



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA
FÁBRICA DE CONFECCIÓN "MARCOTEX" DE LA CIUDAD DE
ATUNTAQUI

AUTOR: SIXTO IVÁN RUIZ RUIZ

DIRECTOR: ING. WILLAM ESPARZA

IBARRA, 2011-09-17



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del Proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en éste proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información.

DATOS DEL AUTOR

CÉDULA DE IDENTIDAD	100269848-6
APELLIDOS Y NOMBRES	RUIZ RUIZ SIXTO IVÁN
DIRECCIÓN	OTAVALO – ECUADOR
E- MAIL	ivan_rr30@hotmail.com
TELÉFONO MOVIL	083552304

DATOS DE LA OBRA

TÍTULO	ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA FÁBRICA DE CONFECCIÓN “MARCOTEX” DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI.
AUTOR	RUIZ RUIZ SIXTO IVÁN
FECHA	21 de septiembre de 2011
PROGRAMA	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERO TEXTIL
ASESOR	ING. WILLAM ESPARZA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Sixto Iván Ruiz Ruiz, con cedula de identidad N°: 100269848 - 6 , en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y usos del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos , para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la ley de Educación Superior, Artículo 143.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Sixto Iván Ruiz Ruiz, con cédula de identidad N°: 100269848 - 6, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte, los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículo 4,5 y 6 en calidad de Autor de la Obra o trabajo de grado denominado: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA FÁBRICA DE CONFECCIÓN "MARCOTEX" DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI, que ha sido desarrollada para optar por el título de INGENIERO TEXTIL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En calidad de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma.....

NOMBRES: SIXTO IVÁN RUIZ RUIZ

CÉDULA 100269848 - 6

Ibarra, a los veinte y un días del mes de septiembre de 2011

DECLARACIÓN

Yo Sixto Iván Ruiz Ruiz, con cédula de identidad N°: 100269848 - 6, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, y que este no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las leyes de Propiedad Intelectual y Normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

Sixto Iván Ruiz Ruiz

CI: 100269848 -6

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo con tema: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA FÁBRICA DE CONFECCIÓN "MARCOTEX" DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI. Fue desarrollado en su totalidad por Sixto Iván Ruiz Ruiz bajo mi supervisión.

Ing. Willam Esparza

CI:



AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a la Universidad Técnica del Norte, institución que me brindo la oportunidad de realizarme profesionalmente.

Así como un agradecimiento especial a los catedráticos encargados del curso de actualización de conocimientos por su acertada insistencia para la terminación de mi tesis. A mi asesor Ing. Willam, por su correcta supervisión y apoyo para el desarrollo de este proyecto. Al Sr. Marco Jácome y a su esposa Sra. Gabriela Jiménez propietarios de la empresa "Marcotex" por la confianza depositada en mi y permitiéndome realizar la parte práctica de este estudio.

A mis amigos y a mi familia por sus diversas formas de apoyo.

Gracias.

DEDICATORIA

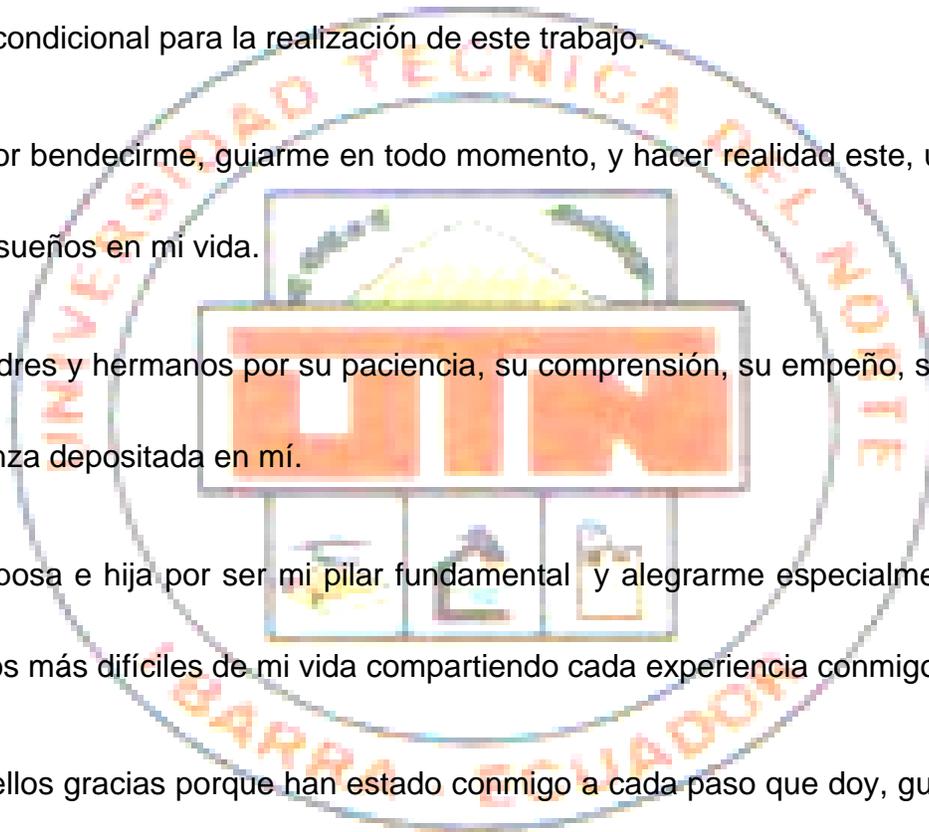
Dedico este proyecto a todas las personas que han creído en mí y han depositado su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

A Dios por bendecirme, guiarme en todo momento, y hacer realidad este, uno de mis grandes sueños en mi vida.

A mis padres y hermanos por su paciencia, su comprensión, su empeño, su fuerza, y la confianza depositada en mí.

A mi esposa e hija por ser mi pilar fundamental y alegrarme especialmente en los momentos más difíciles de mi vida compartiendo cada experiencia conmigo.

A todos ellos gracias porque han estado conmigo a cada paso que doy, guiándome y dándome fortalezas. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta.



ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
Declaración.....	I
Certificación.....	II
Agradecimiento.....	III
Dedicatoria.....	IV
Índice de Contenido.....	V
Índice de Tablas.....	XV
Índice de Gráficos.....	XVII
Resumen.....	XVIII
Introducción.....	XXII

PARTE TEÓRICA

CAPÍTULO I

1.- PROCESOS DE PRODUCCIÓN

1.1.- Diseño.....	1
1.2.- Corte.....	2
1.3.- Confección.....	3
1.4.- Calidad.....	3
1.5.- Costos de producción.....	5
1.5.1.- Sistema de Costeo.....	6
1.5.1.1.- Costos por órdenes de producción.....	6
1.5.1.2.- Costos por procesos.....	6
1.5.1.3.- Costos predeterminados o estándar.....	7
1.5.1.4.- Costos ABC: o costeo basado en actividades.....	7
1.5.2.- Elementos de los costos de producción.....	7
1.5.2.1.- Materia prima.....	7
1.5.2.2.- Mano de obra.....	8
1.5.2.3.- Costos indirectos de fabricación.....	8

CAPÍTULO II

2.- MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES DE CONFECCIÓN TEXTIL

2.1.- Máquinas.....	9
2.1.1.- Historia.....	9
2.1.2.- Estructura y funcionamiento.....	9
2.1.2.1.- Elementos sustentadores.....	10
2.1.2.2.- Elementos transmisores.....	10
2.1.2.3.- Elementos operadores.....	10
2.1.3.- Tipos de Máquinas.....	11
2.1.3.1.- Overlock.....	11
2.1.3.2.- Recta.....	12
2.1.3.3.- Recubridora.....	12
2.1.4.- Mantenimiento.....	13
2.1.4.1.- Mantenimiento Preventivo.....	13
2.1.4.2.- Mantenimiento Correctivo.....	13
2.2.- Equipos.....	15
2.2.1.- Mesa de corte.....	15
2.2.2.- Soporte de rollo.....	15
2.2.3.- Carro de tendido.....	15
2.2.4.- Tijeras.....	15
2.2.5.- Corta extremo.....	16
2.2.6.- Máquina de corte.....	16
2.2.7.- Máquina de corte de sesgo.....	16

CAPÍTULO III

3.- ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

3.1.- Antecedentes.....	17
3.2.- Objetivos del estudio de tiempos y movimientos.....	17
3.3.- El Estudio de tiempos.....	18
3.3.1.- Requerimientos.....	18
3.4.- El Estudio de movimientos.....	19
3.4.1.- Movimientos fundamentales.....	19
3.4.2.- Principios básicos de los movimientos.....	21
3.5.- El Estudio de tiempos y movimientos con cronometro.....	23
3.5.1.- Pasos para su realización.....	23
3.5.2.- Equipo utilizado.....	24
3.6.- Tiempo Estándar (S.A.M.).....	25
3.6.1.- Aplicaciones del tiempo estándar (S.A.M.).....	25
3.6.2.- Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar.....	26

CAPÍTULO IV

4.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFENCIÓN

4.1.- Sistema Modular.....	27
4.1.1.- Concepto de manufactura modular.....	27
4.1.2.- Concepto de módulo y requisitos previos.....	28
4.1.3.- Distribución de puestos de trabajo.....	29
4.1.4.- Balanceo modular.....	31
4.1.5.- Capacidad de producción.....	33
4.1.6.- Costos de producción.....	33
4.1.6.1.- Costos por órdenes de producción.....	34
4.1.6.2.- Características del costo por órdenes de producción.....	34
4.1.6.3.- Contabilización de los materiales.....	34
4.1.6.4.- Contabilización de la mano de obra.....	35
4.1.6.5.- Contabilización de los costos indirectos de fabricación.....	36
4.1.7.- Control de calidad.....	36
4.1.7.1.- Especificaciones y Requerimientos de Calidad.....	38
4.1.7.2.- Calidad total.....	39
4.2.- Sistema Lineal.....	40
4.2.1.- Concepto de Manufactura Lineal.....	40
4.2.2.- Configuración en Línea por Operarios.....	41
4.2.3.- Distribución de Puestos de Trabajo.....	42
4.2.4.- Balanceo Lineal.....	43
4.2.5.- Capacidad de Producción.....	45
4.2.6.- Costos de Producción.....	45
4.2.6.1.- Costeo Basado en Actividades.....	45
4.2.6.2.- Objetos de Costo.....	46
4.2.6.3.- Contabilización de los materiales.....	46
4.2.6.4.- Contabilización de la mano de obra.....	47
4.2.6.5.- Contabilización de los costos indirectos de fabricación.....	47
4.2.7.- Control de Calidad.....	48

CAPÍTULO V

5.- FACTOR HUMANO

5.1.- Eficiencia.....	50
5.2.- Rendimiento.....	50
5.2.1.- Técnicas de evaluación del rendimiento.....	51
5.3.- Esfuerzo.....	52
5.3.1.- Tipos de esfuerzo.....	52
5.4.- Fatiga.....	53
5.4.1.- Factores que producen fatiga.....	53
5.5.- Actitud.....	54
5.6.- Aptitud.....	55

CAPÍTULO VI

6.- HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

6.1.- Introducción.....	56
6.2.- Herramientas básicas.....	56
6.2.1.- Diagrama de causa efecto.....	56
6.2.2.- Diagrama de pareto.....	57
6.2.3.- Diagrama de dispersión.....	57
6.2.4.- Histogramas.....	58
6.2.5.- Hojas de verificación o comprobación.....	58
6.2.6.- Estratificación.....	59
6.2.7.- Gráfica de control.....	59
6.3.- Funciones estadísticas.....	60
6.3.1.- Media aritmética.....	60
6.3.2.- Mediana.....	61
6.3.3.- Varianza.....	62
6.3.4.- Desviación estándar.....	63
6.3.5.- Promedio.....	64
6.3.6.- Probabilidad.....	64
6.3.7.- Frecuencia.....	64
6.4.- Factores de control.....	65

PARTE PRÁCTICA

CAPÍTULO VII

7.- DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA

7.1.- La Empresa de estudio.....	67
7.1.1.- Recurso humano.....	68
7.1.2.- Maquinaria.....	69
7.1.3.- Equipos.....	70
7.1.4.- Espacio físico.....	70
7.1.5.- Seguridad y salud ocupacional.....	71
7.2.- Misión Y Visión.....	71
7.2.1.- La misión.....	71
7.2.2.- La visión.....	71
7.3.- El entorno y las capacidades fundamentales (F.O.D.A.).....	71
7.4.- Los productos manufacturados.....	74
7.5.- El proceso productivo actual.....	78
7.6.- Flujo productivo.....	82
7.7.- Tiempos y movimientos.....	83
7.8.- Productividad.....	84
7.9.- Calidad.....	85
7.10.- Costos de producción.....	87

CAPÍTULO VIII

8.- CAPACITACIÓN Y MOTIVACIÓN AL RECURSO HUMANO

8.1.- Capacitación.....	88
8.1.1.- La cohesión para la tarea.....	88
8.1.2.- La asignación de roles y normas.....	89
8.1.3.- La comunicación.....	89
8.1.4.- La definición de objetivos.....	89
8.1.5.- La interdependencia positiva.....	89
8.2.- Actividades de la capacitación al recurso humano.....	90
8.2.1.- Evaluación.....	91
8.2.2.- Grado de polivalencia.....	92
8.2.3.- Entrenamiento.....	94
8.2.4.- Curva de aprendizaje.....	94
8.3.- Motivación.....	98
8.3.1.- Moral.....	98
8.3.2.- Económica.....	99

CAPÍTULO IX

9.- APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN MODULAR Y LINEAL

9.1.- Distribución de los puestos de trabajo.....	100
9.1.1.- Distribución de maquinaria.....	102
9.1.2.- Distribución física.....	103
9.1.3.- Distribución general.....	104
9.2.- Balanceo modular y lineal.....	105
9.2.1.- Balanceo modular.....	105
9.2.2.- Balanceo lineal.....	106

CAPÍTULO X

10.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

10.1.- Sistema modular.....	108
10.1.1.- Costos.....	108
10.1.2.- Productividad.....	109
10.1.3.- Calidad.....	110
10.2.- Sistema lineal.....	111
10.2.1.- Costos basados en actividades.....	111
10.2.2.- Productividad.....	114
10.2.3.- Calidad.....	115

CAPÍTULO XI

11.- IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO MÁS ÓPTIMO

11.1.- Acciones a realizar.....	116
11.1.1.- Compromiso de la gerencia.....	116
11.1.2.- La necesidad de cambio.....	116
11.1.3.- Capacitación.....	116
11.2.- Planificación de producción.....	117
11.2.1.- Metodología de la programación.....	119
11.2.2.- Metodología del control.....	120
11.2.3.- Asignación de tareas.....	121
11.2.3.1.- Distribución de módulos y maquinaria.....	123
11.3.- Pago a destajo.....	125
11.4.- Producción, calidad, costos.....	127

CAPÍTULO XII

12.- ANÁLISIS COMPARATIVO

12.1.- Productividad.....	131
12.2.- Costos.....	133
12.3.- Calidad.....	134
12.4.- Análisis Comparativo General.....	135

CAPÍTULO XIII

13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1.- Conclusiones.....	136
13.2.- Recomendaciones.....	138

BIBLIOGRAFÍA

ANÉXOS

Índice de Tablas

Tabla	Página
#1 Ejemplo de balanceo modular.....	32
#2 Especificaciones y requerimientos de calidad.....	38
#3 Muestreo simple.....	39
#4 Ejemplo de balanceo lineal.....	44
#5 Contabilización de mano de obra para el sistema lineal.....	47
#6 Factores de control.....	66
#7 Recurso humano de la empresa en estudio "Marcotex".....	68
#8 Maquinaria disponible de la empresa en estudio.....	69
#9 Equipos de corte y confección de la empresa en estudio.....	70
#10 F.O.D.A. de la empresa "Marcotex".....	73
#11 Tiempos y Movimientos de la empresa.....	83
#12 Producción del mes de septiembre del 2010.....	85
#13 Producción del mes de octubre del 2010.....	85
#14 % de no calidad para los meses septiembre y octubre del 2010.....	86
#15 Costos de producción para el mes de septiembre del 2010.....	87
#16 Costos de producción para el mes de octubre del 2011.....	87
#17 Polivalencia de las operarias antes de la capacitación y entrenamiento.....	93
#18 Nivel de eficiencia de las operarias después de capacitación y entrenamiento	95
#19 Cronograma de trabajo para la aplicación de los sistemas productivos.....	100
#20 Propuesta para la distribución de los puestos de trabajo.....	101
#21 Distribución propuesta de la maquinaria para el sistema modular y lineal....	102
#22 Tiempos y Movimientos establecidos para el sistema modular.....	105
#23 Balanceo establecido para el sistema modular.....	105
#24 Tiempos y Movimientos establecidos para el sistema lineal.....	106
#25 Balanceo establecido para el sistema lineal.....	107
#26 Costos obtenidos con el sistema modular.....	108
#27 Productividad lograda con el sistema modular.....	109

#28	Calidad alcanzada con el sistema modular.....	110
#29	Cálculo de los costos mediante el sistema ABC para el sistema lineal.....	112
#30	Costos obtenidos con el sistema lineal.....	113
#31	Productividad lograda con el sistema lineal.....	114
#32	Calidad alcanzada con el sistema lineal.....	115
#33	Asignación de tareas propuesta para el sistema de producción modular.....	123
#34	Propuesta de distribución de módulos para el nuevo sistema de producción.	124
#35	Propuesta de distribución de la maquinaria para el nuevo sistema de producción.....	125
#36	Formato de pagos a destajo propuesto.....	126
#37	Producción alcanzada con el nuevo sistema productivo en diciembre 2010...	127
#38	Producción alcanzada con el nuevo sistema productivo en enero 2011.....	128
#39	Calidad lograda con el nuevo sistema productivo	129
#40	Costos conseguidos con el nuevo sistema productivo en diciembre 2010.....	130
#41	Costos obtenidos con el nuevo sistema productivo en el mes de enero 2011..	130
#42	Análisis comparativo de la productividad.....	131
#43	Análisis comparativo de la costos.....	133
#44	Análisis comparativo de la calidad.....	134
#45	Análisis comparativo general entre los sistemas productivos modular y lineal.	135

Índice de Figuras

Figuras	Página
#1 Máquina overlock.....	11
#2 Máquina recta.....	12
#3 Máquina recubridora.....	12
#4 Modelo de distribución en paralelo para un sistema modular.....	30
#5 Modelo de distribución en U para un sistema modular.....	30
#6 Modelo de distribución de puestos de trabajo par el sistema lineal.....	42
#7 Distribución de los costos ABC.....	46
#8 Organigrama de la empresa en estudio.....	67
#9 Distribución física de la empresa Marcotex.....	70
#10 Conjunto de tres piezas.....	74
#11 Conjunto de dos piezas.....	75
#12 Blusas.....	76
#13 Leguis Corto.....	77
#14 Leguis Medio.....	77
#15 Leguis Largo.....	77
#16 Flujo Productivo de la empresa en estudio.....	82
#17 Curva de aprendizaje de las operarias en proceso de overlock.....	96
#18 Curva de aprendizaje de las operarias en proceso de recta.....	96
#19 Curva de aprendizaje de las operarias en proceso de recubridora.....	97
#20 Propuesta de puestos de trabajo para el sistema modular.....	103
#21 Propuesta de puestos de trabajo para el sistema lineal.....	103
#22 Distribución física general propuesta para los sistemas productivos.....	104
#23 Estadística de la eficiencia global en los meses de estudio.....	132
#24 Estadística de los costos de producción en los meses de estudio.....	133
#25 Estadística de la calidad de los productos en los meses de estudio.....	134

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TEMA: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA FÁBRICA DE CONFECCIÓN “MARCOTEX” DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI.

AUTOR: SIXTO IVÁN RUIZ RUIZ

FECHA: Ibarra, 21 de septiembre del 2011

RESUMEN

La realidad técnica productiva de las empresas de confección son cambiantes una a otra, esto debido a su producto producido, su volumen de requerimiento, su capacidad de producción hombre – máquina, entre otros; por lo que antes de estandarizar un proceso de producción en el área de confección es necesario definir conceptos, determinar objetivos, y otros de los procesos productivos existentes. Dentro de este contexto se ha propuesto a una empresa de confección realizar el ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA FÁBRICA DE CONFECCIÓN “MARCOTEX” DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI. Ya que con este estudio se hará uso de herramientas y técnicas para determinar que sistema de producción es el más óptimo para esta empresa y posteriormente estandarizarle y así obtener un aumento de la productividad, acompañado siempre de una buena calidad de los productos manufacturados a un bajo costo de producción.

Este trabajo se presenta en trece capítulos divididos en dos partes, la primera parte comprende seis capítulos donde se expone el sustento teórico utilizado, luego se tiene la parte práctica. Primeramente en el capítulo I, se estudia los procesos productivos que implican la confección de una prenda y los métodos de costeo de la producción, en el capítulo II, se estudia las máquinas y equipos industriales de confección su estructura y su funcionamiento además de su mantenimiento preventivo y correctivo.

En el capítulo III, podemos encontrar el estudio de tiempos y movimientos que no es mas que una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. En el capítulo IV, encontramos los sistemas productivos el modular y el lineal; el modular que esta basado en la filosofía justo a tiempo y el lineal cuya principal estrategia es incrementar el nivel de eficiencia en el trabajador por operación o tarea y por máquina utilizada. La participación del factor humano, gerentes y jefes, mandos medios y personal obrero; estos últimos con mayor participación en la misión de las empresas de confección: la competitividad. Por ello la eficiencia, el rendimiento, capacitación, motivación, la actitud y la aptitud son factores a tomar en cuenta y son analizados en el capítulo V.

El control de los procesos mediante herramientas estadísticas en el capítulo VI, es una actividad de vital importancia para cualquier organización, ya que le permite visualizar su posición respecto a la planificación inicial de sus actividades y en función de esta tomar las decisiones pertinentes a cada caso. En el capítulo VII, analizamos la situación actual de la empresa en tres factores principales su productividad, la calidad de los productos y los costos que implican su fabricación. En el capítulo VIII, se capacitó al personal operativo de la empresa en la definición de sus objetivos, la interdependencia positiva, entre otros y se evaluó según su polifuncionalidad y criterios de calidad, para que en capítulo IX, se ponga en marcha los sistemas productivos con las operarias seleccionadas y su distribución de puestos de trabajo. En el capítulo X se analizó y evaluó los resultados que trajeron la aplicación de estos sistemas productivos y con ello conseguir una conclusión del más óptimo, mismo que será estandarizado en el capítulo XI. En el siguiente capítulo XII, se llega a un análisis comparativo entre el nuevo sistema productivo estandarizado y el sistema empírico utilizado anteriormente por la empresa. Por ultimo en el capítulo XIII encontramos las conclusiones y recomendaciones del trabajo investigativo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TEMA: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFECCIÓN MODULAR Y LINEAL EN LA FÁBRICA DE CONFECCIÓN "MARCOTEX" DE LA CIUDAD DE ATUNTAQUI.

AUTOR: SIXTO IVÁN RUIZ RUIZ

FECHA: Ibarra, 21 de septiembre del 2011

SUMMARY

The reality of the technical production apparel companies are changing each other, this because your product produced, the volume of demand, production capacity of man - machine, among others, for what used to standardize a process of production in the preparation area is necessary to define concepts, determine objectives, existing production processes. In this context it is proposed to make the clothing firm COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SYSTEMS OF MAKING MODULAR PRODUCTION AND LINEAR IN THE MAKING FACTORY "MARCOTEX" Atuntaqui CITY. Since this study will use tools and techniques to determine which production system is the most optimal for this company and then obtains a standardized and increased productivity, always accompanied by a good quality of products manufactured at a low production cost.

This work is presented in thirteen chapters divided into two parts, the first part comprises six chapters that expose the theoretical basis used, then there is the practical part, where first chapter I discussed in production processes involving the making of a garment costing and methods of production, at the second chapter examines the machinery and industrial equipment manufacturing and operation structure as well as preventive and corrective maintenance. In Chapter III, we find the time and motion study is not only a technique to determine as accurately as possible, starting from a limited number of observations, the time required to perform a specific task under a predetermined performance standard.

XX

In Chapter IV, we find the modular production systems and the linear; the modular philosophy is based on just in time and linear whose main strategy is to increase the level of efficiency in the operation or task worker and machine used. The involvement of human factor, managers and supervisors, personnel managers and workers, the latter with greater participation in the mission of manufacturing firms: competition. Therefore, the efficiency, performance, training, motivation, attitude and fitness are factors to consider are discussed in Chapter V.

The process control by statistical tools in Chapter VI is a critical activity for any organization, allowing you to display your position on the initial planning of their activities based on this make decisions relevant to each case. In Chapter VII, we analyze the current situation of the company on three main factors productivity, product quality and costs involved in its manufacture. In Chapter VIII, operating personnel were trained the company in defining its objectives, positive interdependence, among others, and evaluated according to their multi-functionality and quality criteria, so that in Chapter IX, is launched production systems the operators and their distribution of jobs. Chapter X was analyzed and evaluated the results that brought the application d these productive systems and achieve a more optimal conclusion, which will be standardized in Chapter XI. In the next chapter XII, you get to a comparative analysis between the new production standard and the empirical system previously used by the company. Finally in Chapter XIII are the conclusions and recommendations of the investigative work.

INTRODUCCIÓN

El sector textil no es la excepción cuando se trata de estar inmerso en el proceso de globalización debido a que es uno de los sectores más dinámicos de la economía no solo del país sino también a nivel mundial por lo que obliga a la búsqueda de mejores sistemas de producción que garanticen un aumento de la productividad con procesos y productos de calidad y así obtener un cliente satisfecho.

En este contexto de las innumerables necesidades manifestadas por las empresas, demandan se implementen sistemas de producción de confección basados en un estudio técnico de tiempos y movimientos y adaptados a las realidades de sus plantas de confección.

La recopilación de tiempos y movimientos hacia una manufactura flexible permite controlar de mejor manera los procesos y así aprovechar al máximo las capacidades del personal mediante normas y estándares dirigidos hacia el mejoramiento del entorno laboral y en consecuente aumento de la producción.

Para lo cual este estudio está orientado a incrementar la productividad y competitividad de la empresa en estudio, frente a sus principales competidores en el ámbito local y nacional, aprovechando del entorno favorable del que goza, mediante la adopción de un sistema de producción que le permita ser más eficiente como organización y en la atención de las prioridades competitivas actuales del mercado: costo, calidad, y productividad.

CAPÍTULO I

1.- PROCESOS DE PRODUCCIÓN

1.1.- Diseño

Esta es la etapa en la que se recibe la información del mercado y es plasmada en el desarrollo de los productos, el diseño además de ser una actividad creativa, debe estar sujeta a las leyes de la moda, a las leyes del mercado, a la oferta y la demanda y a los costos de producción; debe tener como resultado una prenda de moda capaz de ser vendida.

El diseño recibe como entrada la información de lo que el cliente necesita, de las exigencias del mercado o temporada y de las tendencias de la moda, con esta información se construye un prototipo, y paralelamente se evalúan los materiales, insumos y operaciones para el desarrollo del producto con el fin de evaluar la viabilidad del diseño e identificar posibles complicaciones durante su confección. Una vez terminado el prototipo se hacen pruebas de diseño en las que son modeladas las prendas con el fin de conocer su comportamiento y decidir sobre su rechazo o aprobación.

Para las prendas aprobadas, se desarrolla un documento en el que se registran los materiales y accesorios utilizados con sus respectivos consumos, además de las operaciones que lleva la confección de la prenda. Este documento se conoce como la Ficha Técnica del producto.

Posteriormente, se hace la moldería de la prenda para cada talla aprobada tomando como referencia la un patrón y escalando manualmente o con un software de diseño.

1.2.- Corte

El corte es un eslabón más en la fabricación de una prenda de vestir. De este, se obtienen las piezas componentes del producto con su geometría, afinadas y dispuestas en paquete para pasarlas al proceso de costura.

Las entradas al proceso de corte son los moldes de diseño impresos por el software de diseño, la Orden de Producción y la Ficha Técnica con información del trabajo como referencia, cantidad y materiales utilizados.

Con esta información recibida, comienza la actividad de corte solicitando materia prima. La tela se deja reposar algunas horas según las especificaciones para cada material impuestas por el fabricante antes de pasar al trazo, actividad en la que se trazan, en el papel, los perímetros de los moldes que constituyen las prendas, procurando minimizar desperdicio de material. Seguidamente, se extiende la tela en el número de capas especificado en la orden de producción sin estirar ni dejar arrugas para finalmente proceder a cortar, asegurando la limpieza y afilado de la máquina cortadora.

Luego se procede a la disposición de las capas del tejido sobre la mesa de corte según el largo de la tizada mediante el carro de tendido o desde el portante del rollo. Se comienza encimando las piezas de tejido de mayor ancho y finalizando con las de ancho menor. Las capas deben estar alineadas por uno de sus orillos con respecto a uno de los bordes de la mesa de corte.

Las telas de punto se deben dejar “descansar” previamente para evitar posteriores encogimientos y, por consiguiente, fallas en las prendas. Esto significa desenrollarlas y hacerlas permanecer por un período de tiempo en forma desplegada. Los tejidos planos no requieren del proceso de “descanso” previo al corte, porque mantienen su largo y ancho luego de desenrollarlos

Es importante revisar las piezas previamente para detectar e identificar la posición de las eventuales fallas que pueda presentar el tejido y considerar su tratamiento en el proceso de corte.

Al recibir las piezas de tejido estas deben apilarse horizontalmente; nunca deben permanecer paradas debido a que el borde de apoyo se distorsiona y en la encimada se observara un ondulado que dificulta el corte y armado.

Las telas de componentes sintéticos desarrollan cargas estáticas, especialmente en días secos, razón por la cual puede requerirse la humectación del ambiente de la sala de corte mediante algún procedimiento adecuado.

El desempeño de este proceso condiciona el funcionamiento de todo el lote producido en el posterior ensamblado de las prendas, pudiendo afectar tanto la productividad del taller como la calidad del producto.

1.3.- Confección

La sección de cosido es aquella donde las diferentes piezas de una prenda, que antes han sido cortadas, se montan y se unen entre sí, dejando la prenda lista para el doblado y empaque. La operación más importante en esta sección es el cosido de las partes que constituyen la prenda. La máquina principal de esta sección es la máquina de coser; su función genérica consiste en entrelazar el hilo con uno o varios tejidos, para unirlos entre sí, adornarlos, recubrirlos o para que no se deshilen.

La confección de las prendas de vestir constituye una verdadera ingeniería por su complejidad a la hora de organizar la secuencia lógica para el armado de la prenda razón por la cual se han desarrollado algunos sistemas productivos entre los mas destacados y utilizados son el sistema modular y lineal ambos encaminados a una mayor producción reduciendo costos y tiempos de producción.

1.4.- Calidad

La calidad a tomado diversos significados a lo largo de los años, a principios del siglo fue sinónimo de inspección, es decir, todos los productos eran inspeccionados y se corregían. En la década del cuarenta, calidad tomo una connotación estadística, aplicando métodos estadísticos los cuales ayudaban a la toma de decisiones. En los años sesenta, calidad se extendió más allá de la producción, incluyendo las otras funciones utilizando para ello el concepto de Control Total de la Calidad. Hoy en día, el concepto sigue expandiéndose para incluir cero defectos, mejora continua y enfoque al cliente.

Podemos sintetizar el concepto de calidad total diciendo que es un producto de la interacción de todos los integrantes de la organización, donde cada uno de ellos tiene la misión de estudiar, practicar y participar en el control de calidad de las actividades que realiza. El resultado de esta interacción tiene un objetivo fundamental que es compartido por toda la organización: satisfacer los requisitos del cliente.

Esto implica un compromiso y actitud positiva hacia el cambio de cada integrante del grupo de trabajo, para cumplir los requerimientos del cliente desde la primera vez, dentro de los estándares de costos establecidos, respetando los niveles de calidad, tiempos de ejecución y plazos de entrega especificados. Debemos poner atención en el hecho de que llamamos “cliente” no solo al cliente externo que recibe el producto o servicio final y a quien queremos satisfacer en todos los niveles de requisitos acordados; también llamamos cliente a todo integrante de la organización que recibe el producto de nuestro trabajo y cuyos requisitos debemos cumplir, transformándose así en un cliente interno. Entonces podemos decir que “La Calidad se define como cumplir los requisitos”

Dicho de otra manera, la filosofía de calidad total considera a todo trabajo como un proceso donde intervienen tres partes.

1. Proveedor: interno o externo, cuya actividad genera un producto o servicio que vamos a usar y a quien vamos a exigir determinados requisitos.
2. Productor: es quien recibe los resultados del proveedor y realiza un proceso propio de trabajo.
3. Cliente: es aquel cuyos requerimientos deben ser satisfechos, puede ser interno o externo.

1.5.- Costos de Producción

La contabilidad de costos tiene a su haber la responsabilidad de establecer adecuados sistemas que provean información relativa al costo de productos, información fundamental para la administración en su interés por lograr el éxito empresarial. De los resultados obtenidos del análisis de costos se determinará el nivel de eficiencia alcanzado en la utilización de los recursos e insumos de producción (talento humano, suministros, materias primas, entre otras), se obtendrán las bases para la formulación del diagnóstico empresarial, planeación de producción, determinación y selección de cursos de acción en el desarrollo de operaciones y proyectos especiales, fijación de políticas relativas al proceso de comercialización de productos, y formulación de estrategias y tácticas de desarrollo consistentes y acordes con la situación real de la empresa; al tiempo, que mediante el suministro a la gerencia de información útil, generado por los procedimientos técnicos de clasificación, acumulación y asignación de costos, interviene como mecanismo de evaluación, control, supervisión y retroalimentación de logros obtenidos en el cumplimiento de los objetivos propuestos, y en general el éxito alcanzado durante el desarrollo del proceso, resultados que a su vez constituyen las bases y fundamentos para la definición de nuevos mecanismos y estrategias de negocio que conlleven al logro de ventajas competitivas para la empresa. De esta forma la contabilidad de costos constituye una herramienta clave para la administración en la visualización y consecución de objetivos propios de la organización.

1.5.1.- Sistemas de Costeo

1.5.1.1.- Costos por órdenes de producción

Conocido también como sistema de costos por lotes o por pedidos específicos. Mediante la aplicación de este sistema, el centro de interés de las acumulaciones de los costos radica en el lote específico o partida de mercancías fabricadas. Los costos se acumulan en cada orden de producción por separado y la obtención de los costos unitarios es cuestión de una simple división de los totales correspondientes a cada orden, por el número de unidades producidas en esta.

Este sistema de costeo es utilizado especialmente para aquellas empresas, que trabajan sobre pedido, o que cada vez procesan una variedad de productos cuyo diseño es generalmente definido por el cliente.

1.5.1.2.- Costos por procesos

Es apto para empresas cuyas condiciones de producción no sufren cambios significativos, producen una sola línea de artículos, o fabrican productos muy homogéneos, en forma masiva. En este sistema la unidad de costeo es el proceso de producción, acumulándose los costos por cada uno de estos durante un período de tiempo determinado. El total de costos correspondientes a un proceso particular dividido por el total de unidades obtenidas en el periodo respectivo, da como resultado el costo unitario de dicho proceso. Por su parte el costo total del producto terminado se obtiene de la suma de los costos unitarios de cada proceso por donde haya pasado el artículo para su fabricación.

Las empresas que utilizan este sistema de fabricación, tienden a estandarizar cada vez más sus métodos de producción, debido a las características de los productos y del proceso productivo como tal.

1.5.1.3.- Costos predeterminados o estándar:

Costos estándar cuando se estiman con base estadística, Se determinan usando herramientas de simulación y costos estimados, cuando su monto se considera a partir de provisiones poco elaboradas, la mayoría de las veces guiadas por la lógica de los resultados obtenidos en el pasado y la experiencia, o tomando como base un costeo real anterior.

1.5.1.4.- Costos ABC: o costeo basado en actividades

Es una metodología que mide el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costo. Los recursos se asignan primero a las actividades; después los costos de las actividades se asignan a los objetos de costo según el uso.

El costeo tradicional (por orden de producción) también involucra dos etapas, pero en la primera los costos se asignan, no a las actividades sino a unidades de la organización, como la planta o el departamento. Tanto en el tradicional como en el ABC, la segunda etapa asigna los costos a los productos. La principal diferencia entre los dos métodos se relaciona con la naturaleza y el número de las guías de costo usadas. El ABC usa tanto bases de volumen como bases no fundamentadas en volumen; por tanto, el número de bases usualmente es mayor en el ABC. Como resultado, el método de costeo ABC incrementa la exactitud en los cálculos. Por estas razones, el costeo ABC es más preciso en la asignación de los costos indirectos de fabricación a los diferentes productos.

1.5.2.- Elementos de los costos de Producción

1.5.2.1.- Materia Prima

Son los principales recursos de la producción. El costo de materiales puede dividirse en materiales directos e indirectos.

- **Materiales Directos:** Constituyen el primer elemento de los costos de producción, estos son los materiales que realmente entran en el producto que se está fabricando. En este estudio el material directo es la tela que se utiliza en la fabricación de las prendas.

- **Materiales Indirectos o Insumos:** Son todos aquellos materiales usados en la producción que no entran dentro de los materiales directos, estos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación. Como por ejemplo agujas, fundas y materiales de empaque, etc.

1.5.2.2.- Mano de obra

Es el esfuerzo físico o mental empleado en la fabricación de un producto en este caso la manufactura de las prendas de vestir, la empresa debe decidir en relación con su fuerza laboral que parte de esta corresponde a producción, que parte a administración y que parte a ventas para luego, catalogarlos como mano de obra directa o indirecta.

- **Mano de obra directa:** es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con este con facilidad y que representa un importante costo de mano de obra en la elaboración de un producto. El trabajo de las operadoras de máquinas de coser en una empresa de confección de ropa se considera mano de obra directa.
- **Mano de obra indirecta:** Representa el costo de remuneraciones devengadas por aquellos trabajadores y empleados que ejercen funciones de planificación supervisión y apoyo a las actividades productivas.

En este grupo se ubican las remuneraciones del supervisor de fábrica, de los tomadores de tiempo, de los bodegueros, de los empacadores, del conserje, de las personas de control de calidad.

1.5.2.3.- Costos indirectos de fabricación.

Son todos los costos diferentes de los materiales y la mano de obra que se incurren para producir un producto, no son identificables o cuantificables con los productos terminados o en un área específica de producción

Ejemplo de costos indirectos de fabricación son arrendamientos, energía, depreciación del equipo de la fábrica como las maquinas industriales de confección, entre otros.

CAPÍTULO II

2.- MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES DE CONFECCIÓN TEXTIL

2.1.- Máquinas

2.1.1.- Historia

El primer intento conocido de un dispositivo mecánico para coser fue del alemán Charles Fredrick Wiesenthal, que estaba trabajando en Inglaterra. Se le concedió la Patentes británica N. ° 701 en 1755.

La primera máquina de coser fue concebida y patentada en 1790 por el inventor británico Thomas Saint. La máquina de Saint, que estaba diseñada para coser piel y tela, usaba un único hilo y formaba una puntada en cadena. No se usaba aguja sino una lezna para perforar el material que se estaba cosiendo. Otro mecanismo colocaba el hilo a través del agujero, tras lo cual una vara parecida a una aguja con un punto hendido llevaba el hilo a través de la parte inferior, donde un gancho recogía el hilo y lo llevaba a la parte delantera para la siguiente puntada. Cuando el ciclo se repetía se formaba un segundo bucle con el primero en la parte inferior de la prenda, creando así una cadena y el cierre de la puntada. Sin embargo, la máquina de Saint nunca pasó del prototipo.

La primera máquina práctica de coser fue la fabricada en 1829 por el sastre francés Barthélemy Thimonnier. Éste empleaba una aguja en forma de gancho que se movía hacia abajo mediante un pedal y volvía a su posición inicial mediante un muelle. Al igual que la máquina de Saint, ésta producía una puntada en cadena.

2.1.2.- Estructura y Funcionamiento

Dentro del conjunto de la máquina, se pueden diferenciar tres grupos de elementos distintos por sus características y funciones:

2.1.2.1.- Elementos Sustentadores.

Son los que sostienen la máquina a la altura conveniente y demás accesorios complementarios, como la bancada o pie que sostiene la mesa y el pedal. La mesa, que sostiene en su parte inferior el motor, el interruptor y cajón de accesorios, en la parte superior sostiene el porta-conos, la cabeza de la máquina y el devanador de canillas

2.1.2.2.- Elementos Transmisores.

Son los que transmiten el movimiento del motor a los órganos encargados de realizar el cosido tales como: la correa, las poleas, y los árboles transmisores.

La correa transmite el movimiento del motor a la polea de la cabeza. Esta correa es de goma y de forma trapezoidal continua. Existen en el mercado diversidad de medidas. Con este tipo de correas quedan eliminados los problemas de rotura y alargamiento que originaban las antiguas de cuero. La polea, a su vez, transmite el movimiento al eje superior y al árbol inferior por medio de una cadena o correa dentada interior. Hay máquinas en que el movimiento del motor es transmitido directamente al árbol inferior; con este sistema se reducen las vibraciones de la máquina y los ruidos.

2.1.2.3.- Elementos Operadores.

Son los que intervienen directamente en la formación de la puntada, tales como:

- La barra de agujas, que recibe el movimiento del eje superior por medio de un mecanismo excéntrico situado en la parte frontal de la máquina.
- Los dientes o mecanismo de transporte, que recibe el movimiento del árbol inferior.
- La Aguja, alojada en la barra de agujas.
- El Prensatelas, con mando de subida y bajada.
- La Placa de Agujas, que cubre los dientes.
- La Lanzadera o garfio, situada en el extremo del árbol inferior, formando parte ella.

2.1.3.-Tipos de Máquinas

Dentro de las maquinas industriales para la confección y terminado de las prendas de vestir existen una considerable gama de tipos. Sin embargo para el estudio a realizar analizaremos únicamente a las tres máquinas fundamentales en la confección: Overlock, Recta y Recubridora.

2.1.3.1.- Overlock

Las máquinas overlock se utilizan para trabajos de cosido que requieren puntadas de seguridad y la alimentación. Existen de 3, hasta 5 hilos dependiendo del material a coser así se recomienda la utilización de máquinas de 4 y 5 hilos para tejido de punto y máquinas de 3 hilos cuando se va ha coser géneros textiles en tejido plano. Estas máquinas son utilizadas ampliamente para el cosido de seguridad en los bordes de las telas para evitar el deshilado. Algunas de las características de estos equipos son: velocidades superiores a las 8500 rpm, enhebrado automático del hilo, sistemas de limpieza del polvo de las telas, velocidades de cosido variables.



FIGURA # 1. MÁQUINA OVERLOCK DE 4 HILOS

2.1.3.2.- Recta

Maquina utilizada para confección textil liviana (camisas, calentadores, pantalones, etc.)

Para su costura utiliza dos hilos de alimentación sus elementos de transmisión el motor con una potencia de $\frac{1}{2}$ HP, capaz de realizar hasta 2850 rpm y 5000ppm, posee también por lo general una lubricación automática.



FIGURA # 2 MÁQUINA RECTA

2.1.3.3.- Recubridora

También conocida como collaretera, posee alimentación de 5 hilos, 3hilos para realizar la costura y 2 hilos opcionales para realizar costuras decorativas sobrepuestas por la costura principal. Utilizada para los procesos finales al confeccionar una prenda. Sus elementos transmisores un motor con una potencia de $\frac{1}{2}$ HP, capaz de realizar hasta 2850 rpm y 5000ppm, tiene lubricación automática, parafina para los hilos, y regulador de puntada por pulsador.



FIGURA # 3. MÁQUINA RECUBRIDORA

2.1.4.- Mantenimiento

El mantenimiento podríamos definir como la acción eficaz para mejorar aspectos operativos relevantes de un establecimiento tales como funcionalidad, seguridad, productividad, confort, imagen corporativa, salubridad e higiene. Que otorga la posibilidad de racionalizar costos de operación. El mantenimiento debe ser tanto periódico como permanente, preventivo y correctivo. En el ANEXO 1 encontramos un formato para mayor control en la planificación de un mantenimiento efectivo.

2.1.4.1.- Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es poner en práctica acciones preventivas como:

Limpieza.

- a) Antes de la limpieza hay que desconectar la maquina evitando daños intencionales en las mismas.
- b) Protegerse el sistema respiratorio.
- c) Se recomienda la utilización de aire a presión para mayor limpieza.
- d) Limpie los elementos operadores, transmisores y sustentadores con ayuda de una brocha y algún sistema de aire a presión para mayor limpieza.
- e) La limpieza debe realizarse día a día.

Verificar el nivel de aceite.

El nivel de aceite siempre debe estar entre las señales HIGH y LOW para esto tomamos en cuenta lo siguiente:

- a) Interruptor fuera de la máquina.
- b) Si es necesario llenar el nivel de aceite a la señal HIGH.
- c) Solo use el aceite con una viscosidad de 10,0 mm²/seg a 40 ° C y una densidad de 0,847 gr/cm³ a 15 °C.
- d) Mantener el nivel de aceite indicado por el fabricante.

Ajustando la calibración:

La calibración de los elementos operadores suelen ser de gran precisión por lo que se recomienda la ayuda de un técnico. Una correcta calibración nos garantizara el óptimo funcionamiento de la máquina y un mayor tiempo de vida útil de todos los elementos que conforman la máquina.

Se recomienda hacer las calibraciones con un lapso de tiempo de 1 semana.

2.1.4.2.- Mantenimiento Correctivo

Al mantenimiento correctivo podríamos definirlo como la acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento. Es la actividad humana desarrollada en los recursos físicos de una empresa, cuando a consecuencia de una falla han dejado de proporcionar la calidad de servicio esperada.

2.2.- Equipos

Los equipos son los que ayudan a transformar la materia prima e insumos en su camino a la fabricación de los productos entre los más importantes:

2.2.1.- Mesa de corte

Se utiliza para realizar la encimada sobre la cual se coloca la tizada. Están compuestas por tablas de madera de 1,80 metros de ancho por 10 metros de largo, unidos mediante un soporte de perfil T para facilitar un correcto deslizamiento de la máquina de corte, con una altura recomendable de aproximadamente 0.95 mts.

Sobre los laterales residen las guías para el deslizamiento del carro de tendido. La superficie de la mesa debe ser completamente lisa y de estructura robusta para soportar peso acorde a la producción máxima prevista.

2.2.2.- Soporte de Rollo

En ambos extremos de la mesa reside un porta rollo que se compone de dos soportes que se fijan a cada costado de la mesa; entre ambos cruza una barra de acero que soporta el rollo de tejido.

2.2.3.- Carro de Tendido

Soporta el rollo de tela y se desliza sobre la mesa de corte para efectuar la encimada (superposición de capas de tejido a cortar). En el caso de disponer de dos mesas de corte también se dispondrá de dos carros de tendido. Con el objeto de minimizar tiempo.

Existen carros de tendido comandados con motor que se trasladan a lo largo de la mesa junto con el operador subido a una base adyacente, utilizada en mesas de corte de longitudes mayores de 15 mts. (Producciones muy altas).

2.2.4.- Tijeras

Se denominan tijeras de sastre utilizadas para corte manual de complementos, reposiciones y extremos de encimada.

2.2.5.- Corta extremo

Accesorio opcional cuya función es cortar la tela una vez que llega al otro lado de la encimada. Permite un corte perpendicular y rápido ya que utiliza una cuchilla circular de corte.

2.2.6.- Máquina de corte

Existen dos tipos principales, la recta y circular.

Las maquinas circulares son llamadas así porque su elemento operador es un disco de corte, son utilizadas para partidas pequeñas.

No así para las maquinas rectas cuyo elemento operador es una cuchilla vertical recta con medidas desde las 6 hasta las 12 pulgadas por tal motivo son utilizadas para enzimadas grandes.

Por resultar una operación de mucho riesgo para las manos del operador, las máquinas deben ser manipuladas con guantes de seguridad contruidos con mallas metálicas que obstaculizan la penetración de la cuchilla.

2.2.7.- Máquina de corte de sesgo

Son máquinas destinadas a cortar segmentos de tela en forma contraria a la urdimbre de la tela con un ancho que varia desde los 2cm hasta los 5cm según la especificación descrita en la ficha técnica del producto.

CAPÍTULO III

3.- ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

3.1.- Antecedentes

Fue en Francia en el siglo XVIII, con los estudios realizados por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, cuando se inició el estudio de tiempos en la empresa, pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica, el padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 80's, allí desarrolló el concepto de la "tarea", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado. Después de un tiempo, fue el matrimonio Gilbreth el que, basado en los estudios de Taylor, amplió este trabajo y desarrolló el estudio de movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs (su apellido al revés).

3.2.-Objetivos del Estudio de Tiempos y Movimientos

El estudio de los tiempos y movimientos que implican la cadena productiva en una empresa de confección textil tiene como principales objetivos los siguientes:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.

3.3.- El Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una técnica utilizada para determinar el tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga, esfuerzo, y retrasos que se puedan presentar al realizar dicha actividad. El estudio de tiempos busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

3.3.1.- Requerimientos para un estudio de Tiempos y Movimientos

Antes de emprender el estudio hay que considerar básicamente que:

- El operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- El método a estudiar debe haberse estandarizado.
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor.
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación.
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato pre impreso y una calculadora.
- Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero.

Tomando los tiempos, hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

1.- En el método continuo: Se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

2.- En el método de regresos a cero: El cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

3.4.- El Estudio de Movimientos

El estudio de movimientos consiste en analizar detalladamente los movimientos del cuerpo al realizar una actividad con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la tarea. Este estudio se combina con el estudio de tiempos para obtener mejores resultados respecto a la eficiencia y la velocidad con que se lleva a cabo la tarea.

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micros movimientos. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

Dentro del estudio de movimientos hay que resaltar los movimientos fundamentales, estos movimientos fueron definidos por los esposos Gilbreth y se denominan Therblig's.

3.4.1.- Movimientos Fundamentales

- **Buscar:** es la parte del ciclo durante la cual los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado.
- **Seleccionar:** este es el therblig que se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o más semejante. También es considerado ineficiente.

- Tomar: este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para asirla en una operación. Es un therblig eficiente y, por lo general, no puede ser eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar.
- Alcanzar: corresponde al movimiento de una mano vacía, sin resistencias hacia un objeto o retirándola de él. Puede clasificarse como un therblig objetivo y, generalmente, no puede ser eliminado del ciclo del trabajo. Sin embargo, sí puede ser reducido acortando las distancias requeridas para alcanzar y dando ubicación fija a los objetos.
- Mover: comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, y termina en el instante en que el movimiento se detiene al llegar a su destino. El tiempo requerido para mover depende de la distancia, del peso que se mueve y del tipo de movimiento. Es un therblig objetivo y es difícil eliminarlo del ciclo de trabajo.
- Sostener: esta es la división básica que tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil. Es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo.
- Soltar: este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto.
- Colocar en posición: tiene efecto como duda o vacilación mientras la mano, o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo pueda ejecutarse con más facilidad, de hecho de colocar en posición puede ser la combinación de varios movimientos muy rápidos.
- Pre colocar en posición: este es un elemento de trabajo que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite.
- Inspeccionar: es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación.

- Ensamblar: es la división básica que ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes. Es objetivo y puede ser más fácil mejorarlo que eliminarlo.
- Desensamblar: ocurre cuando se separan piezas unidas. Es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig.
- Usar: es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante el ciclo en que se ejecuta trabajo productivo.
- Demora (o retraso) inevitable: corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentando por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso.
- Demora (o retraso) evitable: es todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente.
- Planear: es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir.
- Descansar (o hacer alto en el trabajo): esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga.

3.4.2.- Principios básicos de los movimientos

Hay tres principios básicos, los relativos al uso del cuerpo humano, los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo y los relativos al diseño del equipo y las herramientas.

1.- Los relativos al uso del cuerpo humano: ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.

Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.

Siempre que sea posible deben aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al trabajador y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante un esfuerzo muscular.

Son preferibles los movimientos continuos en línea recta en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.

Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer que los movimientos simultáneos de los pies y las manos son difíciles de realizar, tal es el caso para el manejo de una máquina de costura.

Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no pueden soportar o manejar cargas considerables por largo tiempo.

2.- Los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo. Deben destinarse sitios fijos para toda la herramienta y todo el material, a fin de permitir la mejor secuencia de operaciones y eliminar o reducir los therblings buscar y seleccionar.

Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos alcanzar y mover; asimismo, conviene disponer de expulsores, siempre que sea posible, para retirar automáticamente las piezas acabadas.

Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.

Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario, en que sea posible tener la altura apropiada para que el trabajo pueda llevarse a cabo eficientemente, alternando las posiciones de sentado y de pie.

Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados. Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo, para reducir al mínimo la fijación de la vista.

Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación y el trabajo debe organizarse de manera que permita obtener un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.

3.- Los relativos al diseño del equipo y las herramientas deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples con las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola, o bien disponiendo operaciones múltiples en los dispositivos alimentadores, si fuera el caso.

Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de control deben estar fácilmente accesibles al operario y deben diseñarse de manera que proporcionen la ventaja mecánica máxima posible y pueda utilizarse el conjunto muscular más fuerte.

3.5.- Estudio de tiempos y movimientos con cronómetro

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Un estudio de tiempos y movimientos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.
- Se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.
- Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

3.5.1.- Pasos para su realización

En el estudio de Tiempos y Movimientos con cronómetro intervienen cuatro etapas a considerar que son:

Preparación:

- Se selecciona la operación.
- Se selecciona al trabajador.
- Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.
- Se establece una actitud frente al trabajador.

Ejecución:

- Se obtiene y registra la información.
- Se descompone la tarea en elementos.
- Se cronometra.

- Se calcula el tiempo observado.

Valoración:

- Se valora el ritmo normal del trabajador promedio.
- Se aplican las técnicas de valoración.
- Se calcula el tiempo base o el tiempo valorado.

Suplementos:

- Análisis de demoras.
- Estudio de fatiga.
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias.

3.5.2.-Equipo utilizado

El estudio de tiempos y movimientos exige cierto material fundamental como lo son: un cronómetro o tabla de tiempos, una hoja de observaciones, formularios de estudio de tiempos y una tabla electrónica de tiempos.

Generalmente se utilizan dos tipos de cronómetros, el ordinario y el de vuelta a cero. Respecto a la tabla de tiempos, consiste en una tabla de tamaño conveniente donde se coloca la hoja de observaciones para que pueda sostenerla con comodidad el analista, y en la que se asegura en la parte superior un reloj para tomar tiempos. La hoja de observaciones contiene una serie de datos como el nombre del producto, nombre de la pieza, fecha, operario, operación, nombre de la máquina, cantidad de observaciones, tiempo observado, y el nombre del observador. ANEXO 2.

La tabla electrónica de tiempos es una hoja hecha en Excel donde se inserta el tiempo observado y automáticamente ella calculará el tiempo estándar, producción por hora, producción por turno y cantidad de operarios necesarios.

3.6.-Tiempo Estándar (S.A.M.)

El tiempo estándar o S.A.M. de una operación se refiere al tiempo que un(a) operario(a) a su capacidad normal (100% de eficiencia) se debe tardar en coser un bulto. El S.A.M. estándar allowed minutes, por sus siglas en ingles se definen haciendo estudios de tiempos y movimientos y se consideran los tiempos de tomar, coser y disponer el bulto.

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal.

3.6.1.-Aplicaciones del tiempo estándar (S.A.M.)

- a. Para determinar el salario devengable por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.
- b. Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo de los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en las conjeturas o adivinanzas.
- c. Facilita la supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos; los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos los elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
- d. Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- e. Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo, en caso de expansión.
- f. Ayuda a formular un sistema de costo estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.

- g. Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestarán el costo de los artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
- h. Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.
- i. Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándar serán parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

3.6.2.- Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar

- 1. Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.
- 2. Mejora de las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra.

CAPÍTULO IV

4.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONFENCIÓN

4.1.- Sistema Modular

La manufactura modular considerado por algunos como producción por células esta basado en la filosofía del J.A.T. (justo a tiempo). Esta filosofía de producción desarrollada inicialmente por empresas japonesas persigue como principal estrategia competitiva la reducción de ciclos de fabricación, el aumento de la flexibilidad de la calidad y la reducción de costos a través de un sistema lógico. En pocas palabras la filosofía del Justo a Tiempo tiene como principio básico que los clientes sean servidos justo en momento preciso, exactamente en la cantidad requerida, con productos de máxima calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo de inventario posible y que se encuentre libre de cualquier despilfarro o costos innecesarios.

4.1.1.-Concepto de manufactura modular

La manufactura modular se define como un cambio profundo en la naturaleza técnica – filosófica en la forma de operar una empresa, que nace a partir de las nuevas necesidades del mercado y que implica una nueva actitud de los integrantes de la empresa sin importar el nivel jerárquico, tendiente a crear un marco de mejora continua y un sistema flexible orientado hacia las necesidades del cliente.

Desde el punto de vista filosófico, acoge los conceptos justo a tiempo (J.A.T); desde el punto de vista técnico, exige la desintegración de las líneas rígidas de producción y la adopción de un trabajo en equipo, bajo la conformación de grupos de trabajos polivalentes y autónomos, que trabajen bajos los criterios de calidad total. No obstante, bajo la incursión de procesos de mejoramiento y sabiendo adaptar los aportes del J.A.T. a la solución de problemas de competitividad, es posible alcanzar niveles de excelencia en las organizaciones. En el caso específico de la industria de la confección aparecen los denominados sistemas de manufactura modular, los cuales se convierten en una alternativa viable.

4.1.2.- Concepto de módulo y requisitos previos

Un módulo, es un equipo de trabajadores asignados a la fabricación de un producto específico, organizados de tal forma que el producto fluya de forma rápida y sincronizada de acuerdo al orden de sus operaciones. Para lograrlo, es necesario previamente estimar los tiempos de producción por cada operación y mediante la aplicación de expresiones matemáticas, llegar a un modelo de distribución de cargas de trabajo o balanceo modular, buscando el aprovechamiento del factor humano, las máquinas y el espacio.

Uno de los requisitos fundamentales para el éxito en el funcionamiento del módulo, lo constituye la integración de sus componentes como un verdadero equipo de trabajo, con un alta conciencia de calidad y actitud de mejora continua, que permita acercarse a niveles cero de defectos en el corto plazo, con altos indicadores de eficiencia en la producción.

Lo anterior, hace imprescindible que la alta gerencia este convencida de la necesidad del cambio y de las ventajas que esta traería, así como las medidas a tomar para evitar el fracaso. Posteriormente, es necesario capacitar al nivel medio de la organización, especialmente en las técnicas de organización modular y coordinación de grupos de trabajos, para finalmente, concienciar y hacer partícipe del cambio al instructor o en su caso al jefe de producción, que es quien determina el éxito o fracaso de su funcionamiento.

El siguiente paso, consiste en diseñar y conformar cada uno de los grupos de trabajo de acuerdo con las necesidades del programa de producción.

Es importante aclarar, que el cambio hacia un esquema de producción grupal, genera una reacción de reserva en los operarios, necesitándose un tiempo prudencial para su asimilación, el cual depende, en gran medida, del esfuerzo de los directivos y del clima organizacional existente en ese momento. Para ello, se recomienda comenzar con la creación de modulo piloto, que permita afianzar los conocimientos en la aplicación y la técnica y la vez vencer la resistencia al cambio del resto de los operarios.

Un módulo puede componerse de cinco a ocho operarios dependiendo las características de la prenda a ensamblar, algunas veces es necesaria una máquina adicional para que los operarios puedan pivotar.

También el modulo está compuesto por una persona que controla la calidad en el proceso esta persona por lo general se recomienda ser una persona con actitudes de líder y aptitudes para un correcto control de calidad.

La prenda acabada se logra al final de una serie de operaciones de costura sucesivas, sin que los lotes de piezas se acumulen entre dos etapas. Un operario puede efectuar varias operaciones y tener que desplazarse de una máquina de costura a otra. Se da el caso que los miembros de un equipo se reparten las tareas, que varían según las prendas que deben ser fabricadas.

4.1.3.- Distribución de puestos de trabajo

La distribución de puestos de trabajo para un sistema de producción modular tendrá como objetivo reducir el desplazamiento del operario según el módulo al que pertenecen, para ello las máquinas serán ubicadas lo más cerca posible para aquellos operarios que realizarán más de una operación de acuerdo al balance. Existen modelos de distribución de puestos de trabajo desarrollados en la industria de la confección los cuales están basados en la teoría de la Tecnología de Grupos.

MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO PARA UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MODULAR

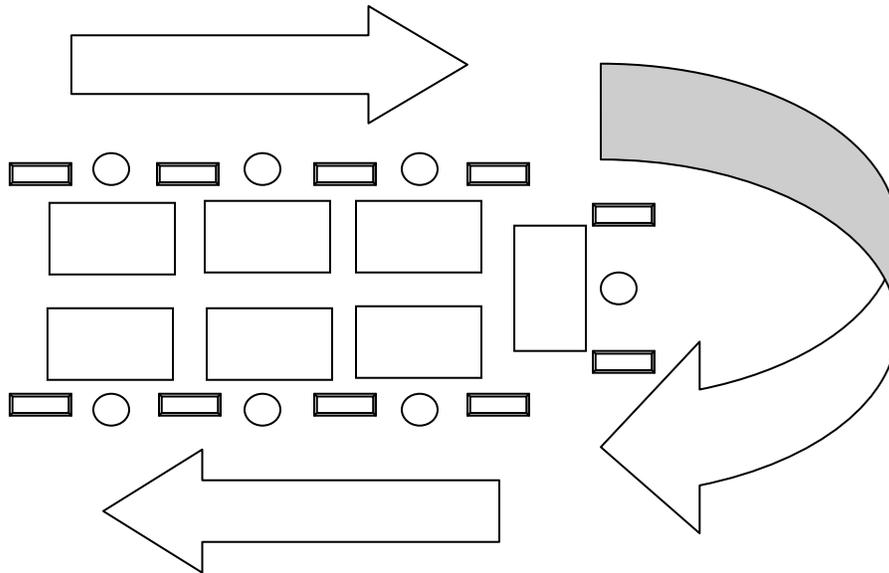


FIGURA # 4. MODELO DE DISTRIBUCIÓN EN PARALELO

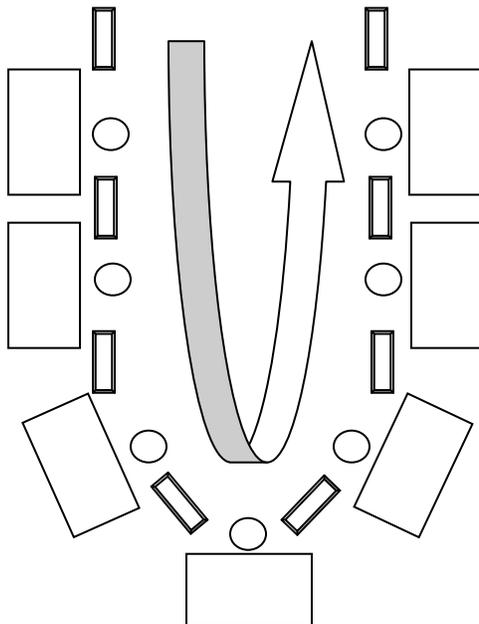


FIGURA # 5. MODELO DE DISTRIBUCIÓN EN U

4.1.4.- Balanceo Modular

El objetivo del balanceo modular es distribuir las cargas de trabajo en forma equitativa a los operarios que conforman el módulo para ello es necesario primeramente la estimación de los tiempos de producción de cada operación o proceso que conforman el ensamblaje de la prenda. Así tenemos el ejemplo en la TABLA # 1, en la que se determinó el tiempo estándar de cada una de las operaciones de un artículo y la maquinaria utilizada. El S.A.M. total será la sumatoria de los tiempos individuales. Si consideramos para el ejemplo un tiempo teórico de 4 operarias de 2160 min (540 min c/u al 100% de eficiencia) y un S.A.M. del artículo (chompa) de 25,88 min, podremos determinar la meta de producción del módulo de 83 unidades (tiempo teórico dividido para el S.A.M total del artículo). Ahora bien la multiplicación del S.A.M. individual por la meta de producción del módulo obtendremos el tiempo necesario en minutos de cada proceso u operación. Por último y lo más importante es obtener el porcentaje de ocupación de las cuatro operarias que conforman el módulo que no es más que el resultado del dividendo entre los minutos necesidad y los minutos teóricos individuales (540 min).

TABLA #1: EJEMPLO DE BALANCEO MODULAR

1	Armar chompa	Máquina	SAM	Minutos Necesidad	% de Ocupación	N° de Máquinas	Operaria	TOTAL
1.1	ENCARRUJAR BOLSILLOS	Recta	0,84	70,77	13,11%	0,1	KATY	97,69%
1.2	PEGAR COLLARETE EN BOLSILLOS	Recub3h	0,64	53,94	9,99%	0,1	ELENA	99,34%
1.3	ARMAR FRENTE 1	Ov5h	0,64	53,94	9,99%	0,1	LILIAN	103,38%
1.4	ARMAR FRENTE 2	Ov5h	0,64	53,94	9,99%	0,1	MERCEDES	99,60%
1.5	PEGAR MANGAS EN FRENTE	Ov5h	1,28	107,38	19,89%	0,2		
1.6	ARMADO DE CUELLO	Ov5h	2,24	187,55	34,73%	0,3		
1.7	PEGADO DE CUELLO	Ov5h	3,84	321,16	59,47%	0,6		
1.8	PEGADO DE CIERRE	Recta	3,79	316,75	58,66%	0,6	OVERLOC	1,9
1.9	PESPUNTE DE CIERRE Y CUELLO	Recta	3,79	316,75	58,66%	0,6	RECTA	1,6
1.10	PEGADO DE REATA EN CUELLO	Recta	1,16	97,13	17,99%	0,2	RECUBR.	0,5
1.11	EM BOLSADO DE BOLSILLO	Ov5h	1,28	107,38	19,89%	0,2		
1.12	CERRAR COSTADOS	Ov5h	2,56	214,27	39,68%	0,4		
1.13	RECUBIERTO DE PUÑOS	Recub3h	1,28	107,38	19,89%	0,2		
1.14	RECUBIERTO DE BAJO	Recub3h	1,17	98,47	18,24%	0,2		
1.15	PEGAR ETIQUETA	Recta	0,63	53,20	9,85%	0,1		
			25,88				Total Máquinas	

25:52,9

32

4.1.5.- Capacidad de Producción

El nivel de capacidad disponible que se decida, debe tener un impacto importante en el tiempo de respuesta que necesita tener la empresa según las necesidades del cliente.

No es tarea fácil determinar en qué cantidad se debe aumentar el número de operarias en planta a fin de incrementar la capacidad disponible. Para determinar los requerimientos de capacidad se debe tener conocimiento de la demanda proyectada y la capacidad de la planta.

Para determinar el número de operarias en la planta, es necesario empezar a obtener información acerca de la demanda en cada época del año, para poder pronosticar con anticipación, los minutos disponibles que se deben tener en determinado periodo del año para responder a esas demandas.

También es necesario para determinar el número de operarias, conocer el rendimiento de estas y la eficiencia, ya que un cálculo irreal de su productividad llevaría a un cálculo erróneo de la capacidad disponible de la planta.

La capacidad de producción del sistema modular está dada por el número de operarias que conforman el módulo. Dicha capacidad disponible debe ser tabulada como minutos: así por ejemplo la capacidad disponible de un módulo de 4 operarias para una jornada laboral de 9 horas será de 2160 min (N° de operarias x minutos teóricos individuales).

4.1.6.- Costos de Producción

La obtención de los costos de los productos ideal para el sistema de producción modular es mediante la obtención de los costos por órdenes de producción.

4.1.6.1.- Costos por órdenes de producción

En este sistema la unidad de costeo es generalmente un grupo lote de productos iguales. La fabricación de cada lote se emprende mediante una orden de producción. Los lotes se acumulan para cada orden de producción por separado y la obtención de los costos es una división de los costos totales de cada orden por el número de unidades producidas.

4.1.6.2.- Características del costo por órdenes de Producción

El empleo de este sistema está condicionado por las características de la producción; solo es apto cuando los productos que se fabrican, bien sea para almacén o contra pedido son identificables en todo momento como pertenecientes a una orden de producción específica. Las distintas órdenes de producción se empiezan y terminan en cualquier fecha dentro del periodo contable y los equipos se emplean para la fabricación de las diversas órdenes donde el reducido número de artículos no justifican una producción en serie.

4.1.6.3.- Contabilización de los materiales.

La contabilización de los materiales se divide en dos secciones:

- Compra de materiales
- Uso de materiales.

Compra de materiales: las materias primas y los insumos empleados en la producción se solicitan mediante el departamento de compras. Estos materiales se guardan en la bodega de tela o insumos según como corresponda, bajo el control de un empleado y se entregan en el momento de presentar una solicitud aprobada de manera apropiada.

Uso de materiales: el siguiente paso en el proceso de manufacturación consiste en obtener las materias primas necesarias, de la bodega de materiales. Existe un documento fuente para el consumo de materiales en un sistema de ordenes de producción:

"La requisición de materiales" ANEXO 20. Cualquier entrega de materiales por el empleado encargado debe ser respaldada por una requisición de materiales aprobada por el jefe de producción o por el auxiliar de producción. Cada requisición de materiales, muestra el número de orden de producción, el departamento u área, las cantidades y las descripciones de los materiales solicitados.

Por último se realiza un asiento en el libro diario para registrar la adicción de materiales al costo total por orden de producción.

4.1.6.4.- Contabilización de la mano de obra

La contabilización de mano de obra se divide en mano de obra directa y mano de obra indirecta.

Contabilización de mano de obra directa

Para determinar el costo de mano de obra directa necesitamos saber el tiempo estándar (S.A.M.) en minutos de la confección total de la prenda o artículo que al ser multiplicado por la cuota fijada por minuto, nos proporciona el costo de mano de obra directa por prenda, o lo que es lo mismo se divide la suma de M.O.D. para la cantidad de minutos teóricos.

Contabilización de mano de obra indirecta

Para establecer el costo minuto mano de obra indirecta se divide la suma de M.O.I. para la cantidad de minutos teóricos. Que al ser multiplicado por el tiempo estándar de confección de la prenda se obtiene el costo de mano de obra indirecta.

Además en la contabilización de mano de obra directa e indirecta se tiene que tener en cuenta:

- Control de tiempo: tarjeta de tiempo y la producción diaria en este sistema para todo el módulo.
- Cálculo de la nómina total: La cantidad bruta ganada menos las deducciones de cada trabajador impuesto de seguridad social, etc.

4.1.6.5.- Contabilización de los costos indirectos de fabricación

Para establecer el costo mensual de funcionamiento se divide la suma de los costos indirectos de fabricación para la cantidad de minutos teóricos que al ser multiplicados por el S.A.M. de la prenda obtenemos el costo indirecto de fabricación.

4.1.7.- Control de Calidad

El módulo está compuesto por una persona que controla la calidad en el proceso esta persona por lo general se recomienda ser una persona con actitudes de líder puesto que más adelante será nombrada como jefe de módulo y deberá también tener aptitudes para un correcto control de calidad.

El proceso de participación empieza cuando los miembros del módulo hacen una lluvia de ideas de problemas o preocupaciones con relación al trabajo y reúnen datos respecto a estos temas. El proceso continúa cuando se generan soluciones y recomendaciones que se tomarán en cuenta en bien del módulo y comunican en primera instancia al jefe de módulo (persona encargada del control de calidad). Los equipos de control de calidad se deben reunir cada 15 días de 1 a 2 horas y si existiera la necesidad cada fin de semana de 30 a 60 minutos y las juntas serán dirigidas por el Jefe de Producción, mismo que no tiene un papel de autoridad, sino que sirve como facilitador del proceso de discusión.

La agenda para los integrantes del control de calidad propuesta contempla aspectos como:

1. Cumplimiento de las metas de producción.- El mismo que se lo realizara en forma horaria, bihoraria y al final de la jornada laboral.
2. Evaluación de eficiencias individuales y por equipo:- Cada integrante del módulo y el módulo en general debe ser evaluado en su rendimiento y eficiencia en forma bi-horaria de acuerdo a la carga de trabajo resultado del balanceo por operación propuesto por el jefe de producción.

3. Mejora de métodos.- De la lluvia de ideas propuesta por el modulo para una mejora de métodos de producción se obtendrá una conclusión y debe ser expuesta al jefe de producción para su aprobación y cuestión.
4. Mejora de la calidad.- A si mimo un control más eficaz en el control de calidad de acuerdo a la necesidad de cada módulo será expuesto al jefe de producción para su puesta en marcha.
5. Responsabilidades compartidas.- Velar por el cumplimiento de los valores morales para el buen desempeño de los integrantes del módulo.

El resultado de todo lo descrito anteriormente se reflejara en el porcentaje de no calidad de las prendas confeccionadas por el módulo dicho porcentaje se podrá calcular de la siguiente forma:

$$\% \text{ Defectuosos} = \frac{\text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades producidas}}$$

Este promedio indica que porcentaje de las prendas necesitan ser reprocesadas, y que nivel de calidad se está produciendo en la empresa. La meta es que este porcentaje sea cero.

4.1.7.1.- Especificaciones y requerimientos de calidad

Los procesos u operaciones que intervienen en el ensamblaje de la prenda de vestir deben de cumplir con especificaciones de calidad impuestos por los requerimientos del cliente, por sentido común o simplemente por estética de la prenda. Estos requerimientos en algunos casos pueden aceptar tolerancias como indica se indica en la TABLA # 2.

ESPECIFICACIÓN	REQUERIMIENTOS	TOLERANCIAS
ALINEAMIENTOS EN UNIONES	9ppp	NA (no aplica)
BORDADO A TONO CON COLORES	9ppp	NA (no aplica)
CORTE POR AGUJAS DESPUNTADAS	12ppp	NA (no aplica)
DOBLADO EN BAJOS Y MANGAS	2 mm	NA (no aplica)
DOBLADO EN CINTURA Y BASTAS	5 mm	NA (no aplica)
ESTAMPADO A TONO CON COLORES	1cm atrás	+/-3mm
FALLA DE TELA	5 mm	+/-3mm
HILOS SUELTOS Y SOBRANTES	empate que coincida	+/-1mm
MANCHAS EN TELA	Uniforme	+/-2mm
MARGEN DE COSTURA EN MANGAS Y BAJOS	saltada no	NA (no aplica)
MARGEN DE COSTURA EN PESPUNTE EN RECTA	Adecuada	NA (no aplica)
MARGEN DE COSTURA EN RECTA (CIERRE)	Adecuada	NA (no aplica)
MEDIDAS DE CINTURA	sin huecos, sin motas	NA (no aplica)
PESPUNTE DE CUELLO	sin manchas	NA (no aplica)
PUNTADA POR PULGADA EN OVERLOCK(UNIONES)	sin la formación de pliegues	NA (no aplica)
PUNTADA POR PULGADA EN RECTA	sin existencia	NA (no aplica)
PUNTADA POR PULGADA EN RECUBRIDORA	simetría y sin manchas	NA (no aplica)
REMATE EN RECTA	SIN EXISTENCIA	NA (no aplica)
REMATE EN RECUBRIDORA	SIN EXISTENCIA	NA (no aplica)
SECUENCIA DE LA PUNTADA	UNIFORME	NA (no aplica)
SIMETRÍA Y TAMAÑOS	uniforme y sin sobrante de tela	NA (no aplica)
SOBRECOSIDOS POR EL REVEZ	uniforme y sin sobrante de tela	NA (no aplica)
TENSIÓN DE PUNTADA	5 mm	NA (no aplica)
TONO DE HILO CORRESPONDIENTE A LA PRENDA	OBSERVAR	NA (no aplica)

TABLA # 2. ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

4.1.7.2.- Calidad Total

Es apto para empresas de confección cuyas condiciones de producción no sufren cambios significativos, producen una sola línea de artículos, y de alto volumen y con un muestreo simple se podrá simplificar la cantidad producida o tamaño de lote a un tamaño muestra menor. Cuando la cantidad de defectos no excede lo aceptable se acepta la partida y pasa al siguiente proceso o sector; caso contrario cuando la cantidad de defectos excede lo aceptable se rechaza la partida y se devuelve al módulo para su reparación.

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Aceptado	Rechazado
2 – 40	2	0	1
41 – 65	2	0	1
66 – 110	3	1	2
111 – 180	5	2	3
181 – 300	7	2	3
301 – 500	10	3	4
501 – 800	15	3	4
801 – 1300	22	4	5
1301 – 3200	30	4	5
3201 – 8000	45	6	7
8001 – 22000	60	6	7
22001 – 110000	90	7	8
110001 – 550000	150	7	8
550001 o más	300	9	10

TABLA # 3. MUESTREO SIMPLE

4.2.- Sistema Lineal

La manufactura lineal considerado por algunos como producción por áreas o líneas esta basado en la eficiencia del trabajador. Esta filosofía de producción persigue como principal estrategia incrementar el nivel de eficiencia en el trabajador por operación o tarea y por máquina utilizada.

El sistema de producción lineal se define como un sistema técnico especializado en una fase de producción en la cual un operario se especializa en una operación de la prenda, la distribución física de la maquinaria es en línea y el pago de mano de obra es por operación. Al igual que en el sistema modular los Tiempos y Movimientos de las operaciones es importante para un correcto balanceo.

4.2.1.- Concepto de Manufactura Lineal

El sistema de producción lineal es muy simple y de conformación piramidal, donde cada operario recibe y transmite todo lo que sucede en su puesto de trabajo, cada vez que las líneas de producción son rígidamente establecidas.

Tiene una organización básica o primaria y forma un fundamento de la organización.

Sus características son:

- a) Autoridad lineal y única: Es la autoridad del superior sobre los subordinados. Cada operario se reporta solamente a su superior, tiene un solo jefe en este caso el jefe de producción y no recibe órdenes de ningún otro.
- b) Organización formal: Es un sistema de tareas bien determinadas, cada una de estas tiene en si una determinada cantidad específica de responsabilidad y deber de rendir cuentas.

Este método de trabajo facilita la determinación de objetivos y políticas, es una forma de organización fija y predecible, lo que permite a la empresa anticipar sus futuros logros.

4.2.2.- Configuración en Línea por Operarios

Este sistema se usa sólo cuando el diseño del producto es estable y el volumen es lo suficientemente elevado para hacer un uso eficiente de una línea especializada con capacidades dedicadas.

En este sistema, la producción no es muy flexible como en el caso del sistema modular y puede funcionar con una variedad de velocidades. La tasa de producción depende del producto particular que se fabrique, del número de operarios asignados a la línea y de la eficacia del trabajo de los operarios. Aunque los productos sean algo diferentes, son técnicamente homogéneos, usando la misma instalación, personal y la misma secuencia de estaciones de trabajo, aunque alguno de ellos pueda no pasar por alguna que no le es necesaria. El ciclo productivo está controlado por los operarios.

Cada máquina y equipo están diseñados para realizar siempre la misma operación y preparados para aceptar de forma automática el trabajo suministrado por la máquina precedente.

Las instalaciones siguen un procedimiento estándar en cuanto a rutina y flujo, puesto que la entrada también está estandarizada. De manera que se puede adoptar un conjunto definido de procesos y una secuencia también definida para dichos procesos. En la producción lineal unos cuantos productos estándar muy especializados se producen continuamente en volúmenes muy grandes y los cambios son muy raros.

En la práctica, los modelos de distribución de trabajo se representan por medio de líneas o áreas de producción y ensamble.

4.2.3.- Distribución de Puestos de Trabajo para un Sistema Lineal.

La distribución de puestos de trabajo para un sistema de producción lineal tendrá como objetivo reducir el desplazamiento de la máquina según el área al que pertenecen, sin embargo la especialización por operación pueden llegar a un alto rendimiento del operario para ello las máquinas serán ubicadas de acuerdo a la secuencia lógica para el cosido de la prenda. Existen modelos de distribución de puestos de trabajo desarrollados para el sistema de confección lineal, el más utilizado es la distribución en línea recta de todas las máquinas que involucran la confección de la prenda tal como nos indica la FIGURA # 6. El grupo de confección lineal estará separado por una línea imaginaria que dividen las áreas de Armado, Reforzado y Terminado.

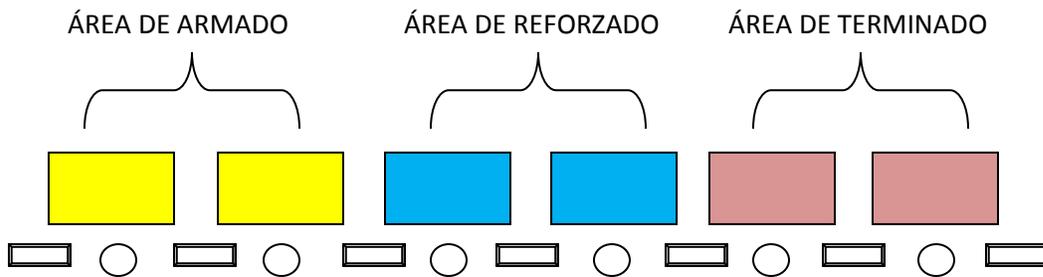


FIGURA # 6. MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO PARA UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN LINEAL

Área de Armado.- Conformado por un grupo de máquinas generalmente overlock. Este grupo de trabajo tiene el encargo y la responsabilidad de confeccionar los procesos de ensamblaje o armado de la prenda.

Área de Reforzado.- Conformado por un grupo de máquinas rectas. Este grupo de trabajo tiene la responsabilidad de realizar los procesos de afirmación de costuras, puesta de etiquetas y demás operaciones que impliquen la utilización de máquina recta.

Área de Terminado.- Conformado por un grupo de máquinas recubridora. Este grupo de trabajo tiene la responsabilidad de realizar los procesos finales de la confección de la prenda como recubrir bajos, mangas y demás operaciones que impliquen la utilización de máquinas recubridora.

4.2.4.-Balanceo Lineal

El objetivo del balanceo Lineal es distribuir las cargas de trabajo en forma equitativa a las máquinas que conforman el área de producción, para ello es necesario primeramente la estimación de los tiempos de producción de cada operación o proceso que conforman el ensamblaje de la prenda. Así tomamos el mismo ejemplo propuesto para el sistema modular en el que hacemos referencia el tiempo estándar de cada una de las operaciones de la prenda y la maquinaria utilizada. El S.A.M. total será la sumatoria de los S.A.M. individuales. Entonces para el ejemplo propuesto en la TABLA # 4, se tiene un tiempo teórico de las tres máquinas fundamentales de confección de 1620 min (540 min c/u al 100% de eficiencia), podremos determinar la meta de producción: 63 unidades (tiempo teórico total dividido para el S.A.M total). Ahora bien la multiplicación del S.A.M. individual por la meta de producción obtendremos el tiempo necesidad en minutos de cada proceso u operación. Por ultimo calculamos el porcentaje de ocupación de las tres máquinas que no es más que el resultado del dividendo entre los minutos necesidad y los minutos teóricos individuales (540 min).

	Armar chompa	Máquina	S.A.M.	Minutos Necesidad	% de Ocupación	operario a ocupar	Máquina	Carga	Operarios a ocupar
1.1	ENCARRUJAR BOLSILLOS	Recta	0,84	53,08	9,83%	0,1	OVERLOCK	145,22%	1,5
1.2	PEGAR COLLARETE EN BOLSILLOS	Recub3h	0,64	40,45	7,49%	0,1	RECTA	118,69%	1,2
1.3	ARMAR FRENTES 1	Ov5h	0,64	40,45	7,49%	0,1	RECUBR.	36,08%	0,4
1.4	ARMAR FRENTES 2	Ov5h	0,64	40,45	7,49%	0,1			
1.5	PEGAR MANGAS EN FRENTE	Ov5h	1,28	80,54	14,91%	0,1			
1.6	ARMADO DE CUELLO	Ov5h	2,24	140,66	26,05%	0,3			
1.7	PEGADO DE CUELLO	Ov5h	3,84	240,87	44,61%	0,4			
1.8	PEGADO DE CIERRE	Recta	3,79	237,56	43,99%	0,4	OPERARIO 1	100,00%	OVERLOCK
1.9	PESPUNTE DE CIERRE Y CUELLO	Recta	3,79	237,56	43,99%	0,4	OPERARIO 2	45,22%	OVERLOCK
1.10	PEGADO DE REATA EN CUELLO	Recta	1,16	72,84	13,49%	0,1	OPERARIO 3	100,00%	RECTA
1.11	EM BOLSADO DE BOLSILLO	Ov5h	1,28	80,54	14,91%	0,1	OPERARIO 4	18,69%	RECTA
1.12	CERRAR COSTADOS	Ov5h	2,56	160,70	29,76%	0,3	OPERARIO 5	48,11%	RECUBR.
1.13	RECUBIERTO DE PUÑOS	Recub3h	1,28	80,54	14,91%	0,1			
1.14	RECUBIERTO DE BAJO	Recub3h	1,17	73,86	13,68%	0,1			
1.15	PEGAR ETIQUETA	Recta	0,63	39,90	7,39%	0,1			
			25,88						
			25:52,9						

TABLA # 4. EJEMPLO DE BALANCEO LINEAL

La carga de trabajo para cada máquina expresada en porcentaje sobrepasa el 100 % es ahí donde interviene la disponibilidad de maquinaria y de operarios para equiparar la producción.

4.2.5.- Capacidad de Producción

La capacidad de producción del sistema Lineal está dada por el número de máquinas que conforman el área productiva lineal. Dicha capacidad disponible debe ser tabulada como minutos, así por ejemplo la capacidad disponible de un área lineal de 3 máquinas (independientemente de su tipo) para una jornada laboral de 9 horas será de 1620 min (N° de máquinas x minutos teóricos individuales).

4.2.6.- Costos de Producción

Para determinar el costo de producción utilizaremos el método de costos basado en actividades ya que abarca el cálculo por procesos y más aún por actividades.

4.2.6.1.- Costeo Basado en Actividades

Permite distribuir racionalmente los costos indirectos a los productos y medir la performance de las actividades. Uno de los principales fines de este sistema de costeo es determinar la eficiencia en la utilización de los recursos y ser una herramienta para medir el desempeño empresarial.

Los sistemas tradicionales en particular el sistema de costos por órdenes de producción adjunta los costos indirectos con respecto a una base de volumen como las horas – hombre, horas – máquina, dólares – material, mientras que el sistema basado en actividades reparte los mismos en función a las actividades relevantes de la empresa.

En la primera parte se distribuyen los costos directos, la mano de obra directa y la materia prima e insumos hacia los productos; en el caso de los costos indirectos, la mano de obra indirecta, y los costos indirectos de fabricación pertenecientes a los diferentes procesos estos se trasladan hacia las actividades y luego de cada actividad los costos se trasladan hacia los productos.

En la segunda etapa se obtiene el costo de cada producto sumando tanto los costos directos, como los indirectos, para luego y finalmente realizar el costeo de las órdenes de producción teniendo como base el costo de cada producto.

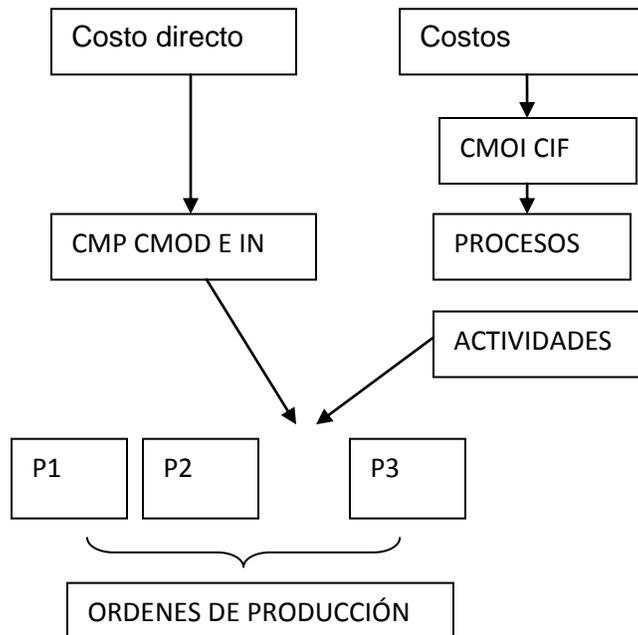


FIGURA # 7. DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS ABC

4.2.6.2.- Objetos de costo

Los objetos de costo identificados para la elaboración del sistema de costeo son los productos que se manufacturan. En una fábrica textil de confección vendrán a ser las prendas de vestir.

4.2.6.3.- Contabilización de los Materiales

Se detalla los materiales directos y los insumos que intervienen en la fabricación del producto especificados en la ficha técnica, a continuación se establecen el costo por unidad y al multiplicar por la cantidad que intervienen en su producción obtendremos el costo por material.

4.2.6.4.- Contabilización de la mano de obra

Para determinar el costo de mano de obra directa necesitamos saber el tiempo estándar (S.A.M.) en minutos de la confección total de la prenda que al ser multiplicado por la cuota fijada por minuto, nos proporciona el costo de mano de obra directa.

REMUNERACIÓN						
/DIA (USD)		\$13,68	\$0,0253 /Min.			
	COJ. 3 PIEZAS	CONJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS CORTO	LEGUIS MEDIO	LEGUIS LARGO
CONFECCIÓN	40,97	16,92	14,13	8,24	8,99	9,73
COSTO MOD (USD)	\$1,038	\$0,429	\$0,358	\$0,209	\$0,228	\$0,246

TABLA # 5. CÁLCULO DE MANO DE OBRA PARA EL SISTEMA LINEAL

4.2.6.5.- Contabilización de los costos indirectos de fabricación

Como primer paso de esta etapa se procede a realizar un inventario de costos y gastos fijos.

Luego distribuimos el total de los costos fijos en cada uno de los procesos, en el caso del sistema de producción Lineal son tres los procesos que serian las áreas lineales: Armado, Reforzado y Terminado.

Después se tienen que identificar las actividades en cada uno de los procesos:

Proceso de Armado:

- Unir partes
- Pegar vivos.

Proceso de Reforzado:

- Pegar cierres,
- Pegar etiquetas,
- Pespuntear cierres y
- Pespuntear uniones de costura

Proceso de Terminado:

- Recubierto de fillos
- Recubierto decorativo
- Pegar collarete.

El siguiente paso es distribuir los costos de los procesos a las actividades, para ello dentro de cada proceso se establece una ponderación de actividades dependiendo del nivel de complejidad y el tiempo a realizarse, así es como determinamos el costo de cada actividad.

4.2.7.- Control de Calidad

El control de calidad para el sistema lineal se cumple al final del proceso productivo es decir cuando la prenda está confeccionada en su totalidad. Para ello cuentan con varias operarias distribuidas estratégicamente al final de las áreas lineales. Dichas operarias son muy independientes del grupo de confección lineal, aquí cada operario tiene funciones específicas del tipo de control de calidad a realizar en la prenda.

Cuando el grupo de trabajo lineal tiene preguntas o inquietudes individuales que por lo general son acerca de los procesos de confección de la prenda, la persona encargada del control de calidad flotante (auxiliar de producción) tiene la obligación de atender dichas necesidades.

El objetivo de este método de control es de confeccionar la prenda de acuerdo a las necesidades del cliente especificadas en la ficha técnica; (combinaciones, tipos de puntada, entre otros) y así evitar reproceso que son altamente costosos.

Estos equipos de control de calidad se deben reunir cada 15 días de 1 a 2 horas y si existiera la necesidad cada fin de semana de 30 a 60 minutos y las juntas serán dirigidas por el jefe de producción, mismo que no tiene un papel de autoridad, sino que sirve como facilitador del proceso de discusión.

La agenda para los integrantes del control de calidad propuesta contempla aspectos como:

1. Especificaciones de Calidad.- Controlar los parámetros de calidad impuestos por los clientes descritos en la ficha técnica aceptando las tolerancias y puesta en práctica los criterios de calidad en cuanto simetría, estética y limpieza.
2. Ordenes de Producción.- El control de las prendas confeccionadas con las prendas cortadas descritas en la orden de producción y su clasificación en unidades de primera, y de segunda calidad según su nivel de complejidad para su arreglo.
3. Metas de Producción.- Al ser un grupo de operarias independientes de la sección de costura deberán estar sujetas a una meta de producción impuesta por el supervisor de producción según la planificación de producción diaria. Tomando en cuenta el tiempo estándar del proceso de revisión.
4. Organización y Limpieza.- mantener el sitio de trabajo organizado y limpio y así contribuir a la reducción de espacio físico por prendas terminadas.
5. Responsabilidades compartidas.- Velar por el cumplimiento de los valores morales personales y de la sección de control de calidad.

CAPÍTULO V

5.- FACTOR HUMANO

5.1.- Eficiencia

En términos generales, la palabra eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y en muchos casos en situaciones complejas y muy competitivas. Entonces podemos definir que la:

"Eficiencia es la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados".

Por tanto, se puede decir que una empresa, organización, producto o persona es "eficiente" cuando es capaz de obtener resultados deseados mediante la óptima utilización de los recursos disponibles.

Para calcular la eficiencia enfocada a la industria de la confección tendremos que
Eficiencia = minutos producidos/ minutos presencia.

5.2.- Rendimiento

El rendimiento de los trabajadores tiene como objetivo conocer de la manera más precisa posible cómo está desempeñando el empleado su trabajo, si lo está haciendo correctamente.

Para ello es necesario hacer evaluaciones que se utilizan para tomar decisiones acerca de los aumentos de sueldo, promociones, ascensos, despidos, etc. También pueden utilizarse con fines de investigación, para saber hasta qué punto es efectivo un instrumento de evaluación del rendimiento o de selección de personal.

Una evaluación del rendimiento de una persona puede aportar información sobre sus deficiencias en conocimientos o habilidades. Al identificar dichas deficiencias, pueden corregirse mediante programas de entrenamiento apropiados. Así mismo, la evaluación del rendimiento puede utilizarse también para conocer la efectividad de los programas de entrenamiento.

La evaluación de rendimiento aporta también a los trabajadores información acerca de su competencia y progreso en el trabajo. Este tipo de información es muy importante para mantener la motivación de los trabajadores. Estas evaluaciones pueden usarse también para sugerir a los empleados los cambios en comportamientos o actitudes que deberían hacer para mejorar su eficiencia laboral. Por último, la mayoría de las personas piensan que si tienen un rendimiento superior al del resto de las personas, deberían ser recompensadas por ello. Las evaluaciones del rendimiento pueden usarse para establecer de un modo más cuidadoso y sistemático qué persona merece un ascenso, aumento de sueldo u otro tipo de privilegio por su trabajo.

5.2.1.- Técnicas de evaluación del rendimiento

Estas técnicas son diferentes según el tipo de trabajo a evaluar. Pueden ser de dos tipos: objetivas y subjetivas. Aquellos trabajos en los que puede cuantificarse el rendimiento (por ejemplo, el número de prendas confeccionadas al mes), permiten el uso de técnicas objetivas, mientras que cuando se requiere una evaluación de la competencia, en profesionales o ejecutivos, por ejemplo, es necesario usar técnicas más subjetivas, pues no es posible cuantificar o medir ciertos resultados de un modo totalmente objetivo.

Para medir la producción podemos, por ejemplo, en una fábrica de confección contar el número de productos que un trabajador puede manufacturar por una unidad de tiempo usando una máquina apropiada. No obstante, incluso en este caso tenemos que tener en cuenta también otras medidas, como el número de defectos que comete al confeccionar, para tener una visión más exacta de su productividad. Además, puede ser importante considerar otros factores, como el ambiente en que se realiza el trabajo.

Por tanto, para ser justos en la evaluación es necesario tener en cuenta y corregir las diferencias en el ambiente de trabajo y la dificultad de la tarea.

Cuanto más influencias de este tipo sea necesario tener en cuenta, menos objetiva será la evaluación del trabajo, mientras que si todos los trabajadores realizan el mismo tipo de trabajo, con el mismo nivel de dificultad y en condiciones similares, la evaluación será más objetiva.

5.3.-Esfuerzo

El esfuerzo se define como: " Una demostración de la voluntad, para trabajar con eficiencia". El esfuerzo es representativo de la velocidad con que se aplica la habilidad y puede ser controlada en un alto grado por el operario. El analista debe ser muy cuidadoso de calificar sólo el esfuerzo real demostrado. Puede darse el caso de que un operario aplique un esfuerzo mal dirigido, durante un periodo largo, a fin de aumentar también el tiempo del ciclo y, sin embargo, obtener un factor de calificación liberal.

5.3.1.- Tipos de esfuerzo

A) Esfuerzo deficiente

Pierde el tiempo claramente, falta de interés en el trabajo, le molestan las sugerencias, dar vueltas innecesarias en busca de herramienta o material, efectúa más movimientos de los necesarios, mantiene en desorden su lugar de trabajo.

B) Esfuerzo regular

Las mismas tendencias que el anterior pero en menor intensidad además: acepta sugerencias con poco agrado, su atención parece desviarse del trabajo, es medianamente sistemático, pero no sigue siempre el mismo orden.

C) Esfuerzo promedio

Trabaja con consistencia, es un poco escéptico sobre la honradez del observador de tiempos o de la dirección, hace su trabajo demasiado difícil, tiene una buena distribución en su área de trabajo, planea de antemano.

D) Esfuerzo bueno

Pone interés en el trabajo, muy poco o ningún tiempo perdido, no se preocupa por el observador de tiempos, trabaja con buen sistema.

E) Esfuerzo excelente

Trabaja con rapidez, utiliza la cabeza tanto como las manos, toma gran interés en el trabajo está bien preparado y tiene en orden su lugar de trabajo, reduce al mínimo los movimientos innecesarios, trabaja sistemáticamente con su mejor habilidad.

F) Esfuerzo excesivo

Se lanza a un paso imposible de mantener constantemente el mejor esfuerzo desde el punto de vista menos el de la salud.

5.4.- Fatiga

Es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona, que incluye en forma adversa en su capacidad de trabajo.

Cualquier cambio ocurrido en el resultado de su trabajo, que está asociado con la disminución de la producción del empleado.

Reducción de la habilidad para hacer un trabajo debido a lo previamente efectuado.

5.4.1.- Factores que producen fatiga

- Constitución del individuo
- Tipo de trabajo
- Condiciones del trabajo
- Monotonía y tedio
- Ausencia de descansos apropiados
- Alimentación del individuo
- Esfuerzo físico y mental requeridos
- Condiciones climatéricas
- Tiempo trabajando

5.5.- Actitud

La palabra actitud proviene del latín *actitúdo* y ha recibido un sin fin de definiciones:

- Postura del cuerpo humano, especialmente cuando es determinada por los movimientos del ánimo.
- Disposición de ánimo manifestada de algún modo.
- Es la motivación que precede a nuestra conducta.
- Es la predisposición estable o forma habitual de pensar, sentir y actuar en consonancia con nuestros valores.
- Reacción afectiva positiva o negativa hacia un objeto o proposición abstracto o concreto denotado.
- Un estado de disposición nerviosa y mental, organizado mediante la experiencia, que ejerce un influjo dinámico u orientador sobre las respuestas que un individuo da a todos los objetos y situaciones con los que guarda relación.

Dicho entonces podemos decir que la actitud influye un número considerable de variables como: las motivaciones, la experiencia, la voluntad, la inteligencia, las emociones, el medio ambiente, lo cultural.

Todas estas variables se agrupan en tres grandes componentes:

1. Componente cognoscitivo: para que exista una actitud, es necesario que exista también una representación cognoscitiva del objeto. Está formada por las percepciones y creencias hacia un objeto, así como por la información que tenemos sobre un objeto. Los objetos no conocidos o sobre los que no se posee información no pueden generar actitudes.
2. Componente afectivo: es el sentimiento en favor o en contra de un objeto social. Es el componente más característico de las actitudes. Aquí radica la diferencia principal con las creencias y las opiniones que se caracterizan por su componente cognoscitivo.
3. Componente conductual: es la tendencia a reaccionar hacia los objetos de una determinada manera. Es el componente activo de la actitud.

Con el mismo grado de importancia y con una interrelación única, estos tres componentes (inseparables), día tras día, se van actualizando y ajustando a los acontecimientos. El lograr y sobre todo, mantener un clima organizacional con actitud positiva, no es una tarea fácil, es realmente compleja y representa el gran reto del nivel supervisorio.

Esta cualidad es de tipo subjetiva y está dado por aspectos tales como la puntualidad, compañerismo, saber criticar y aceptar la crítica de sus compañeros, sentido de responsabilidad, etc.; es decir, una buena predisposición para el trabajo a fin de lograr el objetivo trazado por la línea: el cumplimiento de la meta de producción, lo cual se va a lograr cuando el operario se sienta identificado con su grupo de trabajo.

El personal operario aquí seleccionado será los que den inicio la ejecución de los nuevos sistemas de producción modular y lineal. El personal restante que no presente una o más de estas cualidades o virtudes entrará en un proceso de capacitación a fin de adecuarse al mismo.

5.6.-Aptitud.

La palabra aptitud proviene del latín aptitūdo y al igual que la actitud, también ha recibido un sin fin de definiciones:

- Capacidad para operar competentemente en una determinada actividad.
- Capacidad y disposición para el buen desempeño o ejercicio de un negocio, de una industria, de un arte, etc.
- Suficiencia o idoneidad para obtener y ejercer un empleo o cargo.
- Estar lo suficientemente preparado para enfrentar algo adecuadamente y con posibilidades ciertas de éxito.
- Es tener el gusto, la habilidad y la inteligencia para poder realizar una actividad adecuadamente.

Entonces podemos concluir que la Aptitud, significa poseer la capacidad para realizar una determinada faena, trabajo, función, etc. Todos sabemos que existen en muchos casos limitaciones físicas, sociales, monetarias, etc. que hacen que o tengamos la aptitud necesaria para tener éxito en ciertos emprendimientos.

CAPÍTULO VI

6.- HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

6.1.- Introducción

Control Estadístico del Proceso (S.P.C.) Es una herramienta objetiva que ayuda en la toma de decisiones y facilita el proceso de constante mejora en una empresa.

Estas técnicas nos permiten, mediante la recolección de datos y análisis adecuados en forma sistemática, llegar a conclusiones acertadas, aplicables en ocasiones a la totalidad de un universo mayor que la muestra considerada.

6.2.- Herramientas básicas

Para el control de los procesos de producción la estadística nos propone 7 herramientas fundamentales que son:

6.2.1.- Diagrama de Causa Efecto

A este diagrama se le conoce también como diagrama de espina de pescado.

Los Diagramas de Causa Efecto ilustran la relación entre las características (los resultados de un proceso) y aquellas causas que, por razones técnicas, se considere que ejercen un efecto sobre el proceso. Casi siempre por cada efecto hay muchas causas que contribuyen a producirlo.

El Efecto es la característica de la calidad que es necesario mejorar. Las causas por lo general se dividen en las causas principales de métodos de trabajo, materiales, mediciones, personal y entorno. A veces la administración y el mantenimiento forman parte también de las causas principales.

A su vez, cada causa principal se subdivide en causas menores. Por ejemplo, bajo el rubro de métodos de trabajo podrían incorporarse la capacitación, el conocimiento, la habilidad, las características físicas, etc.

El uso de este diagrama facilita en forma notables el entendimiento y comprensión del proceso y a su vez elimina la dificultad del control de calidad en el mismo, aun en caso de relaciones demasiado complicadas y promueven el trabajo en grupo, ya que es necesaria la participación de gente involucrada para su elaboración y uso.

Un ejemplo sencillo de este diagrama aplicable a la confección sería conocer las causas de los tiempos de inasistencia de los operarios que de alguna manera influyen en la meta de producción.

6.2.2.- Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho.

Ejemplo: Durante un lapso de tiempo se pueden identificar las causas de las devoluciones de mercadería por parte de un cliente, y representarlas en las barras, dichas causas puede ser por mala calidad, por retraso en la entrega, por equivocación en la entrega, etc.,

6.2.3.- Diagrama de Dispersión

Un Diagrama de Dispersión es la forma más sencilla de definir si existe o no una relación causa efecto entre dos variables y que tan firme es esta relación, como estatura y peso. Una aumenta al mismo tiempo con la otra.

El Diagrama de Dispersión es de gran utilidad para la solución de problemas de la calidad en un proceso y producto, ya que nos sirve para comprobar que causas (factores) están influyendo o perturbando la dispersión de una característica de calidad o variable del proceso a controlar.

6.2.4.- Histogramas

Los Histogramas son la presentación de datos en forma ordenada con el fin de determinar la frecuencia con que algo ocurre.

El Histograma muestra gráficamente la capacidad de un proceso, y si así se desea, la relación que guarda tal proceso con las especificaciones y las normas.

También da una idea de la magnitud de la población y muestra las discontinuidades que se producen en los datos.

6.2.5.- Hojas de Verificación o Comprobación

Es un formato especial constituido para coleccionar datos fácilmente, en la que todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y en la que los records de pruebas, resultados de inspección o resultados de operaciones son fácilmente descritos con marcas utilizadas para verificar.

Para propósitos de control de procesos por medio de métodos estadísticos es necesaria la obtención de datos. El control depende de ellos y, por supuesto, deben ser correctos y coleccionados debidamente.

Además de la necesidad de establecer relaciones entre causas y efectos dentro de un proceso de producción, con propósito de control de calidad de productividad, las Hojas de Verificación se usan para:

- Verificar o examinar artículos defectuosos.
- Informar requerimientos (Ficha Técnica).
- Examinar o analizar la localización de defectos (formato de mantenimiento).
- Verificar las causas de defectivos.
- Verificación y análisis de operaciones (control de producción).

6.2.6.- Estratificación

Es un método que permite hallar el origen de un problema estudiando por separado cada uno de los componentes de un conjunto. Es la aplicación a esta técnica del principio romano “divide y vencerás” y del principio de Management que dice: “Un gran problema no es nunca un problema único, sino la suma de varios pequeños problemas”.

A veces, al analizar separado las partes del problema, se observa que la causa u origen está en un problema pequeño.

En la Estratificación se clasifican los datos tales como defectivos, causas, fenómenos, tipos de defectos (críticos, mayores, menores), en una serie de grupos con características similares con el propósito de comprender mejor la situación y encontrar la causa mayor más fácilmente, y así analizarla y confirmar su efecto sobre las características de calidad a mejorar o problema a resolver.

6.2.7.- Gráfica de control

Es una herramienta estadística que detecta la variabilidad, consistencia, control y mejora de un proceso.

La gráfica de control se usa como una forma de observar, detectar y prevenir el comportamiento del proceso a través de sus pasos vitales.

Así mismo nos muestra datos en forma estática, tienen por supuesto sus aplicaciones, y es necesario saber sobre los cambios en los procesos de producción, la naturaleza de estos cambios en determinado período de tiempo y en forma dinámica, es por esto que las gráficas de control son ampliamente probadas en la práctica.

Un ejemplo claro de este método sería los indicadores de producción diaria, mensual, etc. Con los factores influyentes como N° de operarios, Sam promedio, min disponibles entre otros.

Características Generales de las Gráficas de Control

El termino consistencia se refiere a la uniformidad en la salida del proceso; es preferible tener un producto de un proceso consistente, que tener uno con calidad superior, pero de un proceso intermitente.

Una gráfica de control se inicia con las mediciones considerando, sin embargo que las mediciones dependen tanto de los instrumentos, como de las personas que miden y de las circunstancias del medio ambiente, es conveniente anotar en las gráficas de control observaciones tales como cambio de turno, temperatura ambiente.

6.3.- Funciones Estadísticas

6.3.1.- Media aritmética

Es igual a la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos. Expresada de forma más intuitiva, podemos decir que la media aritmética es la cantidad total de la variable distribuida a partes iguales entre cada observación.

Una de las limitaciones de la media aritmética es que se trata de una medida muy sensible a los valores extremos; valores muy altos tienden a aumentarla mientras que valores muy bajos tienden a reducirla, lo que implica que puede dejar de ser representativa de la población.

Dados los n números $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, la media aritmética se define simplemente como:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Ejemplo: en un control de calidad de una blusa se encontraron los siguientes defectos:

4 por costura floja, 5 por asimetría en las mangas, 3 por manchas de tela, determinar la media aritmética. $X = 4+5+3 / 3 = 4$.

—

6.3.2.- Mediana

En el ámbito de la estadística, la mediana es el valor de la variable que deja el mismo número de datos antes y después que él, una vez ordenados estos. De acuerdo con esta definición el conjunto de datos menores o iguales que la mediana representarán el 50% de los datos, y los que sean mayores que la mediana representarán el otro 50% del total de datos de la muestra.

La mediana se usa cuando los valores extremos de los datos no son confiables. Por ejemplo.

Si tenemos valores de prendas producidas por un módulo o por una persona en la primera hora de trabajo de 25 unidades, está mal; y en la última hora de la jornada laboral de 15 unidades, también estará mal pues la meta de producción seguro que no es esa; en la primera hora de trabajo la operaria puede trabajar al 100 % de eficiencia por las condiciones físicas de su cuerpo, por el contrario a la última hora de trabajo se puede estar trabajando al 60 % por el rendimiento de la operaria o módulo que ha disminuido.

Si usamos la media aritmética (que es una medida que aprovecha todos los valores) obtendremos un valor errado. En cambio sí usamos la mediana como medida de tendencia central o posición, el valor será confiable.

La mediana se calcula ordenando los valores de menor a mayor y tomando el central si la cantidad de valores es impar o el promedio de los dos centrales si n es par.

Ejemplo:

12, 13, 18, 20, 21 tiene como mediana 18.

2, 8, 10, 11 tiene como mediana $(8+10)/2=9$

6.3.3.- Varianza

La varianza es una medida de tendencia central. Esto quiere decir que nos ayuda a determinar qué tan alejados o cercanos están nuestros datos del centro; es decir, del promedio o de la media.

Tratemos de darle una interpretación a los cálculos que se hacen para sacar la varianza: se calcula la diferencia de cada uno de los datos con respecto a la media. Y esta diferencia se eleva al cuadrado, para hacer más notoria esa diferencia entre datos.

Ejemplo:

En la toma de tiempos y movimientos de confección para una prenda de vestir el tiempo estándar es de 15 min, si el estudio lo realizamos a una misma operaria. En este caso, los resultados no son variados, sino que están muy concentrados en torno al valor. Por ello, la varianza será muy baja.

En cambio, si la toma de tiempos lo realizamos a un módulo (grupo de personas) el tiempo estándar será diferente, debido a la diferencia de polifuncionalidad de las operarias. En este caso, la varianza será muy alta.

Otra manera para calcular la varianza se realiza el cociente entre la desviación estándar y la media aritmética.

Su utilidad radica en que nos permite comparar la dispersión o variabilidad de dos o más grupos.

- La varianza se utiliza para comparar la homogeneidad de dos series de datos, aún cuando estén expresados en distintas unidades de medida.
- Sirve para comparar de forma relativa la variabilidad de dos grupos cuya unidad de análisis sea distinta o de dos grupos con la misma unidad e medida pero con diferente cantidad.
- Sirve también para medir el grado de representatividad de una media aritmética con respecto a otras.
- Como la varianza carece de unidades, permite hacer comparables dos o más conjuntos de valores o datos (muestras o poblaciones) que esencialmente no son comparables, por referirse a cuestiones diferentes.

Un ejemplo en donde necesitamos calcular el coeficiente de variación. Se quiere comparar “eficiencia, calidad” de un grupo de personas, y los datos son los siguientes:

1. Datos de Eficiencia (en %)

media = 80 %, desviación estándar = 70 %

$$CV = 70\% / 80\% = 0,87$$

sea, que la eficiencia presenta un 87% de dispersión o variabilidad

2. Datos de la Calidad (% de no calidad)

media = 20% , desviación estándar de 15%

$$CV = 15 \% / 20\% = 0,75$$

Significa que la calidad presenta un 75% de variación.

Conclusión: la calidad respecto de la eficiencia es más estable, no tan cambiante, o sea, tiene menor variabilidad.

6.3.4.- Desviación Estándar

Se define como la raíz cuadrada de la varianza. Junto con este valor, la desviación típica es una medida (cuadrática) que informa de la media de distancias que tienen los datos respecto de su media aritmética, expresada en las mismas unidades que la variable.

Como los datos arrojados por la varianza están elevados al cuadrado, a veces, cuando los datos tienen unidades pues resulta difícil darles una interpretación física real. Por eso es que existe la desviación estándar, que no es más que la raíz cuadrada de la varianza.

Gracias a la Desviación Estándar se pueden analizar investigaciones, encuestas realizadas etc., con el fin de estimar determinados parámetros y probabilidades.

Por ejemplo:

- Estimar índices de consumo,
- Controlar la variabilidad en presupuestos, comercializaciones, productos, en las ventas, etc.
- Estimar si un estudiante alcance o no, la nota de promoción.
- Controlar que los productos no estén fuera de la fecha de entrega al cliente.

6.3.5.- Promedio

Suma de todos los valores numéricos dividida entre el número de valores para obtener un número que pueda representar de la mejor manera a todos los valores del conjunto.

Por ejemplo, el promedio de 6 números (3, 4, 2, 2, 5, 2) es

$$(3 + 4 + 2 + 2 + 5 + 2) \div 6 = 3$$

El promedio de un grupo de números es el mismo que la media aritmética.

6.3.6.- Probabilidad

La probabilidad mide la frecuencia con la que se obtiene un resultado (o conjunto de resultados) al llevar a cabo un experimento aleatorio, del que se conocen todos los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables.

Ejemplo: para determinar la probabilidad de daño de una máquina en una jornada laboral.

6.3.7.- Frecuencia

Se llama frecuencia a la cantidad de veces que se repite un determinado valor de la variable.

En estadística se pueden distinguir dos tipos de frecuencias, estas son:

- Frecuencia absoluta (n_i) de una variable estadística X_i , es el número de veces que aparece en el estudio este valor. A mayor tamaño de la muestra, aumentará el tamaño de la frecuencia absoluta; es decir, la suma total de todas las frecuencias absolutas debe dar el total de la muestra estudiada (N).
- Frecuencia relativa (f_i), es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra (N). Es decir,

$$f_i = \frac{n_i}{N} = \frac{n_i}{\sum_i n_i}$$

Ejemplos:

Los siguientes datos son requisición de una prenda de vestir por un cliente en un lapso de 18 días. Determinar la frecuencia con el que el cliente solicita una determinada referencia.

18, 13, 12, 14, 11, 08, 12, 15, 05, 20, 18, 14, 15, 11, 10, 10, 11, 13

Frecuencia Absoluta de 11 es 3. (11 aparece 3 veces)

Frecuencia Relativa de 11 es 0.17

6.4.- Factores de Control

Existen cuatro factores que deben ser considerados al aplicar el proceso de control: Cantidad, Tiempo, Costo y Calidad.

Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

Este control estadístico se puede aplicar en todos los tipos de empresas donde se tiene un conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos.

Ventajas:

- Localiza los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.
- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de la planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Determinar las causas asignables a este comportamiento y atacarlas y de esta manera mantener el proceso en control son herramientas de dirección que permiten.
- Identificar en la muestra inicial del proceso las observaciones atípicas, a fin de excluirlas una vez detectadas las causas asignables y no tomarlas en consideración para estimar los parámetros del proceso.

- Detectar a tiempo anomalías en el proceso, tanto por corrimientos de la media, como incrementos en la desviación por encima de sus límites naturales, para impedir la producción de piezas fuera de especificación.
- Economía en la realización de la investigación y la rapidez en la obtención de resultados.
- El aumento creciente de calidad de los productos.
- La desviación puede ser identificable y posible de eliminar.

Cantidad	Tiempo	Costo	Calidad
Presupuestos	Estudios de tiempos	Presupuestos	Evaluación de la actuación
Estimaciones	Fechas límite	Costo por metro cuadrado	Pruebas psicológicas
Productos terminados	Programas	Costos estándar	Inspecciones visuales
Unidades vendidas	Tiempo – máquina	Pronósticos	Coeficientes
Unidades rechazadas	Medición del trabajo	Contabilidad	Rendimiento del personal
Inventarios de personal	Procedimientos	Productividad	Informes
Medición del trabajo	Estándares	Rendimientos /inversión	Procedimientos
Pronósticos			Estándares
Control de inventarios			Calificación de méritos

TABLA # 6. FACTORES DE CONTROL

PARTE TEÓRICA

CAPÍTULO VII

7.- DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA

7.1.- La Empresa De Estudio

La empresa de estudio, cuya razón social es Confecciones “Marcotex”, es una empresa manufacturera perteneciente al sector textil, específicamente al sub sector de confecciones del Ecuador, viene realizando sus operaciones desde hace más de 15 años. Está ubicada en la ciudad de Atuntaqui, con dirección domiciliar: Av. Julio Miguel Aguinaga entre Arturo Pérez y Pichincha. Su estructura organizacional esta constituida básicamente por cuatro áreas funcionales: comercial, contabilidad, ventas y, producción. Cada uno de ellos realiza un papel diferente pero interrelacionado para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

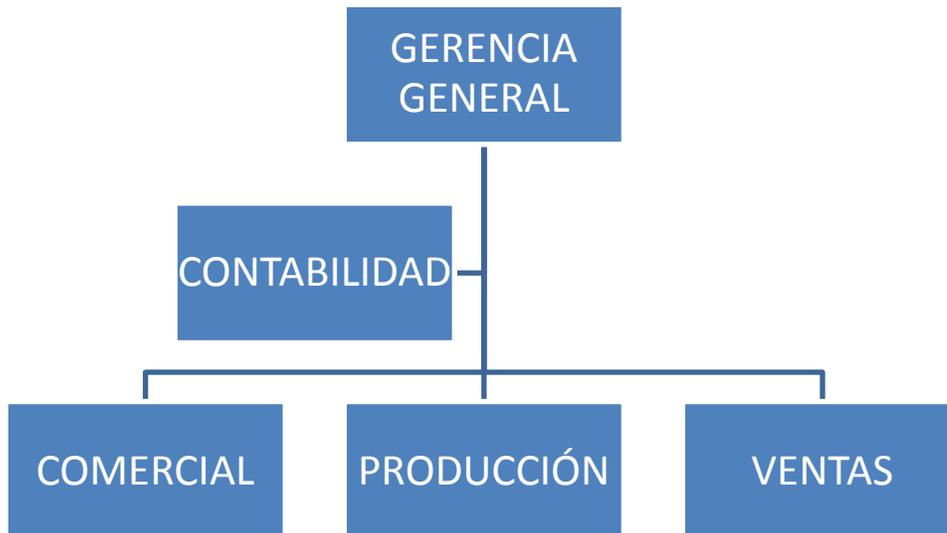


FIGURA # 8. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA EN ESTUDIO “MARCOTEX”

Del organigrama antes presentado en la FIGURA # 8, se observa que esta empresa presenta una organización de tipo vertical, donde la delegación de autoridad va de arriba hacia abajo.

Actualmente, dicha empresa forma parte de las empresas con mayor posicionamiento de marca en el mercado con sus prendas de vestir en el Ecuador.

7.1.1.- Recurso Humano

La empresa cuenta actualmente con el siguiente recurso humano:

CANTIDAD	CARGO
1	Gerente General
1	Gerente de Producción
1	Jefe de Producción
1	Contador General
1	Diseñador Grafico
1	Asistente de Diseño
1	Bodeguero de Materia Prima
1	Bodeguero de Insumos
1	Bodeguero de Producto Terminado
1	Mensajero
1	Jefe de Control de Calidad
1	Asistente de Producción
5	Operarios en Corte
29	Operarias de Confección
8	Operarios de Control de Calidad
5	Operarios de Empaque

TABLA # 7. RECURSO HUMANO DE LA EMPRESA EN ESTUDIO "MARCOTEX"

7.1.2.- Maquinaria

Actualmente la empresa en estudio cuenta con la siguiente maquinaria:

TIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CANTIDAD
Overlock	SIRUBA	4h	505-F1-04	4
Overlock	SIRUBA	4h	747F-514M2-24	3
Overlock	GEMSY	4h	GEM-747F	9
Overlock	JONTEX	4h	JT-747F-514M2-24	13
Overlock	RIMOLDI	3h	42700-ICD-01	1
Recta	JONTEX	2h	JT-8900	4
Recta	JONTEX	2h	JT-8700	1
Recta	GEMSY	2h	GEM-8900	3
Recta	GEMSY	2h	GEM-8500H	2
Recta	SIRUBA	2h	L818-M1	3
Recubridora	SIRUBA	5h	F007-E	1
Recubridora	SIRUBA	5h	F007-J	1
Recubridora	SIRUBA	5h	F007-H	1
Recubridora	GEMSY	5h	GEM-500B-02	4
Recubridora	JONTEX	5h	JT-F007-J	5
Recubridora	JONTEX	5h	JT-8568-02BB	3
TOTAL				58

TABLA # 8. MAQUINARIA DISPONIBLE DE LA EMPRESA "MARCOTEX"

7.1.3.- Equipos

Actualmente la empresa en estudio cuenta con los siguientes equipos de confección:

TIPO	MARCA	ESPECIFICACIÓN	CANTIDAD
Cortadora de Sesgo	GEMSY	2,3,..5 mm de ancho en el sesgo	1
Mesa de Corte	NACIONAL	1,80 x 10 metros	2
Carros de Tendido	NACIONAL		2
Soporte de Rollo	NACIONAL		2
Cortadoras	GEMSI	10 y 12 pulgadas	3

TABLA # 9. EQUIPOS DISPONIBLES DE LA EMPRESA "MARCOTEX"

7.1.4.- Espacio Físico

La estructura física de la empresa es un galpón de dos plantas hecho de hormigón armado y su cubierta es de zinc. En la FIGURA # 9, representamos su distribución arquitectónica de las diferentes áreas.

PLANTA ALTA

PLANTA BAJA



FIGURA # 9. DISTRIBUCION FISICA DE LA EMPRESA "MARCOTEX"

7.1.5.- Seguridad y Salud Ocupacional

Actualmente la empresa cuenta con los principios básicos para la seguridad industrial es decir cuenta con sistemas contra incendios entre estos detectores de humo, extinguidores ubicados estratégicamente, etc. sin embargo no cuenta con un plan de contingencia indispensable en cualquier industria.

7.2.- Misión Y Visión

7.2.1.-Misión.

Satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes como fabricantes de prendas de vestir, proporcionando productos de alta calidad y acordes a la moda; así mismo, ser participes del desarrollo de la economía nacional, brindando la oportunidad de trabajo a la población económicamente activa del cantón y del país.

7.2.2.- Visión.

Ser la empresa líder del mercado en la confección de prendas de vestir deportivas mediante la aplicación de una tecnología avanzada asociada a la labor del mejor equipo humano, con el fin de garantizar una excelente calidad en nuestros productos, optimizando al mismo tiempo el bienestar de nuestros trabajadores y nuestro aporte a la sociedad.

7.3.- El Entorno y las Capacidades Fundamentales (F.O.D.A).

El análisis del entorno y las capacidades fundamentales esta dado mediante el desarrollo de la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) para la empresa de estudio, el cual condensa los principales aspectos sobre el que se desarrolla la empresa dentro del sub sector confecciones en el Ecuador.

La respuesta al análisis F.O.D.A, está dado por la estrategia de competitividad, el cual para el caso específico del informe, se pretende lograr mediante la adopción de un sistema de producción que pueda atender de manera eficiente a la moda y atomización de los productos, incidiendo en las prioridades competitivas: reducción de costos, cumplimiento con los estándares de calidad, cumplimiento con las fecha de entrega y, finalmente, la flexibilidad de los productos.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Los diseños exclusivos es uno de los factores claves de la empresa, el cual le permite poseer una ventaja competitiva y así diferenciarse en el mercado.</p>	<p>El descalce financiero, producto de los plazos de cobros y pagos sumados a la acumulación de stock tanto en producción como en producto terminado.</p>
<p>La empresa cuenta con equipada planta con tecnología de punta para su proceso de confección.</p>	<p>Alta dependencia gerencial con tendencia a la descentralización de los distintos departamentos. Potenciales problemas de sucesión.</p>
<p>Esta dentro de las mejores empresas de confección con prestigio de a nivel nacional.</p>	<p>Deficiente sistema de producción con el que viene operando, el cual pone en riesgo el cumplimiento de la entrega de los pedidos y de los estándares de calidad impuestos por los clientes.</p>
<p>Gran capacidad de negociación comercial de sus directivos, asegurando la fluidez de trabajo a lo largo del año.</p>	
<p>Buen posicionamiento de sus prendas de vestir en el mercado nacional.</p>	
<p>Favorable ubicación geográfica dentro de un entorno textil de confección.</p>	

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Incorporación de nuevos canales de comercialización, producto del alto compromiso del personal de ventas.	Altos costos de la materia prima que incrementa el costo de la prenda.
Posibilidad de obtener alianzas conjuntas entre todas las empresas de confección del cantón.	Altos costos incurridos en mano de obra por parte del empleador, el cual eleva el costo de la prenda.
	Escasez de mano de obra calificada.

TABLA # 10. F.O.D.A. DE LA EMPRESA "MARCOTEX"

7.4.- Los Productos Manufacturados

Las prendas de vestir producidas por la empresa de estudio están basadas en la línea de tejido de punto destinado a la confección de prendas de vestir deportivos para damas, conocidos dentro de la sociedad como calentadores, licras, o sudaderas.

Conjunto de tres piezas

Ocupan un alto índice de requerimiento y producción, Estos artículos están compuestos por tres piezas: un Top, una Chompa y un Pantalón, la materia prima de este conjunto de piezas está compuesto en su totalidad de tela licra con ligamento jersey en tejido de punto, cuya composición es de 75 % de licra 25 % de algodón, Sus combinaciones en colores están determinadas por la tendencia a la moda o por requerimientos del cliente así llegando a combinarse hasta de tres colores. A cada terno o conjunto que entra a producción se le asigna un nombre y un código para mayor control en la producción desde el corte pasando por la confección, el empaque, hasta la venta del producto.



FIGURA # 10. CONJUNTO DE 3 PIEZAS

Conjunto de dos piezas

También ocupan un alto índice de requerimiento y producción. Estos conjuntos están compuestos por dos piezas: un Top, y un Pantalón Corto, la materia prima de este terno está compuesto en su totalidad de tela licra con ligamento jersey en tejido de punto, cuya composición es de 75 % de licra 25 % de algodón, Sus combinaciones en colores están determinadas por la tendencia a la moda o por requerimientos del cliente, así llegando a combinarse hasta de tres colores. También pueden ser estampadas con logos o diseños de acuerdo a la combinación de sus colores. También se le asigna un nombre y un código para el control en los diferentes procesos de producción. Cabe mencionar que cada prenda individual siempre lleva una etiqueta bordada con el logo de la empresa “wooman” que se la coloca por lo general en la parte inferior izquierda de la prenda.



FIGURA # 11. CONJUNTO DE 2 PIEZAS

Blusas

Es una pieza independiente, en ocasiones puede ser requerida por el cliente combinada con un pantalón largo o corto, la materia prima de dicha blusa esta compuesto en su totalidad de tela licra con ligamento jersey en tejido de punto cuya composición es de 75 % de licra 25 % de algodón, Sus combinaciones en colores están determinadas por la tendencia a la moda o por requerimientos del cliente, sin embargo su producción en un solo color ocupan una nivel de producción importante. También pueden ser estampadas con logos o diseños de acuerdo a la combinación de sus colores .También se le asigna un nombre y un código para el control en los diferentes procesos de producción. Al igual que las prendas anteriores siempre lleva la etiqueta en la parte inferior izquierda con el logo de la empresa.



FIGURA # 12. BLUSA

Leguis

Son artículos independientes, se producen en tres medidas cortos, medianos y largos, por lo general no tienen combinaciones su materia prima esta compuesto en su totalidad de tela licra con ligamento jersey en tejido de punto, cuya composición es de 75 % de licra 25 % de algodón, ocupan un alto índice de producción por su versatilidad a la hora de combinar con otra prenda. En su mayoría no tienen estampación alguna y para su control en la producción solo se los conoce por su tipo, así leguis corto, medio, o largo debido a su modelo único; eso si, siempre lleva la etiqueta con el logo de la empresa.



FIGURA # 13
LEGUIS CORTO

FIGURA # 14
LEGUIS MEDIO

FIGURA # 15
LEGUIS LARGO

Todos los productos antes mencionados se confeccionan en cuatro medidas estándar de la empresa S, M,L, XL.

7.5.- El Proceso Productivo Actual

La confección de prendas de vestir para la empresa de estudio corresponde a un sistema de producción no estandarizado, donde se puede encontrar altos niveles de prendas en proceso de varios modelos y estilos ya que está basado en la optimización del recurso máquina. También se puede encontrar trabajadores especializados en una sola tarea. La característica en este tipo de proceso es la existencia de tiempos improductivos tales como en la preparación de máquinas, el traslado de materiales, grandes niveles de prendas en proceso, amplios espacios físicos para la ejecución de puestos de trabajo, los reproceso de las prendas, los controles de calidad, etc.

Entre los aspectos más comunes que se pueden observar en la planta de confección tenemos:

Las primeras prendas salen del proceso (corte, confección y acabados) aproximadamente a los cinco días de haber ingresado a la línea ó sección debido a los grandes inventarios en proceso existentes.

Este proceso de producción requiere de altos costos indirectos de fabricación, de poca versatilidad o polivalencia de los operarios, por la exigencia de especialización, llegando a obtener niveles de productividad muy por debajo de los estándares exigidos. En contraparte, si no se realiza un programa de rotación continua, los operarios tendrán la limitación de no saber muchas operaciones o el manejo de varios tipos de máquinas.

Se puede tener defectos de calidad que pueden oscilar desde los 30% hasta los 50%, por lo cual se requiere la presencia de personal de aseguramiento de calidad (jefe o responsable de calidad, supervisor de calidad, personal de inspección) durante el desarrollo del proceso productivo.

Cada línea o sección necesita amplitud de espacio físico debido a los altos niveles de inventario (prendas) en proceso: corte, costura y acabados.

Cada operario gana de acuerdo a su producción individualizada. Pero por lote o número de prendas confeccionadas.

Descripción del proceso productivo para la confección de las prendas de vestir.

Sección de diseño

El proceso productivo para la confección de prendas de vestir de la empresa de estudio se inicia con el lanzamiento de la orden de producción (O.P.) por parte del área comercial, así como el desarrollo de la muestra y la ficha técnica ú hoja de especificaciones por parte del departamento de diseño. que dicho sea de paso el modelo salió tras cubrir una necesidad sea del un cliente, imponencia de la moda o por temporada Cabe mencionar que la orden de producción es el resultado de un largo proceso de interrelación del área comercial, desarrollo del producto (diseño) y el cliente, mediante una comunicación directa, telefónica y/o correo electrónico, en el cual se llega a un acuerdo de precios, detalles técnicos, estándares de calidad, volúmenes o cantidades y fechas de entrega del producto solicitado.

Preliminarmente al proceso de confección se da la gestión de requerimiento de materias primas, debido a que dichas materias primas son necesarias de acuerdo a la ficha técnica, entonces el encargado de bodega de materia prima debe asegurarse de recibir las materias primas en la cantidad y con los estándares requeridos por la empresa y exigidos por el cliente.

Una vez ingresada la materia prima a la bodega, se inicia el proceso de confección y el cual se realizará en las siguientes secciones:

Sección Corte

En esta sección se realiza el proceso de corte de tela, según el diseño de prenda a ser confeccionada, en las dimensiones apropiadas y acorde a las cantidades requeridas por tallas y colores y finalmente el habilitado correspondiente para su ingreso a costura.

Entre las actividades principales tenemos:

Desplegado y reposo: consiste en desenrollar la tela a fin de recuperar las propiedades requeridas por el cliente (longitud de malla y columna) en un periodo de tiempo preestablecido que para este caso con tela licra es de 8 horas.

Tendido: Aquí la tela es desplegada y reposada, en mesas especialmente acondicionadas. Los operarios encargados de esta operación cogen la tela y la tienden en forma horizontal obteniéndose así sucesivas capas de tela unos sobre otros, formando un número de capas que indica la orden de corte; en caso de detectarse un tramo fallado durante la operación, se ejecuta un seccionamiento de una parte de la tela comprendiendo el tramo fallado, luego se continua el tendido superponiendo una parte de la tela sobre el borde cortado para que las partes o piezas afectadas resulten con un corte correcto.

Trazo impreso: Consiste en colocar el trazo impreso por el plotter (impresora de gran tamaño) sobre las capas de tela a cortar.

Corte: Consiste en el corte propiamente dicho, separando el tendido en bloques diversos en función al número y cantidad de partes tizadas. El corte de la tela se realiza con máquina vertical que tiene una cuchilla recta y vertical, los cortadores guían la máquina según el dibujo tratando de cortar siempre de la manera más cómoda y del mejor ángulo.

Numerado: Aquí identifican las piezas cortadas en función a las variaciones superficiales de la tela (tonalidad, textura y tejido); luego se realiza la operación de numerado de las piezas, esto se hace en forma correlativa adhiriendo una etiqueta pequeña con la descripción de la orden de producción y la talla.

Habilitado: Consiste en la agrupación de las partes de las prendas a confeccionar en paquetes de acuerdo al producto a trabajar, reconociéndolos estos por tickets en el cual se especifica la orden de producción, el estilo del modelo, el número de paquete.

Sección de Confección

Dentro de esta sección se realiza las operaciones sucesivas de ensamble de las partes habilitadas, en función al desarrollo de una serie de operaciones generales de las prendas así como las operaciones manuales que sean necesarias pero sin un sistema de producción estandarizado.

El proceso productivo actual de la empresa no estandarizado es de tipo Lineal puesto que cada operaria realiza su trabajo de acuerdo a su máquina y a la necesidad de confección.

Sección de Acabados

En esta sección se ejecutan los acabados establecidos por el cliente. Se identifican básicamente dos procedimientos individuales:

Doblado y empacado: tiene por finalidad el otorgar una presentación final a las prendas en lo que respecta a dimensiones, formas y textura.

Embalaje de cajas, con cintas de embalaje establecidas por el cliente y después se llevan a la bodega de producto terminado.

7.6.- Flujo Productivo

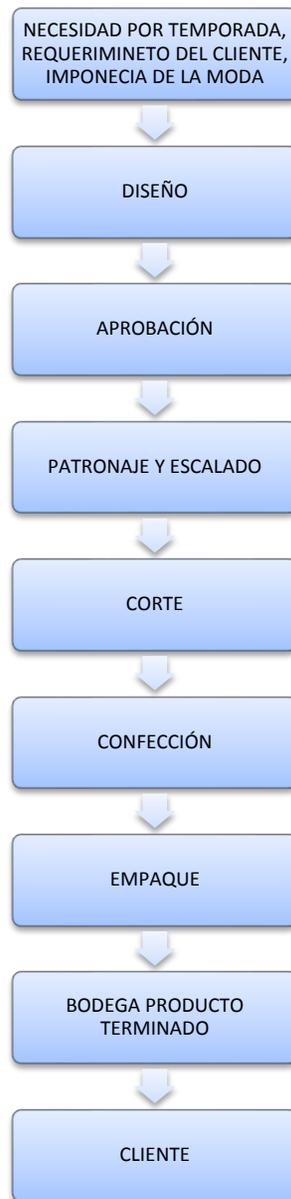


FIGURA # 16. FLUJO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA EN ESTUDIO
"MARCOTEX"

7.7.- Tiempos y Movimientos

Proceso de Corte

La determinación de tiempos estándares se ha vuelto una tarea difícil debido a las múltiples actividades manuales para ejecutar una operación. Por tal motivo la sección de corte trabaja en base al requerimiento del área de costura.

Proceso de Confección

Los tiempos estándar en confección se han establecido en base a un modelo preliminar de cada tipo y de allí subdividido por operación y tipo de máquina utilizada.

ARTÍCULO	Tiempo Estándar (min)			TOTAL S.A.M POR ARTÍCULO (min.)	TOTAL S.A.M POR CONJUTO (min.)
	OVERLOCK	RECTA	RECUBRIDORA		
CHOMPA (Conj 3 piezas)	13	12	2	27	43
TOP (Conj 3 piezas)	2	2	3	7	
PANTALON(Conj 3 piezas)	6	1	2	9	
TOP(Conj. 2 piezas)	4	3	2	9	18
PANTALON(Conj. 2 piezas)	6	1	2	9	
BLUSAS	10	1	4	15	15
LEGUIS CORTO	6	2,5	2,5	10	10
LEGUIS MEDIO	6	2,5	2,5	10	10
LEGUIS LARGO	6	2,5	2,5	10	10
TOTAL S.A.M. POR ÁREA	59	27,5	22,5	106	

TABLA # 11. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LA EMPRESA "MARCOTEX" ANTES DEL ESTUDIO

Proceso de Empaque

Las actividades o procesos realizados en esta área son de fácil determinación, sin embargo no se han establecido tiempo alguno. El grupo de operarios que aquí trabajan lo hacen en base al requerimiento de bodega de producto terminado y esta a su vez de acuerdo al pedido del cliente, por tal motivo la acumulación de stock en prendas terminadas es muy alta. Lo que si se tiene que mencionar que la cantidad cortada descrita en la orden de producción es controlada con la cantidad confeccionada y esta a su vez con la cantidad empacada, para un mejor control en el pago por destajo y mayor control con el inventario de bodega de producto terminado.

7.8.- Productividad actual de la empresa

Se sabe que la empresa de estudio labora de lunes a viernes 9 horas diarias ó 540 minutos diarios por operaria. Del reporte de producción proporcionado gracias a la gerencia general, respaldado en los ANÉXOS 3 y 4; tenemos información que con las máquinas y el recurso humano la producción mensual de los meses de Septiembre y Octubre del 2010 es decir antes del estudio y puesta en marcha de los sistemas productivos modular y lineal están expresados en la TABLA # 12 y 13 respectivamente.

Artículo	Cantidad	S.a.m.(min)	Min. Producidos
Ternos 3 piezas	2.405	43	103.415
Ternos 2 piezas	4.437	18	79.866
Blusas	1.416	15	21.240
Leguis Corto	0	0	0
Leguis Medio	320	10	3.200
Leguis Largo	340	10	3.400
Total Min Producidos			211.121
DIAS LABORABLES			22
Nº OPERARIAS			29
MIN TEÓRICOS			344.520
MIN AUSENTISMO			4.614
MIN IMPRODUCTIVOS			128.785
MIN PRÁCTICOS			339.906
Eficiencia			62,11%

TABLA# 12. PRODUCCIÓN DEL MES DE SEPTIEMBRE

2010

Artículo	Cantidad	S.a.m (min.)	Min. Producidos
Ternos 3 piezas	1.449	43	62.307
Ternos 2 piezas	4.420	18	79.560
Blusas	2.812	15	42.180
Leguis Corto	108	10	1.080
Leguis Medio	1.849	10	18.490
Leguis Largo	186	10	1.860
Total Min Producidos			205.477
DIAS LABORABLES			21
Nº OPERARIAS			29
MIN TEÓRICOS			328.860
MIN AUSENTISMO			4.527
MIN IMPRODUCTIVOS			118.856
MIN PRÁCTICOS			324.333
Eficiencia			63,35%

TABLA # 13.PRODUCCIÓN DEL MES DE OCTUBRE 2010

7.9.- Calidad

Según la teoría descrita en el Capítulo IV, sobre la calidad total específicamente, con ayuda de la TABLA # 3, se evaluó la situación actual de la empresa en lo que tiene que ver con el porcentaje de no calidad de sus productos para los meses de Septiembre y Octubre del 2010; obteniendo como resultado lo siguiente:

	OP	NOMBRE	REFERENCIA	LOTE/CP	TAMAÑO MUESTRA	DEFECTOS	AC - RC	% NO CALIDAD
SEPTIEMBRE 2010	269	JADE	TERNO 2P	144	7	1	AC	14%
	272	IDRA	TERNO 3P	480	10	2	AC	20%
	274	NARVI	TERNO 2P	312	10	4	RE	40%
	275	TEB	TERNO 3P	432	10	4	RE	40%
	288	NAOMI	TERNO 2P	210	7	3	RE	43%
	290	ALEXA	BLUSA	472	10	2	AC	20%
	290	KASEL	BLUSA	472	10	4	RE	40%
	291	VIANI	TERNO 2P	245	7	3	RE	43%
	304	SAMANTA	TERNO 3P	245	7	1	AC	14%
	305	SEPIA	TERNO 2P	245	7	2	AC	29%
	306	INDIGO	TERNO 2P	245	7	1	AC	14%
	307	JAIS	TERNO 2P	245	7	1	AC	14%
OCTUBRE 2010	308	VENUS	TERNO 3P	16	2	0	AC	0%
	309	ROSE	TERNO 3P	196	7	3	RE	43%
	310	CAMILA	BLUSA	140	5	1	AC	20%
	310	LEONELA	TERNO 2P	245	7	2	AC	29%
	330	LULY	BLUSA	212	7	3	RE	43%
	330	MAUI	BLUSA	174	5	1	AC	20%
	330	WANDA	BLUSA	174	5	2	AC	40%
	330	VENESIA	BLUSA	174	5	1	AC	20%
	374	FRIDA	TERNO 2P	252	7	1	AC	14%
	375	NEPTUNO	TERNO 2P	126	5	2	AC	40%
	376	KIMBERL	TERNO 2P	126	5	1	AC	20%
377	NAOMY	TERNO 2P	288	7	3	RE	43%	

TABLA # 14. INDICADOR DE % DE NO CALIDAD DE LA EMPRESA "MARCOTEX" PARA LOS MESES DE SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DEL 2010

7.10.- Costos de Producción

El sistema actual para la obtención de los costos de los productos es una simple división de los costos totales de cada orden de producción para el número de unidades producidas de dicha orden.

Las TABLAS # 15 Y # 16, son un resumen de los costos de producción de los meses de septiembre y octubre del 2010 respectivamente y que tienen su respaldo en los ANÉXOS 5 y 6 en donde están calculados los costos de los productos tomando en cuenta la mano de obra directa, indirecta y los costos indirectos de fabricación.

Los costos de los materiales fueron obtenidos gracias al departamento de Contabilidad y están descritos en los ANEXOS 7, 8, 9,10.

	TOTAL	CONJ. 3 PIEZAS	CONJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS
PRENDAS PRODUCIDAS	8.918	2.405	4.437	1.416	660
TOTAL MIN PRODUCIDOS	211.121	103.415	79.866	21.240	6.600
S.A.M. PROMEDIO (min)	23,67	43,00	18,00	15,00	10,00
COSTO MINUTO (USD) *	\$0,094	\$0,094	\$0,094	\$0,094	\$0,094
COSTO MOD+MOI+CIF (USD)	\$2,21	\$4,02	\$1,68	\$1,40	\$0,94
COSTO MATERIA MATERIALES (USD)	\$16,20	\$16,20	\$11,00	\$6,84	\$7,89
COSTO TOTAL (USD)	\$18,41	\$20,22	\$12,68	\$8,24	\$8,82

TABLA # 15. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA "MARCOTEX" DEL
MES DE SEPTIEMBRE DEL 2010

	TOTAL	CONJ. 3 PIEZAS	CONJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS
PRENDAS PRODUCIDAS	10.824	1.449	4.420	2.812	2.143
TOTAL MIN PRODUCIDOS	205.477	62.307	79.560	42.180	21.430
SAM PROMEDIO (min)	18,98	43,00	18,00	15,00	10,00
COSTO MINUTO (USD)	\$0,095	\$0,095	0,095	0,095	0,095
COSTO MOD+MOI+CIF (USD)	\$1,79	\$4,06	\$1,70	\$1,41	\$0,94
COSTO MATERIA MATERIALES (USD)	\$16,20	\$16,20	\$11,00	\$6,84	\$7,89
COSTO TOTAL (USD)	\$17,99	\$20,27	\$12,70	\$8,26	\$8,83

TABLA # 16. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA "MARCOTEX" DEL
MES DE OCTUBRE 2010

CAPÍTULO VIII

8.- CAPACITACIÓN Y MOTIVACIÓN AL RECURSO HUMANO

8.1.- Capacitación

La Ingeniería en la capacitación de operarios propone cinco cuestiones a considerar en la formación individual y de equipos a la hora de poner en práctica propuestas de aprendizaje.

El aprendizaje Individual y colaborativo es aquél que se desarrolla a partir de las siguientes propuestas:

- Cohesión.
- Asignación de roles y normas.
- Comunicación.
- Definición de objetivos.
- Interdependencia.

8.1.1.- La Cohesión para la Tarea

La cohesión para la tarea se relaciona con el modo en que las aptitudes y habilidades de un individuo se conjugan para permitir un desempeño óptimo de un trabajo.

Existen actividades para la formación individual o grupal con un componente de diversión o juego que pueden ser de gran utilidad para promover la cohesión social, algunos ejemplos son: compartir información sobre sus primeros trabajos en la confección de prendas o promover actividades que revelen las características en común de los integrantes.

Para desarrollar la cohesión para las tareas, resulta útil realizar actividades que permitan a los miembros evaluar sus respectivas habilidades, fortalezas y debilidades.

8.1.2.-La Asignación de Roles y Normas

Las normas son las reglas que gobiernan el comportamiento individual o grupal. Atenerse a roles explícitamente definidos permite realizar las tareas de modo eficiente. Los roles y las normas que rigen un funcionamiento productivo son impuestas por un líder que necesariamente tiene que ser el Jefe de Producción. Sin embargo, puede resultar positivo realizar actividades en las cuales se discutan y acuerden los roles y normas del grupo (lineal o modular) para garantizar su apropiación por parte de los integrantes. En este sentido, el instructor deberá proponer a los equipos que elaboren sus propias reglas o establezcan un "código de cooperación".

8.1.3. La Comunicación.

Una buena comunicación interpersonal es vital para el desarrollo de cualquier tipo de tarea. Los operarios pueden tener estilos de funcionamiento que faciliten o que obstaculicen la comunicación. Se pueden realizar actividades en donde se analicen estos estilos. Algunos especialistas sugieren realizar ejercicios donde los integrantes deban escuchar a los demás y dar y recibir información.

8.1.4. La Definición de Objetivos.

Es muy importante que todos los operarios tengan objetivos en común en relación con el trabajo individual o de equipo y que cada uno pueda explicitar claramente cuáles son estos.

8.1.5. La Interdependencia Positiva.

El aprendizaje se caracteriza por la interdependencia positiva entre las personas participantes, quienes son responsables tanto de su propio aprendizaje como del aprendizaje de un equipo en general. Sus miembros se necesitan unos a otros y cada estudiante aprende de los demás compañeros con los que interactúa día a día. Para que los integrantes tomen conciencia y experimenten lo que significa la interdependencia, se sugiere poner en práctica un ejercicio denominado "supervivencia en una isla"

En el que los compañeros de equipo deben imaginar cuáles son los elementos que necesitarían para sobrevivir en una isla desierta luego de un naufragio. Luego, deben realizar el mismo análisis de modo grupal. En general, los ranking grupales suelen ser más precisos que la mayoría de los individuales. Caso similar en un ejemplo para un sistema de producción modular o lineal, los elementos necesarios para el cumplimiento de metas de producción dependen en gran medida de la interdependencia positiva de los operarios.

8.2.- Actividades de la capacitación al recurso humano

Cada una de estas propuestas será expuesta a todo el personal técnico según un cronograma establecido:

Tema 1: La Cohesión para la Tarea

Contenido:

ACTITUDES y APTITUDES: para realizar un trabajo.

POLIVALENCIA: Habilidades; fortalezas para desarrollar un trabajo.

GRADO DE POLIVALENCIA: Métodos de calcular el grado de polivalencia.

Tema 2: La Asignación de Roles y Normas.

Contenido:

NORMAS Y REGLAMENTO INTERNO: Hora de ingreso y salida, permisos, faltas justificadas, injustificadas, etc.

ASIGNACIÓN DE ROLES.- Derechos y obligaciones del jefe de producción, de bodegueros, de los operarios de corte, confección, empaque.

Tema 3: La Comunicación.

Contenido:

VALORES: Éticos y Morales.

COMUNICACIÓN EXITOSA: Empresa exitosa.

COMUNICACIÓN: Ejercicios.

Tema4: La Definición de Objetivos.

Contenido:

OBJETIVO GENERAL: Objetivo de la empresa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Objetivos personales.

Tema5: La Interdependencia Positiva.

Contenido:

EL APRENDIZAJE: Individual y Colectivo.

EL ÉXITO Y LAS OPORTUNIDADES

La capacitación al recurso humano tendrá una duración de 30 minutos los cinco días laborables de la primera semana de Octubre del 2010 y para compensar y motivar al personal se pagara como horas extras, a más de un refrigerio.

8.2.1.- Evaluación

La idoneidad del personal será evaluada a partir de las siguientes cualidades o virtudes:

Habilidad o Destreza

Esta cualidad es de tipo objetiva y está dado por información histórica de los niveles de eficiencia de los operarios alcanzados durante todo el tiempo que vienen laborando para la empresa. El nivel de eficiencia ideal aceptado es del 100% y como promedio un nivel de eficiencia de 85%.

Criterio de Calidad

Esta cualidad es de tipo objetiva y está dado por el mínimo nivel de defectos que se pueda obtener de un operario durante la jornada de trabajo, el cual también es parte de la información histórica que pueda tener la empresa. Para ello es necesario que el operario sea capaz de identificar y aceptar sus errores de trabajo. La comunicación es importante ya que ante un dilema de calidad, pedirá la opinión de los integrantes del sistema modular o lineal según sea el caso para discernir la duda.

Polifuncionalidad

Esta cualidad es de tipo objetiva y está dado por la habilidad o destreza de un operario para realizar un conjunto de operaciones dentro de un nivel de eficiencia y calidad determinada. Al realizar un balance de sistema modular o lineal y con el objeto de minimizar el índice total de desocupación, es necesario asignarle a un mismo operario más de una operación.

8.2.2.- Grado de Polivalencia

Para alcanzar el éxito en la flexibilidad en los sistemas productivo modular y lineal, se trabajó sobre la evaluación de la multifuncionalidad de las operarias, con el fin de determinar el grado de polivalencia y situar a cada operaria al grupo de trabajo, sea el modular o lineal

Como primer paso se clasifico a las operaciones o procesos de costura que implican la confección de la prenda según la máquina a utilizar.

En segundo lugar se calificó con puntuación de Regular (R), bueno (B), y Excelente (E) según corresponda la habilidad, destreza y el criterio de calidad de cada una de las operarias.

Por último a esta puntuación cuantitativa se la transformo en puntuación cualitativa con los siguientes valores:

Regular (R) = 6puntos;

Bueno (B) = 8 puntos;

Excelente (E) = 10 puntos.

CÓDIGO	OPARARIA	RECTA					OVER		RECUBRIDORA			PUNTUACIÓN TOTAL
		PEGAR CIERRES	PESPUNTEAR CIERRES	PESPUNTEAR UNIONES	PEGAR ETIQUETA	REMATE DE COSTURAS	UNIR PARTES	PEGAR VIVOS	RECUBIERTO DE FILOS	PEGAR COLLARETE	RECUBIERTO DECORATIVO	
1	LILIAN	E	E	E	B	B	R	R	R	R	R	76
2	MERCEDES	E	E	E	B	B	R	R	R	R	R	76
3	ELSA	R	R	R	R	R	E	E	B	B	B	74
4	JAKELINE	R	R	R	R	R	E	E	B	B	B	74
5	GINA	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
6	MARINA	R	R	R	R	R	R	R	E	E	E	72
7	NOEMI	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
8	ROSA	R	B	E	B	E	R	R	R	R	R	72
9	ABISAI	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
10	EDISON	R	B	E	B	E	R	R	R	R	R	72
11	MARLENE	R	R	R	R	R	R	R	E	E	E	72
12	MIGUEL	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
13	ISABEL	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
14	ZULEMA	R	B	E	B	E	R	R	R	R	R	72
15	MAGALI	R	R	R	R	R	R	R	E	E	E	72
16	PAOLA	R	R	R	R	R	B	B	E	E	E	76
17	FANY	R	R	R	R	R	E	E	B	B	B	74
18	ANITA	R	B	E	B	E	R	R	R	R	R	72
19	ELENA	R	B	E	B	E	E	E	R	R	R	80
20	ROCIO	E	E	E	B	B	R	R	R	R	R	76
21	LORENA	R	R	R	R	R	E	E	B	B	B	74
22	KATY	R	B	E	B	E	B	B	E	E	E	88
23	MARIA JOSE	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
24	LORENA	R	B	E	B	B	R	R	R	R	R	70
25	BLANCA	R	R	R	R	R	B	B	E	E	E	76
26	LAURA	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
27	PATY	R	R	R	R	R	E	E	R	R	R	68
28	ESPERANZA	R	B	E	B	B	R	R	R	R	R	70
29	MARIA	R	R	R	R	R	B	B	E	E	E	76
TOTAL		186	202	218	196	208	234	234	210	210	210	2108

TABLA # 17. GRADO DE POLIVALENCIA DE LAS OPERARIAS DE LA EMPRESA EN ESTUDIO "MARCOTEX" ANTES DE LA CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

8.2.3.- Entrenamiento

Para el sistema Modular

Una vez que se asignaron a las operarias al grupo de trabajo del sistema modular, que dicho sea de paso serán las 14 primeras operarias según la tabla anterior, puesto que son las que más polifuncionalidad obtuvieron gracias al estudio del grado de polivalencia se procederán a poner en marcha acciones que permitan generar mayor polivalencia de las mismas así:

Después de finalizar la jornada diaria de trabajo, se quedarán 30 minutos adicionales, en los cuales se dedicarán a realizar entrenamientos por parejas, dirigidos por la jefe de producción, con el fin de efectuar un aprendizaje recíproco de las tareas; todos los días se intercambiarán las parejas para difundir todos los conocimientos. En caso de alcanzar un grado bajo se reforzaría en otro día, si es necesario, hasta lograr un significativo aprendizaje. Para motivar a las operarias a realizar dicha actividad y comprometer parte de su tiempo, esos 30 minutos serán pagados como horas extras.

Para el sistema Lineal

También después de la evaluación del grado de polivalencia se determinó a las operarias que conformarán el grupo de trabajo para el sistema lineal (15 últimas operarias según la TABLA # 17), a dichas operarias solamente será necesario la capacitación de las propuestas anteriormente descritas como son: la interdependencia positiva, la cohesión para la tarea, la asignación de roles y normas, la comunicación y la definición de objetivos.

8.2.4.-Curva de Aprendizaje

Una vez impartidos a las operarias los cursos de capacitación y su posterior evaluación se procedió a su entrenamiento específicamente a las operarias que conformarán el sistema modular en lo que se refiere a las cualidades objetivas es decir a mejorar el nivel de eficiencia en procesos que impliquen la utilización de las máquinas fundamentales de la costura (overlock, recta, recubridora).

PROCESOS		PROCESOS OVERLOCK		PROCESOS RECTA		PROCESOS RECUBRIDORA	
S.A.M. PROMEDIO (min)		3		6,66		2	
		N° DE UNID.	% e	N° DE UNID.	% e	N° DE UNID.	% e
DIAS	META	20	100%	9	100%	30	100%
DÍA 1	REALIZADO	7	35%	4	44%	15	50%
DÍA 2	REALIZADO	7	35%	4	44%	15	50%
DÍA 3	REALIZADO	9	45%	5	56%	18	60%
DÍA 4	REALIZADO	9	45%	5	56%	20	67%
DÍA 5	REALIZADO	13	65%	6	67%	22	73%
DÍA 6	REALIZADO	13	65%	7	78%	22	73%
DÍA 7	REALIZADO	17	85%	7	78%	26	87%
DÍA 8	REALIZADO	20	100%	8	89%	29	97%
DÍA 9	REALIZADO	20	100%	8	89%	29	97%
DÍA 10	REALIZADO	20	100%	8	89%	30	100%

TABLA # 18. NIVEL DE EFICIENCIA DE LAS OPERARIAS DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

En la TABLA # 18 podemos observar el incremento de la eficiencia de las operarias en un plazo de 10 días laborables con un entrenamiento de 30 min. en diferentes operaciones y en distintas máquinas así:

1. Para procesos en overlock: unir partes y pegar vivos con un S.A.M promedio de 3 minutos que nos da una meta horaria de 20 unidades.
2. Para procesos en recta: pegar cierres, pegar etiquetas, respuntar cierres y uniones de costura con un S.A.M. promedio de de 6,66 minutos y una meta de producción horaria de 9 unidades.
3. Por último los proceso en recubridora: recubierto de fillos, recubierto decorativo, y pegar collarete con un S.A.M. promedio de 2 minutos y una meta individual de 30 unidades por hora.

En las FIGURAS # 17, 18, 19 se representa el incremento de la eficiencia de las operarias en los 10 días de entrenamiento.

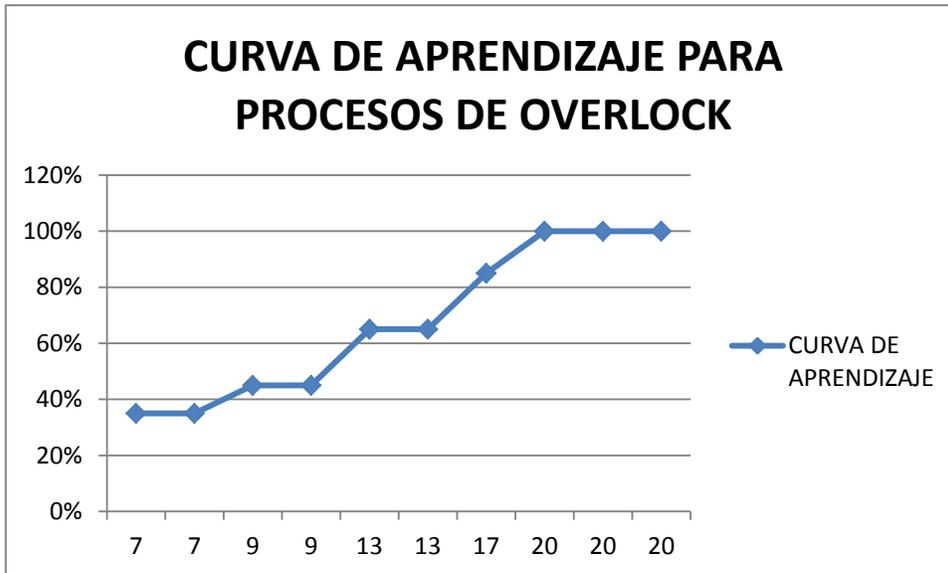


FIGURA # 17. CURVA DE APRENDIZAJE DE LAS OPERARIAS EN PROCESOS DE OVERLOCK DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO

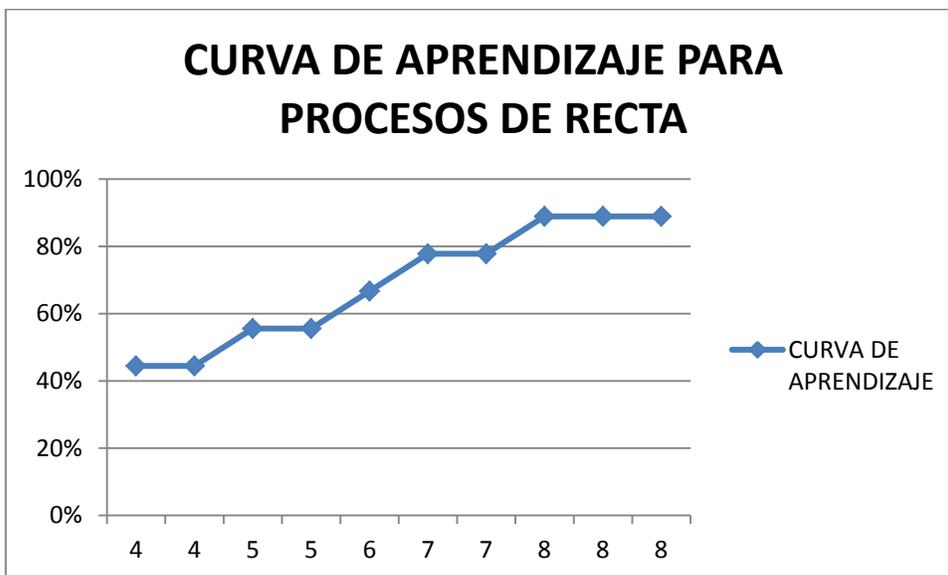


FIGURA # 18. CURVA DE APRENDIZAJE DE LAS OPERARIAS EN PROCESOS DE RECTA DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO

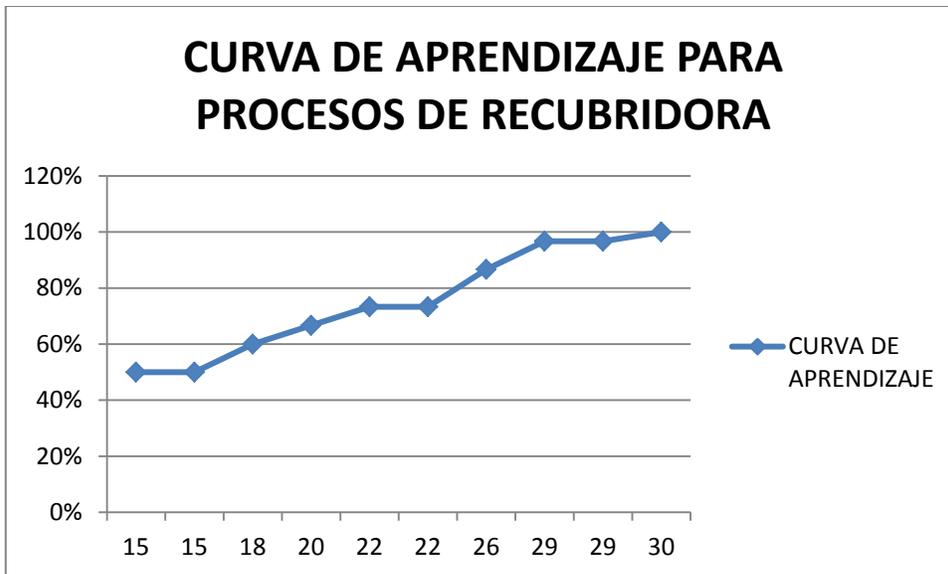


FIGURA # 19. CURVA DE APRENDIZAJE DE LAS OPERARIAS EN PROCESOS DE RECUBRIDORA DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO

8.3.- Motivación

La motivación, es lo que hace que un individuo actúe y se comporte de una determinada manera. Es una combinación de procesos intelectuales, fisiológicos y psicológicos que decide, en una situación dada, con qué vigor se actúa y en qué dirección se encauza la energía. Factores que hacen que las poblaciones o las personas actúen en cierta forma. La motivación es un término genérico que se aplica a una amplia serie de impulsos, deseos, necesidades, anhelos, y fuerzas similares.

8.3.1.- Motivación Moral

Existen muchas maneras de motivar a las operarias, depende en gran medida de la voluntad, la predisposición, e incluso de la imaginación por parte del nivel supervisorio y gerencial. A continuación se recomienda poner en práctica las siguientes recomendaciones para una buena motivación.

- Salario justo y adecuado
- Reconocimiento a ideas y proyectos
- Tiempo libre por logros específicos
- Participación en toma de decisiones
- Trabajo gratificante según sus capacidades
- Oportunidades de desempeño sobresaliente
- Liderar los equipos de trabajo
- Libertad para aplicar conocimientos y habilidades
- Contribuir al desarrollo personal y profesional
- Diversión social en reconocimiento al merito
- Premios como incentivos extras al rendimiento
- Reconocimientos y titularidad a proyectos desarrollados

8.3.2.- Motivación Económica

Sistema de Incentivo para el sistema productivo Modular

Incentivo por Módulo: el incentivo por módulo está basado en el cumplimiento de la meta asignada (prendas/día). Dicho incentivo es igual para todos los integrantes del módulo y su asignación estará basada en la eficiencia obtenida de la relación entre las prendas producidas y las prendas asignadas como meta diaria.

Sistema de Incentivo para el sistema productivo Lineal

Incentivo Individual: el incentivo individual consiste en el premio por la destreza y habilidad individual, el cual se refleja en la cantidad de prendas trabajadas y/o el nivel de eficiencia individual alcanzado, pudiendo ser variable en cada individuo debido a muchos factores: emocionales, salud, alimentación, etc.

Sistema de incentivo para la sección de corte.

Para el caso particular de la sección de corte, por las múltiples operaciones que se realizan, así como las diferencias entre las unidades que ingresan y las que salen (ingresa tela y sale piezas cortadas), la asignación de incentivos estará basado en el incentivo por módulo o basado por el grado de especialización del trabajo.

Sistema de incentivo para la sección de empaque

Para el caso de la sección de empaque, la asignación de incentivos estará basado en el incentivo por módulo ya que con tiempos estándar establecidos se podrá determinar grupos de trabajo con metas de producción por modelo o tipo de prenda u orden de producción.

CAPÍTULO IX

9.- APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN MODULAR Y LINEAL

Para la aplicación de los sistemas de producción previamente se cumplió con un cronograma de actividades descrito en la siguiente tabla:

ACTIVIDADES	MESES				
	1	2	3	4	5
Recopilación de información	X				
Estudio de los Sistemas de Producción	X	X			
Capacitación, Entrenamiento y Evaluación del Personal		X			
Aplicación y seguimiento de los sistemas Modular y Lineal			X		
Análisis y Evaluación de resultados				X	
Implantación y Estandarización del Proceso Optimo				X	X

TABLA#19. ACTIVIDADES ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS MODULAR Y LINEAL

- Fecha de Inicio Septiembre del 2010
- Fecha de Termino Enero del 2011

9.1.- Distribución de los puestos de trabajo

Según la evaluación obtenida del grado de polifuncionalidad de las operarias se clasificó a 14 operarias con mayor grado de polivalencia para conformar el grupo de trabajo MODULAR y el restante de operarias 15, las de menor polivalencia (en su mayoría operarias que manejan una sola máquina) serán destinadas al grupo de trabajo LINEAL. Además se subdividió a las operarias del sistema Modular en cuatro módulos con su respectiva línea productiva a confeccionar; así mismo se subdividió a las operarias del sistema lineal en las tres áreas fundamentales del sistema lineal Armado, Reforzado y Terminado según la máquina en la que más tengan experiencia.

La distribución de los puestos de trabajo entonces quedará de la siguiente manera según la TABLA # 20

			CÓDIGO	OPERARIA	PUNTUACIÓN DE POLIVALENCIA
SISTEMA MODULAR	MÓDULO 1	CHOMPAS	22	KATY	88
			19	ELENA	80
			1	LILIAN	76
			2	MERCEDES	76
	MÓDULO 2	TOPS BLUSAS	16	PAOLA	76
			20	ROCIO	76
			25	BLANCA	76
			29	MARIA	76
	MÓDULO 3	PANTALONES LEGUIS	3	ELSA	74
			4	JAKELINE	74
			17	FANY	74
	MÓDULO 4	PANTALONES/LEGUIS	21	LORENA	74
6			MARINA	72	
8			ROSA	72	
SISTEMA LINEAL	ARMADO	UNIÓN DE PIEZAS (OVERLOCK)	5	GINA	68
			7	NOEMI	68
			9	ABISAI	68
			12	MIGUEL	68
			13	ISABEL	68
			23	MARIA JOSE	68
			26	LAURA	68
			27	PATY	68
	REFORZADO	PESPUNTES (RECTA)	10	EDISON	72
			14	ZULEMA	72
			18	ANITA	72
			24	LORENA	70
	TERMINADO	RECUBIERTOS (RECUBRIDORA)	28	ESPERANZA	70
			11	MARLENE	72
			15	MAGALI	72

TABLA # 20. PROPUESTA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

9.1.1.- Propuesta para la distribución de maquinaria

La distribución de la maquinaria para el sistema modular depende del modelo de la prenda a confeccionar, y del resultado del balanceo o la distribución de las tareas de trabajo a las operarias. Sin embargo puesto que a cada módulo se le asignará un solo artículo; el número de máquinas y el tipo no pueden sufrir cambio alguno.

Como indicamos en la TABLA # 21

SISTEMAS		N° OPERARIAS	N° DE MAQ. OVERLOCK	N° DE MAQ. RECTA	N° DE MAQ. RECUBR.	TOTAL	MÁQUINAS A PIVOTEAR
SISTEMA MODULAR	MÓDULO 1	4	2	2	1	5	1
	MÓDULO 2	4	2	1	2	5	1
	MÓDULO 3	3	2	1	1	4	1
	MÓDULO 4	3	2	1	1	4	1
SISTEMA LINEAL	ARMADO	8	8			8	0
	REFORZADO	4		4		4	0
	TERMINADO	3			3	3	0
TOTAL A UTILIZAR		29	16	9	8		
MÁQUINAS DISPONIBLES			30	13	15		
MÁQUINAS SOBRANTES			14	4	7		

TABLA # 21. PROPUESTA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA PARA EL SISTEMA MODULAR Y LINEAL

9.1.2.- Distribución Física

Para el sistema Modular se conformaran 4 módulos cuyas máquinas estarán distribuidas en forma de U puesto que es la más utilizada y recomendada por la optimización del espacio físico.

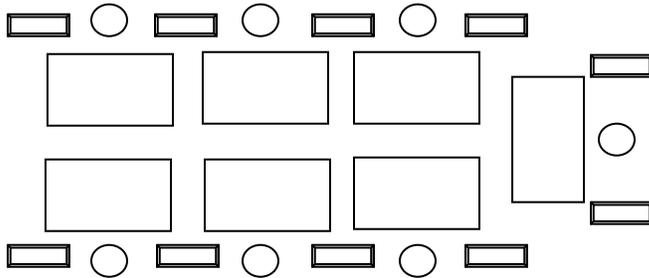


FIGURA # 20. PROPUESTA PARA LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA MAQUINARIA PARA EL SISTEMA MODULAR

Para la distribución de trabajo del sistema lineal se ha dispuesto de la conformación de tres grupos de trabajo en forma lineal.

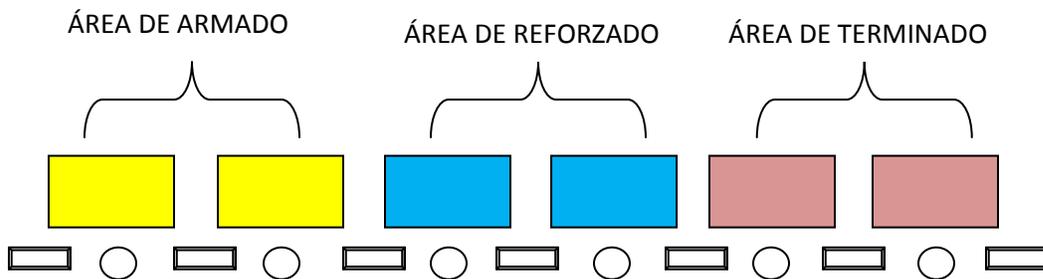


FIGURA # 21. PROPUESTA PARA LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA MAQUINARIA PARA EL SISTEMA LINEAL

9.1.3.- Distribución General.

Literalmente se hará la división del taller en dos áreas de trabajo a lo largo del piso de la segunda planta como nos indica la FIGURA # 22

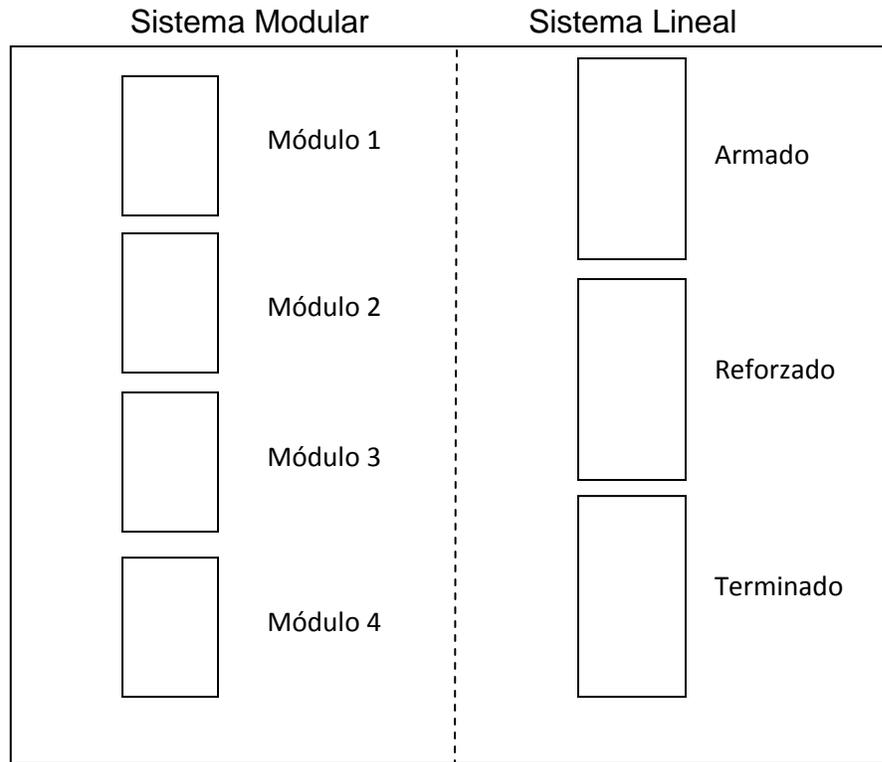


FIGURA # 22. PROPUESTA PARA LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA GENERAL PARA LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS MODULAR Y LINEAL

9.2.- Balaceo Modular y Lineal

9.2.1.- Balanceo Modular

Se determinó el tiempo estándar (S.A.M.) de cada artículo, tal como nos indica la TABLA # 23; Luego establecemos la meta de producción de cada módulo, tomando como referencia los datos proporcionados por la empresa de la jornada laboral de 9 horas y determinamos el porcentaje de ocupación de cada módulo con respecto a la meta de producción total.

ARTÍCULO	S.A.M. (min.)						S.A.M. TOTAL (MIN.)
	CONJ 3 PIEZAS	CONJ 2 PIEZAS	BLUSA	LEGUIS CORTO	LEGUIS MEDIO	LEGUIS LARGO	
CHOMPA	25,88						25,88
TOP/BLUSA	6,41	7,59	14,13				28,13
PANTALON	8,67	9,32					17,99
LEGUIS				8,24	8,99	9,73	26,96
SAM TOTAL	40,96	16,91	14,13	8,24	8,99	9,73	98,96

TABLA # 22. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA EL SISTEMA MODULAR

En la TABLA # 23, observamos que el balanceo o el porcentaje de ocupación de los módulos dependen del número de operarias que lo conforman, y del tiempo estándar de confección del artículo.

MÓDULOS	ARTÍCULO	S.A.M.	N° DE OPERARIAS	META/DÍA	% OCUPACIÓN
MÓDULO 1	CHOMPAS	25,88	4	83	109,25%
MÓDULO 2	TOPS/BLUSAS	28,13	4	77	100,51%
MÓDULO 3	PANTALON/LEGUIS	22,47	3	72	94,35%
MÓDULO 4	PANTALON/LEGUIS	22,47	3	72	94,35%
META TOTAL		98,96	14	76	100%

TABLA # 23. BALANCEO ESTABLECIDO PARA EL SISTEMA MODULAR

9.2.2.- Balanceo Lineal

En primer lugar establecemos el tiempo estándar por área lineal y por máquina de cada uno de los artículos, la sumatoria de los estos tiempos parciales nos dará como resultado el S.A.M. total de la prenda.

ARTÍCULO	S.A.M. (min.)			S.A.M. TOTAL (min.)
	OVER	RECTA	RECUBRIDORA	
CHOMPA (Conj 3 piezas)	12,52	10,23	3,13	25,88
TOP (Conj 3 piezas)	1,83	1,91	2,67	6,41
PANTALON(Conj 3 piezas)	6,43	1,06	1,18	8,67
TOP(Conj. 2 piezas)	3,00	1,91	2,68	7,59
PANTALON(Conj. 2 piezas)	6,44	1,06	1,82	9,32
BLUSAS	9,85	0,64	3,64	14,13
LEGUIS CORTO	5,99	1,07	1,18	8,24
LEGUIS MEDIO	6,74	1,07	1,18	8,99
LEGUIS LARGO	7,48	1,07	1,18	9,73
TOTAL S.A.M. POR ÁREA LINEAL	60,28	20,02	18,66	98,96

TABLA # 24. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ESTABLECIDOS PARA EL SISTEMA LINEAL

En segundo lugar establecemos la meta de producción de cada área lineal de trabajo con las 9 horas laborables y determinamos el balanceo lineal con el porcentaje de ocupación tomando como referencia la meta de producción total de las tres áreas lineales.

En la TABLA # 25, analizamos que el porcentaje de ocupación de las áreas lineales depende del número de operarias y por ende del número de máquinas que conforman el área. También podemos decir que en el área de Reforzado conformado por cuatro operarias con sus respectivas máquinas rectas tiene un alto porcentaje de ocupación, lo que traería como consecuencia la formación de un cuello de botella en dicho proceso, es decir un acumulamiento de prendas en proceso no muy beneficioso para el sistema productivo propuesto.

ÁREAS	N° DE OPERARIAS	TIPO DE MAQ.	S.A.M. POR AREA (MIN)	META/ DÍA	% DE OCUPACIÓN
ARMADO	8	OVERLOCK	60,28	72	87,56%
REFORZADO	4	RECTA	20,02	108	131,81%
TERMINADO	3	RECUBRIDORA	18,66	87	106,07%
TOTAL	15		98,96	81,8	

TABLA # 25. BALANCEO LINEAL ESTABLECIDO

CAPÍTULO X

10.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

10.1.- Sistema Modular

La evaluación y el análisis de los resultados están enfocados en tres aspectos fundamentales, los costos de los productos, su calidad y la productividad en el mes de noviembre del 2010 fecha según el cronograma de trabajo, en la que se puso en práctica los sistemas de producción.

10.1.1.- Costos obtenidos con el sistema Modular

El cálculo de los costos de producción está basado según la parte teórica por el método de costeo por orden de producción. El costo de la mano de obra, los materiales y el costo de funcionamiento, del mes de estudio noviembre del 2010 los encontramos en el ANEXO #11. y los costos de los materiales en los ANEXOS 7, 8, 9,10. A continuación un resumen de los costos de los productos obtenidos por el sistema Modular.

	TOTAL	CONJ. 3 PIEZAS	CONJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS CORTO	LEGUIS MEDIO	LEGUIS LARGO
PRENDAS PRODUCIDAS	7.090	1.564	2.174	832	888	0	1.632
TOTAL MIN. PRODUCIDOS	135.043	64.521	35.781	13.141	6.749	0	14.851
SAM PROMEDIO (min)	19,05	41,25	16,46	15,79	7,60	0	9,10
COSTO MINUTO (USD) *	\$0,0765	\$0,0765	\$0,0765	\$0,0765	\$0,0765	0	\$0,0765
COSTO MOD+MOI+CIF (USD)	\$1,457	\$3,155	\$1,259	\$1,208	\$0,581	0	\$0,696
COSTO MATERIALES (USD)	\$16,20	\$16,20	\$11,00	\$6,84	\$6,58	0	\$9,18
COSTO TOTAL (USD)	\$17,65	\$19,35	\$12,26	\$8,05	\$8,47	0	\$11,95

TABLA # 26. COSTOS CONSEGUIDOS CON EL SISTEMA MODULAR EN EL MES
DE NOVIEMBRE DEL 2010

10.1.2.- Productividad alcanzada con el sistema Modular

La producción del mes de estudio noviembre del 2010 está tomado del ANÉXO #12 que respalda lo producido por los módulos 1, 2, 3 y 4. Además para este mes ya se cuenta con el análisis de minutos producidos según la variedad de los artículos, es decir se dispone con los tiempos estándar para el cálculo.

Referencia	Cantidad	S.a.m. promedio	Min. Producidos
Ternos 3 piezas	1.564	41	64.521
Ternos 2 piezas	2.174	16	35.781
Blusas	832	16	13.141
Leguis Corto	888	8	6.749
Leguis Medio	0	0	0
Leguis Largo	1.632	9	14.851
Total Min. Producidos			135.043
DIAS LABORABLES			22
Nº OPERARIAS			14
MIN TEÓRICOS			166.320
MIN AUSENTISMO			3.624
MIN IMPRODUCTIVOS			27.653
MIN PRÁCTICOS			162.696
Eficiencia			83,00%

TABLA # 27. PRODUCTIVIDAD ALCANZADA CON EL SISTEMA MODULAR EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010

10.1.3.- Calidad conseguida con el sistema Modular

La calidad de los productos obtenidos en el mes de noviembre del 2010, bajo el sistema Modular están representados en la TABLA # 28. El cálculo del tamaño de la muestra están basados según la teoría de calidad total (TABLA # 3), de donde según la cantidad de defectos y por ende el porcentaje de no calidad podremos decidir si el lote es AC. (Aceptable) es decir pasa al siguiente proceso; caso contrario si es RC (Rechazable) se procederá al reproceso de los artículos.

OP	NOMBRE	REFERENCIA	LOTE/CP	TAMAÑO MUESTRA	DEFECTOS	AC - RC	% NO CALIDAD
392	ALEJANDRA	TERNO 3P	105	3	1	AC	33%
396	SAMANTA	TERNO 3P	332	10	2	AC	20%
401	VANESSA	TERNO 3P	210	7	1	AC	14%
402	YANIS	TERNO 3P	105	3	0	AC	0%
381	ALISS	TERNO 2P	60	2	0	AC	0%
383	ABIGAIL	TERNO 2P	196	7	1	AC	14%
384	VIANY	TERNO 2P	252	7	3	RC	43%
385	LEONELA	TERNO 2P	252	7	1	AC	14%
353	DANAE	BLUSA	180	5	3	RC	60%
354	DEIDRE	BLUSA	144	10	2	AC	20%
362	ROSE	TERNO 3P	216	10	2	AC	20%
368	FABIA	BLUSA	96	3	0	AC	0%

TABLA # 28. CALIDAD DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS CON EL SISTEMA MODULAR EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010

10.2.- Sistema Lineal

La evaluación y el análisis de los resultados después de la puesta en marcha del sistema de producción Lineal, están enfocados en tres aspectos fundamentales, los costos de los productos, su calidad y la productividad en el mes de noviembre del 2010.

10.2.1.- Costos Basado en Actividades para el sistema Lineal

El cálculo de los costos de producción del mes de noviembre para el sistema lineal se fundamenta en las actividades según la parte teórica del capítulo IV.

Para determinar el costo de la mano de obra directa multiplicamos el valor minuto (\$0,022) establecido por la empresa por el tiempo estándar de confección de la prenda (S.A.M).

El costo de los materiales encontramos en los ANÉXOS # 7, 8, 9,10.

Para el cálculo de los costos indirectos de fabricación, como primer paso de esta etapa se procede a realizar un inventario de costos y gastos fijos indicados en el (ANEXO 21) \$5.896 y transformamos este valor mensual a valor del minuto.

$(\$5.896/22\text{días}/8\text{horas}/60\text{min}/15\text{operarias}=\$0,037)$.

Luego distribuimos este valor (que representa la mitad del valor total puesto que la otra mitad es asumida por el sistema modular) de los costos fijos en cada uno de los procesos. Tal es el caso para el sistema de producción Lineal que son tres los procesos, que vendrían a ser las áreas lineales: Armado, Reforzado y Terminado.

El siguiente paso es distribuir los costos de los procesos a las actividades, para ello dentro de cada proceso se establece una ponderación de actividades dependiendo del nivel de complejidad y el tiempo estándar a realizarse así es como determinamos el costo de cada actividad, expresados en la TABLA # 29.

		SAM	CONJ 3 PIEZAS		CONJ. 2 PIEZAS		BLUSAS		LEGUIS CORTO		LEGUIS MEDIO		LEGUIS LARGO	
	ACTIVIDADES		SAM	COSTO	SAM	COSTO	SAM	COSTO	SAM	COSTO	SAM	COSTO	SAM	COSTO
ARMADO	UNIR PIEZAS	40,14	15	\$0,56	6	\$0,22	6	\$0,22	5,99	\$0,22	6,74	\$0,25	7,48	\$0,28
	PEGAR VIVOS	20,14	5,78	\$0,21	3,44	\$0,13	3,85	\$0,14	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00
REFORZADO	PEGAR CIERRES	7	5	\$0,19	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00
	PESPUNTE DE CIERRES	7	4	\$0,15	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00
	PESPUNTE DE UNIONES	4	2,2	\$0,08	0,97	\$0,04	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00
	PEGAR ETIQUETA	2	2	\$0,07	2	\$0,07	0,64	\$0,02	1,07	\$0,04	1,07	\$0,04	1,07	\$0,04
TERMINADO	RECUBIERTO DE FILOS	8	4	\$0,15	4,5	\$0,17	2	\$0,07	1,18	\$0,04	1,18	\$0,04	1,18	\$0,04
	RECUBIERTO DECORATIVO	4	0	\$0,00	0	\$0,00	1,64	\$0,06	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00
	PEGAR COLLARETE	6,6	2,98	\$0,11	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00	0	\$0,00
				\$1,52		\$0,63		\$0,52		\$0,30		\$0,33		\$0,36

TABLA # 29. CÁLCULO DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN MEDIANTE EL SISTEMA ABC PARA EL SISTEMA LINEAL.

La TABLA # 30 es un resumen del ANÉXO #13, en donde se encuentran los costos totales divididos para la cantidad de prendas producidas por el sistema lineal en el mes de noviembre del 2010.

	TOTAL	CONJ. 3 PIEZAS	CONJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS CORTO	LEGUIS MEDIO	LEGUIS LARGO
PRENDAS PRODUCIDAS	10.068	0	2.062	4.160	0	3.846	0
TOTAL MIN PRODUCIDOS	83.187	0	22.661	28.412	0	32.114	0
SAM PROMEDIO (min)	8,26	0,00	10,99	6,83	0,00	8,35	0,00
COSTO MINUTO	\$0,025	\$0,000	\$0,025	\$0,025	\$0,000	\$0,025	0,000
COSTO MOD	\$0,21	\$0,00	\$0,27	\$0,17	\$0,00	\$0,21	\$0,00
COSTO CIF (MOI+CF)	\$1,51	\$1,51	\$0,62	\$0,52	\$0,30	\$0,33	\$0,36
COSTO MATERIALES (USD)	\$16,20	\$16,20	\$10,99	\$6,83	\$6,58	\$7,88	\$9,18
COSTO TOTAL (USD)	\$17,92	\$0,00	\$11,8	\$7,52	\$0,00	\$8,42	\$0,00

TABLA # 30. COSTOS OBTENIDOS CON EL SISTEMA LINEAL EN EL MES DE
NOVIEMBRE 2010

10.2.2.- Productividad alcanzada con el sistema Lineal.

La producción del mes de estudio noviembre del 2010 está tomado del ANEXO # 14 que respalda lo producido por las áreas lineales de Armado, Reforzado y Terminado. En la TABLA # 31, se resume lo producido por las áreas lineales únicamente si se completó el lote descrito en la orden de producción. Cabe mencionar desde ya que hubo prendas en proceso en una de las áreas, específicamente en el área de reforzado.

Referencia	Cantidad	Sam	Min. Producidos
Ternos 3 piezas	0	0	0
Ternos 2 piezas	2.062	17	35.217
Blusas	4.160	15	62.587
Leguis Corto	0	0	0
Leguis Medio	3.846	0	32.114
Leguis Largo	0	0	0
Total Min Producidos			129.918
DIAS LABORABLES			22
Nº OPERARIAS			15
MIN TEÓRICOS			178.200
MIN AUSENTISMO			3.690
MIN IMPRODUCTIVOS			44.592
MIN PRÁCTICOS			174.510
Eficiencia			74,45%

TABLA # 31. PRODUCTIVIDAD LOGRADA CON EL SISTEMA LINEAL EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010

10.2.3.- Calidad alcanzada con el sistema Lineal.

La calidad de los productos del mes de noviembre obtenidos con el sistema lineal están representados en la TABLA # 32. El cálculo del tamaño de la muestra están basados según la tabla # 3 de donde según la cantidad de defectos y por ende el porcentaje de no calidad podremos decidir si el lote es AC. (Aceptable) o RC (Rechazable).

OP	NOMBRE	REFERENCIA	LOTE/CP	TAMAÑO MUESTRA	DEFECTOS	AC – RC	% NO CALIDAD
422	DALIA	TERNO 2P	168	5	1	AC	20%
425	CICA	TERNO 2P	168	5	3	RC	60%
426	TIKET	TERNO 2P	192	7	1	AC	14%
427	FUXIA	TERNO 2P	216	7	3	RC	43%
397	CORSS	BLUSA	90	3	1	AC	33%
398	LULY	BLUSA	126	5	3	RC	60%
399	SORAYA	BLUSA	100	3	1	AC	33%
400	IVIS	BLUSA	216	7	1	AC	14%
405	MEDIO	LEGUIS M	758	15	2	AC	13%
409	MEDIO	LEGUIS M	1377	30	5	RC	17%
416	MEDIO	LEGUIS M	816	10	2	AC	20%
424	MEDIO	LEGUIS M	513	10	4	RC	40%

TABLA # 32. CALIDAD ALCANZADA CON EL SISTEMA LINEAL EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010

CAPÍTULO XI

11.- IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO MÁS ÓPTIMO

Según los análisis y resultados obtenidos en el CAPÍTULO X, el sistema productivo más óptimo es el sistema modular, entonces se procederá a su implantación, estandarización y normalización de sus procesos.

11.1.- Acciones a Realizar

11.1.1.- Compromiso de la Gerencia de la Empresa en Estudio.

El compromiso de la gerencia de la empresa en estudio con la adopción del sistema de producción modular, está basado en aceptar la necesidad de cambio a fin de incrementar su competitividad, así como el apoyo económico financiero para la puesta en marcha del mismo. Este primer paso es fundamental, ya que si la gerencia no está convencida en los beneficios a obtener con la nueva estrategia de producción, ningún esfuerzo será válido para iniciar el cambio y camino a la competitividad.

11.1.2.- La Necesidad de Cambio.

La necesidad de cambio consiste en aceptar la adopción de una estrategia de producción modular, reemplazando el sistema de producción anterior con el que viene operando. Manufactura modular es sinónimo de predisposición al cambio; búsqueda continua de mejoras con la finalidad de satisfacer las necesidades del mercado; libre pensamiento y mentalidad ganadora, el cual implica un cambio de actitud de los integrantes de la empresa (desde gerentes hasta operarios).

11.1.3.- Capacitación.

Capacitación, entrenamiento y evaluación del grupo de trabajo del sistema lineal para aumentar su grado de polifuncionalidad y así poder conformar módulos de trabajo.

11.2- Planificación de Producción

La planeación de producción es el primer aspecto que la empresa debe manejar muy bien para un buen desempeño de toda la cadena productiva en el nuevo sistema de producción modular, el ensamble de las prendas, debe proporcionar información certera del tiempo que la planta requiere para poder cumplir con los pedidos hechos por los clientes y no incumplirles a estos por no hacer una planificación real de los tiempos necesarios para ensamblar un lote.

En nuestro planteamiento para realizar una planeación eficaz, proponemos que la empresa utilice un programa que le sirva para proyectar una fecha certera de entrega a sus clientes basándose en la información real de las capacidades existentes en planta.

Para obtener esto se requerirá siempre la siguiente información

1. Fecha de anuncio lote: día en que el cliente informa a la empresa un nuevo lote para producción.
2. Número o código de La Ficha Técnica de la referencia a planear: de esta se requiere: la lista de operaciones, los S.A.M. por unidad y la máquina en la que se realiza cada una de las operaciones.
3. La cantidad de unidades que se va a fabricar de la referencia o producto.
4. Fecha que llegará el corte a la planta: para saber con certeza el día en que se podría empezar a producir. Es el día cero (0) del ciclo de producción.
5. Recursos disponibles de maquinaria y mano de obra: con antelación se sabe el total de máquinas y de operarias con los que la empresa cuenta; pero sería un error proporcionar este dato para hacer la planeación dejándolo a la memoria de los planeadores; para calcular este se requiere saber los lotes que se encuentran actualmente en la planta y los minutos que consumirán de cada uno de los recursos.
6. Insumos de confección requeridos: para poder comenzar la confección de un lote, se requiere tener disponibles todos los insumos como hilos, elásticos en algunas referencias, etc.

Los insumos principales elementos para el ensamble de las prendas de vestir que son comprados a un proveedor que tiene un tiempo de entrega de 1 día. Esté tiempo de entrega se suma inicialmente a la planeación, sin embargo la empresa podría ir directamente al proveedor para reducir este tiempo de entrega a 0 días.

7. Días del ciclo completo de confección: Cálculo de los días transcurridos desde que entra el corte a la planta hasta que es entregada al cliente.
8. La sumatoria de los días que se demora para entrar el lote a confección desde que la referencia está en la planta, más un día de la entrega de los insumos para la confección, y más los días de confección que variarán de acuerdo al S.A.M. por unidad y al número de personas que se asigne al módulo que confeccionará el lote.
9. Fecha teórica de la entrega del lote: con base a toda la información proporcionada al sistema, este estará en capacidad de calcular el día en que se puede entregar el lote al cliente.

Se debe tener en cuenta que para el cumplimiento de esta planeación, todos los materiales, recursos e insumos, deben estar disponibles para poder ser utilizados en el momento que se les requiera.

Aunque la empresa debe fabricar todas las referencias que le sean asignadas por el cliente, tener una información certera del ciclo de tiempo real que se demorará la empresa para fabricar una producción, le servirá como base para hacer modificaciones en la planeación a fin de cumplir con todas las entregas en el menor tiempo posible y de esta manera recibir una mejor remuneración por el servicio hecho.

Hacer la planeación de una forma sistematizada, facilitará todos los procesos de la empresa, ya que permite observar el comportamiento de la planta ante cambios rápidos de: referencias, cantidades y recursos; y además la información se guardará y servirá para hacer futuros pronósticos de demanda.

11.2.1.- Metodología de la Programación

Basándose en la información proporcionada por la planeación, se debe comenzar la programación utilizando los recursos disponibles de la mejor forma para dar a la planta la productividad necesaria para cumplir con los lotes que tiene para producir.

La programación se hará por módulos de trabajo, donde se especificará las operaciones que le corresponden a cada una de las operarias, con la programación se determinan posibles cargas de trabajo que exceden el tiempo efectivo del turno de 540min/día.

La programación es la directriz diaria de la producción de la planta, está limitada por la secuencia de operaciones de ensamble de las prendas y los recursos disponibles para ejecutarlas.

La información necesaria para la programación diaria de la producción es el rendimiento histórico de cada módulo, para determinar con certeza la cantidad de unidades que producirá de acuerdo a la referencia asignada. Adicional a los siguientes requerimientos:

1. Referencia: Referencia o artículo que se trabajará en la jornada de trabajo.
2. Descripción de las operaciones a realizar.
3. S.A.M. por unidad: minutos permitidos estándar por unidad. Estos tiempos predeterminados han sido calculados por el departamento de diseño anteriormente, por tanto el módulo tiene que estar en capacidad de trabajar sus operaciones bajo este predeterminado.
4. Máquina: Cantidad y tipos de máquina a utilizar.
5. Unidades esperadas por operación (programadas): número de unidades que se requiere fabricar para la jornada laboral. Minutos programados: multiplicación del S.A.M. por unidad por el número de unidades esperadas. La sumatoria de los minutos programados de cada una de las operaciones que realizara cada una de las operarias, no puede exceder los 540min de la jornada laboral.

11.2.2.- Metodología del Control

Se elaboró un formato para hacer un “Control Bihorario de la producción (ANÉXO 15) que sirve como herramienta para hacer un control en tiempo real sobre el cumplimiento de la meta de producción en el módulo.

El formato contiene:

1. Fecha.
2. Referencia. Nombre del Artículo
3. S.A.M. por unidad: tiempo total de fabricación de la prenda.
4. Orden de producción: cantidad de unidades del lote a fabricar.
5. Número de operarias que participarán en el módulo.
6. Capacidad diaria del módulo: número de prendas totalmente terminadas. que el módulo puede producir en el tiempo efectivo de turno.
7. Capacidad de modulo es igual al nº de operarias por Min. Efectivos de turno.
8. Control de la producción: cada dos horas, se hace un chequeo del número unidades programadas vs. Número de unidades reales, a fin de controlar el cumplimiento de la meta diaria de producción
9. Unidades reales: sumatoria de todas las unidades confeccionadas por el módulo en el día. Información requerida, para la programación del día siguiente y para determinar el rendimiento del módulo.
10. Minutos reales: Tiempo total empleado por el módulo, para confeccionar las unidades, información requerida para determinar el rendimiento diario del módulo.
11. Rendimiento módulo: se calcula cual fue el rendimiento del módulo durante la jornada laboral.
12. Tiempo improductivo: minutos que el módulo paró de trabajar.

Este formato también será descrito en un tablero de tiza liquida que será ubicado contiguo al módulo, a fin de informar a las operarias en tiempo real el cumplimiento o incumplimiento de la meta diaria de producción. Esta tabla de control, será llenado por el encargado de control de calidad del módulo, quien será la encargada de motivar e impulsar al módulo en el momento que la meta del día no se esté cumpliendo.

El encargado de control de calidad hará su trabajo, para buscar posibles defectos no detectados durante la confección.

11.2.3.- Asignación de tareas

El equipo de trabajo que llevará a cabo la implementación y seguimiento del sistema de producción modular estará conformado por personal empleado considerado administrador de la producción.

Nuevamente el concepto de liderazgo cobra importancia en la implementación el sistema de producción modular, por lo tanto la designación del líder será fundamental para el éxito del mismo. Dicho líder deberá ser la persona más identificada dentro del área de producción y el cual es considerado como un ejemplo a seguir entre los demás integrantes del equipo, además de poseer habilidades técnicas, humanas y conceptuales. El actual Jefe de producción cumple con estos requisitos y es ratificado en el cargo.

Se sugiere un estilo de liderazgo democrático, el cual recoge los aportes y sugerencias de todos. El líder democrático desea que todos compartan su visión y trata de convencer a los participantes “vendiéndoles la idea”, pero en contraparte se puede presentar lentitud para tomar decisiones ya que tiene que buscar siempre la aprobación de los demás.

En la TABLA # 33 se describe las funciones de todos los implicados en la puesta en marcha del nuevo sistema de producción.

PARTICIPANTE O MIEMBRO	FUNCIÓN A DESEMPEÑAR
El Jefe de Producción.	Encargado de dar seguimiento a la implementación del sistema de producción modular, supervisando las funciones y tareas de los demás integrantes (jefes de área, mecánicos, operarios); el seguimiento del entrenamiento, lanzamiento de nuevos módulos según necesidades y reuniones de los mismos; así como el monitoreo de sistema modular.
El Asistente de Producción	Encargado de la evaluación técnica del sistema de producción modular: cantidad de piezas por paquete, nivel de trabajo en proceso, secuencias de operaciones, balanceos, distribución de puestos de trabajo, sistema de pago de incentivos. Etc.
Jefe de control de Calidad	Encargado de mantener los estándares de calidad establecidos por el cliente mediante seguimiento de los niveles de defectos de los integrantes de la línea modular, así como capacitar a los mismos para el autocontrol del trabajo.
Los Jefes de módulo.- Control de Calidad	Serán los encargados de hacer cumplir las metas de producción establecidas con la calidad que el cliente ha requerido.
El Mecánico	Responsables de la regulación de máquinas y preparación de accesorios con la debida anticipación para evitar demoras en la producción del sistema modular.
Bodegueros	Encargados de mantener el stock necesario y requerido por el departamento de producción cuidando las normas de seguridad y organización

Departamento de Diseño	Encargados de la vanguardia de la moda y las necesidades del cliente para el lanzamiento de nuevos modelos dentro de la misma línea de producción, además de transmitir dicha información con precisión al departamento de producción.
Área de corte	Encargados de proporcionar al departamento de producción el requerimiento de la planificación de producción semanal y diaria.
Área de confección	Módulos encargados de la producción de la empresa con el balanceo definido por el jefe de producción.
Área de Empaque	Encargados de cumplir la meta de producción de acuerdo con la planificación de entrega a bodega de producto terminado o a necesidad directa de los clientes.

TABLA # 33. ASIGNACIÓN DE TAREAS PROPUESTA PARA EL NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

11.2.3.1.- Distribución de módulos y maquinaria

La distribución de tareas para el área de confección está dada por la adición de 4 módulos cuyas operarias son las que conformaron el sistema lineal. Existiendo así un total de 8 módulos balanceados de tal manera que al final de un control de producción horaria o diaria, se obtenga la producción completa de la referencia o producto.

La distribución de la maquinaria para los 8 módulos estará dada por el balanceo de acuerdo al artículo a confeccionar. Sin embargo como a cada módulo se le asignó un artículo específico a confeccionar, las máquinas casi siempre vendrán a ser las mismas tal como nos indica la TABLA # 35.

MÓDULO 1	CHOMPAS	22	KATY
		19	ELENA
		1	LILIAN
		2	MERCEDES
MÓDULO 2	TOPS BLUSAS	16	PAOLA
		20	ROCIO
		25	BLANCA
		29	MARIA
MÓDULO 3	PANTALONES LEGUIS	3	ELSA
		4	JAKELINE
		17	FANY
MÓDULO 4	PANTALONES/LEGUIS	21	LORENA
		6	MARINA
		8	ROSA
MÓDULO 5	CHOMPAS	5	GINA
		7	NOEMI
		9	ABISAI
		12	MIGUEL
MÓDULO 6	TOPS BLUSAS	13	ISABEL
		23	MARIA JOSE
		26	LAURA
		27	PATY
MÓDULO 7	PANTALONES LEGUIS	10	EDISON
		14	ZULEMA
		18	ANITA
		24	LORENA
MÓDULO 8	PANTALONES/LEGUIS	28	ESPERANZA
		11	MARLENE
		15	MAGALI

TABLA # 34: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS PARA EL NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

SISTEMA MODULAR ESTANDARIZADO	MÓDULOS	N° OPERARIAS	N° DE MAQ. OVERLOCK	N° DE MAQ. RECTA	N° DE MAQ. RECUBR	TOTAL	MÁQUINAS A PIVOTEAR
	MÓDULO 1	4	2	2	1	5	1
	MÓDULO 2	4	2	1	2	5	1
	MODULO 3	3	2	1	1	4	1
	MODULO 4	3	2	1	1	4	1
	MODULO 5	4	2	2	1	5	1
	MODULO 6	4	2	1	2	5	1
	MODULO 7	4	2	1	2	5	1
	MODULO 8	3	2	1	1	4	1
TOTAL A UTILIZAR			16	10	11	37	
MÁQUINAS DISPONIBLES			30	13	15	58	
MÁQUINAS SOBRANTES			14	3	4	21	

TABLA # 35: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA PARA EL NUEVO SISTEMA MODULAR

11.3.- Pago a Destajo

El cálculo de mano de obra directa se realizaraá con ayuda de hojas de cálculo y lo más principal el valor minuto será modificado gracias a la comprensión y aceptación de la gerencia. Para calcular los Min. Producidos multiplicamos el S.A.M. del artículo por la cantidad producida y el valor a pagar al módulo será el resultado de dichos minutos por el valor min (0,0243 usd), cuyo total será dividido para el número de operarias que conforman el módulo.

En la TABLA # 36 observamos un ejemplo de producción de los modelos con referencia o código 1,2, 3; cada uno de ellos producen artículos diferentes así como diferente son los tiempos de confección. Sin embargo al final de la jornada laboral los operarios de los diferentes módulos tienen su pago por igual, esto es siempre y cuando cumplan con su meta de producción.

	Modulo	Código Articulo	Nombre	Articulo	Sam	N° operarias * Modulo	Prendas Produc.	Minutos Produc.	Valor a Pagar	Valor individ.
lunes, 26 de julio de 2010	1	11	MABEL	CHOMPA	26,56	4	82	2177,92	\$55,10	\$13,77
lunes, 26 de julio de 2010	2	11	MABEL	TOP	7,54	4	287	2159,98	\$54.64	\$13.66
lunes, 26 de julio de 2010	3	11	MABEL	PANTAL	10,34	3	157	1619,99	\$40,98	\$13.66

TABLA # 36. FORMATO DE PAGOS A DESTAJO PROPUESTO

11.4.- Producción, Calidad, y Costos conseguidos con el Sistema Modular Estandarizado

Según el cronograma de actividades los meses de diciembre del 2010 y enero del 2011 se estandarizo el nuevo sistema de producción modular alcanzando los niveles de producción, calidad, y costo de los productos a continuación detallados.

Producción lograda con el Sistema Modular estandarizado

En las TABLAS # 37 y 38 se describe la producción obtenida en los meses de diciembre del 2010 y enero del 2011, respectivamente con el nuevo sistema de Modular propuesto y estandarizado y que tienen su respaldo en los ANÉXOS 16 y 17.

Referencia	Cantidad	S.a.m. promedio	Min Produc.
Ternos 3 piezas	1.227	42,2	51.752
Ternos 2 piezas	2.110	16,0	33.832
Blusas	5.031	14,0	70.200
Leguis Corto	0	0,0	0
Leguis Medio	458	8,4	3.824
Leguis Largo	200	9,1	1.820
Total Min Producidos			161.429
DIAS LABORABLES			12
Nº OPERARIAS			29
MIN TEÓRICOS			187.920
MIN AUSENTISMO			3.744
MIN IMPRODUCTIVOS			22.746
MIN PRÁCTICOS			184.176
Eficiencia			87,65%

TABLA # 37. PRODUCCIÓN ALCANZADA EN EL MES DE DICIEMBRE DEL 2010 CON EL NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Referencia	Cantidad	S.a.m. promedio	Min Produc.
Ternos 3 piezas	2.681	42,2	113.067
Ternos 2 piezas	4.007	16,8	67.237
Blusas	3.647	14,1	51.369
Leguis Corto	1.408	7,6	10.700
Leguis Medio	2.230	8,4	18.620
Leguis Largo	412	9,1	3.749
Total Min Producidos			264.744
DIAS LABORABLES			21
Nº OPERARIAS			26
MIN TEÓRICOS			294.840
MIN AUSENTISMO			4.338
MIN IMPRODUCTIVOS			25.757
MIN PRÁCTICOS			290.502
Eficiencia			91,13%

TABLA # 38. PRODUCCIÓN ALCANZADA EN EL MES DE ENERO DEL 2011 CON EL NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Calidad obtenida con el sistema Modular estandarizado

	OP	NOMBRE	REFERENCIA	LOTE/CP	TAMAÑO MUESTRA	DEFECTOS	AC – RC	% NO CALIDAD
DICIEMBRE 2010	355	TOBY	BLUSA	108	3	0	AC	0%
	357	IDRA	BLUSA	94	3	0	AC	0%
	364	SEPIA	BLUSA	60	2	0	AC	0%
	398	LULY	BLUSA	126	5	1	AC	20%
	446	MEDIO	LEGUIS M	404	10	2	AC	20%
	446	LUCIANA	TERNO 2P	242	7	1	AC	14%
	447	CAROLA	TERNO 2P	156	5	1	AC	20%
	448	ABEL	TERNO 3P	192	7	1	AC	14%
	467	YANIS	TERNO 3P	105	3	0	AC	0%
	468	SEPIA	TERNO 2P	216	7	3	RC	43%
	469	JADE	TERNO 2P	216	7	1	AC	14%
	470	KIRALIS	TERNO 2P	126	5	1	AC	20%
ENERO 2011	475	MEDIO	LEGUIS M	288	7	1	AC	14%
	478	ESAY	TERNO 2P	100	3	0	AC	0%
	483	TULIPAN	TERNO 2P	24	2	0	AC	0%
	483	LARGO	LEGUIS L	160	5	1	AC	20%
	1	GRIND	BLUSA	336	10	1	RC	14%
	2	MUTINY	TERNO 2P	240	7	1	AC	14%
	3	FLY	TERNO 2P	336	10	2	AC	20%
	4	MEDIO	LEGUIS M	600	15	2	AC	13%
	25	TIKET	TERNO 2P	180	5	1	AC	20%
	26	DALIA	TERNO 2P	180	5	3	RC	60%
	27	FERY	TERNO 3P	216	7	1	AC	14%
	28	NIX	TERNO 2P	216	7	1	AC	14%

TABLA # 39. CALIDAD LOGRADA EN EL MES DE DICIEMBRE 2010 Y ENERO DEL 2011 CON EL NUEVO SISTEMA MODULAR ESTANDARIZADO

Costos de los productos obtenidos con el sistema Modular estandarizado

Las TABLAS # 40, 41, son un resumen de los costos de los productos obtenidos en los meses de diciembre del 2010 y enero del 2011 respectivamente, meses en los que se propuso, y se estandarizó el nuevo sistema de producción modular y que tienen su respaldo en los ANÉXOS 18 y 19.

	TOTAL	CONJ. 3 PIEZAS	CPNJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS CORTO	LEGUIS MEDIO	LEGUIS LARGO
PRENDAS PRODUCIDAS	9.026	1.227	2.110	5.031	0	458	200
TOTAL MIN PRODUCIDOS	161.430	51.752	33.833	70.200	0	3.824	1.820
SAM PROMEDIO (min)	17,88	42,18	16,03	13,95	0	8,35	9,10
COSTO MINUTO (USD) *	\$0,116	\$0,116	\$0,116	\$0,116	0	\$0,116	\$0,116
COSTO MOD+MOI+CIF (USD)	\$2,074	\$4,890	\$1,859	\$1,618	0	\$0,968	\$1,055
COSTO MATERIALES (USD)	\$16,20	\$16,20	\$11,00	\$6,84	0	\$7,88	\$9,18
COSTO TOTAL (USD)	\$18,27	\$21,09	\$12,86	\$8,46	0	\$8,85	\$10,24

TABLA # 40. COSTOS DE LOS PRODUCTOS ALCANZADOS EN EL MES DE DICIEMBRE DEL 2010 CON EL NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

	TOTAL	CONJ.3 PIEZAS	CONJ. 2 PIEZAS	BLUSAS	LEGUIS CORTO	LEGUIS MEDIO	LEGUIS LARGO
PRENDAS PRODUCIDAS	14.385	2.681	4.007	3.647	1.408	2.230	412
TOTAL MIN PRODUCIDOS	264.744	113.067	67.237	51.369	10.700	18.620	3.749
SAM PROMEDIO (min)	18,40	42,17	16,78	14,09	7,60	8,35	9,10
COSTO MINUTO (USD) *	\$0,079	\$0,079	\$0,079	\$0,079	\$0,079	\$0,079	\$0,079
COSTO MOD+MOI+CIF (USD)	\$1,45	\$3,31	\$1,31	\$1,10	\$0,59	\$0,65	\$0,71
COSTO MATERIALES (USD)	\$16,20	\$16,20	\$11,00	\$6,84	\$6,58	\$7,88	\$9,18
COSTO TOTAL (USD)	\$17,65	\$19,51	\$12,32	\$7,95	\$7,18	\$8,54	\$9,90

TABLA # 41. COSTOS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN EL MES DE ENERO DEL 2011 CON EL NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

CAPÍTULO XII

12.- ANÁLISIS COMPARATIVO

Para el análisis comparativo se tomó como parámetros a evaluar la productividad, la calidad y los costos de producción de los 5 meses de estudio. Es decir antes durante y después del estudio.

12.1.- Análisis comparativo de la producción

En la TABLA # 42, observamos un indicador de la producción de los 5 meses de estudio, cabe recalcar que el análisis entre los sistemas productivos modular y lineal se encuentran en el mes de noviembre del 2010.

COD	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE S.M.	NOVIEMBRE S. L.	DICIEMBRE	ENERO
1	OPERARIOS	DATO	29	29	14	15	29	26
2	JORNADA NORMAL	DATO	540	540	540	540	540	540
3	DIAS LABORABLES	DATO	22	21	22	22	12	21
4	MINUTOS EXTRAS	DATO	-	-	-	-	-	-
5	AUSENTISMOS (MIN)	DATO	4.614	4.527	3.624	3.690	3.744	4.338
6	TIEMPOS IMPRODUCTIVOS	DATO	128.785	118.856	27.653	44.592	22.746	25.757
7	MINUTOS PRODUCIDOS	DATO	211.123	205.477	135.043	129.918	161.430	264.744
8	UNIDADES TERMINADAS	DATO	8.918	10.824	7.090	10.068	9.026	14385
9	MIN PRESENCIA	$(1 \times 2 \times 3) + 4$	344.520	328.860	166.320	178.200	187.920	294.840
10	MIN.PRESENCIA REALES	$9 - 5$	339.906	324.333	162.696	174.510	184.176	290.502
11	MINUTOS PRODUCIDOS	7	211.123	205.473	135.043	129.918	161.430	264.744
12	EFICIENCIA GLOBAL	11 / 10	62,11%	63,35%	83,00%	74,45%	87,65%	91,13%
13	PRESENCIA	10 / 9	98,66%	98,62%	97,82%	97,93%	98,01%	98,53%
14	MIN. ESTÁNDAR PROMEDIO	7/ 8	23,67	18,98	19,05	12,9	17,88	18,4
15	MIN. REALES POR PRENDA	9/ 8	38,63	30,38	23,46	17,7	20,82	20,5
16	PORCENTAJE DE EXTRAS	4 / 9	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

TABLA # 42. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LOS MESES DE ESTUDIO

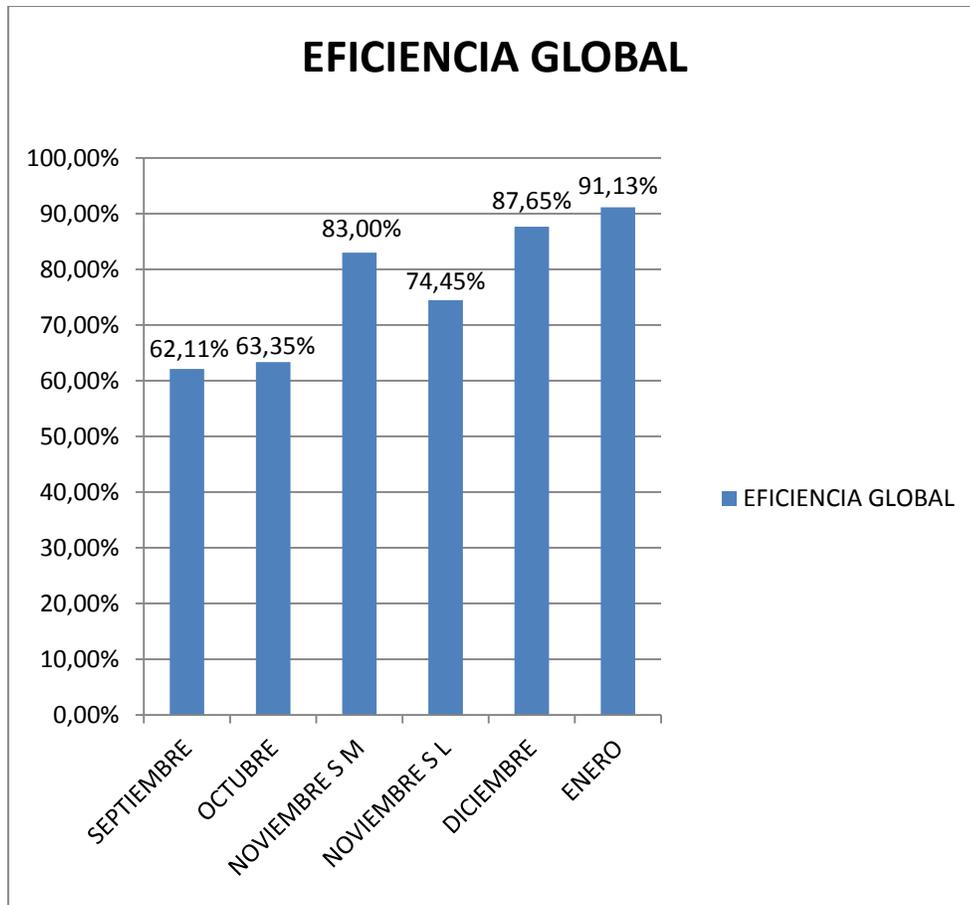


FIGURA # 23 ESTADÍSTICA DE LA EFICIENCIA GLOBAL EN LOS MESES DE ESTUDIO

12.2.- Análisis comparativo de los costos de producción en los meses de estudio

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE S.M.	NOVIEMBRE S.L.	DICIEMBRE	ENERO
PRENDAS PRODUCIDAS	8.918	10.824	7.090	10.068	9026	14385
TOTAL MIN PRODUCIDOS	211121	205477	135043	83187,38	161430	264745
SAM PROMEDIO (min)	23,67	18,98	19,05	8,26	17,88	18,40
COSTO MINUTO (USD) *	\$ 0,094	\$ 0,095	\$ 0,076		\$ 0,116	\$ 0,079
COSTO MOD+MOI+CIF (USD)	\$ 2,21	\$ 1,80	\$ 1,46	\$ 1,51	\$ 2,07	\$ 1,45
COSTO MATERIALES (USD)	\$ 16,20	\$ 16,20	\$ 16,20	\$ 16,20	\$ 16,20	\$ 16,20
COSTO TOTAL (USD)	\$ 18,41	\$ 17,99	\$ 17,65	\$ 17,71	\$ 18,27	\$ 17,65

TABLA # 43. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

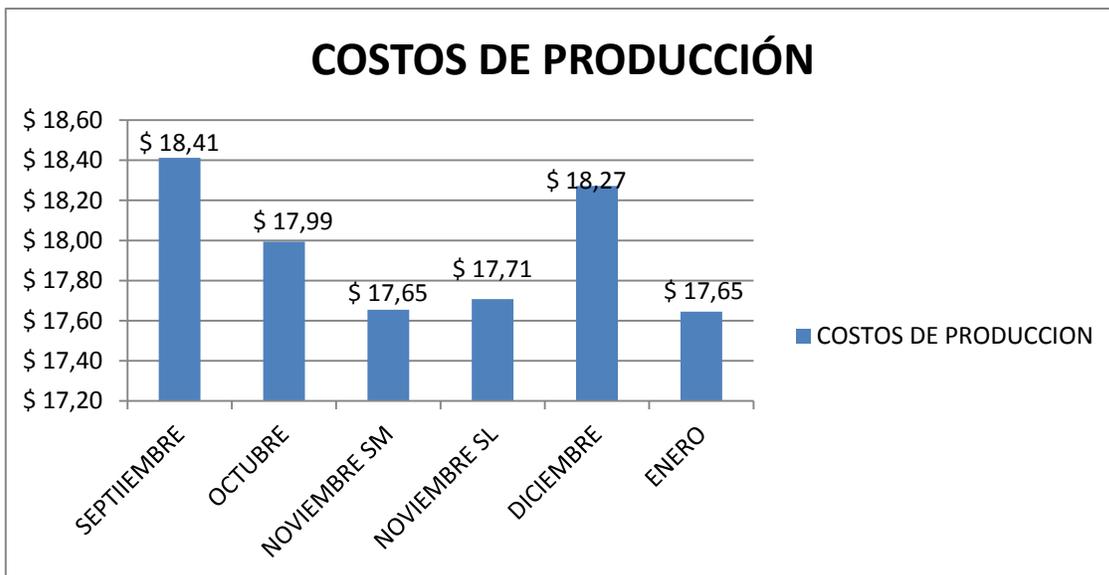


FIGURA # 24. ESTADÍSTICA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LOS MESES DE ESTUDIO

12.3.- Análisis comparativo de la Calidad

En la TABLA # 44, observamos una síntesis de los índices de calidad en los 5 meses de estudio con los siguientes resultados.

DESCRIPCIÓN	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE S.M.	NOVIEMBRE S.L.	DICIEMBRE	ENERO
OPERARIOS	29	29	14	15	29	26
JORNADA NORMAL	540	540	540	540	540	540
DIAS LABORABLES	22	21	22	22	12	21
UNIDADES TERMINADAS	8.918	10.824	7.090	10.068	9.026	14385
LOTE	3.747	2.123	2.148	4.740	2.045	2.876
TAMAÑO DE MUESTRA	99	67	74	107	64	83
DEFCTOS	28	20	16	27	11	14
% DE NO CALIDAD	28,28%	29,85%	21,62%	25,23%	17,19%	16,87%

TABLA # 44. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD EN LOS MESES DE ESTUDIO

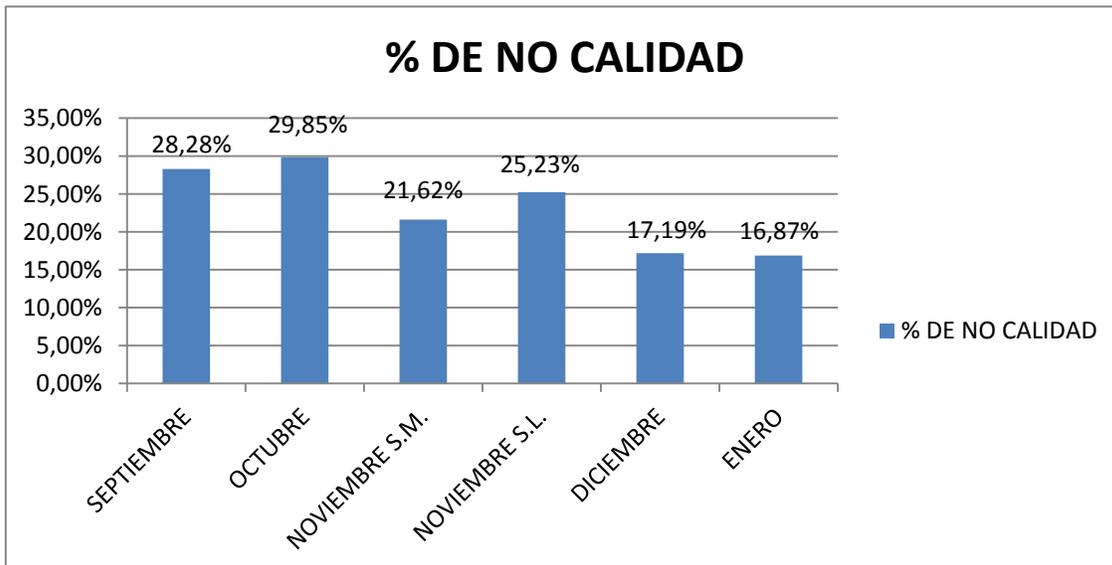


FIGURA # 24. ESTADÍSTICA DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS EN LOS MESES DE ESTUDIO

12.4.- Análisis comparativo general

SISTEMA	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
LINEAL	<ul style="list-style-type: none"> • Especialización de las operarias • Sistema de pago por operaciones • Distribución Física en forma de línea • Aplicable a volúmenes de producción altos 	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de eficiencia y rendimiento altos • Incremento en la productividad. • Reducción de costos indirectos de fabricación. • Reducción de tiempos improductivos por mantenimiento de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Altos porcentajes de no calidad. • Espacios físicos inutilizados. • Incumplimiento de fechas de entrega • Altos inventarios de productos en proceso.
MODULAR	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de trabajo integrado. • La prenda se desplaza una por una por los puestos de trabajo. • Operario Polivalente • Aplicable a volúmenes bajos de producción 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta rápida a las exigencias del mercado. • Reducción de costos del producto • Incremento en la calidad. • Mejor aprovechamiento físico de la planta • Menor capital inmovilizado por inventarios innecesarios. • Desarrollo del potencial humano. • Cumplimiento con los plazos de entrega • Reducción de inventarios de prendas en proceso. • Reducción de tiempos improductivos por inasistencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación, evaluación y entrenamientos constantes. • Reducción de la vida útil de la maquinaria. • Aumento de tiempos improductivos por maquinaria y procesos precedentes.

TABLA # 45: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS MODULAR Y LINEAL.

CAPÍTULO XIII

13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1.- CONCLUSIONES

1. El entorno textil del que goza el cantón Antonio Ante es una puerta abierta a nuevos profesionales para desarrollos de nuevos estudios e investigaciones de sistemas de producción, estructuras y políticas de mercado, marketing, reingeniería de la empresa, etc.
2. La necesidad de un sistema de producción modular para el área de costura en una fábrica de confección depende significativamente de un alto grado de polivalencia de las operarias, aceptación al cambio, disponibilidad de maquinaria para pivotear, espacio físico amplio para la correcta distribución de la maquinaria, de la línea productiva, del volumen de producción y su proyección de ventas de las prendas de vestir.
3. Después del análisis comparativo se puede concluir que el sistema de producción Modular es el más apropiado para esta empresa ya que se ajusta a sus necesidades técnicas productivas de la misma.
4. El sistema de producción lineal no cumplió según su concepto y objetivos de mejorar la productividad, descritos en la parte teórica, puesto que su principal desventaja fue un alto número de prendas en proceso, esto debido a la falta de operarios especializados por máquina.
5. De la capacitación y posterior entrenamiento a las operarias reflejados en las gráficas de control se puede concluir que los procesos u operaciones a realizar en la máquina overlock son de fácil aprendizaje seguido de los procesos de recubridora y por último los procesos de recta suelen tener un grado de complejidad.
6. En un sistema modular para alcanzar una buena integración grupal es importante realizar constantes charlas de motivación además de un correcto cálculo del incentivo económico.

7. El mejoramiento de los procesos en tomar, colocar y disponer los bultos de costura, fue uno de los factores que más influyo a la hora de concluir que el sistema de producción era el más óptimo.
8. Se estableció el nuevo valor minuto que corresponde al salario digno y justo. Además después de un análisis se logro determinar un sistema de pagos por incentivos.
9. Al terminar el presente estudio se dictamino el diagnóstico de la empresa respecto a dos aspectos: tecnológico y productivo. Con respecto al primer punto se puede decir que la empresa se encuentra en muy buen estado tecnológico. Por otro lado, el estado productivo organizacional se mejoro considerablemente debido al control que se impuso sobre el personal, permitiendo desarrollar nuevas aptitudes bajo cargos específicos.
10. Se concluye que para un trabajo similar con otra empresa de confección es necesario partir de una buena definición y estructuración de los procesos , el cual debe incluir la utilización de equipos de trabajo multifuncionales, un fuerte liderazgo del jefe del proyecto, el seguimiento y apoyo cercano de la gerencia general y la utilización de herramientas actualizadas.
11. Se concluye que para disminuir la inestabilidad laboral del recurso humano es necesario poner en práctica lo expuesto en el capítulo VIII, sobre la capacitación y motivación.
12. Con el nuevo sistema de producción se logro un mejorar el ambiente de trabajo factor importante en la estabilidad laboral del recurso humano en la empresa.
13. Con el sistema de producción modular se logro reducir un porcentaje importante en tiempos improductivos por inasistencia (permisos, atrasos) esto debido al compromiso grupal que exige este sistema.

14. Se concluye también que para realizar un cambio en el sistema productivo en una empresa de confección con el recurso humano y técnico igual al de esta empresa en estudio, se requiere por lo menos el tiempo igual o mayor al tiempo establecido en el cronograma de trabajo expuesto en el capítulo IV que fue de 6 meses.
15. Como conclusión general se ha logrado mediante la aplicación del nuevo sistema de producción aumentar la productividad en 30 puntos y reducir el porcentaje de no calidad de un alarmante 28.28% a un 16.87 %.

13.2.- RECOMENDACIONES

1. Para un progresivo y constante mejoramiento de la productividad y calidad se recomienda hacer un seguimiento y cumplimiento de los puntos que en el estudio se ha implantado.
2. En el área de corte no se estandarizó ningún sistema productivo por lo que se recomienda hacer un estudio de tiempos y movimientos.
3. Asimismo se recomienda que para el área de corte se haga un estudio de factibilidad para la compra de maquinaria para el tendido de la tela tomando, como referencia el costo de mano de obra y la calidad en el tendido y corte.
4. Se recomienda realizar, y dar seguimiento a un cronograma de actividades de entrenamiento que garanticen el incremento del grado de polifuncionalidad de las operarias, requisito indispensable del Sistema Modular.
5. Por el número de empleados, y por la salud y seguridad de los mismos además del patrimonio de la empresa se recomienda realizar un plan de contingencia.
6. Se recomienda hacer un estudio estadístico de la materia prima y los colores utilizados en los últimos años y la proyección de los mismos en corto plazo para reducir el inventario de bodega de tela.

7. El porcentaje de no calidad obtenida con el nuevo sistema de producción modular aún no esta dentro de los parámetros requeridos por el cliente por lo que se recomienda hacer un seguimiento de control a las personas y procesos que intervienen en la calidad del producto.
8. El estudio entrego nuevos requerimientos y necesidades, en la empresa evaluada, los cuales fueron bien recibidas por la misma, dentro de este contexto se recomienda la adquisición de un software contable para un mayor control de la producción y sus costos.
9. Sabiendo el resultado obtenido con este estudio, se recomienda a los nuevos profesionales de ingeniería textil, a que las nuevas empresas de confecciones existentes y por existir sean investigadas, evaluadas y posteriormente capacitadas para conseguir mejoras productivas competitivas.
10. La comunicación dentro de la empresa es de vital importancia por lo que se recomienda seguir con el cronograma de reuniones entre mandos medios y personal operativo, para acordar y estar al tanto de la planificación semanal, la calidad de los productos, y nuevos métodos de trabajo que ayuden a mejorar la productividad.
11. Las actividades y las acciones realizadas dentro de la empresa tienen validez a mediano y/o largo plazo, dicho entonces se recomienda archivar cualquier actividad como capacitaciones, propuestas de métodos de trabajo, informes de producción, calidad, costos, fichas técnicas, etc.
12. Se recomienda la contratación inmediata de un mecánico de planta debido al número de máquinas existentes, y debido a que el nuevo sistema modular exige la reducción de tiempos de improductivos por demora de máquina.
13. Asimismo se recomienda la contratación periódica de un profesional en la rama de la confección para conocer avances tecnológicos, productivos, organizacionales, etc., y así poder estar siempre en constante crecimiento productivo.

BIBLIOGRAFÍA

- [www. Industrial-trading.de. com](http://www.Industrial-trading.de.com)
- [www. mercosultextil. com](http://www.mercosultextil.com)
- [www. comercia. com](http://www.comercia.com)
- [www. edym. com](http://www.edym.com)
- [www. sahade .com](http://www.sahade.com)
- [www. nazcamodanatural. Com](http://www.nazcamodanatural.Com)
- [www. monografias.com/textiles/pymes-textiles](http://www.monografias.com/textiles/pymes-textiles)
- [www.etexsa.com/prevencion/elproceso -textil](http://www.etexsa.com/prevencion/elproceso-textil)
- [www.abcpedia.com/maquinas textiles](http://www.abcpedia.com/maquinas-textiles)
- [www.tesis.com/estudiode tiempos_movimientos](http://www.tesis.com/estudiode-tiempos-movimientos)
- www.buenastareas.com
- www.mitecnologico.com/definicionestudiomovimientos
- Aplicaciones del manual Media a sectores industriales. Sector textil. ENGRISA 1998.
- BENJAMÍN W. NIEBEL. Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos, Editorial Alfa omega, 1996
- BALLESTEROS ACUÑA, Víctor. Administración de la producción 1. UNAD
- MARINO LOZANO. Cuaderno del estudio de métodos y la medición del trabajo, Chile, Editorial Planeta, 1995
- CHASE AQUILANO JACOBS. Administración de producción y operaciones, Colombia, Editorial Mc. Graw Hill, 2001
- CARTER GLORIA, Análisis de métodos de costura y su mejoramiento, Turning ResearchInto Reality, Medellín, 2005.
- LOAIZA GALLON, Hernando. Organización y métodos. UNISUR. Bogotá. 1997
- OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Introducción al estudio del trabajo.
- 4ª Edición, México: LIMUSA NORIEGA EDITORES, 2002

ANÉXOS

ANEXO 3: PRODUCCIÓN DEL MES DE SEPTIEMBRE DEL 2010

OP	NOMBRE	ARTÍCULO	CANTIDAD PRODUCIDA	S.A.M.	MIN. PRODUCIDOS
264	MEDIO	LEGUIS MEDI	320	10	3.200
266	JALEM	TERNO 3P	480	43	20.640
269	JADE	TERNO 2P	144	18	2.592
272	IDRA	TERNO 3P	480	43	20.640
274	NARVI	TERNO 2P	312	18	5.616
275	TEB	TERNO 3P	432	43	18.576
277	LARISA	TERNO 2P	312	18	5.616
279	FERY	TERNO 3P	384	43	16.512
281	NIX	TERNO 2P	312	18	5.616
282	KARI	TERNO 3P	176	43	7.568
283	LARGO	LEGUIS LARG	168	10	1.680
284	JANA	TERNO 2P	384	18	6.912
285	ALISS	TERNO 2P	245	18	4.410
287	LARGO	LEGUIS LARG	172	10	1.720
288	NAOMI	TERNO 2P	210	18	3.780
290	ALEXA	BLUSA	472	15	7.080
290	KASEL	BLUSA	472	15	7.080
291	VIANI	TERNO 2P	245	18	4.410
292	SAMANTA	TERNO 3P	96	43	4.128
293	CRISTINA	TERNO 2P	144	18	2.592
294	INDIGO	TERNO 2P	144	18	2.592
295	CORSS	TERNO 2P	168	18	3.024
296	CRISTINA	TERNO 2P	144	18	2.592
297	JENIFER	TERNO 3P	112	43	4.816
299	PACE	TERNO 2P	168	18	3.024
300	JESY	TERNO 2P	280	18	5.040
301	JADE	TERNO 2P	245	18	4.410
302	AQUA	TERNO 2P	245	18	4.410
304	SAMANTA	TERNO 3P	245	43	10.535
305	SEPIA	TERNO 2P	245	18	4.410
306	INDIGO	TERNO 2P	245	18	4.410
307	JAIS	TERNO 2P	245	18	4.410
290	CORSS	BLUSA	472	15	7.080
TOTAL			8.918		211.121

TOTAL MIN PRODUCIDOS	211.121
DIAS LABORABLES	22
Nº OPERARIAS	29
MIN TEÓRICOS	344.520
MIN AUSENTISMO	4.614
MIN IMPRODUCTIVOS	128.785
MIN PRÁCTICOS	339.906

EFICIENCIA	62,11%
------------	--------

ANEXO 4: PRODUCCIÓN DEL MES DE OCTUBRE DEL 2010

OP	NOMBRE	ARTÍCULO	CANTIDAD PRODUCIDA	S.A.M.	MIN PROD.
303	CORAL	TERNO 2P	245	18	4.410
308	VENUS	TERNO 3P	16	43	688
309	ROSE	TERNO 3P	196	43	8.428
310	CAMILA	BLUSA	140	15	2.100
310	LEONELA	TERNO 2P	245	18	4.410
312	CIAN	TERNO 3P	210	43	9.030
313	KEILA	TERNO 3P	245	43	10.535
314	MEDUSA	TERNO 2P	245	18	4410
315	MARCELLA	TERNO 3P	245	43	10.535
316	FERNANDA	TERNO 2P	256	18	4.608
317	NAYELI	TERNO 2P	168	18	3.024
318	COH	BLUSA	196	15	2.940
319	TEB	TERNO 2P	168	18	3.024
320	IDRA	TERNO 2P	96	18	1.728
321	SATURNO	TERNO 2P	245	18	4.410
323	KIMBERLY	TERNO 2P	248	18	4.464
324	FERY	TERNO 3P	112	43	4.816
325	MEDIO	LEGUIS M	768	10	7.680
327	LARGO	LEGUIS L	18	10	180
328	YANIS	TERNO 3P	8	43	344
329	NADINE	BLUSA	174	15	2.610
329	LOVE	BLUSA	174	15	2.610
329	ADIS	BLUSA	174	15	2.610
329	CORSS	BLUSA	174	15	2.610
330	LULY	BLUSA	212	15	3.180
330	MAUI	BLUSA	174	15	2.610
330	WANDA	BLUSA	174	15	2.610
330	VENESIA	BLUSA	174	15	2.610
331	VANESSA	TERNO 3P	12	43	516
332	ALEJANDRA	TERNO 3P	21	43	903
333	NEPTUNO	TERNO 2P	21	18	378
334	LEONELA	TERNO 2P	21	18	378
335	AITE	TERNO 2P	168	18	3.024
336	NARBY	TERNO 2P	168	18	3.024
337	ELARA	BLUSA	48	15	720
338	MEDIO	LEGUIS M	228	10	2.280
339	MEDIO	LEGUIS M	216	10	2.160
340	CLARITA	TERNO 3P	256	43	11.008
341	NIX	TERNO 2P	168	18	3.024
342	NIX	TERNO 2P	168	18	3.024
343	MEDIO	LEGUIS M	48	10	480
344	DANAE	TERNO 2P	168	18	3.024
345	CORTO	LEGUIS C	72	10	720

346	LARGO	LEGUIS L	48	10	480
347	MEDIO	LEGUIS M	72	10	720
348	MEDIO	LEGUIS M	36	10	360
349	MEDIO	LEGUIS M	120	10	1.200
350	JOLEM	TERNO 3P	48	43	2.064
351	LARISA	TERNO 2P	96	18	1.728
352	CRISS	TERNO 2P	176	18	3.168
357	IDRA	BLUSA	50	15	750
358	SHARICK	BLUSA	240	15	3.600
359	WANDA	BLUSA	216	15	3.240
360	MAUI	BLUSA	216	15	3.240
361	CIAN	TERNO 3P	80	43	3.440
363	CORTO	LEGUIS C	36	10	360
364	SEPIA	TERNO 2P	180	18	3.240
366	LARGO	LEGUIS L	120	10	1.200
367	ELARA	BLUSA	60	15	900
369	MEDIO	LEGUIS M	199	10	1.990
370	MEDIO	LEGUIS M	162	10	1.620
371	AMBAR	TERNO 2P	252	18	4.536
372	ADIS	BLUSA	216	15	3.240
373	CLARISA	TERNO 2P	126	18	2.268
374	FRIDA	TERNO 2P	252	18	4.536
375	NEPTUNO	TERNO 2P	126	18	2.268
376	KIMBERLY	TERNO 2P	126	18	2.268
377	NAOMY	TERNO 2P	288	18	5.184

10.824

205.477

TOTAL MIN PRODUCIDOS	205.477
DIAS LABORABLES	21
Nº OPERARIAS	29
MIN TEORICOS	328.860
MIN AUSENTISMO	4527
MIN IMPRODUCTIVOS	118.856
MIN PRÁCTICOS	324.333

EFICIENCIA	63,35%
------------	--------

ANEXO 5: TABLA DE COSTOS DEL MES DE SEPTIEMBRE DEL 2010

	Días	N° operarias	Minutos * día	Minutos * día Global
Minutos Presencia	22	29	540	344.520
Minutos teóricos	62,11%	29	335,394	205.477

a) Tabla de costos mensual de mano de obra directa

Operarias	Sueldo	Total Mensual	VALOR PAGADO
29	\$264,00	S/. 7.656,00	
Valor minuto MOD		\$0,02222	S/. 4.566,16

b) Tabla de costos mensual de mano de obra indirecta

Personal	Sueldo	Total Mensual	
2	\$1.000,00	\$2.000,00	PROPIETARIOS
1	\$500,00	\$500,00	JEFE DE PRODUCCIÓN
1	\$500,00	\$500,00	CONTADORA
1	\$500,00	\$500,00	DISEÑADOR
1	\$264,00	\$264,00	ASISTENTE DE DISEÑO
3	\$264,00	\$792,00	BODEGUEROS
1	\$264,00	\$264,00	MENSAJERO
1	\$300,00	\$300,00	ASISTENTE DE PRODUCC
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE CORTE
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE EMPAQUE
8	\$264,00	\$2.112,00	CONTROL DE CALIDAD
		\$9.872,00	
Valor minuto MOI		\$0,0480	

c) Tabla de costos mensual de funcionamiento

AGUJAS	\$10,00
SUMINISTROS DE OFICINA	\$50,00
SERVICIOS BÁSICOS	\$200,00
TIEMPO IMPRODUCTIVO	\$2.861,89
TRANSPORTE	\$200,00
TELEFONIA CELULAR	\$60,00
MTTO. VEHICULO	\$100,00
MATT. MAQ. Y EQUIPO	\$300,00
MATERIALES DE EMPAQUE	\$300,00
DEPRECIACIÓN	\$500,00
VIATICOS Y COMBUSTIBLES	\$200,00
Suma CMF	\$4.781,89
Valor minuto CMF	\$0,02327

TOTAL	\$19.220,04
VALOR MIN.	\$0,09354

ANEXO 6: TABLA DE COSTOS DEL MES DE OCTUBRE DEL 2010

	Días	N° operarias	Minutos * día	Minutos * día Global
Minutos Presencia	21	29	540	328.860
Minutos teóricos	63,35%	29	342,09	205.477

Tabla de costos mensual de mano de obra directa

Operarias	Sueldo	Total Mensual	
29	\$264,00	S/. 7.656,00	VALOR PAGADO
Valor minuto MOD		\$0,02328	S/. 4.783,59

Tabla de costos mensual de mano de obra indirecta

Personal	Sueldo	Total Mensual	
2	\$1.000,00	\$2.000,00	PROPIETARIOS
1	\$500,00	\$500,00	JEFE DE PRODUCCIÓN
1	\$500,00	\$500,00	CONTADORA
1	\$500,00	\$500,00	DISEÑADOR
1	\$264,00	\$264,00	ASISTENTE DE DISEÑO
3	\$264,00	\$792,00	BODEGUEROS
1	\$264,00	\$264,00	MENSAJERO
1	\$300,00	\$300,00	ASISTENTE DE PRODUCC
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE CORTE
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE EMPAQUE
8	\$264,00	\$2.112,00	CONTROL DE CALIDAD
		\$9.872,00	
Valor minuto MOI		\$0,0480	

Tabla de costos mensual de funcionamiento

AGUJAS	\$10,00
SUMINISTROS DE OFICINA	\$50,00
SERVICIOS BÁSICOS	\$200,00
TIEMPO IMPRODUCTIVO	\$2.861,89
TRANSPORTE	\$200,00
TELEFONIA CELULAR	\$60,00
MTTO. VEHICULO	\$100,00
MATT. MAQUINARIA Y EQUIPO	\$300,00
MATERIALES DE EMPAQUE	\$300,00
DEPRECIACIÓN	\$500,00
VIATICOS Y COMBUSTIBLES	\$200,00
Suma CMF	\$4.781,89
Valor minuto CMF	\$0,02327

TOTAL	\$19.437,48
VALOR MIN.	\$0,09460

ANÉXO 7: COSTOS DE MATERIALES E INSUMOS GENERALES

	TOTAL	unidad	Precio	precio unitario
ETIQUETA BANDERA	1000	unidad	\$30,00	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1000	unidad	\$30,00	\$0,03
TALLAS	1000	unidad	\$10,00	\$0,01
ELÁSTICO 7 C MTS	100	metros	\$7,15	\$0,07
ELÁSTICO NYLON	100	metros	\$1,00	\$0,01
ESTAMPADO UNIDAD	1	unidad	\$0,25	\$0,25
FUNDA POLIFAN 12*18	100	unidad	\$1,32	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	900000	metros	\$1,61	\$0,00
HILO CHINO COLOR	900000	metros	\$1,61	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	5000	unidad	\$20,00	\$0,00
POLIÉSTER BLANCO KILO	1000	metros	\$3,39	\$0,00
POLIÉSTER COLORES KILO	1000	metros	\$3,57	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	1	Kilo	\$13,00	\$13,00

ANEXO 8: COSTOS DE MATERIALES POR ARTÍCULO

Artículo: CONJ. 3 PIEZAS

Materiales	Cantidad	Valor (\$)
ETIQUETA BANDERA	1	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1	\$0,03
TALLAS	2	\$0,02
ELÁSTICO 7 C MTS	0	\$0,00
ELÁSTICO NYLON	0	\$0,00
ESTAMPADO UNIDAD	2	\$0,50
FUNDA POLIFAN 12*18	1	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	200	\$0,00
HILO CHINO COLOR	200	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	1	\$0,00
POLIESTER BLANCO KILO	0	\$0,00
POLIESTER COLORES KILO	0	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	1,2	\$15,60
TOTAL		\$16,20

Artículo: CONJ. 2 PIEZAS

Materiales	Cantidad	Valor (\$)
ETIQUETA BANDERA	1	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1	\$0,03
TALLAS	2	\$0,02
ELÁSTICO 7 C MTS	0	\$0,00
ELÁSTICO NYLON	0	\$0,00
ESTAMPADO UNIDAD	2	\$0,50
FUNDA POLIFAN 12*18	1	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	200	\$0,00
HILO CHINO COLOR	200	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	1	\$0,00
POLIESTER BLANCO KILO	0	\$0,00
POLIESTER COLORES KILO	0	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	0,8	\$10,40
TOTAL		\$11,00

ANEXO 9: COSTOS DE MATERIALES POR ARTÍCULO

Artículo: BLUSA

Materiales	Cantidad	Valor (\$)
ETIQUETA BANDERA	1	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1	\$0,03
TALLAS	1	\$0,01
ELÁSTICO 7 C MTS	0	\$0,00
ELÁSTICO NYLON	0	\$0,00
ESTAMPADO UNIDAD	1	\$0,25
FUNDA POLIFAN 12*18	1	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	100	\$0,00
HILO CHINO COLOR	100	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	1	\$0,00
POLIÉSTER BLANCO KILO	0	\$0,00
POLIÉSTER COLORES KILO	0	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	0,5	\$6,50
TOTAL		\$6,84

Artículo: LEGUIS CORTO

Materiales	Cantidad	Valor (\$)
ETIQUETA BANDERA	1	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1	\$0,03
TALLAS	1	\$0,01
ELÁSTICO 7 C MTS	0	\$0,00
ELÁSTICO NYLON	0	\$0,00
ESTAMPADO UNIDAD	0	\$0,00
FUNDA POLIFAN 12*18	1	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	100	\$0,00
HILO CHINO COLOR	100	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	1	\$0,00
POLIÉSTER BLANCO KILO	0	\$0,00
POLIÉSTER COLORES KILO	0	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	0,5	\$6,50
TOTAL		\$6,59

ANEXO 10: COSTOS DE MATERIALES POR ARTÍCULO

Artículo: LEGUIS MEDIO

Materiales	Cantidad	Valor (\$)
ETIQUETA BANDERA	1	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1	\$0,03
TALLAS	1	\$0,01
ELÁSTICO 7 C MTS	0	\$0,00
ELÁSTICO NYLON	0	\$0,00
ESTAMPADO UNIDAD	0	\$0,00
FUNDA POLIFAN 12*18	1	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	100	\$0,00
HILO CHINO COLOR	100	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	1	\$0,00
POLIÉSTER BLANCO KILO	0	\$0,00
POLIÉSTER COLORES KILO	0	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	0,6	\$7,80
TOTAL		\$7,89

Artículo: LEGUIS LARGO

Materiales	Cantidad	Valor (\$)
ETIQUETA BANDERA	1	\$0,03
ETIQUETA CUELLO	1	\$0,03
TALLAS	1	\$0,01
ELÁSTICO 7 C MTS	0	\$0,00
ELÁSTICO NYLON	0	\$0,00
ESTAMPADO UNIDAD	0	\$0,00
FUNDA POLIFAN 12*18	1	\$0,01
HILO CHINO BLANCO	100	\$0,00
HILO CHINO COLOR	100	\$0,00
PLASTIFLECHAS UNIDADES	1	\$0,00
POLIÉSTER BLANCO KILO	0	\$0,00
POLIÉSTER COLORES KILO	0	\$0,00
TELA LICRA COLOR CLARO	0,7	\$9,10
TOTAL		\$9,19

ANEXO 11: TABLA DE COSTOS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010 PARA EL SISTEMA MODULAR

	Días	N° operarias	Minutos * día	Minutos * día Global
Minutos Presencia	22	14	540	166.320
Minutos teóricos	83,00%	14	448,2	135.043

Tabla de costos mensual de mano de obra directa

Operarias	Sueldo	Total Mensual	
14	\$264,00	S/. 3.696,00	VALOR PAGADO
Valor minuto MOD		\$0,02222	S/. 3.000,96

Tabla de costos mensual de mano de obra indirecta

Personal	Sueldo	Total Mensual	
2	\$1.000,00	\$2.000,00	PROPIETARIOS
1	\$500,00	\$500,00	JEFE DE PRODUCCIÓN
1	\$500,00	\$500,00	CONTADORA
1	\$500,00	\$500,00	DISEÑADOR
1	\$264,00	\$264,00	ASISTENTE DE DISEÑO
3	\$264,00	\$792,00	BODEGUEROS
1	\$264,00	\$264,00	MENSAJERO
1	\$300,00	\$300,00	ASISTENTE DE PRODUCC
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE CORTE
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE EMPAQUE
8	\$264,00	\$2.112,00	CONTROL DE CALIDAD
		\$9.872,00	
Valor minuto MOI		\$0,0366	\$4.936,00

Tabla de costos mensual de funcionamiento

AGUJAS	\$10,00	
SUMINISTROS DE OFICINA	\$50,00	
SERVICIOS BÁSICOS	\$200,00	
TIEMPO IMPRODUCTIVO	\$2.861,89	
TRANSPORTE	\$200,00	
TELEFONIA CELULAR	\$60,00	
MTTO. VEHICULO	\$100,00	
MATT. MAQUINARIA Y EQUIPO	\$300,00	
MATERIALES DE EMPAQUE	\$300,00	
DEPRECIACIÓN	\$500,00	
VIATICOS Y COMBUSTIBLES	\$200,00	
Suma CMF	\$4.781,89	\$4.781,89
Valor minuto CMF	\$0,01771	\$2.390,94

TOTAL **\$10.327,90**
 VAOLR MIN \$0,07648

ANEXO 12: PRODUCCIÓN DEL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010 CON SISTEMA MODULAR

OP	NOMBRE	ARTÍCULO	CANTIDAD PRODUCIDA	S.A.M	MIN.PRODUCIDOS
353	DANAE	BLUSA	180	14,08	2.534
354	DEIDRE	BLUSA	144	14,78	2.128
356	ROSE	TERNO 3P	150	40,14	6.021
362	FABIA	BLUSA	216	16,99	3.670
365	TOBY	TERNO 2P	168	15,98	2.685
368	LARISA	BLUSA	96	17,46	1.676
378	PRISILA	TERNO 2P	288	16,98	4.890
379	ROSE	TERNO 3P	106	40,14	4.255
381	ALISS	TERNO 2P	60	17,55	1.053
382	ALEXA	BLUSA	196	15,98	3.132
383	ABIGAIL	TERNO 2P	196	16,44	3.222
384	VIANY	TERNO 2P	252	16,44	4.143
385	LEONELA	TERNO 2P	252	15,89	4.004
386	ACUA	TERNO 2P	162	16,89	2.736
387	GISEL	TERNO 3P	112	40,76	4.565
389	CAROL	TERNO 2P	196	17,69	3.467
390	JADE	TERNO 2P	252	15,03	3.788
391	JAIS	TERNO 2P	90	15,98	1.438
392	ALEJANDRA	TERNO 3P	105	40,56	4.259
396	SAMANTA	TERNO 3P	332	40,01	13.283
401	VANESSA	TERNO 3P	210	42,99	9.028
402	YANIS	TERNO 3P	105	41,98	4.408
404	CORAL	TERNO 2P	90	16,84	1.516
407	RIKY	TERNO 3P	90	39,98	3.598
408	OLIVER	TERNO 3P	90	42,98	3.868
410	JANA	TERNO 2P	168	16,9	2.839
414	CORTO	LEGUIS C	888	7,6	6.749
415	LARGO	LEGUIS L	816	9,1	7.426
417	LARGO	LEGUIS L	816	9,1	7.426
420	ABELIA	TERNO 3P	264	42,56	11.236
			7.090		
					135.043

TOTAL MIN PRODUCIDOS	135.043
DIAS LABORABLES	22
Nº OPERARIAS	14
MIN TEÓRICOS	166.320
MIN AUSENTISMO	3624
MIN IMPRODUCTIVOS	27.652
MIN PRÁCTICOS	162.696

EFICIENCIA: 83%

ANEXO 13: COSTOS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS CON EL SISTEMA LINEAL

O.P.	NOMB	CÓDIGO	CANT.	COSTO MATERIALES		COSTO MOD			COSTOS DE FUNCIONAMIENTO		COSTO TOTAL
				CMP E INS	COSTO	SAM MIN.	MIN. PROD	COSTO	CI MOI+CIF	COSTO	
380	MEDIO	LEGUIS	252	7,88	1.985,7	8,35	2104	\$ 46,7	0,33	\$ 83,1	\$ 2.115,6
386	MEDIO	LEGUIS	6	7,88	\$ 47,2	8,35	50	\$ 1,1	0,33	\$ 1,9	\$ 50,3
388	MEDIO	LEGUIS	124	7,88	\$ 977,1	8,35	1035	\$ 23,0	0,33	\$ 40,9	\$ 1.041,0
393	KASEL	BLUSA	126	6,83	\$ 860,5	13,87	1747	\$ 38,8	0,52	\$ 65,5	\$ 964,9
394	BLUE	BLUSA	216	6,83	\$ 1.475,2	14,64	3162	\$ 70,2	0,52	\$ 112,3	\$ 1.657,8
395	LOVE	BLUSA	216	6,83	\$ 1.475,2	15	3240	\$ 71,9	0,52	\$ 112,3	\$ 1.659,5
397	CORSS	BLUSA	90	6,83	\$ 614,7	13,77	1239	\$ 27,5	0,52	\$ 46,8	\$ 689,0
398	LULY	BLUSA	126	6,83	\$ 860,5	13,44	1693	\$ 37,6	0,52	\$ 65,5	\$ 963,7
399	SORAYA	BLUSA	100	6,83	\$ 683,0	14,23	1423	\$ 31,6	0,52	\$ 52,0	\$ 766,6
400	IVIS	BLUSA	216	6,83	\$ 1.475,2	12,9	2786	\$ 61,9	0,52	\$ 112,3	\$ 1.649,5
403	CRISTINA	BLUSA	252	6,83	\$ 1.721,1	13,04	3286	\$ 73,0	0,52	\$ 131,0	\$ 1.925,2
405	MEDIO	LEGUIS M	758	7,88	\$ 5.973,0	8,35	6329	\$ 140,6	0,33	\$ 250,1	\$ 6.363,8
406	SORAYA	BLUSA	1332	6,83	\$ 9.097,5	14,23	18954	\$ 421,1	0,52	\$ 692,6	\$ 10.211,3
406	CAMILA	BLUSA	358	6,83	\$ 2.445,1	16,98	6078	\$ 135,0	0,52	\$ 186,1	\$ 2.766,3
409	MEDIO	LEGUIS M	1377	7,88	\$ 10.850	8,35	11498	\$ 255,4	0,33	\$ 454,4	\$ 11.560,6
409	CAMILA	BLUSA	264	6,83	\$ 1.803,1	17,55	4633	\$ 102,9	0,52	\$ 137,2	\$ 2.043,3
411	ELARA	TERNO 2P	168	10,9 9	\$ 1.846,3	17,04	2862	\$ 63,6	0,62	\$ 104,1	\$ 2.014,0
412	MAUI	TERNO 2P	168	10,9 9	\$ 1.846,3	17,37	2918	\$ 64,8	0,62	\$ 104,1	\$ 2.015,3
413	BLUE	TERNO 2P	196	10,9 9	\$ 2.154,0	17,43	3416	\$ 75,9	0,62	\$ 121,5	\$ 2.351,4
416	MEDIO	LEGUIS M	816	7,88	\$ 6.430,0	8,35	6813	\$ 151,4	0,33	\$ 269,2	\$ 6.850,7
418	MALVA	BLUSA	432	6,83	\$ 2.950,5	17,42	7525	\$ 167,2	0,52	\$ 224,6	\$ 3.342,4
419	ALELI	BLUSA	216	6,83	\$ 1.475,2	17,89	3864	\$ 85,8	0,52	\$ 112,3	\$ 1.673,4
421	VIOLETA	TERNO 2P	278	10,9 9	\$ 3.055,2	16,93	4706	\$ 104,5	0,62	\$ 172,3	\$ 3.332,1
422	DALIA	TERNO 2P	168	10,9 9	\$ 1.846,3	16,36	2748	\$ 61,0	0,62	\$ 104,1	\$ 2.011,5

423	TOBY	BLUSA	216	6,83	\$ 1.475,2	13,67	2952	\$ 65,6	0,52	\$ 112,3	\$ 1.653,2
424	MEDIO	LEGUIS M	513	7,88	\$ 4.042,4	8,35	4283	\$ 95,1	0,33	\$ 169,2	\$ 4.306,9
425	CICA	TERNO 2P	168	10,9 9	\$ 1.846,3	17,93	3012	\$ 66,9	0,62	\$ 104,1	\$ 2.017,4
426	TIKET	TERNO 2P	192	10,9 9	\$ 2.110,0	16,92	3248	\$ 72,1	0,62	\$ 119,0	\$ 2.301,3
427	FUXIA	TERNO 2P	216	10,9 9	\$ 2.373,8	17,93	3872	\$ 86,0	0,62	\$ 133,9	\$ 2.593,8
428	NAOMI	TERNO 2P	176	10,9 9	\$ 1.934,2	16,91	2976	\$ 66,1	0,62	\$ 109,1	\$ 2.109,4
429	DARCY	TERNO 2P	176	10,9 9	\$ 1.934,2	15,99	2814	\$ 62,5	0,62	\$ 109,1	\$ 2.105,8
430	HIDRA	TERNO 2P	156	10,9 9	\$ 1.714,4	16,93	2641	\$ 58,6	0,62	\$ 96,7	\$ 1.869,8
TOTA			10068, 0		\$ 81.380, 6			\$ 2.886,7		\$ 4.710,8	\$ 88.978,2

ANEXO 14: PRODUCCIÓN DEL MES DE NOVIEMBRE DEL 2010 SISTEMA LINEAL

OP	NOMBRE	ARTÍCULO	CANTIDAD PRODUCIDA	S.A.M.	MIN. PRODUCIDOS
380	MEDIO	LEGUIS M	252	8,35	2.104
386	MEDIO	LEGUIS M	6	8,35	50
388	MEDIO	LEGUIS M	124	8,35	1.035
393	KASEL	BLUSA	126	13,87	1.748
394	BLUE	BLUSA	216	14,64	3.162
395	LOVE	BLUSA	216	15	3.240
397	CORSS	BLUSA	90	13,77	1.239
398	LULY	BLUSA	126	13,44	1.693
399	SORAYA	BLUSA	100	14,23	1.423
400	IVIS	BLUSA	216	12,9	2.786
403	CRISTINA	BLUSA	252	13,04	3.286
405	MEDIO	LEGUIS M	758	8,35	6329
406	SORAYA	BLUSA	1332	14,23	18.954
406	CAMILA	BLUSA	358	16,98	6079
409	MEDIO	LEGUIS M	1377	8,35	11.498
409	CAMILA	BLUSA	264	17,55	4.633
411	ELARA	TERNO 2P	168	17,04	2.863
412	MAUI	TERNO 2P	168	17,37	2.918
413	BLUE	TERNO 2P	196	17,43	3.416
416	MEDIO	LEGUIS M	816	8,35	6.814
418	MALVA	BLUSA	432	17,42	7.525
419	ALELI	BLUSA	216	17,89	3.864
421	VIOLETA	TERNO 2P	278	16,93	4.707
422	DALIA	TERNO 2P	168	16,36	2.748
423	TOBY	BLUSA	216	13,67	2.953
424	MEDIO	LEGUIS M	513	8,35	4.284
425	CICA	TERNO 2P	168	17,93	3.012
426	TIKET	TERNO 2P	192	16,92	3.249
427	FUXIA	TERNO 2P	216	17,93	3.873
428	NAOMI	TERNO 2P	176	16,91	2.976
429	DARCY	TERNO 2P	176	15,99	2.814
430	HIDRA	TERNO 2P	156	16,93	2.641
TOTAL			10.068		129.918

TOTAL MIN PRODUCIDOS	129.918
DIAS LABORABLES	22
Nº OPERARIAS	15
MIN TEÓRICOS	178.200
MIN AUSENTISMO	3.690
MIN IMPRODUCTIVOS	44.591
MIN PRAÁCTICOS	174.510

EFICIENCIA = 74.45 %

ANEXO 16: PRODUCCIÓN DEL MES DE DICIEMBRE SISTEMA MODULAR ESTANDARIZADO

OP	NOMBRE	ARTÍCULO	CANTIDAD PRODUCIDA	S.A.M	MIN PRODUCIDOS
355	TOBY	BLUSA	108	13,67	1.476
357	IDRA	BLUSA	94	13,99	131
364	SEPIA	BLUSA	60	13,56	813
398	LULY	BLUSA	126	13,44	1.693
413	MEDIO	LEGUIS M	14	8,35	116
431	TULIPAN	TERNO 3P	192	40,24	7.726
432	LILA	TERNO 3P	184	41,85	7.700
433	TIKET	BLUSA	152	12,45	1.892
434	ABIS	BLUSA	432	13,00	5.616
435	IVIS	BLUSA	432	12,90	5.572
436	MAUI	BLUSA	432	14,56	6.289
437	KASEL	BLUSA	246	13,87	3.412
438	BLUE	BLUSA	432	14,64	6.324
439	LOVE	BLUSA	432	15,00	6.480
440	LULY	BLUSA	336	13,44	4.515
441	WANDA	BLUSA	432	14,99	6.475
442	CORSS	BLUSA	180	13,77	2.478
443	SORAYA	BLUSA	288	14,23	4.098
444	FATIMA	BLUSA	49	12,46	610
446	FERNANDA	TERNO 2P	404	15,34	6.197
446	MEDIO	LEGUIS M	242	8,35	2.020
447	LUCIANA	TERNO 2P	156	16,89	2.634
448	CAROLA	TERNO 2P	192	17,34	3.329
449	ABEL	TERNO 3P	184	43,09	7.928
450	JAIS	BLUSA	204	13,87	2.829
451	KARI	TERNO 3P	128	42,85	5.484
452	MEDIO	LEGUIS M	180	8,35	1.503
453	DANAE	BLUSA	200	14,08	2.816
454	LARGO	LEGUIS L	200	9,10	1.820
455	JOLEM	TERNO 3P	112	42,98	4.813
457	JAIS	TERNO 2P	196	15,98	3.132
458	CRISTINA	BLUSA	192	13,04	2.503
459	JENIFER	TERNO 3P	105	43,97	4.616
460	VANESSA	TERNO 2P	96	16,00	1.536
461	NOELIA	TERNO 2P	156	15,37	2.397
462	BLUE	BLUSA	204	14,64	2.986
463	NIX	TERNO 2P	176	16,45	2.895
463	MEDIO	LEGUIS M	22	8,35	183
464	NARBY	TERNO 2P	176	17,37	3.057
465	VANESSA	TERNO 3P	112	42,99	4.814
466	ALEJANDRA	TERNO 3P	105	40,56	4.258
467	YANIS	TERNO 3P	105	41,98	4.407
468	SEPIA	TERNO 2P	216	15,05	3.250
469	JADE	TERNO 2P	216	15,03	3.246
470	KIRALIS	TERNO 2P	126	17,11	2.155
TOTAL			9026		161.429

TOTAL MIN PRODUCIDOS	161.429
DIAS LABORABLES	12
Nº OPERARIAS	29
MIN TEORICOS	187.920
MIN AUSENTISMO	3.744
MIN IMPRODUCTIVOS	22.746
MIN PRACTICOS	184.176

EFICIENCIA	87,65%
------------	--------

**ANEXO 17: PRODUCCIÓN DEL MES DE ENERO 2011 SISTEMA MODULAR
ESTANDARIZADO**

OP	NOMBRE	ARTÍCULO	CANTIDAD PRODUCIDA	S.A.M.	MIN. PRODUCIDOS
1	GRIND	BLUSA	336	13,87	4.660,32
2	MUTINY	TERNO 2P	240	15,98	3.835,20
3	FLY	TERNO 2P	336	16,98	5.705,28
4	MEDIO	LEGUIS M	600	8,35	5.010,00
5	RANDY	TERNO 3P	528	40,34	21.299,52
6	SCOTTY	TERNO 3P	384	42,89	16.469,76
7	MEDIO	LEGUIS M	60	8,35	501,00
8	CONEY	TERNO 3P	387	42,76	16.548,12
9	CICA	TERNO 2P	48	17,45	837,60
10	LADY	TERNO 3P	108	40,77	4.403,16
10	ANALY	TERNO 3P	99	41,55	4.113,45
10	LARGO	LEGUIS L	108	9,10	982,80
11	ADAIS	TERNO 2P	99	16,67	1.650,33
12	IRISS	TERNO 2P	96	16,45	1.579,20
13	MEDIO	LEGUIS M	108	8,35	901,80
14	LULY	BLUSA	108	13,44	1.451,52
15	CORTO	LEGUIS C	144	7,60	1.094,40
15	MEDIO	LEGUIS M	144	8,35	1.202,40
15	LARGO	LEGUIS L	144	9,10	1.310,40
16	NARBY	TERNO 2P	108	17,37	1.875,96
17	LUK	TERNO 3P	131	42,56	5.575,36
18	LARISA	TERNO 2P	216	15,98	3.451,68
19	VIOLETA	TERNO 2P	72	16,87	1.214,64
20	CORTO	LEGUIS C	72	7,60	547,20
21	ELARA	BLUSA	216	14,67	3.168,72
21	ELARA	TERNO 2P	216	17,56	3.792,96
22	AITE	TERNO 2P	216	16,75	3.618,00
23	KARY	TERNO 3P	156	42,85	6.684,60
24	HIDRA	TERNO 2P	120	17,56	2.107,20
25	TIKET	TERNO 2P	180	17,49	3.148,20
26	DALIA	TERNO 2P	180	16,08	2.894,40
27	FERY	TERNO 3P	216	43,00	9.288,00
28	NIX	TERNO 2P	216	16,45	3.553,20
30	ARIANA	TERNO 2P	180	17,36	3.124,80
31	LOVE	BLUSA	192	15,00	2.880,00
31	WANDA	BLUSA	192	14,99	2.878,08
31	ALEXA	BLUSA	96	13,65	1.310,40
32	KASSEL	BLUSA	192	13,87	2.663,04
32	NADINE	BLUSA	192	13,56	2.603,52
32	ADIS	BLUSA	192	13,00	2.496,00
32	JAISS	BLUSA	192	13,87	2.663,04
33	TOBY	TERNO 2P	208	16,95	3.525,60

33	CAROLA	TERNO 2P	192	17,34	3.329,28
34	TULIPAN	TERNO 2P	144	16,84	2.424,96
35	LILA	TERNO 3P	144	41,85	6.026,40
36	COH	TERNO 2P	144	15,85	2.282,40
38	SAMANTA	TERNO 3P	96	42,87	4.115,52
40	LEGUIS	LEGUIS C	256	7,60	1.945,60
40	LEGUIS	LEGUIS M	256	8,35	2.137,60
41	FERY	TERNO 3P	216	43,00	9.288,00
42	KARY	TERNO 3P	216	42,85	9.255,60
472	CORTO	LEGUIS C	576	7,60	4.377,60
473	MEDIO	LEGUIS M	774	8,35	6.462,90
476	EXTEME	BLUSA	335	14,76	4.944,60
478	ESAY	BLUSA	336	13,09	4.398,24
479	GRAVITY	TERNO 2P	180	16,36	2.944,80
480	MIRRAY	TERNO 2P	168	16,04	2.694,72
481	FLY	BLUSA	336	14,34	4.818,24
484	CORTO	LEGUIS C	360	7,60	2.736,00
485	TULIPAN	TERNO 2P	24	17,11	4.10,64
486	TOBY	BLUSA	240	13,67	3.280,80
487	ALLELI	BLUSA	180	13,98	2.516,40
488	ARIANA	TERNO 2P	132	17,33	2.287,56
489	GRIND	TERNO 2P	168	16,45	2.763,60
474	KIMALY	BLUSA	312	14,86	4.636,32
475	MEDIO	LEGUIS M	288	8,35	2.404,80
478	ESAY	TERNO 2P	100	17,88	1.788,00
483	TULIPAN	TERNO 2P	24	16,55	397,20
483	LARGO	LEGUIS L	160	9,10	1.456,00
TOTAL			14.385		264.744,64

TOTAL MIN	
PRODUCIDOS	264.744,64
DIAS LABORABLES	21
Nº OPERARIAS	26
MIN TEÓRICOS	294.840
MIN AUSENTISMO	4.338
MIN IMPRODUCTIVOS	25.757,36
MIN PRÁCTICOS	290502

EFICIENCIA	91,13%
------------	--------

ANEXO 18: TABLA DE COSTOS DEL MES DE DICIEMBRE DEL 2010 CON EL SISTEMA MODULAR ESTANDARIZADO

	Días	N° operarias	Minutos * día	Minutos * día Global
Minutos Presencia	12	29	480	167.040
Minutos teóricos	87,65%	29	420,72	161.430

Tabla de costos mensual de mano de obra directa

Operarias	Sueldo	Total Mensual	
29	\$145,00	S/. 4.205,00	VALOR A PAGAR S/. 4.063,77
Valor minuto MOD		\$0,02517	

Tabla de costos mensual de mano de obra indirecta

Personal	Sueldo	Total Mensual	
2	\$1.000,00	\$2.000,00	PROPIETARIOS
1	\$500,00	\$500,00	JEFE DE PRODUCCIÓN
1	\$500,00	\$500,00	CONTADORA
1	\$500,00	\$500,00	DISEÑADOR
1	\$264,00	\$264,00	ASISTENTE DE DISEÑO
3	\$264,00	\$792,00	BODEGUEROS
1	\$264,00	\$264,00	MENSAJERO
1	\$300,00	\$300,00	ASISTENTE DE PRODUCC
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE CORTE
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE EMPAQUE
8	\$264,00	\$2.112,00	CONTROL DE CALIDAD
		\$9.872,00	
Valor minuto MOI		\$0,0612	

Tabla de costos mensual de funcionamiento

AGUJAS	\$10,00
SUMINISTROS DE OFICINA	\$50,00
SERVICIOS BÁSICOS	\$200,00
TIEMPO IMPRODUCTIVO	\$2.861,89
TRANSPORTE	\$200,00
TELEFONIA CELULAR	\$60,00
MTTO. VEHICULO	\$100,00
MATT. MAQUINARIA Y EQUIPO	\$300,00
MATERIALES DE EMPAQUE	\$300,00
DEPRECIACIÓN	\$500,00
VIATICOS Y COMBUSTIBLES	\$200,00
Suma CMF	\$4.781,89
Valor minuto CMF	\$0,02962

TOTAL **\$18.717,66**

VALOR MIN **\$0,11595**

ANEXO 19: TABLA DE COSTOS DEL MES DE ENERO DEL 2011 CON EL SISTEMA MODULAR ESTANDARIZADO

	Días	N° operarias	Minutos * día	Minutos * día Global
Minutos Presencia	21	26	540	294.840
Minutos teóricos	91,13%	26	492,102	264.745

Tabla de costos mensual de mano de obra directa

Operarias	Sueldo	Total Mensual	
26	\$264,00	S/. 6.864,00	VALOR PAGADO S/. 6.163,37
Valor minuto MOD		\$0,02328	

Tabla de costos mensual de mano de obra indirecta

Personal	Sueldo	Total Mensual	
2	\$1.000,00	\$2.000,00	PROPIETARIOS
1	\$500,00	\$500,00	JEFE DE PRODUCCIÓN
1	\$500,00	\$500,00	CONTADORA
1	\$500,00	\$500,00	DISEÑADOR
1	\$264,00	\$264,00	ASISTENTE DE DISEÑO
3	\$264,00	\$792,00	BODEGUEROS
1	\$264,00	\$264,00	MENSAJERO
1	\$300,00	\$300,00	ASISTENTE DE PRODUCC
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE CORTE
5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE EMPAQUE
8	\$264,00	\$2.112,00	CONTROL DE CALIDAD
		\$9.872,00	
Valor minuto MOI		\$0,0373	

Tabla de costos mensual de funcionamiento

AGUJAS	\$10,00
SUMINISTROS DE OFICINA	\$50,00
SERVICIOS BÁSICOS	\$200,00
TIEMPO IMPRODUCTIVO	\$2.861,89
TRANSPORTE	\$200,00
TELEFONIA CELULAR	\$60,00
MTTO. VEHICULO	\$100,00
MATT. MAQUINARIA Y EQUIPO	\$300,00
MATERIALES DE EMPAQUE	\$300,00
DEPRECIACIÓN	\$500,00
VIATICOS Y COMBUSTIBLES	\$200,00
Suma CMF	\$4.781,89
Valor minuto CMF	\$0,01806

TOTAL **\$20.817,26**

VALOR MIN **\$0,07863**

ANEXO 20: FORMATO DE REQUISICIÓN DE MATERIALES

DE: _____
PARA _____
ASUNTO _____
O _____
FECHA _____
:

N°



OP.	PRODUCTO	CANT. SOLICITADA	PROVEEDOR	STOCK ACTUAL	CANT. AUTORIZADA	CANTIDAD RECIBIDA	OBSERVACIONES

ELABORADO POR: _____

AUTORIZADO POR: _____

ANEXO 21: TABLA DE COTOS INDIRECTOS PARA EL SISTEMA LINEAL

Tabla de costos mensual de mano de obra indirecta

Personal		Sueldo	Total Mensual	
	2	\$1.000,00	\$2.000,00	PROPIETARIOS
	1	\$500,00	\$500,00	JEFE DE PRODUCCIÓN
	1	\$500,00	\$500,00	CONTADORA
	1	\$500,00	\$500,00	DISEÑADOR
	1	\$264,00	\$264,00	ASISTENTE DE DISEÑO
	3	\$264,00	\$792,00	BODEGUEROS
	1	\$264,00	\$264,00	MENSAJERO
	1	\$300,00	\$300,00	ASISTENTE DE PRODUCC
	5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE CORTE
	5	\$264,00	\$1.320,00	OPERARIOS DE EMPAQUE
	8	\$264,00	\$2.112,00	CONTROL DE CALIDAD
SUMA			\$9.872,00	\$4.936,00

Tabla de costos mensual de funcionamiento

AGUJAS	\$10,00
SUMINISTROS DE OFICINA	\$50,00
SERVICIOS BÁSICOS	\$200,00
TRANSPORTE	\$200,00
TELEFONIA CELULAR	\$60,00
MTTO. VEHICULO	\$100,00
MATT. MAQUINARIA Y EQUIPO	\$300,00
MATERIALES DE EMPAQUE	\$300,00
DEPRECIACIÓN	\$500,00
VIATICOS Y COMBUSTIBLES	\$200,00
SUMA	\$1.920,00

\$960,00

TOTAL **\$5.896,00**

ANEXO 22: SISTEMA MODULAR, MÓDULO 1



ANEXO 23: SISTEMA LINEAL, ÁREA DE ARMADO



ANÉXO 24: SISTEMA MODULAR (IZQUIERDA); SISTEMA LINEAL (DERECHA)



ANEXO 25: ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO



ANÉXO 26: ÁREA DE EMPAQUE



ANÉXO 27: ÁREA DE CORTE



ANÉXO 28: MATERIA PRIMA



