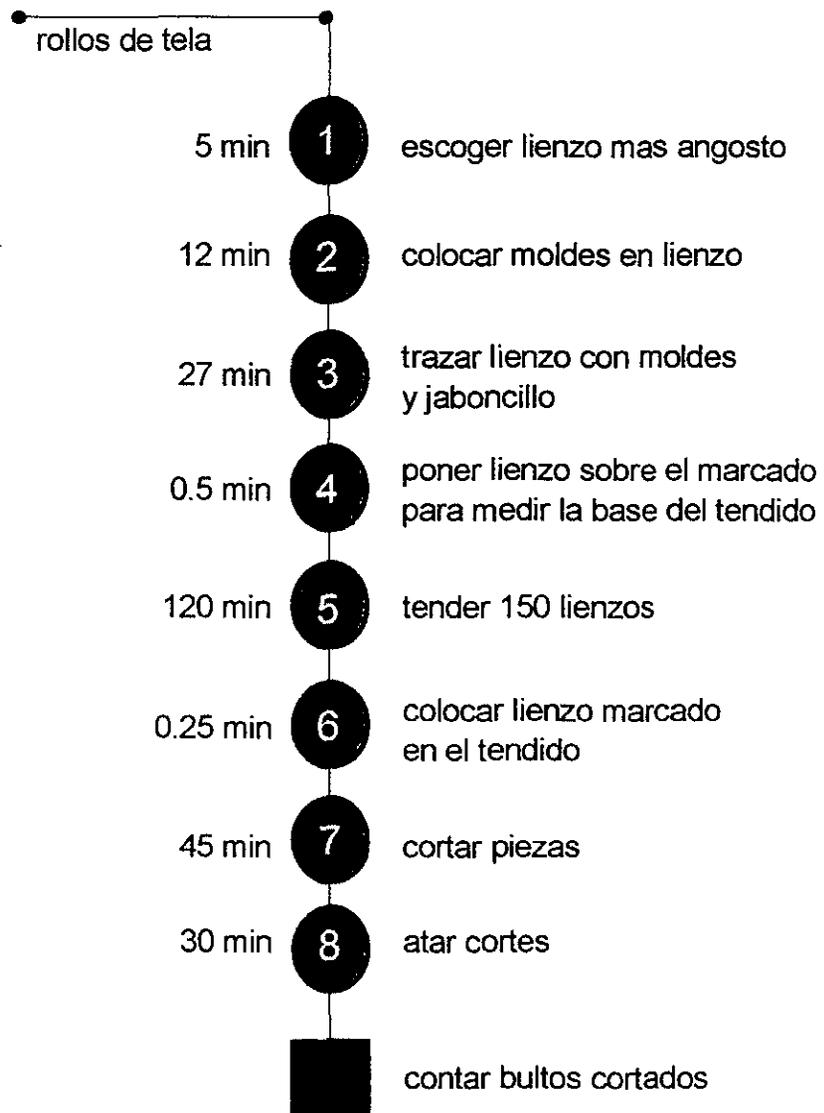
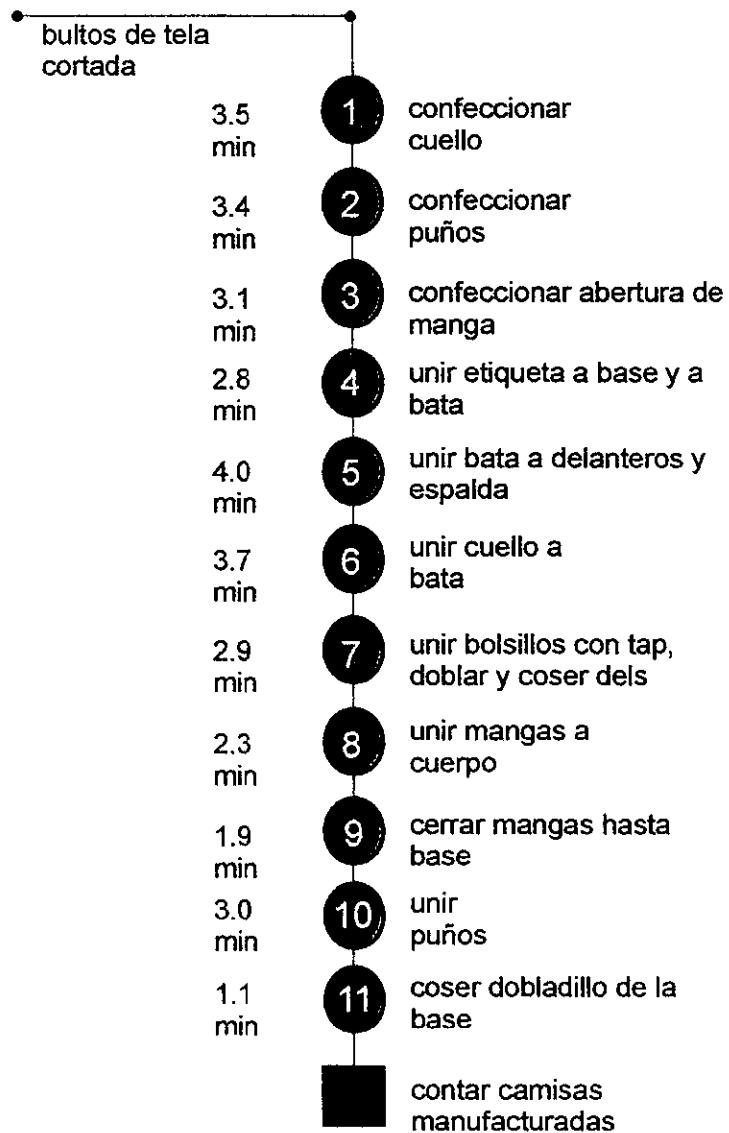


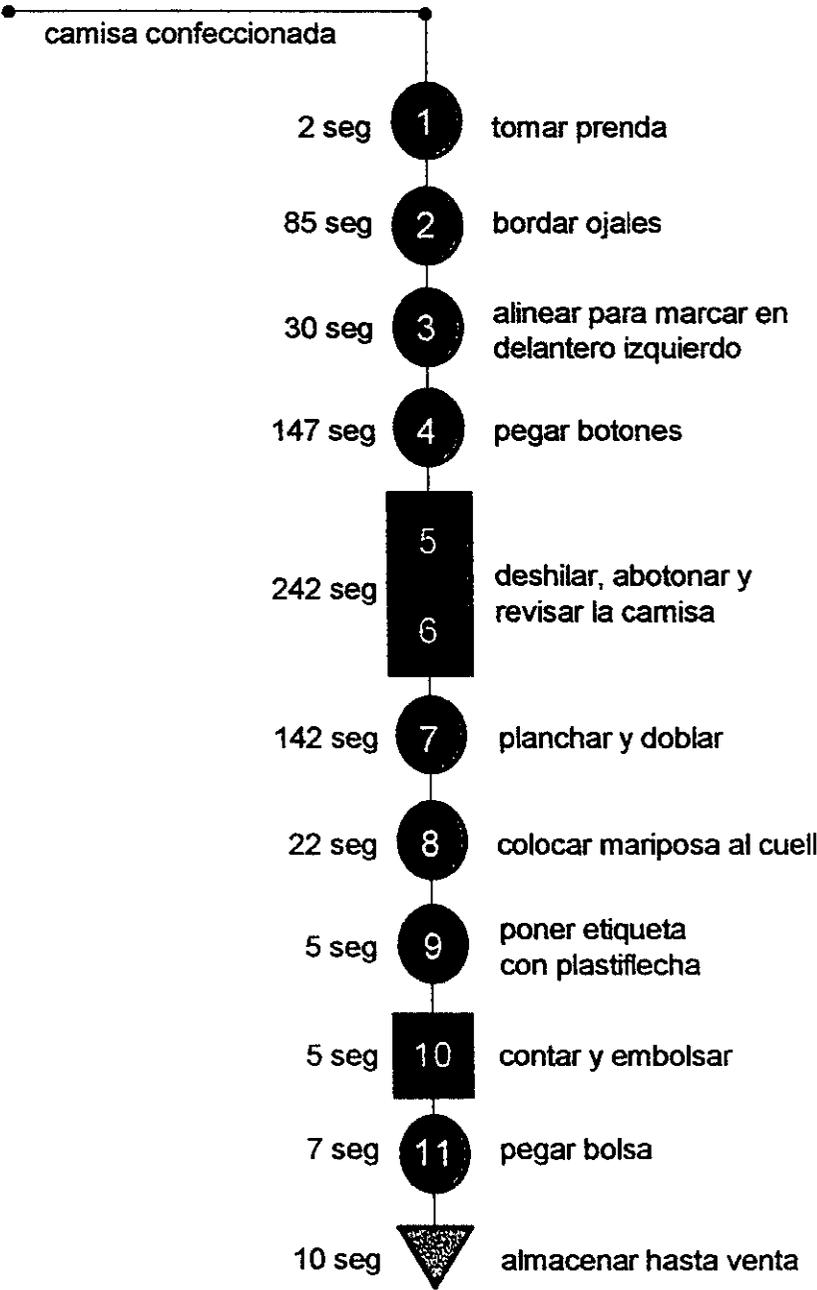
Diagrama de Flujo del Proceso de Confección

método presente

18 ene 99



**Diagrama de Flujo de Proceso
de Acabado**
método presente
17 ene 99



El proceso de corte de piezas está habilitado para obtener 150 lienzos de tres camisas por lienzo del tipo A, o sea 350 camisas por corte. El porqué se analizó este proceso es debido a que utiliza mayor tiempo y cantidad de tela, aproximadamente 160x140 cm, tomar la medida del lienzo marcado es para optimizar los lienzos cortados, en teoría se necesitan 140 cm de largo de tela.

En la confección de camisas, el problema principal es la subutilización de maquinaria, existen tiempos de producción donde no se utilizan las máquinas traduciendo a pérdidas debido a que las máquinas al estar paradas no cumplen el haber realizado la inversión en ellas. Una buena distribución mejora el proceso y evita el ocio de la maquinaria.

El proceso de acabado se realiza con base en la cantidad de camisas que llegan para darles el valor agregado de presentación y calidad, llegan más camisas de las que se pueden obtener, o sea es el cuello de botella, ya que no está estructurado como tal porque se tienen operaciones que deben de llevarse a cabo en confección; bordar ojales y pegar botones. Manejar así el proceso es debido a que se tienen 2 talleres independientes en confección, implicando que se deberían tener en cada taller una ojalera y una botonera.

Diagrama de Recorrido.

Muestra las fases y caminos recorridos por los materiales en el proceso de fabricación, así como todas las operaciones. Pueden elaborarse esquemas y gráficos que ofrezcan una visión global del sistema, o una descripción analítica de cada una de sus partes. Es indispensable para analizar cualquier detalle del método actual de realizar el trabajo, es útil para llevar a cabo mejoras en la distribución y en los procesos, es un medio comparativo de ideas para diversos métodos de trabajo, ya que analiza el método presente y el método propuesto.

El diseño de un diagrama debe especificar el contenido de la tarea *que* debe ser realizada, *como* debe realizarse, *cuando* y *donde* debe realizarse. El siguiente es la estructura del diagrama de proceso del recorrido del acabado de una camisa, se mencionan las operaciones que se deben desechar:

En el diagrama de recorrido anterior se aprecian las cantidades de producto en proceso por día de trabajo que se obtienen por cada estación de trabajo, se encontraron fallas en el proceso en el acabado de las camisas, por ello existen muchas demoras y retrasos, el operario de botones es realmente quien lleva el ritmo del proceso pues es el menos hábil de los 4 trabajadores, a pesar de realizar la operación más tardada la persona que deshila ayuda a embolsar y a almacenar. Casi siempre entra una persona como comodín en 3 de las cinco estaciones de trabajo, a excepción de ojal y botón, y esta persona nunca se toma en cuenta para en los sueldos de acabado.

3.2.3 Productividad

Desde el punto de vista de ingeniería, la productividad casi siempre busca medidas de activos físicos o de cualquier recurso, como producción por hora, horas-hombre por unidad, materiales requeridos por unidad, utilización de espacio y de máquinas. También es necesario basarse en enfoques de costo y utilidad para poder evaluar la productividad. Se obtienen las siguientes ventajas al medir la productividad en la empresa:

1. Evaluar la eficiencia para hacer camisas con recursos adecuados.
2. Simplificar planes de recursos a corto y mediano plazo.
3. Definir los objetivos a los cuales debe encaminarse la empresa.
4. Modificar metas para tener una planeación real hacia el futuro.
5. Escoger estrategias adecuadas a la realidad de la empresa.
6. Cuantificar la productividad es un herramienta para comparar el nivel productivo con otras empresas del mismo sector.

El mejoramiento de una empresa debe seguir algunas etapas, medición de su productividad, evaluación de la productividad, y mejora de la productividad. Existen muchos modelos o enfoques de medición de la productividad. Este estudio se basará en el Modelo de Productividad Total Operativa (MPTO), el cual considera el impacto de todos los factores de insumo sobre la producción (David J. Samanth Ingeniería y Administración de la Productividad 151-165).

Este modelo se basa en una medida de productividad total y dos medidas de productividad parcial, la productividad total como se define en el MPTO esta dada por la siguiente relación:

$$\text{Productividad Total de la Empresa} = \frac{\text{producción tangible total}}{\text{insumos tangibles totales}}$$

en donde

$$\text{Producción tangible total} = \text{valor de las unidades terminadas producidas} \\ + \text{valor de las unidades parciales producidas}$$

$$\text{Insumos tangibles totales} = \text{valor de insumos empleados} \\ (\text{humanos} + \text{materiales} + \text{capital} + \text{otros gastos})$$

Definir tangibles es decir que se refieren a directamente medibles, o sea el número total de camisas terminadas, y el número de camisas en proceso. Entonces, se analizarán camisas producidas y la materia prima o recursos que se consumen en proceso. Todos los elementos de análisis deberán expresarse en términos de valor, a partir de un periodo base del estudio. Se utilizará el término unidad operativa para referirse al producto manufacturado (camisas).

Formulario y Notación del Modelo MPTO

PTE = productividad total de la empresa

TP_i = productividad total del producto i

$$= \frac{\text{producción total del producto } i}{\text{insumos totales del producto } i}$$

{j} = factores de entrada

$$= \{ H, M, C, E, X \}$$

H = insumos humanos

M = insumos de materia prima y partes compradas para hacer camisas

C = insumos de capital; suma del capital fijo(Cf) y capital de trabajo(Cw)

E = energía

X = otros gastos de insumo; impuestos, gastos de viaje y de oficina

$$i = 1, 2, \dots, N$$

N = numero total de productos manufacturados por periodo

O_i = producción del periodo actual del producto i expresado en pesos

OE = producción total de la empresa en el periodo actual expresado en pesos

$$= \sum_i O_i$$

l_i = insumos totales del periodo actual para el producto i en pesos

$$= \sum_j l_{ij} = l_{iH} + l_{iM} + l_{iC} + l_{iE} + l_{iX}$$

IE = insumos totales del periodo actual usados por la empresa en pesos

$$= \sum_i l_i = l_{ij}$$

Si 0 y t representan los subíndices correspondientes al periodo base y al periodo actual, respectivamente, obtenemos la productividad total de la empresa para los dos periodos de la siguiente manera:

$$PTE_t = \frac{OEt}{IEt} = \frac{\sum_i O_{it}}{\sum_i I_{it}}$$

$$PTE_0 = \frac{OE_0}{Ie_0} = \frac{\sum_i O_{i_0}}{\sum_i I_{i_0}}$$

Definiendo el índice de productividad total para la empresa en el periodo t, (IPTE)t, de la siguiente manera:

$$(IPTE)_t = \frac{PTE_t}{PTE_0}$$

y el índice de productividad total para un producto i en el periodo t (IPT)it:

$$(IPT)_{it} = \frac{PT_{it}}{PT_{i_0}}$$

Se define la productividad parcial del producto i respecto a cualquier factor de insumo j en razón de la producción total del producto i entre el costo de insumo del factor:

$$PP_{ij} = \frac{O_i}{I_{ij}}$$

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Punto de Equilibrio

El análisis del punto de equilibrio puede ser una herramienta valiosa en la planeación de la empresa y en las decisiones administrativas sobre la fabricación, y producción de las camisas. De esta manera, las relaciones matemáticas que involucran a la productividad con la ganancia de los diferentes tipos de productos son útiles para comprender los cambios de ganancia debidos a cambios de productividad total. Las relaciones matemáticas se nombran a continuación:

La expresión de la ganancia total de la empresa en términos de la productividad total y la suma de insumos:

$$PE = (PTE - 1) \times (IE) + I_{cw}$$

donde:

PE = ganancia total para la productividad total

PTE = productividad total de la empresa

IE = suma total de insumos

I_{cw} = insumos de capital de trabajo

Y la expresión del punto de equilibrio de la productividad total de la empresa:

$$(PTE)_{PE} = 1 - \frac{I_{cw}}{IE}$$

donde:

(PTE)_{PE} = punto de equilibrio de la productividad total

I_{cw} = insumos de capital de trabajo

IE = insumos totales del periodo usados por la empresa en pesos

Si la productividad es cero, o sea $PTE = 0$, la ganancia será:

$$PE = -(I_H + I_M + I_{Cf} + I_{IE} + I_{IX})$$

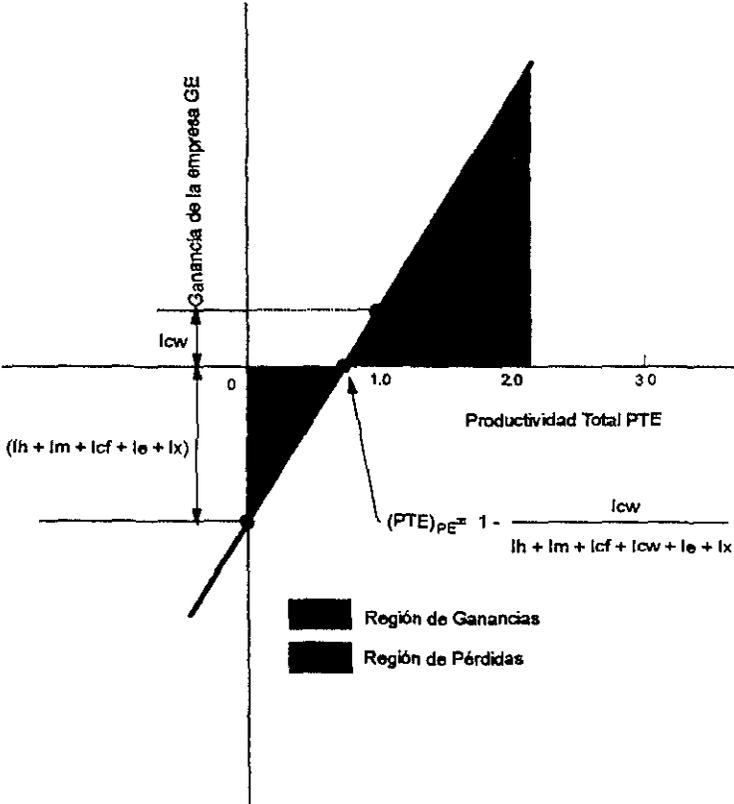
Es decir, existirá una pérdida para la empresa igual a la suma de todos los insumos excepto el capital de trabajo.

Si la productividad es uno, $PTE = 1$:

$$PE = I_{Cw}$$

Existirá una ganancia exactamente igual al capital de trabajo empleado. Dibujando estos casos en una gráfica obtenemos el punto de equilibrio del valor de la productividad total:

Gráfica del Punto de Equilibrio de la Productividad Total PTE



Numéricamente, la gráfica expresa que la productividad total en el punto de equilibrio es siempre menor que 1.0, esto es debido a que el capital de trabajo de cualquier empresa es una cantidad mayor a cero, y con un punto de equilibrio de 1.0, obtenemos como ganancia los insumos del capital de trabajo.

Por otra parte se indican las regiones de pérdida y ganancia en donde toda empresa siempre desea operar en la región de ganancia. Utilizando el análisis del punto de equilibrio se puede planificar el valor de la productividad total mínima que la empresa debe intentar obtener para crear beneficios.

Las dos tablas siguientes de datos (T1 y T2) muestran información concerniente a la empresa, con la cual se lleva a cabo la aplicación del modelo de productividad total operativa (MPTO) realizando los respectivos cálculos de fórmulas y definiciones mostrados en la tabla (T3). Se recabaron datos para los tipos de camisa Tipo A y Tipo B, para tres periodos, pero en este caso, se analizan únicamente dos periodos, debido a que se hace antes de aplicar las técnicas de ingeniería de métodos, distribución de planta e incentivos.

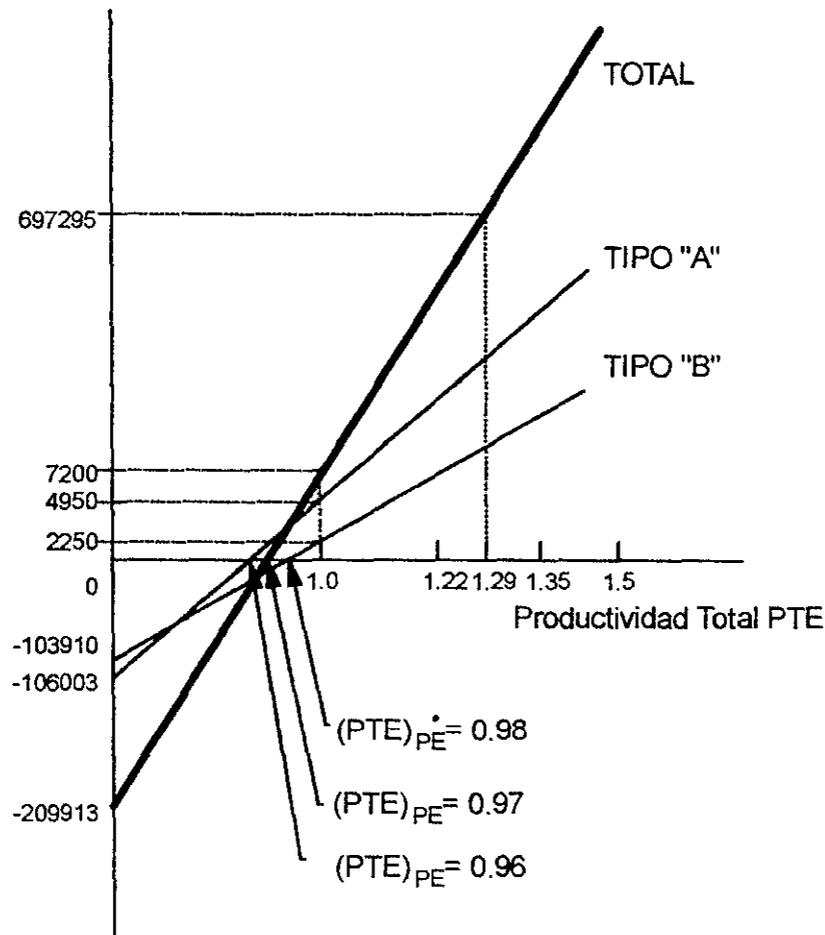
FACTORES DE ANALISIS	Unidad de medida	(1-1)		(1-2)	
		Camisa Tipo A		Camisa Tipo B	
		periodo 0	periodo 1	periodo 0	periodo 1
PRODUCCION MENSUAL					
Producción Terminada	\$/mensuales	150053	161188	129645	134474
Producción Terminado	\$/mensuales	126380	140885	10898	18674
Producción Parcial	piezas	1944	2168	2916	3123
Producto parcialmente terminado	\$/mensuales	23693	20188	18937	18500
Porcentaje de terminación	piezas	486	414	729	594
Porcentaje de terminación	%	75	76	68	70
Precio de venta por unidad	\$/pieza	55	55	38	38
Inflación mensual	%	S/D	15	S/D	15
INSUMOS MENSUALES					
Humanos					
Trabajadores	\$/mensuales	13526	14898	16128	17380
horas trabajadas	\$/mensuales	11864	12738	13608	14860
corfe	horas-hombre	108	108	126	126
confección	\$/hora-hom	677	677	677	677
acabado	\$/hora-hom	83	90.46	83	90.46
	\$/hora-hom	19.23	21.71	19.23	21.71
Supervisores	\$/mensuales	2160	2160	2520	2520
horas trabajadas	horas-hombre	108	108	126	126
corfe y acab	\$/hora-hom	7.89	7.89	7.89	7.89
1er. taller	\$/hora-hom	6.15	6.15	6.15	6.15
2o. taller	\$/hora-hom	6.15	6.15	6.15	6.15

FACTORES DE ANALISIS	Unidad de medida	(I=1) Camisa Tipo A			(I=2) Camisa Tipo B		
		periodo 0	periodo 1	periodo 2	periodo 0	periodo 1	periodo 2
INSUMOS MENSUALES							
Materiales		80297	85348		69862	71338	
Tela 1	\$/mensuales	74844	79552		S/D	S/D	
cantidad	metros	3402	3616		S/D	S/D	
\$/unidad	\$/metro	22	22		S/D	S/D	
Tela 2	\$/mensuales	S/D	S/D		63423	64670	
cantidad	metros	S/D	S/D		4374	4460	
\$/unidad	\$/metro	S/D	S/D		14.5	14.5	
ayio	\$/mensuales	5453	5796		6539	6668	
avioxunidad	\$/pieza	2.244	2.244		1.784	1.784	
unidades	pieza	2430	2583		3645	3717	
Capital		13410	13860		14940	15480	
capital fijo	\$/mensuales	8460	8460		12690	12690	
capital de trabajo	\$/mensuales	4950	5400		2250	2790	
Energía							
suma de en. consumida	\$/mensuales	585	630		882	900	
Otros Gastos							
suma de gastos	\$/mensuales	2835	2997		4248	4203	

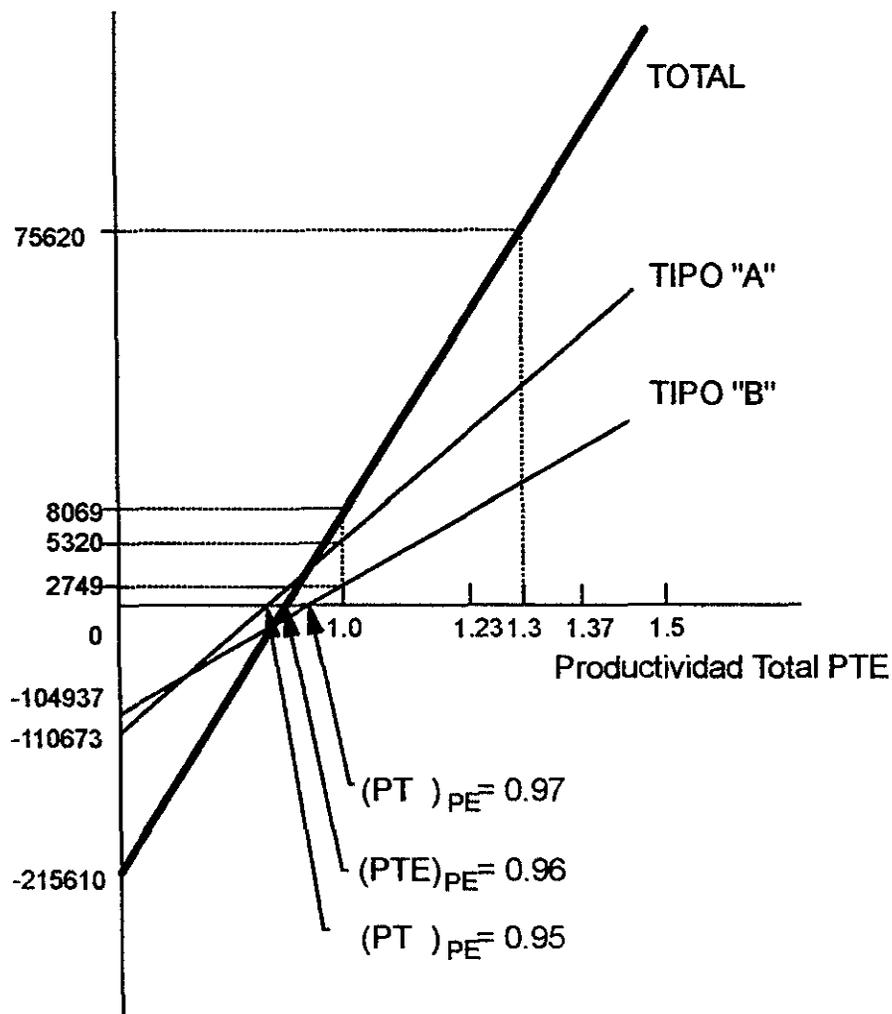
FACTORES	MES BASE			MES UNO Interés 1.5%			
	Tipo A	Tipo B	SUMA	Tipo A	Tipo B	SUMA	
SUMAS DE VALORES PARA CADA PERIODO	P	150053	129645	279698	158786.21	132486.7	291272.91
	H	13826	16128	29954	14677.83	17123.16	31800.98
	M	80287	69962	150259	84066.7	70283.74	154370.44
	CF	8460	12890	21150	8334.98	12502.46	20837.44
	CW	4950	2250	7200	5320.2	2746.77	8066.97
	E	585	882	1467	520.69	886.7	1507.39
	X	2835	4248	7083	2852.71	4140.69	7093.6
	I	110953	106160	217113	115993.11	107695.71	223678.82
	H	10.85	5.04	9.34	10.82	7.74	9.16
	M	1.87	1.85	1.86	1.89	1.89	1.89
PRODUCTIVIDADES PARCIALES	CF	17.74	19.22	13.22	19.05	10.6	19.98
	CW	30.31	57.62	36.95	29.85	48.2	36.1
	E	266.5	146.98	190.65	255.82	149.42	193.23
	X	52.93	30.52	39.49	53.78	31.99	41.06
	PT	1.352	1.221	1.268	1.369	1.23	1.302
PUNTO DE EQUILIBRIO Y GANANCIA	(PTE)pe	0.96	0.98	0.97	0.95	0.97	0.96
	PE	44005	25711	69729	48122	27516	75620
	PE(0)	-106003	-103910	-209913	-110673	-104937	-215810
	PE(1)	4950	2250	7200	5320	2749	8069

En la tabla anterior y remarcados para los dos periodos comprendidos, aumentó la productividad de 1.288 a 1.302 y se tuvo un valor de ganancias antes de impuestos de \$69 729.00 a \$ 75 620.00 (a partir de la fórmula del punto de equilibrio). Los diagramas del punto de equilibrio para los dos periodos son los siguientes:

Gráfica del Punto de Equilibrio (PTE)_{pe} para el año Base 0



Gráfica del Punto de Equilibrio (PTE)pe para el mes 1



Se podría pensar que hubo una mejoría en el sistema, pero si analizamos los datos de producción, únicamente se incrementó la cantidad de camisas terminadas a la semana de 1080 a 1176 en promedio, con una disminución de producto en proceso de 270 a 224 también a la semana.

El cambio fue ocasionado debido a la puesta en marcha del análisis productivo, en donde el personal que labora en la empresa tuvo conocimiento de lo que se iba a llevar a cabo, por su parte los trabajadores mencionaron algunas características de su proceso productivo, indicando lo que se hace, como se hace y que debería hacerse para obtener beneficios.

Incentivos

En los procesos de producción no importa que tan moderno o sofisticado sea el arreglo de la planta industrial, si no se busca la mejora del factor humano; esto se refiere a obtener bienestar para los trabajadores a todos los niveles, desde el análisis de esfuerzo hasta el sistema de pagos.

Actualmente el sistema de sueldos a trabajadores directos es el siguiente:

cortador = \$ 300.00 por corte (n lienzos sin importar)

costurera = \$ 4.00 por camisa cosida

acabado = \$ 250.00 a la semana y \$ 6.00 hora extra

Este sistema de sueldos que ha llevado la empresa hasta el mes base de análisis ha sido con respecto a la cantidad de camisas por semana manufacturadas, pagar sueldos de esta manera ofrece aspectos a favor y en contra de la empresa:

A favor

1. Se pagan únicamente las prendas terminadas.
2. El stock de camisas semanal es regularmente el mismo por lo que el pago semanal no cambia mucho.
3. No se paga tiempo extra en confección

En contra

1. Si fluctúa la demanda (aumente) se debe pagar horas extras en acabado.
2. El tiempo real (supuesto) para confeccionar y acabar una camisa no se cumple.
3. El stock de camisas terminadas depende de la eficiencia del trabajador (regularmente es bajo)
4. Si aumenta demasiado la demanda los costos variables por unidad crecen demasiado.

Los puntos citados anteriormente indican la poca **efectividad** de la empresa para crear un sistema organizado de pagos en la producción de las camisas manufacturadas, en donde se involucre a todos los elementos que conforman la organización.

Aparentemente este sistema de sueldos es aceptable y no crea problemas en la organización, pero como se mencionó para volúmenes grandes de producción, que es lo que deseamos planear, es poco efectivo. Por ello se propone un sistema de incentivos financieros individual denominado plan de horas estándar.

Se sabe que estos sistemas de incentivos ayuda a incrementar la productividad de la mano de obra, el plan utiliza las denominadas horas estándar por pieza terminada, las ventajas de utilizar este plan son las siguientes:

1. Los estadares no se cambian, mientras no se cambien los métodos de trabajo, aunque cambie la tasa de salario base.
 2. Es fácil calcular los ingresos, otorgando mérito diferencial ya que pueden existir distintas tasas de salarios para el mismo estándar
- Su única desventaja es que el incentivo individual no es alto para pocas piezas trabajadas.

El plan de horas estándar es aplicable únicamente cuando se tienen registros del tiempo de los métodos de trabajo, para el caso, anteriormente no existían registros analíticos de los métodos empleados en corte, confección y acabado, ahora después de haber obtenido los diagramas de flujo del proceso y del recorrido podemos aplicar el plan de incentivos a la organización.

Los ingresos del plan de horas estándar están dados a partir de las siguientes relaciones y definiciones:

$$I_{HE} = \sum_i (HEI_i) \times (TS_i)$$

donde:

I_{HE} = ingresos por horas de trabajo estándar

HEI_i = horas estándar de ingreso por camisa tipo i

$$= \frac{N_i}{TPE_i}$$

N_i = número de camisas del tipo i producidas

TPE_i = tasa de producción estándar para la camisa tipo i (piezas por hora)

TS_i = tasa de salarios para la camisa tipo i (pesos por semana u hora)

Para la empresa no existe distinción entre la camisas en el sentido de los pagos por prenda, así es que se toman todas las prendas para valores de pago iguales. A partir de los diagramas de flujo del proceso, donde se registraron los tiempos del método presente de realizar el trabajo, se llevan a cabo las operaciones para calcular la tasa de producción estándar (TPE) y la tasa de salarios (TS) de la siguiente manera:

Proceso de Costura	Proceso de Acabado
Tiempoxcamisa = 31.7 min Camisasxhora = 2 c/h = TPE Camisasxper/sem = 100 Sueldo = \$ 4.00/camisa Sueldoxxhora = \$7.50 \$/h = TS	tiempoxcamisa = 697 seg camisasxhora = 5 c/h = TPE camisasxper/sem = 270 sueldo = \$ 250.00/semana sueldoxxhora = \$4.5 \$/h = TS

Con los datos anteriores fue posible calcular los sueldos directos para el primer mes del análisis de productividad. Si comparamos los dos métodos de sueldos para un incremento a 1600 prendas, se tiene:

Método anterior

corte	\$300.00 x 4 cortes	=	\$1200.00
confección	\$4.00 x 1600 prendas	=	\$6400.00
acabado	\$250 x 4 personas	=	\$1000.00
+ horas ext	\$6.00x 25hrx4pers	=	\$ 600.00
TOTAL		=	\$9200.00

Propuesta de Incentivos

corte	\$300.00 x 4 cortes	=	\$1200.00
confección		=	\$6000.00
acabado		=	\$1440.00
TOTAL		=	\$8640.00

Se obtiene una disminución de \$560.00 por periodo y de aproximadamente \$2400.00 al mes, Estos cálculos de acuerdo con el sistema de sueldos anterior, no ofrece ventaja alguna, pues de haberse realizado por el mismo método hubieran obtenido los trabajadores el mismo pago para la misma cantidad de prendas por periodo, pero como la intención es de mejorar los métodos de trabajo, reduciendo los tiempos de ejecución, el sistema de incentivos por horas estándar obliga a los trabajadores a ser más productivos y a producir más camisas.

CAPITULO IV. Propuesta

Registrar los procesos de producción de camisas, la distribución de los talleres y analizado la productividad de la empresa para un periodo dado, únicamente nos ofrece datos del como está trabajando la empresa.

Si se desea mejorar a la empresa en cuanto a productividad y calidad con un producto de competencia se debe de llevar a cabo un plan estratégico o propuesta, definiendo los pasos y características para mejorar el entorno del producto.

Para llevar a cabo esta propuesta, se debe hablar acerca de conceptos de Planeación Estratégica, definirlos y adecuarlos a la realidad de la empresa analizada y poner en marcha la serie de propuestas de mejora. Ya en el capítulo I se había hablado de la ausencia de estas actividades, debido a esto es importante describirlos.

4.1 Planeación Estratégica

Planear se define como la orientación común y acción solidaria hacia el logro de una misión determinada, comprende una serie de técnicas administrativas, cuyo conjunto da como resultado un sistema de planeación. De esta manera, Planeación Estratégica comprende todos los elementos que indican como va a competir la empresa para lograr objetivos a largo plazo. La planeación estratégica se realiza con el propósito de que la empresa pueda alcanzar sus fines.

Misión.

Fijar la misión en una empresa es el factor más importante y difícil de la planeación. Por misión podemos decir que es la razón de existir de la empresa, o sea, es el objetivo estratégico más alto sobre el cual se derivan todas las decisiones presentes para el futuro de la organización. Este objetivo varía de empresa a empresa y consecuentemente su valor.

La misión para la empresa Juadian D.C. expresada en términos de los intereses del dueño y director general, es la siguiente:

<u>MISION</u>	El mejor producto y mayor alcance de mercado
----------------------	---

Estrategias.

Con base en la descripción del objetivo misión, ya se determinaron y definieron las estrategias para vislumbrar como mejorar las camisas, los procesos de trabajo, las funciones de las personas y la función del mercado, dicho de otra forma es la definición de los caminos para alcanzar el éxito de la misión.

Estos caminos o estrategias de ingeniería industrial fueron definidos en el capítulo III en donde se analizó a la empresa desde el punto de vista operativo, productivo, de distribución y de métodos e incentivos. Debido al uso de estas estrategias se conocen los factores de análisis de la empresa, con los cuales es necesario trabajar a nivel táctico.

Es necesario discutir estos factores con respecto a los subsistemas productivos de la empresa y del sistemas del ambiente empresarial para así poder definir los temas críticos de la planeación para obtener:

- a. Problemas por resolver
- b. Fuerzas por conservar
- c. Debilidades por subsanar
- d. Oportunidades por implantar y riesgos o amenazas por prevenir
- e. Estrategias para llevar a efecto.

La posición competitiva del sistema es evaluada de la siguiente manera:

- a) Líder. Sistema dominante, controla el comportamiento de la competencia.
- b) Fuerte. Se mantiene la posición a largo plazo sin importar la competencia. Se toman posiciones independientes sin peligrar el futuro.
- c) Favorable. Fuerza que se puede explotar para estrategias particulares (nichos), se tiene la oportunidad de mejorar la posición.
- d) Sostenible. Comportamiento satisfactorio para continuar con el negocio, difícil de mejorar la posición.
- e) Débil. Sostenible solo a corto plazo, se debe hacer algo.
- f) No viable. Totalmente no satisfactorio, sin oportunidad de mejorar.

El índice de crecimiento para el mercado se obtiene con la siguiente fórmula:

$$ICM = (ventas \text{ periodo } n - ventas \text{ periodo } n-1) / ventas \text{ periodo } n-1$$

y la madurez del producto se define por medio del ciclo de vida de un producto, ya mencionado con anterioridad.

De la empresa interesa saber que tan efectivo se es en cada subsistema productivo, Del medio interesa saber que tan bueno es el mercado para la línea de camisas. En ambos casos se utilizan únicamente indicadores cualitativos permitiendo conocer estas características. La descripción de los subsistemas y sus consecuentes factores se analizan en la siguiente tabla:

FUERZAS Y DEBILIDADES DE JUADIAN D.C.

Sistemas	Fuerzas	Debilidades	Posición Competitiva
Productivos			
Planta			
-ubicación	si		favorable
-distribución		si	débil
-capacidad			sostenible
-edad			
-equipo	si		favorable
Operación			
-productividad			sostenible
-calidad		si	débil
-proceso		si	débil
-expansiones		si	no viable
-seguridad			
-inventarios			
Personas			
-encargados			
-trabajadores			
-disponibilidad	si		sostenible
-efectividad		si	débil
-habilidad		si	sostenible
Productos			
-calidad	si		favorable
-precio	si		fuerte
-aceptación	si		sostenible
-imagen		si	débil
Insumos			
-suministros			
-calidad		si	sostenible
Funciones			
Comercio			
-ventas	si		favorable
-distribución	si		sostenible
-promoción		si	débil
-publicidad		si	no viable
-atención			

Sistemas	Fuerzas	Debilidades	Posición Competitiva
I + D - marcas - patentes - proyectos		si si	débil no viable no viable
Finanzas - utilidad - deudas - activos - CW - inventario - recursos	si si		favorable sostenible
Administración - personal - estructura		si	sostenible débil

Mercado x camisa	crecimiento	madurez
- Tipo A	.25	en crecimiento
- Tipo B	.11	madura

En lo referente al ambiente empresarial, los cambios que afectan a las organizaciones proceden de este factor, así que es necesario analizar el impacto que el ambiente tiene sobre la empresa y así identificar las amenazas o las oportunidades para el desarrollo.

Los sistemas externos que afectan al ambiente empresarial son los siguientes:

1. Sistema comercial. Incluye competencia, proveedores y clientes.
2. Sistema tecnológico. Cambios, nueva tecnología, obsolescencia.
3. Sistema económico. Inflación, devaluación, balanza de pagos.
4. Sistema político. Legislación, política fiscal, control de precios
5. Sistema social. Valores y prioridades, responsabilidad social, cambios demográficos.

A partir de estos sistemas externos debe encontrarse las oportunidades y/o amenazas al competir por algún mercado significativo de camisas. Se puede mantener cierto grado de flexibilidad permitiendo y ajustes a la empresa para acoplarse a las condiciones del cambio de ambiente, o tratar de ejercer algún control o acción sobre el ambiente para evitar los impactos negativos.

De esta manera, los problemas de las devaluaciones han estimulado la creatividad y aunque cientos de empresas se fueron a la quiebra o la cesación de pagos, otras encontraron su oportunidad: importaron telas, ofrecieron maquilar ropa de exportación, y se compactaron para enfrentar nichos de mercado más pequeños pero seguros. Así las oportunidades a partir de una amenaza fueron de adaptar la moda reinterpretarla a las condiciones de mercado.

Conviene señalar los puntos fuertes de Juadian D.C., entre estos está su flexibilidad, su estructura es elástica con poco personal. Los empleados realizan diferentes funciones y se adaptan a las necesidades de la empresa, por lo que se tiene la facilidad de enfrentar la competencia en forma directa.

La movilidad es otro punto fuerte, se pueden movilizar a los empleados rápidamente ante cambios del mercado, con la consecuente ganancia de tiempo. Se tienen ventajas también en la toma de decisiones: inmediata cuando el caso lo requiera y suspensión de una acción si la situación lo amerita. A partir del análisis de fuerzas y debilidades obtenemos los temas críticos para la planeación:

- a. Problemas por resolver
 - 1. Redistribuir los talleres
 - 2. Mejorar los procesos
 - 3. Incentivar la expansión

- b. Fuerzas por conservar
 - 1. Mantener el costo del producto
 - 2. Ubicación de la planta
 - 3. Incentivar la disponibilidad de las personas
 - 4. Mantener nivel de endeudamiento
 - 5. Aumentar las ventas
 - 6. Mejorar utilidades

- c. Debilidades por subsanar
 - 1. Mejorar la calidad operativa
 - 2. Mejorar la efectividad de las personas
 - 3. Definir la estructura administrativa
 - 4. Mejorar la calidad de suministros de materia prima
 - 5. Realizar proyectos de nuevos productos

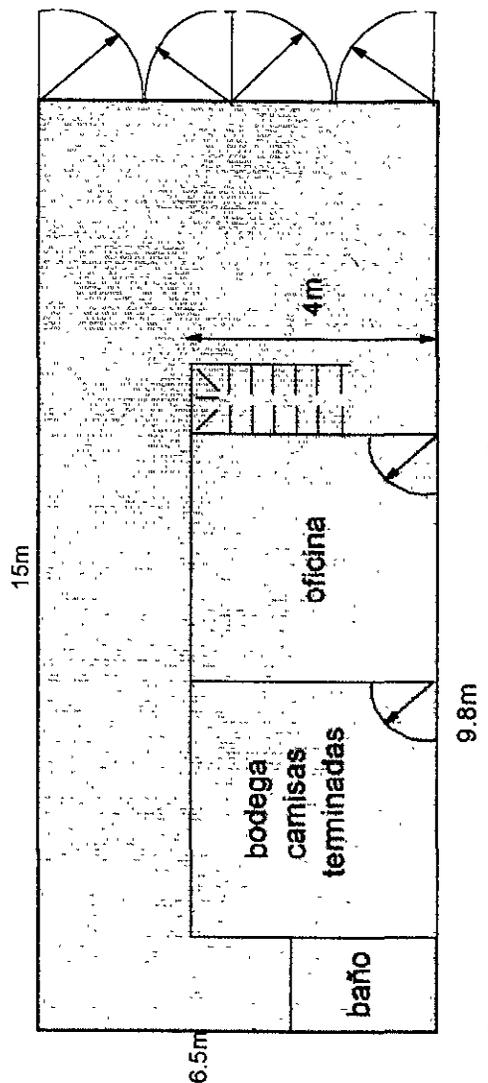
- d. Oportunidades por implantar y riesgos o amenazas por prevenir
 - 1. Aumentar capacidades
 - 2. Analizar otros centros de distribución
 - 3. Mejorar la calidad del producto
 - 4. Mejorar sueldos

- e. Estrategias para llevar a efecto.
 - 1. Análisis de distribución de planta y estudio de métodos
 - 2. Pronósticos de ventas
 - 3. Mercadotecnia

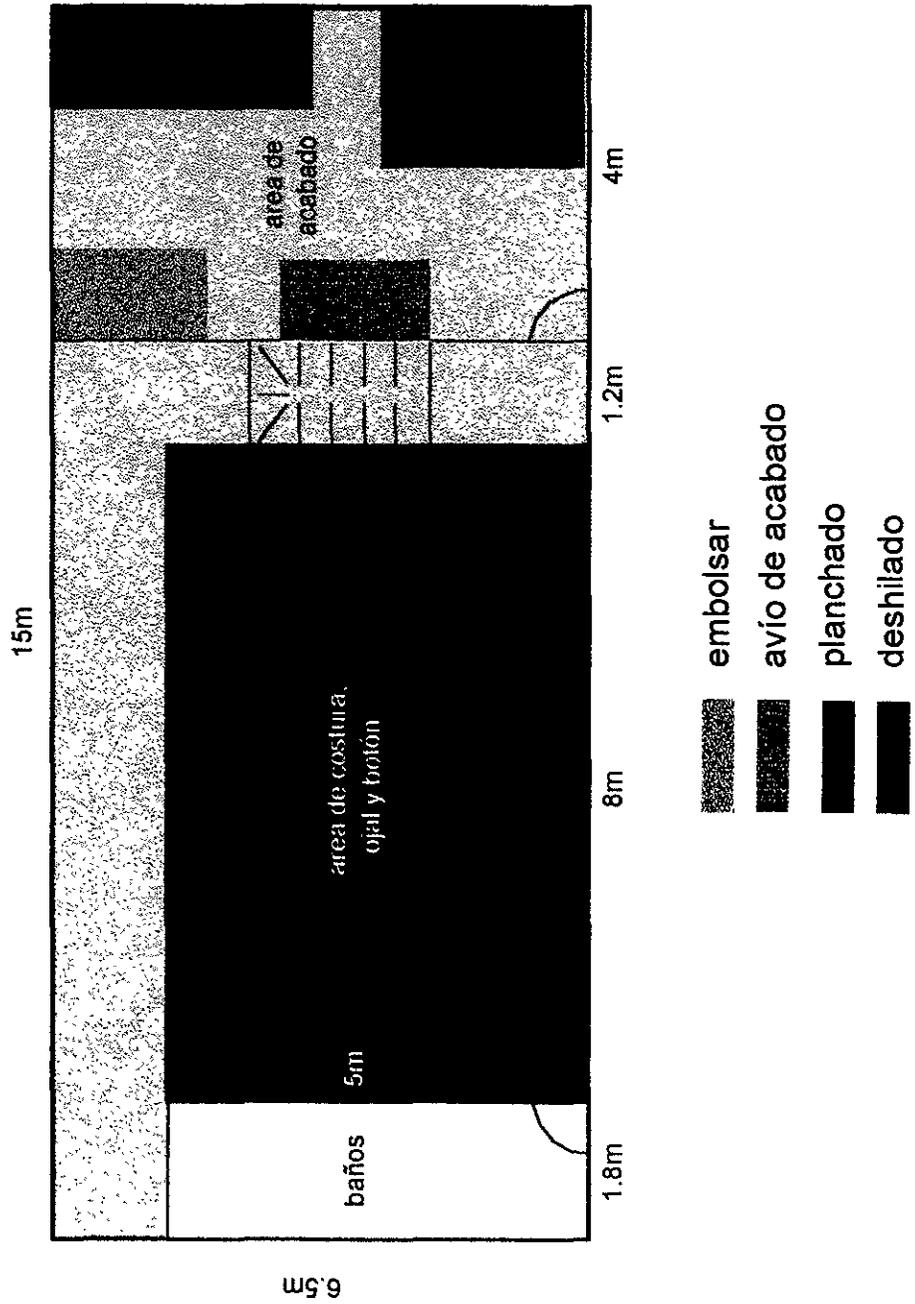
4.2 Redistribución de planta y procesos

La redistribución es encontrar el arreglo óptimo en que puedan conjugar máquinas, personas y espacio de trabajo, a partir del análisis realizado en el capítulo III, se obtiene la siguiente distribución en un solo espacio físico.

DISTRIBUCION DEL 1er NIVEL



DISTRIBUCIÓN DEL 2º NIVEL (CONFECCIÓN Y ACABADO)



Como se puede apreciar la distribución de confección y acabado están localizadas en un solo nivel, de esta manera la distribución de las estaciones de trabajo de confección se llevaron a cabo a partir de la definición del balanceo de líneas.

El balanceo de línea es una distribución de las actividades secuenciales de costura para lograr el máximo aprovechamiento posible de la mano de obra y de la maquinaria, intentando reducir al máximo los tiempos ociosos de maquinas y hombres. La duración del tiempo de operación que cada componente tiene disponible en un centro de trabajo es el ciclo de tiempo CT.

$$CT = \frac{\text{tiempo disponible/periodo}}{\text{producción de unidades requeridas/periodo}} = \frac{TD}{\text{producción}}$$

El número ideal de trabajadores (MT) que se requiere en la línea es el resultado de multiplicar el tiempo que necesita un trabajador para terminar una camisa por el número de camisas necesarias dividido entre el tiempo disponible.

$$MT = \frac{(\text{tiempo trabajador/camisa})(\text{camisas producidas/periodo})}{\text{tiempo disponible/periodo}} = \frac{\Sigma t}{CT}$$

donde Σt es la suma del tiempo actual requerido para confeccionar una camisa. Para calcular el número de trabajadores disponibles por estación (#T) es necesario dividir el tiempo por estación de trabajo (T_n) entre el ciclo de tiempo, si excede de 0.5 décimas se agrega un nuevo trabajador.

$$\#T = \frac{T_n}{CT}$$

Los cálculos para el balanceo de la línea de camisas es el siguiente:

$$CT = \frac{(52 \text{ hr/semana})(60\text{min})}{1080 \text{ camisas/semana}} = 2.9 \text{ min/camisa}$$

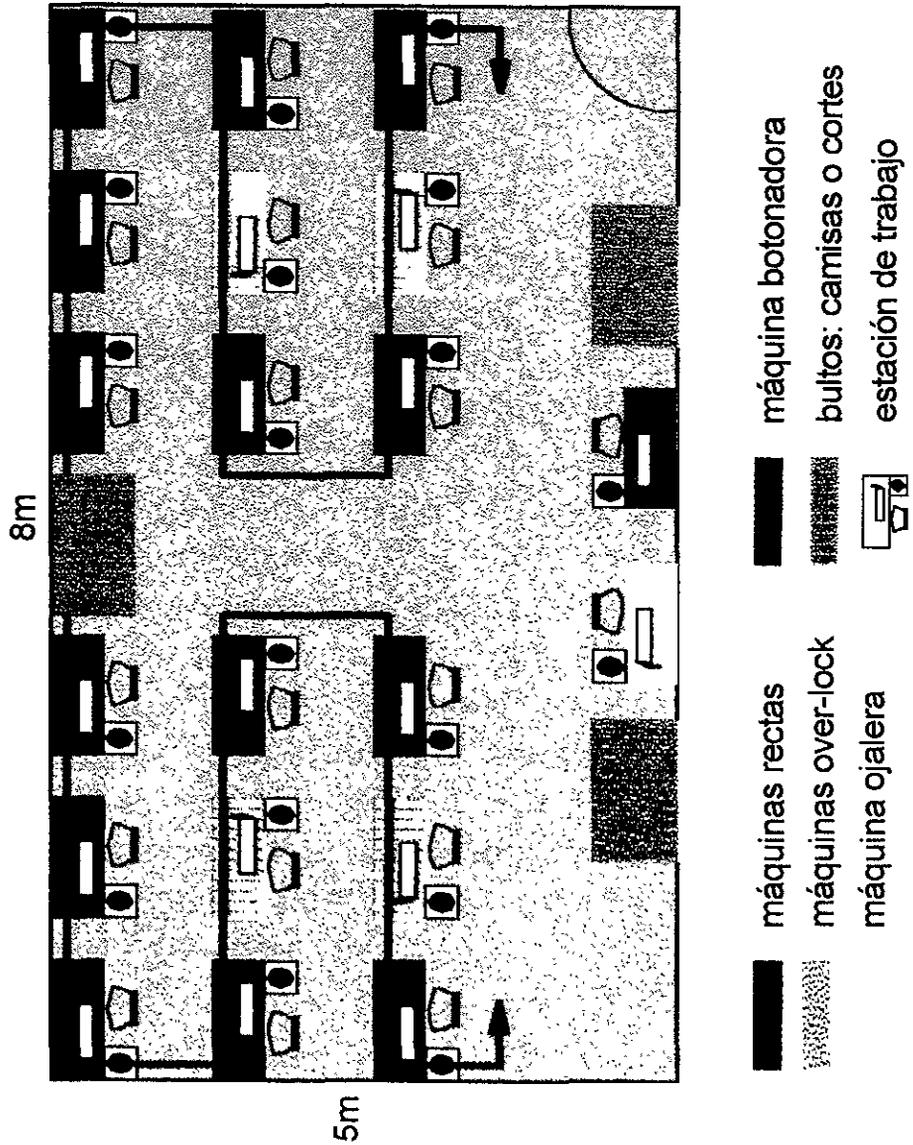
$$MT = \frac{31.7 \text{ minutos}}{2.9\text{min/camisa}} = 10.9 = 11 \text{ costureras}$$

Entonces de inicio se necesita un trabajador por estación de trabajo, de la misma manera que como está descrito el diagrama de flujo de operaciones, ahora, agrupando las operaciones para menos estaciones de trabajo y obteniendo el número de trabajadores por estación #T:

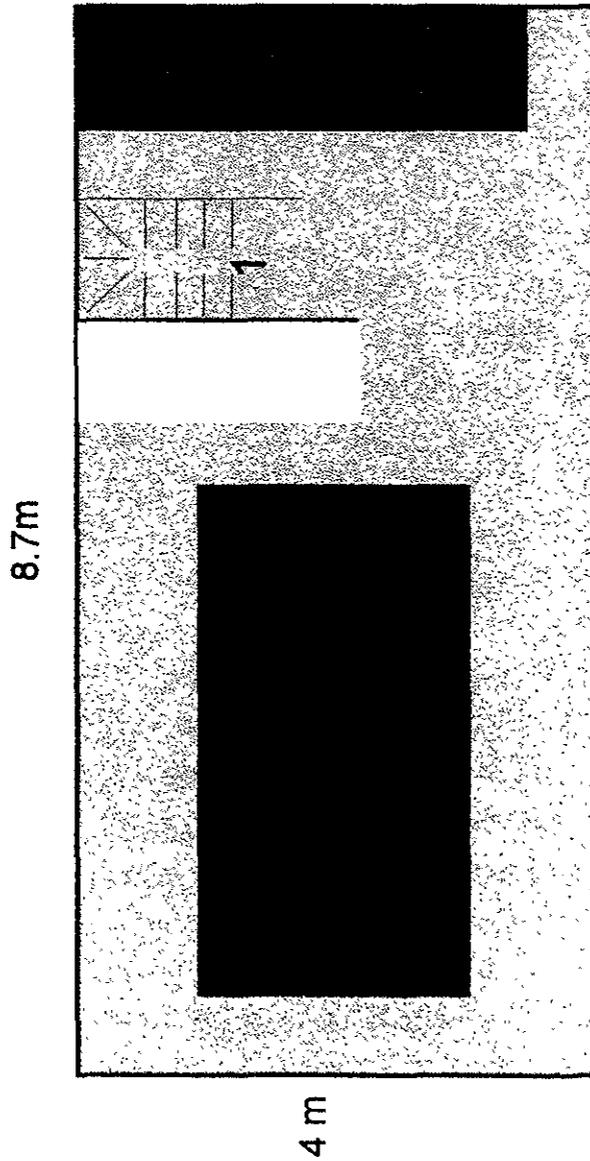
**ESTACIONES DE TRABAJO, MAQUINAS Y OPERARIOS
PARA CONFECCIÓN**

Operación	Tiempo (min) y máquina	Estación, tiempo y máquina
1.- Cuello 2.- Puños 3.- Abertura	3.5min recta 3.4min recta 3.1min recta	A. 10min 3 rectas
4.- Etiqueta a base	2.8min recta	B. 2.8min 1 recta
5.-Bata a dels y espalda	4.0min over	C. 4.0min 1 over
6 - Cuello a bata 7.- Bolsillos y acabar dels	3.7min recta 2.9min recta	D. 6.6min 2 rectas
8 - Mangas a cuerpo 9.- Cerrar mangas	2.3min over 1.9min over	E. 4.2min 1 over
10.- Coser puños 11.- Doblado	3.0min recta 1.1min recta	F. 4.1min 1 recta
Tiempo y estaciones	31.7min con 11 máquinas	6 estaciones, con 9 máquinas

DISTRIBUCIÓN DEL 2º NIVEL
(CONFECCIÓN)



DISTRIBUCIÓN DEL 3er NIVEL (CORTE)



-  mesa de corte
-  mesa de bultos de cortes
-  estantes de rollos de tela
-  1. escaleras

Se aprecia que la distribución de los talleres se realizó en un solo espacio físico de tres niveles, como planta baja las oficinas y la bodega de producto terminado, en el segundo nivel se ubicaron los procesos de confección y acabado, es importante notar que las dos máquinas que se utilizan en el acabado (ojalera y botonera) están ubicadas en confección, pero el flujo para cada proceso se considera el mismo.

En confección se tienen dos líneas de producción de camisas utilizando 18 de las 19 máquinas con que se cuenta a excepción de una over-lock. En el tercer nivel se ubica el proceso de corte y los nuevos estantes para colocar los rollos de tela y la materia prima.

En cuanto a las personas que trabajan en confección, de la tabla de la página 103 se observa que la línea reduce el personal de 11 a 9 personas, ahora, como adicionamos otra línea paralela, se obtienen 18 trabajadores de costura, o sea, se suman 7 personas más, de las cuales dos serán las encargadas de los talleres 1 y 2 y las 5 restantes son personal nuevo.

4.2.1 Procesos

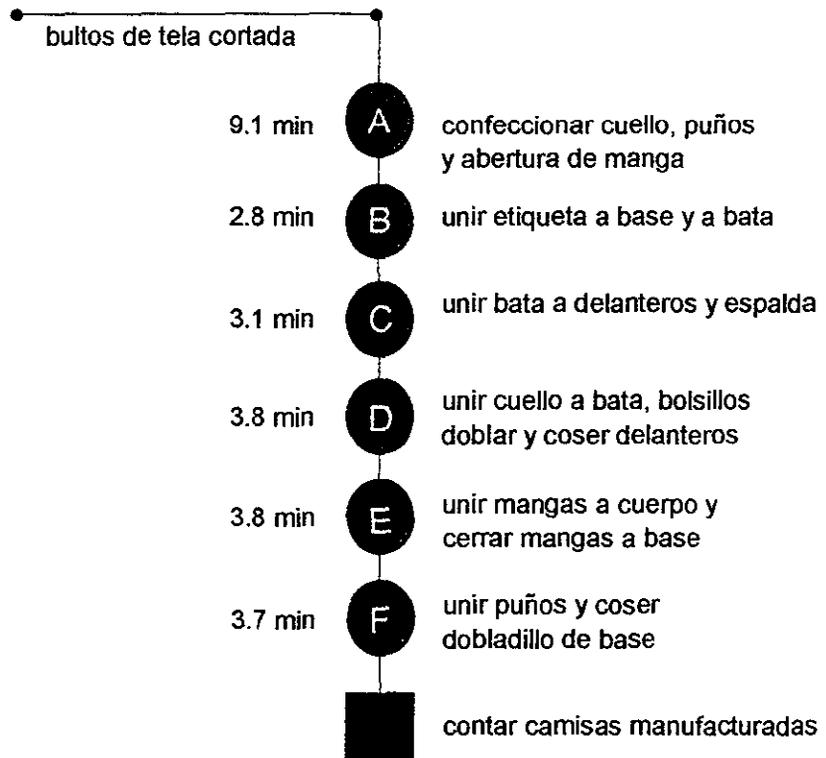
Después de registrar el método anterior, analizando los procesos de manufactura de camisas, es necesario proponer soluciones que convengan tanto a la administración de la empresa como a los que laboran en ella, verificar como se llevan a cabo al realizar un análisis de ingeniería industrial.

De inicio podemos decir que no existe subutilización de maquinaria, o sea al haber instalado dos líneas en paralelo se utiliza la maquinaria que estaba prevista para el proceso, aunque se aumentó la cantidad de trabajadores, esto se discutirá en el análisis de mejoras. Los procesos analizados son, confección y acabado.

Diagrama de Flujo del Proceso de Confección

método mejorado

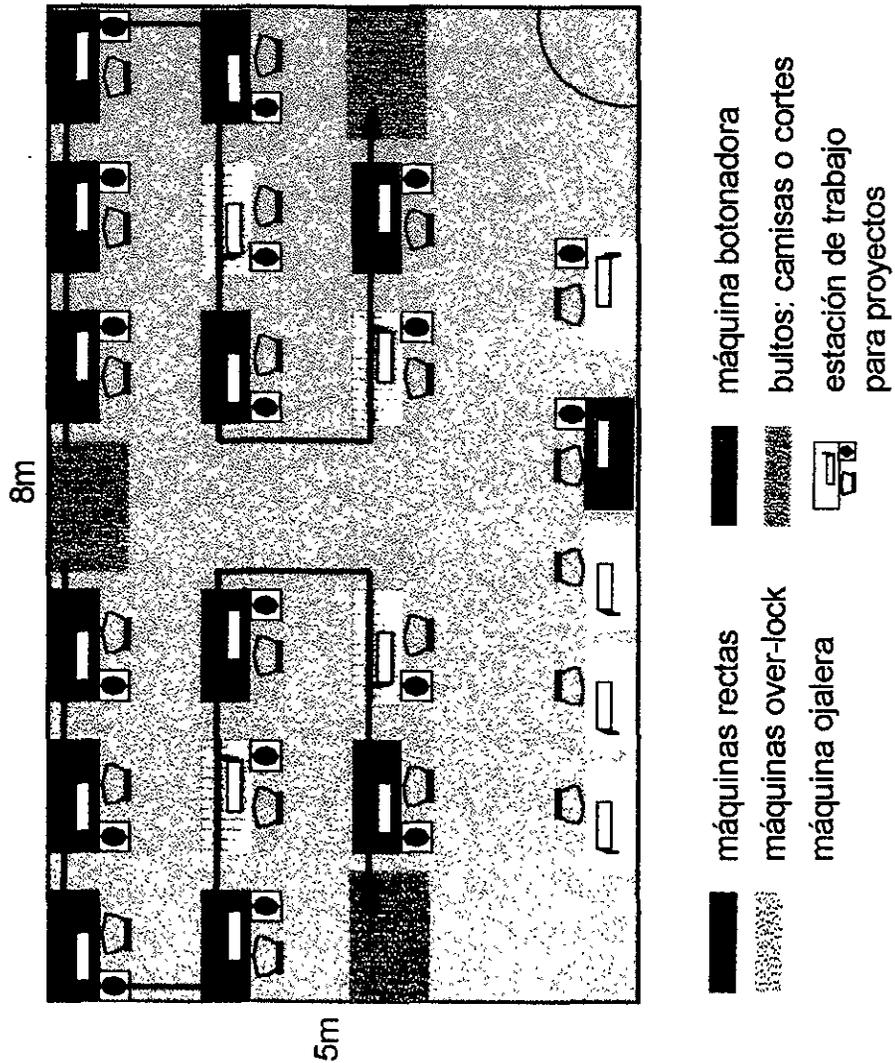
21 feb 99



A partir del balanceo de las líneas de confección se tiene:

Operación y Tiempo	Estación y maquina.
A. 9.1min	A. 3 rectas
B. 2.8min	B. 1 recta
C. 3.1min	C. 1 over
D. 3.8min	D. 1 recta
E. 3.8min	E. 1 over
F. 3.7min	F. 1 recta
6 operaciones, 9 máquinas	6 estaciones, 8 máquinas
Tiempo de proceso = 26.3min	

Y verificando en la distribución del taller:



Como podemos observar arreglar las estaciones de trabajo hace posible disminuir los tiempos del proceso y al mismo tiempo economizar en dos operarios de máquina recta.

Para el proceso de acabado, la propuesta es a partir del siguiente diagrama del proceso de recorrido:

Como puede observarse en la parte superior del diagrama, la propuesta es disminuir el número de operaciones, demoras y transportes a partir de la redistribución de los talleres. Las máquinas para bordar ojales y coser botones, aunque se encuentran en el taller de costura, se consideran para cuestiones de sueldos como proceso de acabado, también se adiciona una persona fija, ya que con anterioridad únicamente entraba cuando aumentaba la cantidad de prendas a terminar. Ahora son tres personas las que rolan el deshilado, planchado y etiquetado.

En la propuesta la única diferencia en contra son los transportes de las camisas en proceso pues aunque disminuye en cantidad, aumenta en distancia y las demoras disminuyen sustancialmente

4.3 Estrategias de Competencia

En términos generales, sabemos que la competitividad es la habilidad de una empresa para posicionarse en un sector o nicho de mercado, sostenerse por largo tiempo y crecer. Entonces, para que una empresa sea más competitiva se requiere que sea más productiva, mediante el uso de diversas estrategias a corto, mediano y largo plazo.

Ser productivos es necesariamente reconocer la situación actual y tomar decisiones, tanto operativas como administrativas, las decisiones operativas se refieren a las técnicas utilizadas para incrementar la productividad, y las decisiones administrativas indican como seleccionar las técnicas, encontrar problemas y vislumbrar soluciones, existe una gran variedad de herramientas administrativas.

Las herramientas administrativas que vincularemos con la empresa están involucradas en calidad, diseño, seguridad y perfil laboral, de esta manera analizaremos como utilizarlas para beneficio de la empresa.

4.3.1 Herramientas de Calidad

Es claro que la calidad del producto y el aseguramiento de la calidad son conceptos diferentes, el primer concepto está englobado en el segundo; el primero involucra las cualidades intrínsecas referentes a duración, novedad o excelencia, y el segundo a la confiabilidad de procesos, personas, diseños y ventas de una serie de productos o servicios y no a productos aislados, los consumidos y los que vendrán.

Asegurar la calidad habla de procesos y servicios, de la capacidad del fabricante (no solo del producto) de satisfacer las expectativas del consumidor. Es más podemos decir que no existen buenos productos si no hay buenos procesos industriales y administrativos, con improvisación no se logra la calidad.

Si la misión de la empresa, comprende “El mejor producto y mayor alcance de mercado” nos enfocaremos en algunas herramientas de calidad básicas para la parte principal, mejorar la calidad de las camisas y después buscar nichos de mercado para la empresa, de esta manera, se descubrirán los factores, tanto positivos como negativos que influyen en el incremento de la calidad. Las herramientas son las siguientes:

1.- Tormenta de ideas y diagrama causa-efecto

Debe realizarse una sesión de ideas u opiniones “súbitas” por las personas involucradas de la empresa, para de esta manera reunir una serie de factores de creatividad (causas) sobre algún problema del sistema, de los procesos o de las camisas, y así mejorar (efecto).

Ya que el problema es aumentar la calidad de las camisas, entonces se analiza tanto procesos, como el producto en si mismo, Los factores a tomar en cuenta se obtienen a partir de la estructura del sistema de la empresa definidos:

- a. Métodos de Trabajo
- b. Materiales Utilizados
- c. Personas
- d. Equipo de Trabajo
- e. Medio Ambiente de Trabajo

La sesión de tormenta de ideas y el diagrama causa-efecto (diagrama de espina de pescado) se utilizan para organizar en un formato lógico todas las variaciones del sistema y así identificar las causas básicas. Los siguientes son algunos beneficios de la tormenta de ideas y del diagrama causa-efecto:

- El proceso es educativo. Pone en marcha una discusión en que todos aprenden de los otros.
- Ayuda a la organización a concentrarse en un factor.
- Busca activamente causas

Es necesario primero definir el problema o efecto ocasionado, para de esta manera listas sus causas básicas, por lo tanto, obteniendo un resumen del análisis básico en la empresa:

Efecto: Mejorar las camisas

a. Causas de métodos de trabajo

- registrar. Es necesario registrar la forma como se están haciendo las camisas para poder ver en donde existen deficiencias.
- medir y estandarizar. Después de registrar el método medir los tiempos de ejecución y establecer un estándar de tiempo por operaciones.
- definido. Definir clara y específicamente lo que se tiene que hacer
- capacidad. Cuantificar la producción máxima que se puede obtener
- volúmenes. Definir la cantidad estándar de producción por periodo
- cuellos de botella. Indicar es que parte del proceso se tiene la cantidad mayor de tiempo de demora
- productividad. Aumentar a todos los niveles
- asistencia. A nivel técnico de los métodos posibles de trabajo.

b. Causas de materiales utilizados

- etiquetas. Mejorar la presentación de las etiquetas de la marca comercial
- calidad de telas. Buscar mejores oportunidades de proveedores de telas, analizando calidad, ancho de tela, cantidades y garantía
- botones. Elaborar una lista de los diferentes tipos de botones que se podrían manejar, pues son parte de la presentación de calidad
- desperdicio. Analizar de que mejor manera se pueden distribuir los patrones de las camisas en la tela o buscar asistencia
- costos. El material más costoso no implica adicionarle calidad a las camisas, es necesario buscar el equilibrio entre costos-calidad-utilidades.

c. Causas de personas

- habilidad. Mejorar la destreza de los operarios de costura y acabado
- plazos de entrega. Definir los plazos y cantidades de entrega de los productos en proceso y producto terminado
- eficiencia. Hacer las cosas bien desde el inicio
- errores. Disminuir las variaciones del proceso poniendo atención a lo que se debe hacer
- descansos. Implementar tiempos cortos (10min) de movimientos corporales
- capacitación. Pactar y rotar quienes deben ir a instruirse
- ganas. Los trabajadores lo definen el ser mejores como personas, aumentar su producción y eliminar errores
- prestaciones. Indispensable para toda la organización
- incentivos. A quien demuestre que es más productivo
- conocer proceso. Todos deben conocer los métodos de trabajo.
- conocer distribución. Todos deben conocer como están dispuestos los puestos de trabajo

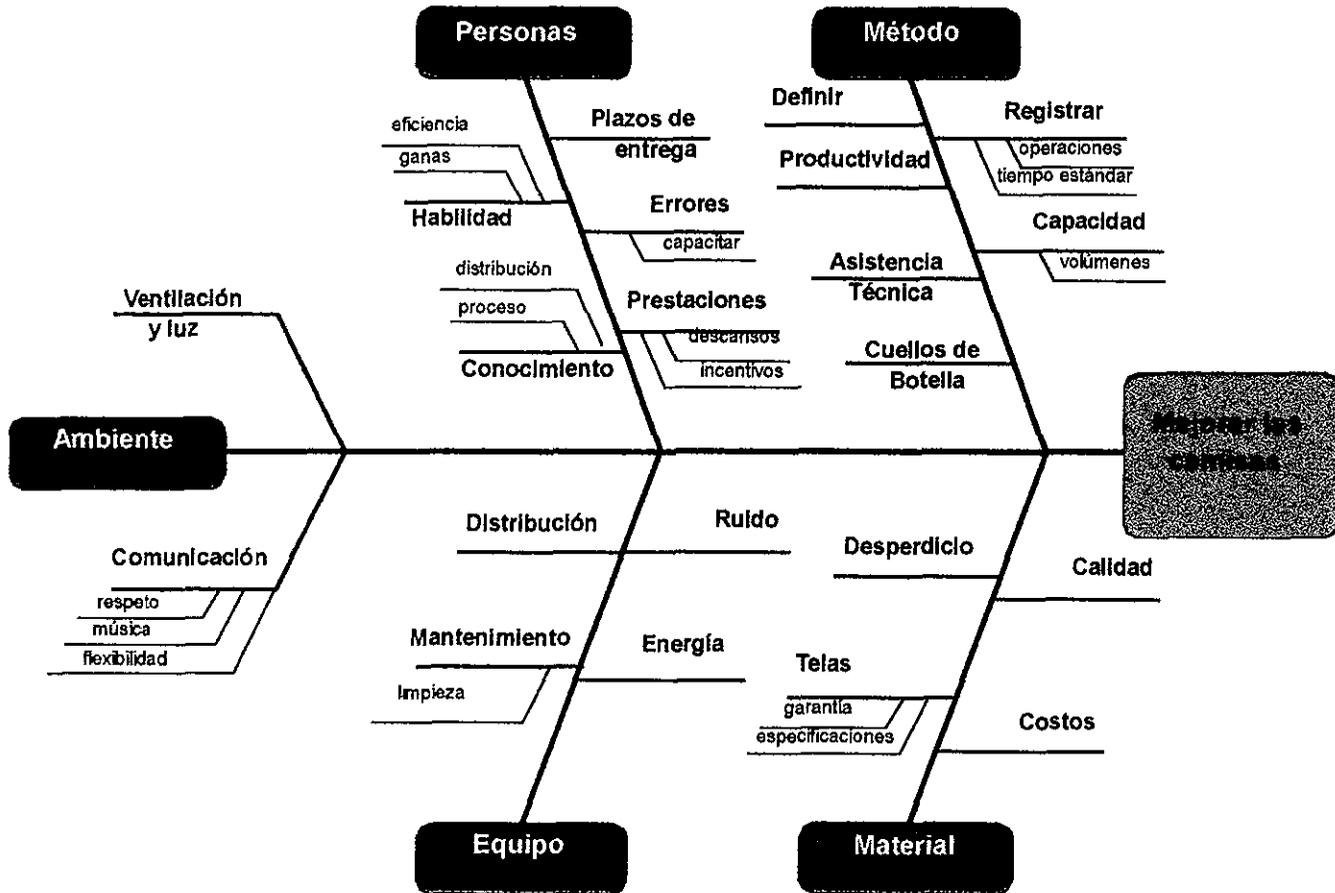
d. Causas de equipo de trabajo

- distribución. Redistribuir las estaciones de trabajo
- ruido. Las máquinas vibran mucho, es necesario colocar gomas en las estaciones y/o fijarlas
- fluctuaciones de energía. Colocar reguladores de voltaje
- limpieza. Diez minutos antes de la hora de salida limpiar la estación de trabajo
- mantenimiento. Instaurarlo periódicamente

- e. Causas de medio ambiente de trabajo
- comunicación. Mejorar la comunicación vertical y horizontal
 - flexibilidad. En permisos y salidas, con la consecuente reposición de tiempo
 - respeto. Entre todos los miembros de la organización
 - música. Colocar música en los talleres
 - ventilación y luz. Abrir ventanas y ventilar talleres

Después de haber listado todas las causas para mejorar la calidad de las camisas es necesario responder como resolver estas causas, y así dibujar el diagrama de espina de pescado.

Diagrama causa-efecto de calidad de camisas



Como puede apreciarse el diagrama menciona todos los posibles factores encontrados en la organización para aumentar la calidad de las camisas, ahora bien al analizar un factor, por ejemplo cambiar a telas diferentes y más costosas, implica aumentar el costo unitario por camisa y obtener menos utilidades, así que es indispensable decidir que factores son susceptibles de ser cambiados.

2.- Hoja de comprobación

La hoja de comprobación se utiliza para reunir datos referentes a un producto o proceso en forma organizada de modo que estos datos puedan analizarse a partir de su tendencia, dispersión o sesgo y con herramientas estadísticas como el diagrama de Pareto o el histograma.

Los datos de la hoja de comprobación deben ser recogidos en el instante en que ocurre la variación, para de esta manera saber en que momento fue el origen de la variación, y que pudo haberla ocasionado. Es necesario mencionar que no todos los diferentes tipos de defectos encontrados implican que se tenga que llevar a cabo un reproceso en las camisas, ya que son susceptibles de ser vendidas. La siguiente es una hoja de comprobación para encontrar variaciones respecto a los defectos de la tela, de costura y acabado.

Estos datos posteriormente se pueden analizar en gráficos de control por atributos, o defectos por unidad revisada, los diferentes gráficos son el p (porcentaje de defectos), np (defectos por lote), u y c (defectos por unidad fabricada)

HOJA DE COMPROBACION DE DEFECTOS EN CAMISAS

Lugar: en todo el taller

Fecha: 20-3-99

Realizó: Orlando Romero Muñoz

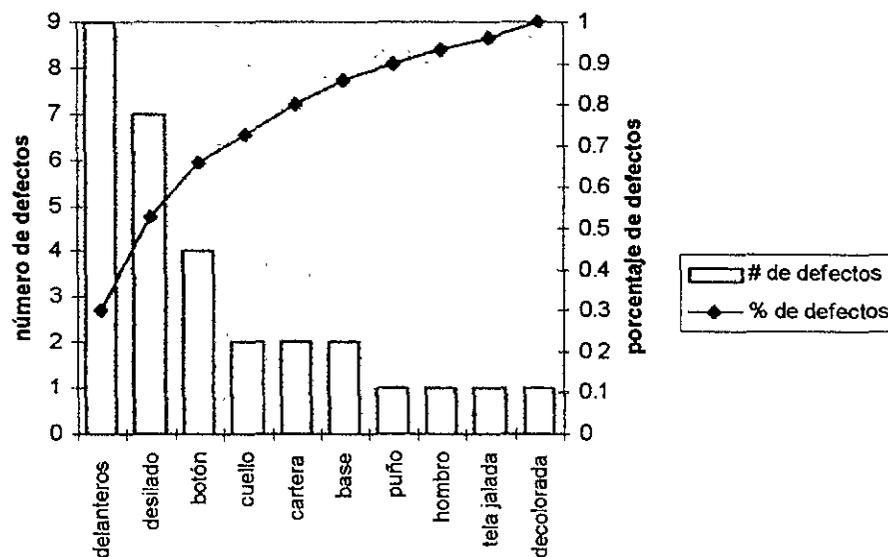
Tipo de defectos	Dias Hábiles						
	L	M	M	J	V	S	STOT
Telas							
descolorida							1
hilo jalado							1
Costuras							
terminado de base							2
acabado del cuello							2
hombros fruncidos							1
puños fruncidos							1
cartera mal colocd							2
Acabados							
delanteros des- alineados							9
falta de botones							4
deshilado incompl							7
SUBTOTALES	8	3	9	5	3	2	30

3.- Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto separa los problemas de procedimientos o procesos que son más significativos de aquellos que son muchos y triviales. Se reúnen datos y se consignan en hojas de comprobación que posteriormente se utilizarán para elaborar un cuadro de Pareto. Este diagrama puede emplearse para establecer las prioridades respecto a los problemas de procesos o productos.

De los datos anteriores de la hoja de comprobación de los errores o defectos al manufacturar camisas se desprende el siguiente diagrama de Pareto.

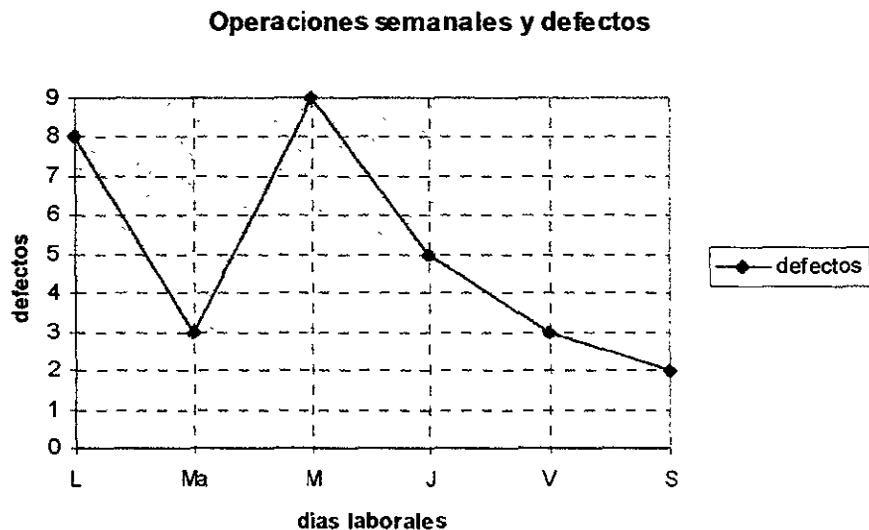
Diagrama de Pareto de defectos



Podemos mencionar que solucionando tres problemas, disminuimos el 73% de los defectos por periodo y estos son: delanteros mal alineados, terminar bien el deshilado y el problema de los botones, ahora bien, capacitando o cambiando al operario de botones se elimina el 43% de los errores totales, o sea alinear delanteros para colocar botones.

4.- Cuadro de Operaciones

El cuadro de operaciones por lo general es un diagrama en secuencia de tiempo de una característica de calidad, o defecto a través del tiempo, para saber en que momento dado ocurren mayores causas de la desviación. El siguiente es el cuadro de operaciones a la semana de los defectos en las camisas.



Este cuadro nos indica que los días de mayor fluctuación de errores ocurren los lunes y los miércoles, la causa puede ser debido a que en estos días se deben cumplir los pedidos para los tianguis de San Martín Texmelucan y para la Plaza del Vestido en Tulancingo, respectivamente.

4.3.2 Diseño e Innovación

El diseño es uno de los instrumentos principales de que disponen las pequeñas empresas para promoverse, y es un factor que contribuye al crecimiento y modernización de las empresas.

Diseñar es definir las características estructurales, fisonómicas y funcionales necesarias para que un producto pueda materializarse y cumplir su cometido con la máxima eficacia y calidad.

Diseñar una camisa involucra la creación de una necesidad, o la satisfacción de una necesidad al consumidor. Para desarrollarla es necesario tener en cuenta aspectos como el medio ambiente; o sea los consumidores (que es lo que desean), los competidores (que hacen para satisfacer un demanda), los proveedores (que ofrecen para crear un producto demandante). También aspectos internos de la organización como diseño e investigación de productos, mercado y producción.

La empresa considera que satisface una demanda específica, ya que el tipo de personas que compran las camisas en los tianguis son de la clase proletaria a media trabajadora, con un promedio de edad de 17 a 30 años, nivel educativo de secundaria. Por ello lo que buscan en una camisa es en su mayoría el precio.

Al diseñar una nueva camisa (proyecto) se pueden contemplar dos puntos creativos:

1. Perspectiva de mercado. La prenda de vestir no es más que el soporte de un servicio que se presta al consumidor. El producto interesa por la función que desarrolla y por su utilidad, reportando al consumidor satisfacción.
2. Perspectiva tecnológica. El producto es el medio por el cual las técnicas se transforman en satisfacción de necesidades.

La innovación se manifiesta cuando por primera vez una empresa vende un producto nuevo o utiliza un procedimiento original. Para que un nuevo diseño se convierta en una innovación se requiere una condición indispensable: el éxito comercial. En la empresa se considera que el producto se podría innovar a partir de la presentación sin aumentar el precio, o sea sacrificar costos por volumen y así verificar si se puede vender el producto exitosamente.

Las tácticas para la estrategia de diseño de la empresa Juadian D.C. involucran a los diferentes mercados con que se cuenta, antes de decidir crear un nuevo diseño de camisa es importante verificar si a los demandantes les gusta el producto, de esta manera es necesario evaluar la siguiente información para clientes mayoristas:

- a. cartera de diseños de camisas
- b. muestrario de telas y botones
- c. volúmenes

Posteriormente se estudia la factibilidad de costos del producto, donde se realiza la evaluación de los mercados y la evaluación del producto, si es factible desarrollar el producto se pasa al diseño del producto y de ahí al proceso de fabricación.

La planeación de un nuevo producto es muy formal, debido a que los diseños, dibujos, diagramas y estándares de calidad tienden a ser muy específicos. Esto significa que la programación, la manufactura y el control de las actividades de producción pueden ser rigurosamente controlados. La calidad está dada en función de los materiales y de las especificaciones del diseño, o sea es inherente al producto.

La empresa considera que es necesario definir un puesto de trabajo, ya que se tienen algunas máquinas ociosas, se pueden canalizar en el diseño de nuevos productos, esta persona o las personas encargadas del diseño deben tener aptitudes y habilidades técnicas adecuadas al desarrollo que se desea obtener, o sea diseños nuevos y aceptables de las camisas.

Los costos de diseño, producción y comercialización se reducirán por la estandarización y simplificación del producto. La estandarización implica producir artículos en el estándar comúnmente aceptado para asegurar el nivel de calidad del producto. Usar un número específico de procesos, reduce el tamaño y la cantidad de materiales que deben emplearse, reduce costos de almacén, capacitar a la empresa para trabajar con grandes cantidades (y más económicas).

4.3.3 Seguridad Integral

La seguridad e higiene en el trabajo es cuestión de normalización y ejecución directa por parte del gobierno y de los grupos o empresas interesadas. Los empresarios no deben atentar contra la seguridad personal y las condiciones de salud del trabajador. Si se contrata personas sanas, se debe evitar que sufran accidentes o enfermedades en el desarrollo de su trabajo.

La estrategia para alcanzar este objetivo, sabiendo que en ningún lugar existen actividades libres de riesgos, se ubica en los programas integrales auspiciados por las leyes, las organizaciones empresariales y sindicales. Esto en otras palabras, consiste en ..."establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades del trabajo, tendientes a lograr que la prestación se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores"... (Reglamento de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo, 1998, artículo 1)

Conceptos asociados son los programas de seguridad e higiene de las empresas, los servicios preventivos, el reconocimiento, la evaluación y el control de agentes nocivos y la capacitación a todos los niveles de la empresa. La seguridad debe entenderse como un concepto integral, no puede separarse de términos asociados como ecología, ergonomía, higiene industrial o protección a instalaciones, debe ser un trabajo de rutina, incorporado a las actividades cotidianas.

Usualmente cuando identificamos las actividades asociadas a riesgos, se realiza un diagnóstico y se ofrece una propuesta. En ocasiones es posible disminuir el riesgo haciendo ajustes o modificaciones al espacio de trabajo, la maquinaria o el proceso, y en otras cuando no es factible reducir los niveles de ruido se puede recomendar el uso de equipo de protección personal.

Existen 5 etapas dentro de la cultura de seguridad en donde cualquier organización puede encajar, en nuestro caso de análisis, la empresa Juadian D.C. se encuentra en la etapa I de ignorancia, describiremos cada etapa y posteriormente se mencionarán las características de la empresa en materia de seguridad.

Etapa I. Ignorancia

Es la posición más rudimentaria en el conteo del sistema de seguridad, está representada por una organización totalmente ajena a la existencia de una cultura de este tipo.

Etapa II. Resistencia

Un poco más avanzado en el conteo pero todavía en las etapas elementales, se encuentra una organización en la que los empleados responden a los requerimientos y problemas de seguridad porque la empresa se los pide, aunque preferirían que no se les hubiera encargado tal responsabilidad. Les resulta una carga desagradable, se encuentra un valor nulo en las actividades encaminadas a la seguridad.

Etapa III. Involucramiento.

Aquí se responsabiliza a los empleados sobre seguridad, toman decisiones sin insistencia de la gerencia, se involucra a toda la organización, pero no se actúa de acuerdo a lo que se discute, o sea la organización está atrapada entre la participación forzada y la responsabilidad no deseada.

Etapa IV. Sentido de Propiedad.

En esta etapa tanto los empleados como los supervisores planean y llevan a cabo reuniones de seguridad, se realizan inspecciones en el área y se observan riesgos. Este es el inicio del sentido de propiedad.

Etapa V. Motivación.

A este nivel los sistemas generalmente funcionan por si solos. Los empleados participan porque están motivados por una necesidad interna de hacerlo. Desean participar, reconocen los beneficios y quieren obtenerlos. La participación es interesante y se desempeña el trabajo con seguridad.

Como se mencionó anteriormente la empresa se encuentra en la etapa de ignorancia, esto es en toda la organización, el gerente y dueño aunque está consciente de la necesidad de contar con un programa de seguridad, no sabe realmente como manejarlo. Se sabe que los costos que tendrá que afrontar por registrar en el IMSS a todas las personas de la organización serian aproximadamente:

$$30 \text{ personas} \times 195.00 \text{ \$/persona} = \$ 5850.00$$

de las cuales solo se tienen registradas a ocho de ellas.

Algunas características de la empresa en esta etapa son las siguientes:

- Las tareas se desarrollan sin tomar en consideración como encaja la seguridad en la operación.
- Las lesiones de los empleados se consideran inevitables.

- No todos los empleados están asegurados al IMSS.
- El enfoque es no hacer nada por prevenir accidentes.
- La organización demuestra una actitud de “es demasiado costoso y tiene muchos problemas”

Las sugerencias que ofrecemos a este nivel, y para no afectar el desenvolvimiento de la organización son las siguientes:

- a- Se debe contar internamente con políticas escritas formalmente.
- b- Desarrollar los procedimientos de operación estandarizado y de ergonomía para equipos y procesos y divulgarlos a los trabajadores.
- c- Capacitar en normas básicas, como comunicación, equipo de protección personal y primeros auxilios.
- d- Cumplir las normas mínimas de las regulaciones gubernamentales.
- e- Reporte de trabajadores sobre incidentes, posibles riesgos y accidentes al efectuar su labor.
- f- Participación obligatoria en los programas de seguridad.

Esto únicamente es el inicio, pero con la participación de toda la organización se pueden tener ventajas de un programa de seguridad; a niveles operativos y de producción la confianza aumenta, el criterio de estar seguro en su espacio de trabajo promueve el aumento productivo, el orgullo por el trabajo y la calidad del desempeño.

4.3.4 Perfil Laboral de la Industrial de la confección

En estos tiempos, la industria mexicana tiene características diferentes en cuanto al conocimiento de los empleados y sus habilidades. Podemos decir que en la industria manufacturera (en ella la industria de la confección), no existe algún modelo de hacer las cosas, dominante y generalizado, simples adaptaciones a condiciones específicas; alguna estrategia de competencia o prácticas inerciales.

Al no tener características comunes, existen polarizaciones, una de estas es el tamaño de la empresa. Sabemos por la introducción de este texto que la mayoría son "micro", que representan 87% del total, pero aportan únicamente 8.4% de la producción manufacturera, en relación con las "grandes" que constituyen 1.5% y aportan 62.1% de la producción.

En este escenario, se deben hacer cuestionamientos sobre los conocimientos de los trabajadores, sus funciones y tareas. Los cambios de la organización del trabajo en las grandes empresas involucran la denominada "flexibilidad funcional", es decir, generar cambios en las funciones de los trabajadores, los cuales involucran mayor conocimiento técnico, autonomía y número de tareas a realizar.

Los cambios en el perfil de la mano de obra se deben basar en un enriquecimiento técnico de los puestos de trabajo, de primera instancia se debe a partir de tareas de mantenimiento, inspección de calidad y programación de equipos, en un segundo nivel de importancia se espera participación activa del trabajador en la detección y solución de problemas, y en la toma de decisiones, incorporándose a círculos de calidad y equipos de trabajo.

Si deseamos competir a partir de la fuerza laboral en la industria de la confección se debe obtener las siguientes habilidades para trabajadores administrativos y operarios:

Habilidades básicas

Razonamiento lógico

- Clasificar elementos según características afines
- Memorizar nombres de personas
- Interpretar una gráfica, plano o esquema.

Expresión oral

- Leer con fluidez
- Describir lugares, personas, cosas
- Reseñar el desarrollo de una reunión

Expresión escrita

- Llenar una hoja de reporte
- Copiar un texto sin errores
- Tomar apunte con datos relevantes

Matemáticas-estadística

- Organizar datos estadísticos
- Realizar cálculos con las 4 operaciones aritméticas básicas

Habilidades científicas y técnicas

Analizar-sintetizar

- Calcular porcentajes y entenderlos
- Estimar tiempos y movimientos por operación
- Elaborar gráficas de barras y líneas

Ejecutar

- Manejo de máquinas de costura
- Conocer diferentes tipos de tela
- Métodos de trabajo según especificaciones
- Organizar trabajo y tareas

Y, ¿cómo obtener o realizar estos cambios? Mediante capacitación. Pero esta capacitación debe avanzar a cumplir las necesidades de la empresa con los siguientes conceptos:

- a) capacitación mixta, vinculando teoría-práctica, las necesidades de la empresa y la inserción inmediata al empleo.
- b) reutilización de habilidades de trabajadores desplazados de otras organizaciones con procesos obsoletos.
- c) capacitación por competencia, analizando necesidades de formación para el sector productivo y certificación de las habilidades obtenidas por los trabajadores.

Sabemos que la mano de obra de la industria de la confección no realiza un trabajo sumamente especializado, las operaciones son interdependientes en las estaciones de trabajo y la labor es rutinaria, debido a esto existe apatía en capacitarse. Si conjugamos el enriquecimiento de la labor mediante métodos humanos y del comportamiento con técnicas de aumento de la productividad podemos lograr que la fuerza laboral sea una estrategia de competencia para la industria de la confección.

CAPITULO V RESULTADOS

A partir de la serie de propuestas en materia de distribución de planta, productividad, calidad e incentivos, es necesario cuantificar cuales serían los resultados de llevarse a cabo tales modificaciones. De esta manera es importante mencionar los resultados del análisis.

5.1 Volúmenes de Producción

Los volúmenes de producción que se desean manejar, quedan establecidos a partir de el análisis de ingeniería industrial llevado a cabo, esto es, al registrar el tiempo del proceso de elaboración de las camisas, se obtiene una base real de la capacidad de los trabajadores, con esto, se pueden realizar cálculos para programar la producción de camisas por periodo, la propuesta indica que aproximadamente se deberán producir 1800 camisas a la semana.

La siguiente tabla ofrece datos para el incentivo de producción de las camisas:

Proceso de 5 Costureras	Proceso de 16 Costureras
tiempoxcamisa = 26.3 min camisasxhora = 4.5 c/h = TPE camisasxper/sem = 118 para 16 costureras sueldoxxhora = \$15.90 \$/h = TS	tiempoxcamisa = 514 seg camisasxhora = 7.3 c/h = TPE camisasxper/sem = 430 para 5 personas sueldoxxhora = \$5.00 \$/h = TS

Las siguientes tablas son los resultados de aplicar estos valores a la producción para un tercer periodo, encontrando los volúmenes de producción, su aumento de productividad y sus costos al incrementar a 16 costureras.

FACTORES DE ANALISIS	Unidad de medida	Camisa Tipo A			Camisa Tipo B		
		periodo 0	periodo 1	periodo 2	periodo 0	periodo 1	periodo 2
PRODUCCION MENSUAL	\$/mensuales	150053	161168	236701	129845	134474	176358
Producción Terminada	\$/mensuales	126360	140985	211770	110808	18674	158536
Producto terminado	piezas	1944	2169	3258	2916	3123	4172
Producción Parcial	\$/mensuales	23693	20183	24931	18837	15800	19822
Producto parcialmente terminado	piezas	486	414	446	729	594	521
Porcentaje de terminación	%	75	75	86	68	70	84
Precio de venta por unidad	\$/pieza	65	65	65	38	38	38
Inflación mensual	%	S/D	1.5	1.1	S/D	1.5	1.1
INSUMOS MENSUALES							
Humanos	\$/mensuales	13526	14898	16841	16128	17380	19647
Trabajadores	\$/mensuales	11664	12738	15346	13608	14560	17903
horas trabajadas	horas-hombre	108	108	108	126	126	126
(1 persona) corte	\$/hora-hom	5.77	5.77	5.77	5.77	5.77	5.77
(16 persons) confección	\$/hora-hom	83	90.46	113.19*	83	90.46	113.19*
(5 personas) acabado	\$/hora-hom	19.23	21.71	23.13	19.23	21.71	23.13
Supervisores	\$/mensuales	2160	2160	1495	2520	2520	1744
horas trabajadas	horas-hombre	108	108	108	126	126	126
(1 persona) corte y acab	\$/hora-hom	7.69	7.69	7.69	7.69	7.69	7.69
(1 persona) costura	\$/hora-hom	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
(1 persona) confección	\$/hora-hom	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15

*Se toman en cuenta a 16 personas en confección

Para el periodo base se toman 1080 camisas en total

Para el primer periodo se toman 1400 camisas en total

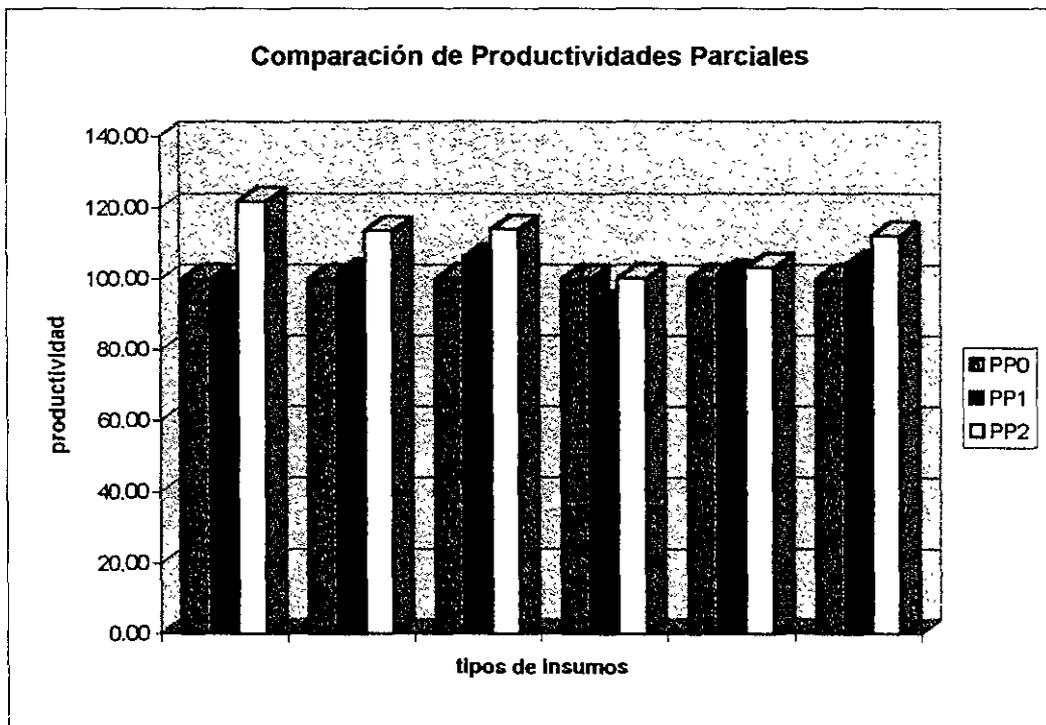
Para el segundo periodo se toman 1888 camisas en total

FACTORES DE ANALISIS	Unidad de medida	Camisa T001A			Camisa T001B		
		periodo 0	periodo 1	periodo 2	periodo 0	periodo 1	periodo 2
INSUMOS MENSUALES							
Materiales		80287	85948	112814	83982	71338	84347
Tela 1		74844	78562	104302	S/D	S/D	S/D
cantidad	\$/mensuales metros	3402	3616	4741	S/D	S/D	S/D
\$/unidad	\$/metro	22	22	22	S/D	S/D	S/D
Tela 2		S/D	S/D	S/D	63423	64670	75743
cantidad	\$/mensuales metros	S/D	S/D	S/D	4974	4460	5224
\$/unidad	\$/metro	S/D	S/D	S/D	14.5	14.5	14.5
av/o		5453	5796	8312	6539	6659	8599
av/unidad	\$/mensuales	2244	2244	2244	1794	1794	1794
unidades	\$/pieza	2430	2583	3704	3645	3717	4789
Capital		13410	13960	13960	14940	15480	15480
capital fijo		8460	8460	8460	12690	12690	12690
capital de trabajo	\$/mensuales	4950	5400	5400	2250	2790	2790
Energia		595	630	675	882	900	945
suma de en. consumida	\$/mensuales						
Otros Gastos		2835	2997	2997	4248	4209	4209
suma de gastos	\$/mensuales						

	FACTORES	MAS BASE			MES UNO Inflación 1.5%			MES DOS Inf. acum 2.8%		
		TIPO A	TIPO B	SUMA	TIPO A	TIPO B	SUMA	TIPO A	TIPO B	SUMA
SUMAS DE VALORES PARA CADA PERIODO:	P	150053	129645	279698	158786.2	132486.7	291272.91	230702.73	173836.21	404540.94
	H	13826	16126	29954	14677.83	17123.15	31800.98	16414.23	19149.12	35563.35
	M	80297	69962	150259	84086.7	70283.74	154370.44	109760.23	82209.55	191969.78
	CI	8460	12690	21150	8334.98	12502.46	20837.44	8245.61	12368.42	20614.03
	Cw	4950	2250	7200	5320.2	2748.77	8068.97	5263.16	2719.3	7982.46
	E	585	882	1467	620.69	686.7	1507.39	657.89	921.05	1578.94
	X	2835	4248	7083	2952.71	4140.89	7093.6	2921.05	4096.49	7077.54
	I	110953	106160	217113	115993.1	107685.71	223678.82	143262.17	121463.93	264726.1
PRODUCTIVIDADES PARCIALES	H	10.85	8.04	9.34	10.82	7.74	9.16	14.06	9.06	11.36
	M	1.87	1.85	1.86	1.89	1.89	1.89	2.1	2.11	2.11
	CI	17.74	10.22	13.22	19.05	10.6	13.98	27.98	14.06	19.62
	Cw	30.31	57.62	36.85	29.65	48.2	36.1	43.83	63.93	50.68
	E	256.5	146.99	190.65	255.62	149.42	193.23	350.67	166.74	256.21
	X	52.93	30.52	39.49	53.78	31.99	41.06	78.98	42.44	57.65
PRODUCTIVIDADES X CAMISA Y PERIODO	PT	1.352	1.221	1.288	1.369	1.23	1.302	1.61	1.431	1.526
PUNTO DE EQUILIBRIO Y GANANCIA	(PTE)pe	0.96	0.98	0.97	0.95	0.97	0.96	0.96	0.98	0.97
	PE	44005	25711	69729	48122	27516	75620	92653	55070	147753
	PE(0)	-106003	-103910	-209913	-110673	-104937	-215610	-137999	-118745	-256744
	PE(1)	4950	2250	7200	5320	2749	8069	5263	2719	7982

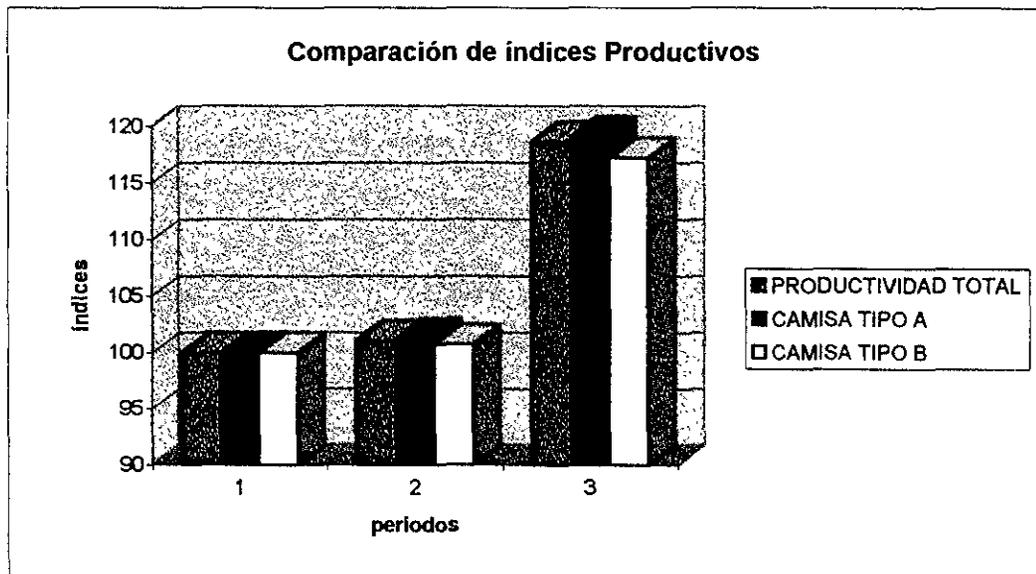
Las siguientes tabla y gráfica nos muestra el desarrollo de las productividades parciales de los insumos de estudio, en donde se aprecia que las personas y la materia prima tienen el mayor aumento de productividad.

	PERSONAS	MATERIA PRIMA	CP	EQS	ENERGÍA	OTROS
PERIODO 0	9.34	1.86	13.22	38.85	190.66	39.49
PERIODO 1	9.16	1.89	13.98	36.1	193.23	41.06
PERIODO 2	11.38	2.11	15.07	38.92	196.75	44.27
PP0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
PP1	98.07	101.61	105.75	92.92	101.35	103.98
PP2	121.64	113.44	113.99	100.18	103.19	112.10



De la misma manera, las siguientes tabla y gráfica nos muestran las productividades totales y de cada tipo de camisa obtenidas para tres periodos, se aprecia la diferencia productiva de contratar más personal, pues aumenta el volumen de producción.

	MES 0	inflación 1.5%	
		MES 1	MES 2
INDIGE TOTAL	1.265	1.362	1.528
CAMISA TIPO A	1.352	1.369	1.61
CAMISA TIPO B	1.221	1.23	1.431
PRODUCTIVIDAD TOTAL	100	101.09	118.83
CAMISA TIPO A	100	101.26	119.08
CAMISA TIPO B	100	100.74	117.2



5.1.1 Pronósticos de ventas

Pronosticar es estimar la ocurrencia, cronología y magnitud de eventos futuros inciertos. Así, el propósito de pronosticar es usar la mejor información disponible para guiar las actividades futuras al cumplimiento de las metas de la organización.

Planear las ventas se vislumbra desde dos componentes esenciales:

- 1- Plan general de Ventas
- 2- Pronóstico de la demanda

1.- Plan General de Ventas

Este consiste en la visión el gerente-dueño de lo que estima que es posible vender con base a un plan o proyecto, o sea las acciones para la posible ampliación de un mercado, buscar un nuevo mercado, lanzar nuevos modelos de camisas con estrategias de reducción o aumento de precios.

Las decisiones que se toman se basan en juicios y criterios de experiencias y apoyándose en la información proporcionada por los pronósticos de la demanda, para así de esta manera programar la producción por periodo y operaciones día a día.

2.- Pronóstico de la Demanda.

Son de gran ayuda para planear las ventas y la base para planear las inversiones en materiales, maquinaria y personas y cualquier necesidad para obtener una producción efectiva. Pronosticar la demanda requiere el uso de métodos y técnicas apropiadas a las variables de la empresa.

Las actividades de pronóstico son función de: el horizonte de tiempo (corto, mediano y largo plazo), la base de datos disponible y el método empleado (cualitativo o cuantitativo). Para nuestro caso nos apoyaremos en una técnica que se adapte a los requerimientos de la empresa.

Suavización Exponencial

La suavización exponencial es una técnica de pronóstico de promedios móviles que pondera los datos históricos exponencialmente para que los datos más recientes tengan más peso en el promedio móvil. Este método únicamente requiere el cálculo con tres datos, los cuales son: estimación anterior, venta real y nueva estimación, su utilización es a corto plazo y es fácil de encontrar la predicción.

Para la empresa este método es de suma utilidad, debido a que podemos utilizar periodos semanales de demanda, y así programar la producción. Las variables que utiliza este método son:

estimación anterior	=	Ea
nueva estimación	=	Es
venta real	=	Vr
constante de suavización	=	α
corrección	=	C

y la fórmula es $Es = Ea + C$

donde $C = \alpha (Vr - Ea)$

La constante de suavización se calcula a partir del número de periodos a evaluar y es una cantidad entre 0 y 1:

$$\alpha = \frac{2}{n + 1}$$

entonces para nuestro caso, con 7 periodos semanales:

$$\alpha = \frac{2}{7 + 1}$$

$$\alpha = 0.25$$

Y los valores de pronóstico para los periodos próximos periodos se calculan con la fórmula en la siguiente tabla:

TABLA DE PRONÓSTICOS DE CANTIDAD DEMANDA DE CAMISAS

Semana	Venta real V_t	Estimación anterior E_{t-1}	Error pronóstico $V_t - E_{t-1}$	Corrección C_t	Nueva Estimación E_t
Ene 16	992	1080	-88	-22	1058
Ene 23	1181	1058	123	31	1089
Ene 30	1052	1089	-37	-9	1080
Feb 6	1458	1080	378	95	1175
Feb 13	1297	1175	122	31	1206
Feb 20	989	1206	-217	-55	1151
Feb 27	1255	1151	104	26	1177

Como puede verse en la tabla de pronósticos el ajuste se lleva a cabo respecto al periodo anterior, para nuestro caso, existieron fluctuaciones en la demanda debido a estaciones o fechas importantes de consumo de camisas, como las semanas del 6 y 13 de febrero, después de estas fechas se redujeron las ventas, aumentando al periodo siguiente.

Con la propuesta de 1800 camisas por periodo semanal se puede programar la cantidad de producto a obtener en horas y es dividiendo el total de camisas entre el tiempo por periodo:

$$Pr = 1800 \text{ camisas} / 52 \text{ horas} = 34.6 \text{ camisas/hora}$$

programando para los días laborales:

Días laborales	Camisas por día
Lunes	312
Martes	312
Miércoles	312
Jueves	312
Viernes	312
Sábado	242
Total	1802

5.2 Mejora de Procesos

Mejorar implica un aumento, adelanto o perfeccionamiento de un estado bueno a otro superior en alguna característica como por ejemplo la calidad, comparando el estado anterior y el nuevo estado.

Si hablamos de mejora de procesos, entonces estamos comparando dos estados de la empresa; el primero se refiere al método de trabajo que se ha seguido, el segundo es la propuesta de lo que podría lograrse al aplicar un análisis de Ingeniería Industrial.

Ya hemos hablado en lo referente al aumento de volumen productivo si se implementan dos líneas de producción con 16 costureras, que es importante el aumento de las productividades parciales de la mano de obra y de los materiales, pero lo que no hemos mencionado es por que son superiores los métodos propuestos a los actuales.

De esta manera, podemos mencionar lo realizado con el estudio de métodos en los procesos de confección y de acabado; en confección el tiempo se redujo de 31.7 min a 26.3 min y en acabado de 697 seg a 514 seg. Con estos valores se logró calcular el promedio de camisas por periodo que se deben producir y es como ya se dijo de 1800 a la semana aproximadamente.

La redistribución de los talleres en un solo emplazamiento físico mejora la supervisión del proceso, materiales y personas que interactúan para manufacturar las camisas. Distribuir el taller de confección en dos líneas de producción ayuda a encontrar posibles fallas o defectos de manera directa, en cada puesto de trabajo.

En cuanto a la maquinaria, se tenían máquinas rectas y over-lock subutilizadas, esto debido a la adecuación intuitiva del proceso de producción de camisas, ahora las 21 máquinas pueden utilizarse de tal manera que todos los recursos de la empresa estén trabajando

Si mejoramos la forma de hacer las cosas podemos adicionarle calidad a nuestro producto, o sea estamos asegurando la calidad de los procesos de producción y de servicio, implicando que la empresa tenga la capacidad de satisfacer las expectativas que un mercado tiene sobre nuestro servicio, traducido a mejores camisas.

Mejorar la calidad del sistema operativo implica confiar en lo que las personas están haciendo en la organización, la forma de hacer las cosas anteriormente indicaba que una persona semanalmente debía cumplir con 98 camisas, la propuesta indica que una persona debe hacer semanalmente 113 camisas, o sea un aumento de la producción de 15%, pero con un método menos elaborado, disminuyendo retrasos y cuellos de botella.

En el análisis de Pareto encontramos que la mayor cantidad de defectos ocurren con el operario de botones, o sea disminuyendo la variabilidad en botones reducimos en un 43% los errores, es necesario analizar el puesto de trabajo, hablar con la persona que realiza la operación y conocer su punto de vista respecto a esta variabilidad, para de algún modo ayudar a desarrollar mejor su trabajo.

Estas son algunas de las posibles mejoras que se pueden realizar en la organización con base al análisis realizado, ahora bien mejorar es un proceso continuo, secuencial y de aumento de capacidades, por esto es necesario buscar día a día disminuir la variabilidad del proceso y aumentar la calidad de los procesos, productos y de las relaciones entre los trabajadores.

CONCLUSIONES

De manera general podemos decir que el trabajo que acabamos de realizar ofrece una perspectiva del como debemos analizar objetivamente una empresa a través de técnicas de ingeniería industrial.

La parte vital de todo estudio de ingeniería industrial es aumentar la productividad efectiva de un sistema, disminuir los desperdicios, llámense de tiempo, de materiales, de máquinas o de personas. Sin desequilibrar la estructura de costos del sistema y si acaso se puede disminuirlos.

También es importante vincular en todo momento el desarrollo del factor humano, ya que cualquier persona que colabore en una organización tiene la capacidad de encontrar soluciones específicas a su labor diaria, por esto, sin la inclusión de las personas no se pueden lograr adelantos y mejoras en cualquier sistema productivo o de servicios.

Hablando de calidad puedo mencionar que es un factor inherente al servicio que ofrezca una organización, debemos buscar la manera de conjugar en todo momento el aseguramiento de calidad del sistema productivo con la mejora en la calidad de vida de las personas de la organización, para así agrupar esfuerzos en el logro de objetivos específicos.

Considero que el objetivo trazado al inicio de este trabajo de tesis se ha cumplido en todas sus directrices, ya que, se describieron los factores relevantes de la empresa, se analizaron desde la perspectiva de la ingeniería industrial y por consecuencia se ofrecen soluciones para incrementar la productividad.

Haber logrado la aplicación de un análisis de ingeniería industrial a una microempresa, hace que redefina mis expectativas sobre el alcance que puede lograr un ingeniero en su ejercicio profesional; la utilización real de las

Bibliografía

■ **Planeación y Control de la Producción**

Daniel Sipper. Robert L. Bulfin

pags 5-16

McGraw-Hill

■ **El Mercado de Tecnología**

Gerard K. Boon

pags 200-215

Colegio de México

■ **Dirección de Fabricación Total**

Giorgio Merly

pags. 171-181

Productivity Press.

■ **Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad**

Hitoshi Kume

pags 21-23, 31-36, 39-40

Editorial Norma

Gestión de la Productividad

Joseph Prokopenko

pags 10-16, 60-71, 177-179

Limusa

■ **Administración de los Sistemas de Producción**

Velázquez Mastretta

pags 33-39

Limusa

■ **Ingeniería y Administración de la Productividad**

David J. Samanth

pags. 4-9, 151-163, 394-400, 450-464

McGraw-Hill

- **Diseño de Sistemas Productivos**
Juan José Trujillo
pags 107-172
Limusa

- **Ergonomía y Productividad**
Cesar Ramírez Cavassa
pags. 119-122, 225-230, 308
Limusa

- **Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos**
Niebel
pags. 28-37
Alfa-Omega

- **Administración de Operaciones**
Joseph G. Monks
pags. 76- 88, 98-102, 162-168
McGraw-Hill

- **Evaluación de Proyectos**
Gabriel Baca Urbina
pags. 85-130
McGraw-Hill

- **Introducción al Estudio del Trabajo**
OIT
pags. 75-127

- **Colección de Temas de Administración para Microindustrias y Guías para el Empresario**
NAFIN
pags. 21-46

Revistas:

a- La Bobina, revista de la CANAINV

- Febrero 98. pags. 38-42
- Mayo 98. pags. 36-40
- Julio 98 pags 42-44

b- Manufactura

- Septiembre 96. Pags. 53-58
- Agosto 97. Pags. 5-12
- Julio 97. Pags. 56-59
- Diciembre 97. 52-57
- Agosto 98. 6-12

c- Textiles. Revista de la CANAINTEX

- Julio 1998. Pags. 26-32
- Septiembre. Pags. 5-11

d- Memoria Estadística 1997 CANAINTEX pags. 4,16,18

e- La Industria Textil y del Vestido. INEGI pags. 17-19