

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TRABAJO DE GRADUACION

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA APLICADA A LA INDUSTRIA
DE LA CONFECCION DEL VESTUARIO DE EL SALVADOR



ENERO DE 1983

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.

DEDICATORIA

AL SUPREMO HACEDOR POR HABERNOS DOTADO DE INTELIGENCIA
Y VOLUNTAD PARA APRENDER.

A NUESTROS PADRES Y SERES QUERIDOS CON ESPECIAL CARIÑO,
QUIENES CON SUS ESFUERZOS Y SACRIFICIOS NOS BRINDARON
SIEMPRE SU APOYO MORAL Y MATERIAL EN EL LOGRO DE NUES-
TRAS METAS Y EN EL MEJORAMIENTO DE NUESTRA CALIDAD HU-
MANA.

I N D I C E

	Pág. No.
INTRODUCCION	11
<u>PARTE No. 1 - ANALISIS ECONOMICO PARA LA INDUSTRIA DE LA</u> CONFECCION DEL VESTUARIO DE EL SALVADOR	13
I - IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DEL ANALISIS ECONOMICO	14
II- VARIABLES MACROECONOMICAS A CONSIDERAR	15
1. PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO	17
1.1 Análisis del Producto Territorial Bruto	18
1.2 Sector Industria Manufacturera	25
2. RELACIONES ECONOMICAS EXTERNAS	28
2.1 Exportaciones	28
2.1.1 Exportaciones del Sector Industrial	31
2.1.2 Exportaciones de prendas de vestir al área Centroamericana	33
2.2 Importaciones	36
2.2.1 Importaciones del Sector Industrial	36
2.2.2 Importaciones de Prendas de Vestir	38
2.2.3 Importaciones de Prendas de Vestir pro cedentes del área Centroamericana	38
2.3 Balanza Comercial	41
2.3.1 Balanza Comercial Global	43
2.3.2 Balanza Comercial de Artículos de Vestir	43
3. PRODUCTO ELABORADO	46
4. MATERIA PRIMA CONSUMIDA	48
5. PERSONAL OCUPADO	50
6. CONSUMO APARENTE	55

III. CONCLUSIONES

(57)

PARTE No. 2 - DIAGNOSTICO DE LA TECNOLOGIA Y TECNICAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL APLICADAS ACTUALMENTE EN LA INDUSTRIA DE LA CONFECCION DEL VESTUARIO DE EL SALVADOR.

61

INTRODUCCION

62

1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

63

2. TABULACION Y ANALISIS DE LA ENCUESTA

65

2.1 Resultados sobre el Proceso de Producción

65

2.1.1 Generales del Proceso

65

2.1.2 Materia Prima

66

2.1.3 Corte

68

2.1.4 Confección

70

2.1.5 Plancha y Empaque

71

2.1.6 Bodega de Producto Terminado

72

2.2 Análisis sobre los resultados del proceso de Producción.

74

2.2.1 Consideraciones Generales

74

2.2.2 Generales del Proceso

74

2.2.3 Materia Prima

75

2.2.4 Corte

76

2.2.5 Confección

77

2.2.6 Plancha y Empaque

78

2.2.7 Bodega de Producto Terminado

79

	Pág. No.
2.3 Resultados sobre Maquinaria y Equipo Utilizado	81
2.3.1 Materia Prima	81
2.3.2 Corte	81
2.3.3 Confección	83
2.3.4 Plancha y Empaque	85
2.3.5 Bodega de Producto Terminado	86
2.4 Análisis sobre los resultados de Maquinaria y Equipo utilizado	87
2.4.1 Materia Prima	87
2.4.2 Corte	88
2.4.3 Confección	90
2.4.4 Plancha y Empaque	92
2.4.5 Bodega de Producto Terminado	92
2.5 Otros Aspectos de Ingeniería Industrial	94
2.5.1 Resultados	94
2.5.2 Análisis	97
2.6 Hoja de Diagnóstico	100
2.6.1 Resultados de la Hoja de Diagnóstico	100
2.6.1.1 Pantalón	100
2.6.1.2 Camisa	101
2.6.1.3 Calzoncillo	103
2.6.2 Análisis sobre los Resultados de la Hoja de Diagnóstico	105
2.6.2.1 Métodos de Trabajo	105
2.6.2.2 Accesorios y Aditamentos	106
2.6.2.3 Ayudas de Trabajo	106

	Pág. No.
2.6.2.4 Modificaciones a Mesa de Máquinas	107
2.6.2.5 Layout del área de Trabajo	107
2.6.2.6 Depósitos Fijos y Móviles	108
3. CONCLUSIONES	109
<u>PARTE No. 3</u> - DISEÑO SOBRE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA APLICADA A LA INDUSTRIA DE LA CONFECCION DEL VESTUARIO DE EL SALVADOR	112
INTRODUCCION	113
ETAPAS DEL PROCESO DE FABRICACION PARA LA INDUSTRIA DEL VESTUARIO	114
I - RECEPCION, ALMACENAMIENTO Y PREPARACION DE MATERIA PRIMA	115
1. RECEPCION	115
2. ALMACENAMIENTO	119
2.1 Identificación de Rollos	120
2.2 Clasificación de Rollos	123
2.3 Almacenaje	123
3. PREPARACION DE MATERIA PRIMA	124
3.1 Selección de Rollos	125
3.2 Ordenamiento de Rollos por Tono	125
II - CORTE	130
1. PREPARACION DEL TRAZO	130
1.1 Sistema propuesto para la preparación del Trazo	131
1.1.1 Reducción de Patrones	131
1.1.1.1 Metodología para efectuar la acti vidad de reducción de Patrones.	135

	Pág. No.
1.1.2 Cálculo de áreas de Patronos	137
1.1.2.1 Metodología para el cálculo de las áreas	137
1.1.2.2 Procedimiento para llenar la hoja de Registro de áreas de Patronos.	140
1.1.3 Cálculo del Largo Teórico del Trazo	141
1.1.3.1 Procedimiento	141
1.1.4 Elaboración del Trazo Reducido	144
1.1.4.1 Procedimiento	144
1.1.5 Obtención del Trazo en Tamaño Natural	145
 III. CONFECCION	 148
1. ESTABLECIMIENTO DEL METODO DE TRABAJO	150
1.1 Definición del Método de Trabajo	150
1.2 Propósitos y Objetivos	151
1.3 Elementos que intervienen en el Método de Trabajo	151
1.4 Distribución del Lugar de Trabajo (LAYOUT)	152
1.5 Descripción del Método	152
1.6 Normas de Calidad del Método	153
2. ESTUDIO DE TIEMPOS	157
2.1 Como leer el Cronómetro	158
2.2 Como convertir centésimas de minuto a Segundo o viceversa.	158
2.3 Formas de Cronometrar	158
2.3.1 Método de observación continua	160
2.3.2 Método de observación vuelta a cero	160

	Pág. No.
2.4 Observación del Método	161
2.5 Toma de Tiempos	162
2.5.1. Metodología para llenar la Hoja de Estudio de Tiempos.	162
2.6 Determinación del Tiempo Estándar	167
2.7 Determinación de la Cuota de Producción Estándar	169
3. BALANCE DE LINEA PARA LA SECCION DE CONFECCION	172
3.1 Cálculo del Balance de Línea	174
3.1.1 Requerimiento Teórico de Maquinaria	174
3.1.2 Requerimiento Real de Maquinaria	174
3.1.3 Requerimiento Real de Operarios	177
4. DISTRIBUCION EN PLANTA PARA LA SALA DE CONFECCION	182
4.1 Metodología para llevar a cabo la Distribución en Planta	183
5. TECNICA DEL CONTROL DE BULTOS	188
5.1 Metodología para llenar la forma No. 4	190
6. ANALISIS COSTO-BENEFICIO	195
7. PLAN DE IMPLEMENTACION	200
ANEXOS	
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

Una de las Industrias que tienen mucha relevancia dentro del ámbito manufacturero nacional, es la Industria de la confección del vestuario, ya que es la que suple a la población de artículos básicos para la supervivencia del ser humano como lo es la elemental necesidad del vestir.

Uno de los aspectos de los cuáles carecen los países en vías de desarrollo, debido a la falta de investigación y estímulos para llevarla a cabo, es la creación de medios tecnológicos apropiados a los recursos y necesidades de cada país.

Partiendo de esta realidad, estos países se ven en la necesidad de transferir tecnologías creadas y apropiadas para los recursos, fines y necesidades de los países en donde fueron creadas.

Lo más importante al realizar dicha transferencia es la adecuación y el aprovechamiento máximo de dichas tecnologías a nuestros propios medios y limitaciones que permite obtener un mejor grado de tecnificación, mayor aprovechamiento de los recursos tanto humanos, como naturales y de capital, y el logro de mejores niveles de productividad, lo que traería como consecuencia, incrementos significativos en el nivel de vida de la población.

El presente trabajo de investigación consiste en la Transferencia de Tecnología aplicada a la Industria de la confección del vestuario, cuyo desarrollo se presenta en tres grandes partes.

La primera parte consiste en el análisis de las variables macroeconómicas tales como: PTB, Relaciones Económicas Externas, Producto Elaborado, Materia Prima Consumida, Personal Ocupado y Consumo Aparente, con el fin de determinar la importancia e incidencia que tiene este tipo de industria dentro de la Economía Nacional.

Como segunda parte se presenta, el diagnóstico y análisis de la Tecnología existente en las empresas dedicadas a la confección, tanto en lo que respecta a maquinaria y equipo, como a la utilización de ciertas técnicas relacionadas con la Ingeniería Industrial.

El aporte que se presenta en la tercera parte de este trabajo, consiste en el desarrollo de ciertas técnicas y equipos necesarios para llevar a cabo el proceso de fabricación de las prendas de vestir, cuya escasa aplicación fué detectada a través del diagnóstico. Dichas técnicas y equipos no requieren alta inversión; por el contrario, utilizando los - mismos recursos con los que cuentan las empresas, y haciendo uso racional de estos mismos, se podrá obtener, mejores grados de Tecnificación, reducción de costos de operación e incrementos muy significativos en la productividad.

I. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DEL ANALISIS ECONOMICO

Al llevar a cabo el análisis económico de ciertas variables macroeconómicas relacionadas con la Industria de la confección del vestuario, a través del desarrollo y análisis de estas mismas, se hace con el propósito de obtener una visión más amplia de la incidencia que este tipo de Industria tiene dentro del contexto de la Economía Nacional.

De hecho, se pretende además, justificar en gran medida, la importancia de esta Industria en el desarrollo y crecimiento económico que se experimenta en el país a partir de los inicios de la década de los años 70.

Para la consecución de este fin, se ha tomado de base toda aquella información estadística disponible que ha sido suministrada por las entidades responsables de registrarlas, aceptándolas éstas, como veraces y confiables para los propósitos de este estudio.

Dentro de este esquema, se analiza el PTB en forma global, en forma sectorial y específicamente la aportación de la Industria de la Confección del Vestuario al PTB global; luego se analiza las Relaciones Externas totales del país, por sectores, y asimismo las relaciones externas de la Industria en cuestión; la generación de empleo, y la generación de valor agregado a través de las variables Producto Elaborado y Materia Prima consumida.

El estudio en conjunto de las mencionadas variables, nos conllevan a formular conclusiones que nos permitirán avanzar en nuestra meta principal la cuál es el análisis de la Transferencia de Tecnología aplicada a esta Industria específica.

II. VARIABLES MACROECONOMICAS A CONSIDERAR

Fundamentalmente la realización del análisis económico se ha hecho a través de la interpretación histórica de las cifras estadísticas de las siguientes variables:

1. Producto Territorial Bruto
2. Relaciones Externas (Exportaciones e Importaciones)
3. Producto Elaborado
4. Materia Prima Consumida
5. Personal Ocupado
6. Consumo Aparente

Es necesario aclarar que debido a la disponibilidad de información, las cifras y análisis para el Producto Territorial Bruto y Relaciones Externas se presentan para los años 70-79 inclusive y el resto de las variables se hacen únicamente para el período 70-77, ya que el último año del cual se obtuvieron estadísticas de estas, fue el año 1977; tratando en la medida de lo posible, seguir una trayectoria consistente en la presentación y análisis de dicha información.

Para el desarrollo del presente trabajo se entenderán como sinónimos los términos Prendas de Vestir y Artículos de Vestuario puesto que algunas fuentes utilizan estos términos indistintamente para referirse al mismo rubro económico.

No omitimos mencionar que para efectos del estudio del PTB, debido a que la fuente principal que suministra esta información (Banco Central de Reserva) agrupa el calzado y vestuario en un mismo renglón, el análisis económico de esta variable se ha realizado de acuerdo a la

1. PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO

Una herramienta a través de la cual se puede determinar el crecimiento de un país, así como conocer el nivel de su actividad económica, lo constituye la variable macroeconómica conocida como Producto Territorial Bruto.

Por Producto Territorial Bruto o Producto Interno Bruto se designa como aquella medida de flujo total de bienes y servicios producidos por la economía de un país, durante determinado período, generalmente un año; se obtiene al valorar la producción de bienes y servicios a precios de mercado, excluyendo los bienes intermedios, puesto que éstos ya están considerados en el valor de los productos finales 1/; en suma es la riqueza generada por un país, por los sectores que participan en su actividad económica, en un determinado período.

Para poder determinar el crecimiento que ha experimentado El Salvador en el período de estudio (1970-1979), es importante como primer paso, analizar el comportamiento del ingreso per cápita de la población, dicha cifra se obtiene de la relación entre el PTB anual y la población existente de cada año.

La siguiente tabla muestra el comportamiento del Ingreso per cápita (ingreso por habitante) a través del período 1970-1979:

1/ Diccionario de las Ciencias Económicas y Administrativas
Salvador Oswaldo Brand
Impresora Salvadoreña, 1978, página 250.

<u>AÑO</u>	<u>PTB</u> (En millones de colones)	<u>POBLACION</u> (En miles de Habitantes)	<u>INGRESO/CAPITA</u> (En colones)
1970	2,393.6	3,587.9	667.1
1971	2,508.8	3,620.1	693.0
1972	2,645.9	3,717.2	711.8
1973	2,779.8	3,830.9	725.6
1974	2,958.4	3,956.4	747.7
1975	3,122.8	4,065.2	768.1
1976	3,246.8	4,197.7	773.5
1977	3,443.9	4,315.6	798.0
1978	3,650.0	4,404.2	828.7
1979	3,595.3	4,385.9	801.5

FUENTE: Indicadores Económicos y Sociales del Ministerio de Planificación.

Como podemos deducir, ha sido un crecimiento lento y que ha mantenido un ritmo constante a excepción del año 1979 en donde se puede observar claramente el reflejo de los fenómenos político, sociales y económicos ocurridos en el país, en el desarrollo nacional durante dicho año.

1.1 ANALISIS DEL PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO

Antes de llegar al análisis del PTB, es importante mencionar que dichas cifras se han tomado en precios constantes (año base 1962) puesto que dichos precios eliminan el efecto distorsionador de los ascensos o descensos del poder adquisitivo de la moneda en que se mide el producto.

La actividad Económica de El Salvador se suele dividir en tres sectores principales: Agropecuario, Industrial y Servicios; dicha sectorización es importante puesto que a través de ellos se pueden agrupar, según su origen, las actividades productivas del quehacer económico nacional y su respectivo aporte al PTB global.

En el Cuadro No. 1 se muestra el aporte, en millones de colones y a precios constantes, de los tres sectores económicos importantes al PTB global, en donde se visualiza fácilmente la alta participación del Sector Agropecuario en la totalidad del PTB; sin embargo, mediante el Cuadro No. 2 podemos observar más claramente el porcentaje de participación de cada uno de los sectores.

Es evidente que en El Salvador, así como en la mayoría de los países llamados subdesarrollados, la vida económica gravita alrededor del Sector Agropecuario, no obstante, siguiendo con lo representado en el Cuadro No. 2; se puede observar perfectamente, un declive paulatino del porcentaje del aporte del Sector Agropecuario y un creciente aumento del aporte del Sector Industrial al PTB total.

Se puede deducir que dicho crecimiento experimentado por el Sector Industrial se debe a la diversificación de Industrias, así como las inversiones y créditos inyectados al sector.

Además, las políticas gubernamentales adoptadas últimamente, con el fin de proteger nuestras industrias, tendientes a generar mayor valor agregado en este sector, hacen posible este crecimiento.

Considerando que nuestro país es densamente poblado, que existe un elevado número de mano de obra disponible y desocupada, esta puede ser orientada a su respectiva utilización dentro de este sector.

Con el propósito de ilustrar claramente la incidencia del Sector -- Industrial Manufacturero en la generación del PTB, se han extraído del Sector Industrial, todas aquellas actividades que comúnmente se agrupan en él, tales como Construcción Pública y Privada a las cuales se ha acostumbrado llamarles Industrias, pero que obviamente no se involucran en -- forma directa con la manufactura; estas, han sido colocadas dentro del rubro Otros Sectores. Dicha disgregación nos permite examinar mejor la real aportación del Sector Industrial Manufacturero en términos porcentuales, a través del valor de su producción final, al PTB total y mostrar asimismo, su significativa importancia en la generación de la riqueza nacional. (Ver cuadro No. 2)

Puede observarse que a excepción del año 1979 cuyas cifras son preliminares y considerando el período anómalo en el cual estuvo inmerso el país, el aporte del Sector Manufacturero se mantuvo creciente alcanzando un máximo porcentaje del 19.36% en el año 1976 y un mínimo de 18.31% en el año -- 1970.

Analizando dicho comportamiento y manteniendo un espíritu alentador y optimista se puede predecir que en la rama manufacturera descansa el futuro y el progreso del país, puesto que es allí en donde se encuentran las mejores oportunidades productivas y generadoras de valor agregado y un importante flujo y movimiento de factores productivos.

Para identificar mejor las cifras y datos estadísticos antes mencionados y sustentarlos criterios de participación y aporte de los sectores económicos y sus grandes ramas económicas más importantes al PTB, se ha resumido toda esta información en el Cuadro No. 3.; en el cuál se puede observar el PTB y el porcentaje de participación de cada sector económico y de sus respectivos subsectores.

Al examinar atentamente el Cuadro No. 3 observamos que a través de toda la década de estudio (1970-1979) las cifras mayores tanto en porcentaje como en unidades monetarias corresponden a los siguientes subsectores:

	Promedio	Promedio
	<u>En millones de ¢</u>	<u>en %</u>
Agropecuario	725.27	24.17
Industria Manufacturera	569.9	18.75
Comercio	702.38	23.17

Los tres sectores de la actividad económica del país, se encuentran representados significativamente en el PTB total; sin embargo, dentro de cada sector se encuentra que algunos subsectores permiten un mayor porcentaje de aportación que otros, de manera que podemos observar que para el caso del Sector Agropecuario, cuyo subsector agropecuario, ofrece un aporte promedio de 725.27 millones de colones y un promedio porcentual de 24.17, asimismo, le sigue la actividad comercial, del Sector Servicios con un aporte promedio de 702.38 millones de colones y un promedio porcentual de 23.17 y la Industria Manufacturera del Sector Industrial con un promedio de 569.9 millones de colones y con 18.75 de promedio porcentual.

PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO POR SECTORES ECONÓMICOS DE ORIGEN A PRECIOS CONSTANTES EN MILLONES DE COLONES

CUADRO No.3

SECTOR	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979 p/	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
AGROPECUARIO																				
1. Agropecuario	627.2	26.2	650.7	25.94	660.3	24.95	672.0	24.17	740.8	25.04	787.3	25.21	725.18	22.34	751.33	21.82	827.68	22.68	840.27	23.37
2. Minerías y Canteras	3.6	0.15	3.5	0.14	3.9	0.15	4.2	0.15	4.9	0.17	4.53	0.14	4.02	0.12	3.68	0.11	3.67	0.10	3.78	0.11
INDUSTRIAL																				
3. Ind. Manufacturera	438.3	18.31	468.9	18.69	486.9	18.4	521.8	18.77	552.2	18.66	578.03	18.51	628.59	19.36	661.5	19.21	691.5	18.94	671.3	18.67
4. Const. Pub. y Priv	63.8	2.67	72.2	2.88	93.8	3.55	80.9	2.91	85.7	2.90	127.98	4.10	115.9	3.57	157.14	4.56	165.24	4.53	141.51	3.94
SERVICIOS																				
5. Elec. Agua y S. San.	45.0	1.88	48.9	1.95	54.4	2.06	61.1	2.2	64.2	2.17	70.53	2.26	77.86	2.4	87.76	2.55	96.63	2.65	103.73	2.89
6. Trans. Alm. y Com.	127.9	5.34	129.5	5.16	136.0	5.14	141.9	5.11	164.1	5.55	172.91	5.54	195.57	6.02	214.33	6.22	223.3	6.12	208.77	5.81
7. Comercio	565.6	23.63	576.1	22.96	613.5	23.18	658.0	23.67	681.9	23.05	709.16	22.71	769.98	23.71	803.43	23.33	833.97	22.85	812.19	22.59
8. Financiero	51.0	2.13	54.9	2.19	59.8	2.26	68.5	2.46	75.7	2.56	77.7	2.49	88.28	2.72	101.53	2.95	103.89	2.85	106.06	2.95
9. Propiedad Vivienda	90.4	3.78	93.1	3.71	99.4	3.76	102.9	3.7	106.6	3.6	110.36	3.53	114.27	3.52	118.33	3.43	122.57	3.36	126.87	3.53
0. Admón. Pública	182.9	7.64	199.5	7.95	213.6	8.07	234.3	8.44	243.4	8.23	243.9	7.81	274.27	8.45	288.2	8.37	310.9	8.52	322.73	8.98
1. Serv. Personales	197.9	8.27	211.5	8.42	224.3	8.48	234.1	8.42	238.9	8.07	240.43	7.7	252.9	7.79	256.55	7.45	270.67	7.40	258.01	7.16

p/ Cifras preliminares

FUENTE: Revistas del Banco Central de Reserva

Esto nos da una idea general de las principales actividades económicas que sirven de soporte primordial para la vida económica nacional.

1.2 SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA

La Industria Manufacturera, como se ha podido observar, conserva un lugar predominante; es por esta razón que nos hemos visto en la necesidad de estudiar más a fondo, todas aquellas actividades relacionadas con la manufactura y que de acuerdo a normas internacionales pueden ser clasificadas dentro de este sector; a consecuencia de esto, en Cuadro No. 4 se presentan dichas actividades con su respectivo valor de PTB y su porcentaje de aporte al PTB correspondiente al Sector Industrial Manufacturero.

Haciendo una extracción de la información contenida en el Cuadro No. 4, podemos localizar los mayores aportes tanto en unidades monetarias como en porcentajes, en orden de participación, en las siguientes actividades:

- Productos Alimenticios
- Textiles
- Bebidas
- Calzado y Vestuario
- Productos Químicos
- Tabaco

PRODUCTO TERRITORIAL BRUTO SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA A PRECIOS CONSTANTES DE 1962 - EN MILES DE COLONES

CUADRO No.4

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977 P/		1978 P/		1979 P/	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
TOTAL	438.32		468.9		486.9		521.8		552.2		578.0		628.6		661.5		691.5		671.3	
Productos Alimenticios	147.9	33.7	161.9	34.5	164.8	33.9	177.1	33.9	200.8	36.4	213.7	36.9	224.8	35.8	234.9	35.5	244.9	35.4	235.8	35.1
Bebidas	49.1	11.2	49.6	10.5	55.3	11.3	60.5	11.6	65.8	11.9	80.5	13.9	89.4	14.2	93.9	14.2	98.3	14.2	92.2	13.7
Tabaco	21.2	4.8	24.6	5.2	22.1	4.5	23.3	4.6	25.4	4.6	23.9	4.1	25.8	4.1	26.5	4.1	27.6	4.0	27.3	4.0
Textiles	53.4	12.2	50.5	10.7	56.7	11.6	54.9	10.6	49.1	8.9	30.6	5.3	33.9	5.4	35.3	5.3	36.8	5.3	37.5	5.8
Calzado y Vestuario	30.0	7.0	23.0	4.9	22.2	4.6	24.2	4.6	18.9	3.4	26.9	4.6	30.7	4.9	33.8	5.2	35.2	5.1	36.9	5.5
Productos de Madera	2.3	0.53	2.1	0.4	1.9	0.4	2.7	0.5	1.9	0.3	3.1	0.5	3.2	0.6	3.3	0.6	3.5	0.6	3.2	0.5
Muebles y Accesorios	10.3	2.3	7.6	1.6	7.3	1.6	7.4	1.4	6.3	1.1	9.2	1.7	11.6	1.9	12.9	1.9	13.9	2.0	12.9	1.9
Papel, Cartón y Derivados	7.7	2.0	6.7	1.4	6.6	1.3	8.5	1.6	15.3	2.7	9.0	1.6	11.4	1.8	12.5	1.9	13.2	1.9	14.2	2.1
Imprentas y Editoriales	8.1	1.8	10.2	2.2	9.9	2.0	10.5	2.0	16.2	2.9	10.4	1.8	12.1	2.0	13.3	2.0	14.0	2.0	12.9	1.9
Productos de Cuero	2.8	0.6	2.6	0.5	2.9	0.6	3.0	0.6	3.8	0.6	4.6	0.8	5.1	0.8	5.4	0.8	5.4	0.8	5.1	0.7
Productos de Caucho	1.6	0.3	1.5	0.3	1.5	0.3	1.7	0.3	1.6	0.2	1.8	0.3	2.1	0.3	2.5	0.4	2.7	0.4	2.7	0.4
Productos Químicos	24.3	5.5	32.0	6.8	34.4	7.2	36.7	7.1	17.9	3.2	33.9	5.8	36.0	5.7	38.0	5.7	39.5	5.7	37.4	5.6
Productos deriv. del Petróleo	17.3	4.0	26.8	5.7	27.4	5.6	29.2	5.6	39.8	7.2	37.4	6.5	41.2	6.5	42.4	6.4	45.0	6.5	42.8	6.4
Productos no Metálicos	15.1	3.4	19.7	4.2	22.7	4.6	24.6	4.7	26.7	4.8	25.9	4.5	26.0	4.1	26.0	3.9	27.1	3.9	24.7	3.6
Indust. Metálicas Básicas	2.0	0.4	2.2	0.4	4.1	0.8	6.5	1.2	6.9	1.2	8.9	1.5	9.1	1.4	9.8	1.5	10.5	1.6	11.2	1.7
Productos Metálicos	7.2	1.6	8.5	1.8	9.1	1.9	7.9	1.5	10.9	1.9	8.9	1.5	9.3	1.5	9.1	1.3	9.3	1.3	8.7	1.3
Maquin. Except. Eléctrica	4.4	1.0	3.6	0.7	3.8	0.8	4.2	0.8	5.6	1.0	6.4	1.1	8.2	1.3	9.5	1.4	10.0	1.4	11.0	1.6
Maquinaria Eléctrica	13.8	3.1	14.7	3.1	16.0	3.3	17.6	3.3	16.8	3.1	20.7	3.6	23.1	3.7	24.6	3.7	25.5	3.7	28.8	4.3
Material, Transporte	2.7	1.0	3.7	0.7	4.1	0.8	4.4	0.8	4.9	0.9	4.0	0.7	4.4	0.7	4.2	0.6	4.3	0.6	3.5	0.5
Industrias Diversas	17.1	3.9	16.9	3.6	14.3	2.9	16.5	3.2	17.9	3.2	18.2	3.2	21.1	3.3	23.5	3.5	24.8	3.6	22.4	3.2

P/ Cifras preliminares

FUENTE: Revistas del Banco Central de Reserva

- Productos Derivados del Petróleo

Al examinar detenidamente las cantidades referentes a la Manufactura del Calzado y Vestuario, se advierte que dicha actividad a excepción de los años 1970 en donde alcanza su máximo aporte de 7.0 % y 1974 su mínimo aporte de 3.4 %, los demás años del período 1970-1979 se mantiene sensiblemente estable, y se puede observar también como los productos del Petróleo llevan un proceso vertiginosamente creciente debido al alza exagerado del precio de dicho producto y a sus respectivas repercusiones en el ámbito internacional y por ende en nuestro mercado nacional.

Sin embargo, a pesar de que en algunos años se observa un porcentual decrecimiento de la rama del Calzado y Vestuario, en parte debido al desarrollo de nuevas industrias y sus respectivas diversificaciones, podemos observar también que la mencionada rama sigue creciendo en términos monetarios que se traducen en mayor aporte a la riqueza nacional, puesto que además de generar más valor agregado en términos salariales, también lo hace en su relación con la materia prima (observando también el crecimiento de la rama textiles). He aquí pues, la importancia del Sector Manufacturero y especialmente de la rama Calzado Vestuario.

2. RELACIONES ECONOMICAS EXTERNAS

Las economías de los países funcionan de manera que tienden a complementarse debido a que se producen ciertos artículos, además de los correspondientes al consumo interno, y estos se cambian por otros productos de los que se carecen y que a su vez constituyen los excedentes relativos de las economías de otros países.

Para realizar un estudio que permita analizar alguna de las consecuencias ocasionadas por la coexistencia y el intercambio económico, es de vital importancia observar el comportamiento de estas, a través de las importaciones y exportaciones realizadas durante el período determinado de estudio (1970-1979)

2.1 EXPORTACIONES

El cuadro No. 5, nos muestra las exportaciones totales realizadas por los sectores que constituyen la vida económica del país, durante la década 1970-1979. Se han agrupado las actividades de acuerdo a su origen y es así como observamos que únicamente los sectores Agropecuario e Industrial son los generadores de exportaciones.

Como la mayoría de países en proceso de desarrollo, el máximo ingreso de divisas por exportaciones efectuadas, se realiza a través del Sector Agropecuario, en donde, para nuestro caso específico, el porcentaje de participación pasa de 66.6% en el año 1970 hasta 76.4% en el año 1979, a pesar de

EXPORTACIONES POR SECTORES ECONÓMICOS

(EN MILES DE COLONES)

CUADRO No. 5

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979 P/	
TOTAL	590,458	%	607,953	%	754,283	%	895,994	%	1156,187	%	1283,444	%	1858,171	%	2430,922	%	2120,490	%	3057,950	%
<u>SECTOR AGROPECUARIO</u>	393.371	66.6	386,113	63.5	503,381	66.7	566,802	63.3	737,545	63.8	864,450	67.4	1342,762	72.3	1856,207	76.4	1494,538	70.5	2337,058	76.4
Café en div. formas	301.911	51.2	268,933	44.2	328,602	43.6	398,545	44.5	486,832	42.1	429,960	33.5	1016,012	54.7	1531,374	63.0	1100,633	51.9	1949,050	63.7
Frutas frescas	459	0.08	459	0.08	567	0.08	884	0.10	609	0.05	538	0.04	1,250	0.07	2,010	0.08	3,373	0.16	5,788	0.2
Azúcar sin refinar	17,414	2.9	23,554	3.9	44,900	5.9	44,571	5.0	98,958	8.5	205,270	16.0	101,279	5.5	66,061	2.7	47,286	2.2	67,071	2.2
Semillas de Ajonjolí	781	0.13	995	0.16	776	0.1	1,396	0.16	1,497	0.1	3,709	0.3	2,800	0.2	2,624	0.1	7,808	0.14	7,991	0.3
Algodón	57,976	9.8	72,537	11.9	96,596	12.8	90,926	10.1	120,378	10.4	190,897	19.9	160,356	8.6	202,670	8.3	251,173	11.8	217,508	7.1
Bálsamos Naturales	1,158	0.2	1,339	0.2	1,736	0.2	2,002	0.2	5,250	0.5	2,739	0.2	3,605	0.2	3,992	0.2	4,361	0.2	5,650	0.2
Otros	13,672	2.3	18,296	3.0	30,204	4.0	28,478	3.2	24,021	2.08	31,337	2.4	57,460	3.1	47,476	2.0	79,904	3.8	84,000	2.7
<u>SECTOR INDUSTRIAL</u>	197,086	33.4	221,840	36.5	250,902	33.3	329,192	36.7	418,642	36.2	418,994	32.6	515,409	27.7	574,715	23.6	625,952	29.5	720,892	23.6
Productos Químicos	34,200	5.8	37,411	6.15	43,596	5.8	51,760	6.4	63,064	5.5	81,961	6.4	101,678	5.5	97,812	4.0	100,513	4.7	112,306	3.7
Manufacturas diversas	119,483	20.2	136,527	22.5	153,644	20.4	205,965	23.0	271,237	23.5	243,949	19.0	315,103	16.9	372,896	15.3	423,209	20.0	491,256	16.1
Otros Productos	43,403	7.4	47,902	7.9	53,662	7.1	71,467	8.0	84,341	7.3	93,084	7.2	98,628	5.3	104,007	4.3	102,230	4.8	117,330	3.8

P/= Cifras preliminares

FUENTE: Revistas Mensuales del Banco Central de Reserva.

que se presentan algunas pequeñas fluctuaciones no muy significativas a través de este período. Aunque las exportaciones dependen principalmente de la evolución de la demanda externa, originando como consecuencia, algunos problemas económicos de más relevancia que enfrentan las naciones en vías de desarrollo, vemos como dentro del Sector Agropecuario, el rubro, en el cual descansa el mayor peso de nuestra economía, es el Café en diversas formas; en términos porcentuales este rubro pasa de un 51.2% en el año 1970 hasta un 63.7% en el año 1979, en donde alcanza su máxima aportación.

Sin embargo, podemos observar como a través del período --- 1971-1975, se experimenta un descenso altamente tangible, derivado, como se menciona anteriormente, por las condiciones existentes en el mercado internacional; cabe mencionar que fue una consecuencia del declive económico mundial que se padeció en dicha época, a raíz de las políticas económicas adoptadas por los países productores del petróleo. Otro rubro en orden de importancia dentro de este mismo sector, es el algodón, el cual, a pesar de haber experimentado las mismas consecuencias sufridas por el café en diversas formas, éste alcanza de manera sorprendente, su máxima expresión porcentual en el año 1975. Se puede inferir que este fenómeno ocurre debido a que el café es un bien de consumo no primordial y el algodón se utiliza para la fabricación de productos de mayor demanda, mayor movimiento comercial y de una básica y vital necesidad.

2.1.1 EXPORTACIONES DEL SECTOR INDUSTRIAL

En el mismo Cuadro No. 5, podemos ver como el Sector Industrial va experimentando variaciones poco sensibles en su participación porcentual, aunque al hacer la comparación entre el año 1970 y el año 1979 se observa como este sector sufre un descenso brusco en su participación pasando de un 33.4% en el año 1970 a un 23.6% en el año 1979.

En términos monetarios, el descenso no es palpable, puesto que sigue un curso creciente pasando de una aportación de ingresos de 197.086 millones de colones en el año 1970 a 720.892 millones de colones en el año 1979. Podemos observar también, como el soporte principal del Sector Industrial Exportador radica en las manufacturas diversas a pesar de que en términos porcentuales fluctúa de un 20.2% en el año 1970, alcanzando su máximo porcentaje de 23.5% en el año 1974 hasta experimentar un descenso de 16.1% en el año 1979; ocasionando, posiblemente por las condiciones existentes en los mercados internacionales y las medidas adoptadas por los países con los cuales se mantiene intercambio, a fin de proteger sus industrias nacionales y las políticas destinadas a disminuir sus saldos negativos en sus relaciones comerciales.

El Cuadro No. 6 nos muestra, en cifras monetarias y valores porcentuales, los aportes de las principales manufacturas, al total de estas. Es así como observamos que los

EXPORTACIÓN DE ARTÍCULOS MANUFACTURADOS

(EN MILES DE COLONES Y %)

CUADRO No. 6

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979 P/	
TOTAL GLOBAL DE EXP.	590,458	%	607,953	%	754,283	%	895,994	%	1156,187	%	1283,444	%	1858,171	%	2430,922	%	2120,490	%	3057,950	%
MANUFACTURAS DIVERSAS	119,483	20.2	136,527	22.4	153,644	20.4	205,965	23.0	271,237	23.5	243,949	19.0	315,103	16.9	372,896	15.3	423,209	20.0	491,256	16.1
Hilazas e hilos Alg.	7,605	1.3	8,225	1.4	7,787	1.0	8,747	1.0	14,538	1.3	11,498	0.9	17,346	0.9	25,823	1.1	23,553	1.1	23,970	0.8
Tejidos de Algodón	14,380	2.4	14,742	2.4	12,103	1.6	14,310	1.6	12,722	1.1	10,455	0.8	13,055	0.7	23,264	1.0	15,523	0.7	13,801	0.5
Art. de Vestuario	15,165	2.6	17,961	2.9	21,972	2.9	27,489	3.1	33,418	2.9	32,988	2.6	38,721	2.1	43,745	1.8	56,231	2.7	65,346	2.1
Otras Manufacturas	82,332	13.9	95,599	15.7	111,782	14.9	155,419	17.3	210,559	18.2	189,008	14.5	245,981	13.2	280,065	11.5	327,902	15.5	388,139	12.7

P/= Cifras preliminares

FUENTE: Revistas Mensuales del Banco Central de Reserva.

artículos de vestuario constituyen un firme pilar de apoyo para la generación de ingresos por exportación dentro de los Artículos Manufacturados.

Se observa como durante el período de crisis económica mundial (1972-1975), estos productos alcanzan sus máximos porcentajes de aportación al Sector, intuyendo claramente que fue ocasionado por el concepto de necesidad básica que este producto posee.

2.1.2 EXPORTACIONES DE PRENDAS DE VESTIR AL AREA CENTROAMERICANA

Las cifras mostradas en el Cuadro No. 7, representan todas aquellas exportaciones realizadas por la Industria de la Confección del Vestuario hacia los países del área Centroamericana.

Para fines del presente estudio, excluirémos de él tanto a Panamá como a Honduras, país último con el cual no se ha registrado intercambio comercial, por razones obvias, desde mediados del año 1969.

Podemos observar en el Cuadro No. 7, como los valores de exportación de esta Industria Manufacturera pasa de una participación de 15.165 millones de colones en el año 1979. Sin embargo, debido a los procesos inflacionarios experimentados por estos países dentro de esta década, se ha creído conveniente analizar estas participaciones en términos porcentuales.

A raíz del resquebrajamiento del Tratado Integracionista Centroamericano, debido a la situación política y co-

mercial existente entre El Salvador y Honduras, y otra serie de factores que incidieron en esta situación, se puede observar como el instrumento más inmediato para aliviar este deterioro en el intercambio fue la apertura de Tratados Bilaterales con los países del área, es así como vemos que el país con el cual se guarda un estrecho y alto intercambio comercial de prendas de vestir, en lo que a exportaciones respecta, es Guatemala; puede observarse que, en términos porcentuales, ha crecido dicho intercambio, pasando desde 37.7% en el año 1970 hasta un 56.1 % en el año 1979. Esto nos permite tener una idea, de cuán amplio es dicho mercado y el grado de aceptación que se tiene de estos artículos en el mencionado país. Puede observarse también que, Costa Rica es el otro país con el que se guarda un significativo intercambio, y con Nicaragua con quién al inicio de la década las exportaciones eran muy significativas, pero poco a poco han venido disminuyendo en términos porcentuales.

No cabe demás agregar que, el amplio mercado con el cual se mantiene altas las exportaciones, a manera de resumen, lo constituye Centroamerica, puesto que más del 79.5% de ellas van dirigidas a este región; lo restante va dirigido a los demás países del Mundo con los cuales se mantiene relación comercial.

EXPORTACIONES DE ARTÍCULOS DE VESTUARIO A PAÍSES DEL ÁREA CENTROAMERICANA Y SUS RESPECTIVAS COMPOSICIONES PORCENTUALES
(EN MILES DE COLONES)

CUADRO No. 7

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979 P/	
TOTAL GLOBAL	15,165.0	%	17,961.0	%	21,972.0	%	27,489.0	%	33,418.0	%	32,988.2	%	38,721.0	%	43,745.0	%	56,231.0	%	65,346.0	%
TOTAL CENTRO AMERICA	12,048.9	79.5	15,387.5	85.7	17,648.2	80.3	23,781.4	86.5	27,389.6	82.0	25,785.2	78.2	33,702.2	87.0	38,257.2	87.4	46,420.6	82.5	59,014.5	90.3
Guatemala	5,711.4	37.7	7,118.9	39.6	9,129.5	41.6	11,202.6	40.8	13,490.8	40.4	14,648.0	44.4	20,339.0	52.5	24,583.3	56.2	33,703.9	59.9	36,657.9	56.1
Nicaragua	2,768.5	18.3	3,716.3	20.7	3,542.9	16.1	7,535.4	27.4	7,859.8	23.5	5,400.9	16.4	6,801.6	17.6	5,222.3	11.9	3,373.9	6.0	6,618.2	10.1
Costa Rica	3,569.0	23.5	4,552.3	25.4	4,975.8	22.6	5,043.4	18.3	6,039.0	18.1	5,736.3	17.4	6,562.6	16.9	8,451.6	19.3	9,342.8	16.6	15,738.4	24.1
Resto del Mundo	3,116.1	20.5	2,573.5	14.3	4,323.8	19.7	3,707.6	13.5	6,028.4	18.0	7,203.0	21.8	5,018.8	13.0	5,487.8	12.6	9,810.4	17.5	6,331.5	9.7

P/ Cifras preliminares

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos

2.2 IMPORTACIONES

Puede decirse que para efectuar importaciones y financiarlas, las naciones se valen de los frutos obtenidos de sus exportaciones. Las importaciones constituyen un caudal de bienes y servicios heterogéneos que reflejan las necesidades cambiantes a través del tiempo, dictadas por la evolución de las naciones.

Para la mayoría de los países en proceso de industrialización, las importaciones, regularmente ocasionan un problema económico de no muy fácil solución.

Veamos pues, la situación de nuestro país en lo que respecta a Importaciones. El cuadro No. 8, nos permite tener un panorama bastante amplio de ellas; nos muestra como la mayor parte de las importaciones se aglomeran en el Sector Industrial, el cual, en su composición porcentual va ascendiendo año con año, aunque desciende con muy poca significación en el año de 1979. En este sentido, el Sector Agropecuario no ofrece mayor evolución, puesto que desciende en sus importaciones, observándose como los mayores porcentajes los obtienen aquellos renglones económicos vitales para la dieta diaria nacional.

2.2.1. IMPORTACIONES DEL SECTOR INDUSTRIAL

El cuadro No. 9 nos muestra los principales artículos manufacturados importados en valores monetarios y composición porcentual aportados al Sector Industrial importador dentro del Sector Industrial, los artículos manufacturados alcanzan el más alto porcentaje de importa-

IMPORTACIÓN POR SECTOR ECONÓMICOS

(EN MILES DE COLONES)

CUADRO No. 8

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979 P/	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
TOTAL	533,953		618,551		692,418		934,420		1,408,547		1,495,093		1,836,618		2,322,662		2,568,446		2,553,657	
SECTOR AGROPECUARIO	38,433	7.2	36,782	5.9	36,277	5.2	77,293	8.3	83,653	5.9	104,194	7.0	111,407	6.1	122,699	5.3	175,917	6.8	172,647	6.8
Trigo	9,306	1.7	11,326	1.8	11,448	1.7	24,983	2.7	34,272	2.4	38,309	2.6	45,396	2.5	35,952	1.5	44,066	1.7	48,055	1.9
Frij. papas, legumbr.	9,642	1.8	4,748	0.8	4,379	0.6	6,948	0.8	11,707	0.8	23,424	1.6	21,694	1.2	18,347	0.8	24,889	1.0	38,034	1.5
Frutas	5,892	1.1	4,553	0.7	5,304	0.8	5,688	0.6	7,162	0.5	10,130	0.7	14,561	0.8	24,861	1.1	27,693	1.1	34,039	1.3
Animales vivos	2,502	0.5	2,073	0.3	1,417	0.2	3,021	0.3	4,387	0.3	3,408	0.2	3,383	0.2	3,028	0.1	3,183	0.1	3,005	0.1
Maíz	22	-	32	-	44	-	20,025	2.2	4,778	0.3	11,011	0.7	527	-	4,994	0.2	34,555	1.3	4,137	0.2
Tabaco en bruto	1,048	0.2	330	0.1	356	0.1	544	0.1	270	-	340	-	449	-	547	-	1,070	-	2,731	0.1
Otros	10,021	1.9	13,720	2.2	13,329	1.9	16,084	1.7	21,077	1.5	17,572	1.2	25,490	1.4	34,966	1.5	40,461	1.6	42,646	1.7
SECTOR INDUSTRIAL	495,520	92.8	581,769	94.1	656,141	94.8	857,127	91.7	1,324,894	94.1	1,390,899	93.0	1,725,211	93.9	2,199,963	94.7	2,392,529	93.1	2,381,010	93.2
Productos Químicos	116,911	21.9	135,309	21.9	143,932	20.8	229,390	24.7	349,783	24.8	336,955	22.5	355,563	19.4	474,610	20.4	506,878	19.7	511,090	20.0
Art. Manufacturados	197,808	37.1	223,988	36.2	234,807	33.9	299,752	31.6	458,987	32.6	419,502	28.1	554,125	30.2	691,961	29.8	735,556	28.6	752,907	29.5
Maq. y Mat. Transp.	119,152	22.3	133,868	21.7	188,691	27.2	212,307	22.9	277,882	19.7	393,824	26.4	505,883	27.5	654,188	28.2	755,768	29.4	599,630	23.5
Otros Productos	61,649	11.6	88,604	14.3	88,711	12.8	115,678	12.4	238,242	16.9	240,618	16.1	309,640	16.9	379,204	16.3	394,327	15.4	517,383	20.3

P/ = Cifras preliminares

* Otros productos incluye materiales crudos no comestibles, aceites y mantecas de origen animal y vegetal, y otros productos agrícolas para fines industriales.

FUENTE: Revistas mensuales del Banco Central de Reserva.

ción, esto viene a corroborar el concepto de que la importación en gran escala de artículos acabados de consumo es una característica propia de las naciones en vías de desarrollo que cambian sus productos primarios por artículos manufacturados.

2.2.2 IMPORTACIONES DE PRENDAS DE VESTIR

Podemos observar, también, en el mismo Cuadro No. 9, como los artículos de vestuario o prendas de vestir, no ocasionan mayor problema referente a importaciones, a la economía nacional, puesto que a pesar de que aún subsisten importaciones de artículos de vestuario suntuosos destinados a un determinado grupo social, los porcentajes son ínfimos, pudiendo confirmar esta aseveración en el Cuadro No. 9 en donde nos muestra que en el año 1970 se alcanza un 1.4% de aportación, pasando hasta un 1.3% en el año 1979. En resumen puede decirse que en lo que respecta a Importaciones, los artículos de Vestuario, ofrecen una situación favorable y alentadora para la nación.

2.2.3 IMPORTACIONES DE PRENDAS DE VESTIR PROCEDENTES DEL AREA CENTROAMERICANA.

Así como se menciona en la Sección de Exportaciones, al Area Centroamericana, los países sobre los cuales se ha realizado el análisis de importaciones a Centro América son: Guatemala, Nicaragua y Costa Rica.

IMPORTACIÓN DE ARTÍCULOS MANUFACTURADOS

(EN MILES DE COLONES Y %)

CUADRO No. 9

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979 p/	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
Total Global de Imp.	533,953		618,551		692,418		934,420		1408,547		1495,093		1836,618		2322,662		2568,446		2553,657	
Artículos Manufact.	197,808	37.1	223,988	36.2	234,807	33.9	299,752	31.6	458,987	32.6	419,502	28.1	554,125	30.2	691,961	29.8	735,556	28.6	752,907	29.5
Papel, Cartón y sus Manufacturas	26,533	4.8	25,700	4.2	30,463	4.4	43,337	4.7	66,595	4.7	45,172	3.0	72,328	3.9	87,514	3.8	84,087	3.3	97,312	3.8
Hierro y Acero	20,847	3.9	27,511	4.4	26,873	3.9	42,695	4.6	78,113	5.5	52,944	3.5	73,555	4.0	103,228	4.4	110,675	4.3	89,383	3.5
Hilzas e hilos de fibras textiles	15,944	3.0	21,007	3.4	16,317	2.4	21,574	2.3	39,849	2.8	30,468	2.0	33,035	1.8	45,482	2.0	39,811	1.6	44,497	1.7
Tej. corrient. de alg.	7,295	1.4	7,381	1.2	5,966	0.9	8,206	0.9	8,903	0.6	9,288	0.6	11,717	0.6	12,555	0.5	13,930	0.5	13,347	0.5
Tej. corrient. de otras fibras textiles	12,036	2.3	15,626	2.5	15,854	2.3	19,275	2.1	24,612	1.7	24,872	1.7	34,217	1.9	42,083	1.8	40,640	1.6	61,097	2.4
Artículos Vestuario	7,346	1.4	7,678	1.2	9,517	1.4	12,396	1.3	15,836	1.1	21,493	1.4	27,608	1.5	31,092	1.3	31,473	1.2	32,255	1.3
Otros Art. Manufact.	107,807	19.5	119,086	19.3	129,817	18.7	152,267	16.3	230,078	16.3	235,267	15.7	301,665	16.5	370,007	16.0	414,940	16.1	414,015	16.1

Cifras preliminares

FUENTE: Revistas Mensuales del Banco Central de Reserva

IMPORTACIONES DE ARTÍCULOS DE VESTUARIO DE PAÍSES DEL ÁREA CENTROAMERICANA, Y SUS RESPECTIVAS COMPOSICIONES PORCENTUALES.
(EN MILES DE COLONES)

CUADRO No. 10

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979P/	
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
TOTAL GLOBAL	7,346.0		7,678.0		9,517.0		12,396.0		15,836.0		21,493.0		27,608.0		31,092.0		31,473.0		32,255.0	
TOTAL CENTRO AMERICA	5,789.2	78.8	5,585.3	72.8	7,485.5	78.7	10,111.8	81.6	12,524.1	79.1	15,942.0	74.2	19,467.6	70.6	24,859.8	80.0	24,540.3	78.0	25,800.0	77.6
Guatemala	3,799.5	51.8	3,326.3	43.4	4,896.5	51.5	6,825.9	55.1	9,469.6	59.8	11,084.9	51.6	12,438.6	45.1	16,030.5	51.6	16,161.9	51.4	19,006.9	57.2
Nicaragua	217.8	3.0	430.8	5.7	798.1	8.4	506.8	4.1	120.7	0.8	270.0	1.3	527.8	2.0	578.3	1.9	523.8	1.7	260.6	0.8
Costa Rica	1,771.9	24.2	1,828.2	23.9	1,790.9	18.9	2,779.1	22.5	2,933.8	18.6	4,587.1	21.4	6,501.2	23.6	8,251.0	26.6	7,854.6	25.0	6,532.5	19.7
Resto del Mundo	1,556.8	21.2	2,092.7	27.2	2,031.5	21.3	2,284.2	18.4	3,311.9	20.9	5,551.0	25.8	8,140.4	29.4	6,232.2	20.0	6,932.7	22.0	7,455.0	22.4

P/ Cifras preliminares

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos

El proceso de deterioro del Mercado Común Centroamericano, como se observó en las exportaciones, también tuvo sus repercusiones en las relaciones de importación. En el Cuadro No. 10, se muestra las cifras y porcentajes que plasman los acontecimientos registrados, en términos de importación, con los países de la Región.

Vemos que para los artículos de vestuario, más del 70% de estas importaciones proceden de Centro América, observándose también que, así como en las exportaciones, Guatemala es el país más beneficiado en esta relación, oscilando, sus porcentajes en un rango de 43.4% a 59.8%, siguiéndole Costa Rica, el cual se beneficia en esta relación, con un rango que va desde 18.6% en el año 1974, hasta un 26% en el año 1977 y Nicaragua, cuyas importaciones se van registrando cada año, en orden decreciente.

Puede observarse también, que el resto de las importaciones de estos artículos proceden de países fuera del área, esto nos permite inferir que dichas prendas, por su alta calidad y precio, nos constituyen prendas de consumo popular, sino que son adquiridas por otro sector de la comunidad salvadoreña.

2.3 BALANZA COMERCIAL

Para reflejar la situación económica favorable o desfavorable de un país en sus relaciones externas, se utiliza el instrumento conocido como Balanza Comercial, en donde se tabulan

las transacciones de cargos y abonos de un país con otras naciones, elaborado y publicado en forma similar a los registros de ingresos (exportaciones) y gastos (importaciones) de las empresas, durante cierto período.

2.3.1. BALANZA COMERCIAL GLOBAL

En la Balanza Comercial por Sectores Económicos (ver cuadro No. 11) se muestran los saldos resultantes de las relaciones de intercambio, en donde se observa que durante esta década, los saldos negativos superan a los saldos positivos cuantitativamente.

El solo hecho de disminuir las importaciones, no viene a solucionar el problema, sino que en la medida en que se promuevan las exportaciones y se incentivan -- las empresas fomentándose la diversificación de industrias podrá lograrse, con esta implementación, un alentador progreso.

2.3.2. BALANZA COMERCIAL DE ARTICULOS DE VESTIR

A pesar de que en términos globales las importaciones superan a las exportaciones, los artículos de vestuario ofrecen un panorama muy favorable en su balanza comercial, puesto que durante toda la década en estudio, estos arrojan saldos positivos que aminoran, aunque en pequeña medida, los saldos negativos de la Balanza Comercial Global.

En el cuadro no. 12, puede observarse como, los saldos positivos proporcionados por estos artículos, en términos monetarios, se comportan en forma creciente, a excepción de los años 1975, 1976 en donde casi se mantienen estáticos; sin embargo, esta información no sería en cierta medida representativa debido al proceso inflacionario, sino se representaran en él, sus composiciones porcentuales respecto a las Importaciones y Exportaciones totales; la diferencia de estos, nos muestra las aportaciones porcentuales a los saldos de la Balanza Comercial Global.

Resumiendo, podemos afirmar, basados en la información contenida en el Cuadro No. 12, que los artículos de vestuario, son productos que gozan de gran aceptación en el mercado internacional, constituyendo un renglón económico que ha generado más fuentes de ingreso de divisas para el avance en nuestro desarrollo y que aunando esfuerzos en la aplicación y adaptación de nuevos procesos tecnológicos, ofrecerá mayores posibilidades en la conquista de nuevos mercados.

3. PRODUCTO ELABORADO

Para llevar a cabo el análisis del Producto Elaborado, se presenta en el Cuadro No. 13, los rubros que comprenden la fabricación de aquellas prendas de vestir de uso cotidiano y de necesidad básica inmediata.

En el mismo Cuadro No. 13, se observa como el valor del Producto elaborado de las Prendas de vestir, lleva un orden creciente en términos monetarios, observándose también como en términos porcentuales, - respecto al valor total del Producto Elaborado de la Industria Manufacturera, se va experimentando un incremento pasando de 2.6% en el año 1970 a 3.4% en el año 1977. El incremento de 0.8% percibido a -- través de este período, representa en términos monetarios, un aumento de 58.9 millones de colones, lo que indica la amplia importancia de esta Industria en la actividad económica del país y su innegable aporte al desarrollo industrial.

VALOR DEL PRODUCTO ELABORADO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL VESTURARIO
(EN MILES DE COLONES)

CUADRO No. 13

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977	
TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA	1101,707.9	%	1177,022.6	%	1385,098.1	%	1202,293.9	%	1822,840.3	%	2008,969.9	%	2176,626.3	%	2598,123.9	%
Fab. Prendas de Vestir Ex.Calz.	28,905.2	2.6	32,736.8	2.8	40,012.0	2.9	42,868.7	3.6	49,583.8	2.7	67,534.1	3.4	69,715.6	3.2	87,854.1	3.4
- Fabricación de productos de Calcetería	4,874.7		7,597.8		10,474.5		8,414.2		5,369.5		5,711.4		3,843.5		5,921.0	
- Fabricación Tejidos de Punto	4,693.8		4,852.7		6,890.7		9,013.9		10,135.1		10,556.0		8,908.6		17,087.9	
- Fabricación de Camisas	10,121.7		9,273.1		10,183.4		9,681.8		11,737.2		14,855.8		16,024.2		14,355.5	
- Sastrerías (Corte y Confec.)	3,181.9		96.8		1,086.9		55.5		185.4		125.1		192.2		6,834.0	
- Costurerías y Talleres de Moda	145.8		309.7		695.5		831.3		1,358.1		1,802.1		536.2		3,552.8	
- Fabricación de pantalones	-		3,490.6		3,859.8		7,777.9		10,569.5		19,211.6		20,777.2		19,001.9	
- Fabricación de ropa interior femenina	-		6,814.4		6,764.3		7,055.5		10,229.0		11,496.6		16,859.6		20,636.5	
- Fabricación de otras prendas de vestir excepto calzado	5,887.3		301.7		56.9		38.6		-		3,775.5		2,574.1		464.5	

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos

4. MATERIA PRIMA CONSUMIDA

La Materia Prima Nacional consumida, por la Industria del Vestuario, en el período analizado, presenta un incremento porcentual de 50.6% en 1970 a un 68.2%, en 1977, no así la extranjera (excluyendo Centroamérica), que ha tenido una participación porcentual decreciente de 42.4% en 1970 a 25.3% en 1977; por su parte la materia prima de origen centroamericano muestra un comportamiento más o menos constante, durante este lapso, como se demuestra en el Cuadro No. 14.

En términos monetarios, el aumento en el valor total de la materia prima nacional consumida por la Industria del Vestuario de 1970 a 1977, en el país, refleja el desarrollo económico y tecnológico experimentado por la industria textil; siendo esta la generadora del insumo principal (tela) en la fabricación de prendas de vestir.

La comunidad centroamericana, normalmente utiliza, indumentaria confeccionada a base de tejidos de algodón debido a condiciones propias de su clima; este hecho favorece a la Industria del Vestuario de El Salvador ya que el algodón es uno de los recursos naturales de mayor producción del sector Agropecuario.

VALOR DE LA MATERIA PRIMA CONSUMIDA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL VESTUARIO (EN MILES DE COLONES)

CUADRO No. 14

	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977	
TOTAL	13,747.3	%	16,520.0	%	20,123.3	%	23,983.6	%	27,761.9	%	35,226.5	%	36,805.8	%	46,964.8	%
NACIONAL	6,955.2	50.6	8,917.2	54.0	12,065.7	60.0	14,037.3	58.5	16,596.0	59.8	18,376.6	52.1	24,146.9	65.6	32,020.3	68.2
CENTRO AMERICANA	988.8	7.2	2,487.0	15.1	2,040.4	10.1	2,491.3	10.4	2,858.9	10.3	3,661.7	10.4	3,283.8	8.9	3,040.5	6.5
EXTRANJERA	5,803.3	42.2	5,115.8	30.9	6,017.2	29.9	7,455.0	31.1	8,307.0	29.9	13,188.2	37.5	9,375.2	25.5	11,904.0	25.3

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos

5. PERSONAL OCUPADO

Otra de las variables a considerar, en el desarrollo del análisis económico para la Industria del Vestuario en el período 1970-1977, lo constituye la cantidad de personas ocupadas y su participación con relación a la industria manufacturera total del país.

Las siguientes cifras, muestran el número de personas empleada por esta industria, así como su aportación porcentual al total ocupado por la industria manufacturera.

PERSONAS EMPLEADAS

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA</u>	<u>TOTAL INDUSTRIA DEL VESTUARIO</u>	<u>PORCENTAJE DE APORTACION</u>
1970	40.661	-	-
1971	38.807	2.536	6.5
1972	42.216	3.315	7.8
1973	59.568	3.336	5.6
1974	46.819	3.562	7.6
1975	49.274	5.517	11.2
1976	49.763	4.931	9.9
1977	56.886	6.019	10.6

Se observa que el número de personas empleadas ha crecido de 2,536 en 1971 a 6,019 en 1977, dándose un incremento de 3.483 personas ocupadas; lo que indica la importancia que ha tenido esta industria, en cuanto a la generación de empleos en el país.

La participación porcentual de la industria del vestuario parte de un 6.5% en el año 1970 a un 10.6% en 1977, contribuyendo con esto, a disminuir, en buena medida, el desempleo; así como al logro de una mejor tecnificación de su personal ocupado.

PERSONAL OCUPADO Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS DE LA PEQUEÑA, MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA DEL VESTUARIO, EXCEPTO CALZADO

CUADRO No.15

	1970 *		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977	
				%		%		%		%		%		%		%
TOTAL NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS			63		70		57		64		62		63		67	
POBLACION OCUPADA TOTAL			2,536	%	3,315	%	3,336	%	3,562	%	5,517	%	4,931	%	6,019	%
<u>PEQUEÑA INDUSTRIA</u>																
No. de Establecimientos			29	46.0	35	50.6	25	43.9	29	45.3	18	29.0	19	30.2	22	32.8
Personal Ocupado			341	13.4	382	11.5	286	8.6	339	9.5	225	4.1	263	5.3	270	4.5
<u>MEDIANA INDUSTRIA</u>																
No. de Establecimientos			19	30.2	16	22.9	12	21.0	14	21.9	16	25.8	21	33.3	19	28.4
Personal Ocupado			599	25.7	466	14.1	353	10.6	419	11.8	466	8.4	572	11.6	589	9.8
<u>GRAN INDUSTRIA</u>																
No. de Establecimientos			15	23.8	19	27.1	20	35.1	21	32.8	28	45.2	23	36.5	26	38.8
Personal Ocupado			1,596	62.9	2,467	74.5	2,697	80.8	2,804	78.7	4,826	87.5	4,096	83.1	5,160	85.7

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos

* Para el año 1970 no aparecen cifras específicas de esta rama

El Cuadro No. 15, contiene la clasificación de las industrias del vestuario basado en la cantidad de personas empleadas por la pequeña, mediana y gran industria; notándose que la mayor parte de éstas se agrupan en la mediana y gran Empresa; tomando como base la definición adoptada sobre la clasificación de industria del Centro Nacional de Productividad (CENAP), siendo estas las siguientes:

De 5 a 19 personas	-	Pequeña Industria
De 20 a 49 personas	-	Mediana Industria
De 50 o más personas	-	Grande Industria

Para el caso del presente estudio, se consideró necesario unir en un solo grupo a la Mediana y Grande industria del vestuario, debido a que la tecnología utilizada por la grande empresa nacional no cuenta con los recursos técnicos avanzados, empleados por las grandes industrias del vestuario de países altamente tecnificados.

PERSONAL OCUPADO

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL INDUSTRIA DEL VESTUARIO</u>	<u>TOTAL MEDIANA Y GRAN INDUSTRIA</u>	<u>APORTACION PORCENTUAL</u>
1970	-	-	-
1971	2.536	2,195	86.5
1972	3.315	2.933	88.5
1973	3.336	3.050	91.4
1974	3.562	3.223	90.5
1975	5.517	5.292	95.9
1976	4.931	4.668	94.7
1977	6.019	5,749	95.5

De acuerdo a la participación porcentual presentada por ambas industrias (Mediana y Grande), se deduce la representatividad de éstos con relación al total de personal ocupado para cada año del período; el cual varía de 86.5% a un 95.5%, observándose un incremento de 9.4% de utilización de Mano de Obra con relación al año inicial del período mostrando así la importancia que este sector merece, dentro del ámbito industrial, en la generación de empleos.

6. CONSUMO APARENTE

Al analizar el cuadro No. 16, se detecta que el Valor total del consumo aparente 1/ de prendas de vestir ha mantenido un comportamiento ascendente, partiendo de 21,086.2 miles de colones en 1970, hasta alcanzar el valor de 75,201.1 miles de colones en el año 1977; obteniéndose un incremento de 54,114.9 miles de colones en este período, dicho incremento muestra el crecimiento de la demanda de estos artículos en el mercado interno, lo que viene a confirmar el concepto de necesidad básica de estos artículos.

Puede notarse, también, que a través del período analizado, la diferencia entre las cifras de Producción y Consumo, permiten ciertos límites que al incentivar las exportaciones, no se afectaría en sobremedida el consumo interno de estas prendas.

1/ Consumo Aparente = Producción + Importación - Exportación.

CONSUMO APARENTE PARA ARTÍCULOS DE VESTUARIO DE EL SALVADOR
(EN MILES DE COLONES)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
PRODUCCION	28,905.2	32,736.8	40,012.0	42,868.7	49,583.8	67,534.1	69,715.6	87,854.1
IMPORTACIONES	7,346.0	7,678.0	9,517.0	12,396.0	15,836.0	21,493.0	27,608.0	31,092.0
EXPORTACIONES	15,165.0	17,961.0	21,972.0	27,489.0	33,418.0	32,988.0	38,721.0	43,745.0
CONSUMO APARENTE ^{1/}	21,086.2	22,453.8	27,557.0	27,775.7	32,001.8	56,039.1	58,602.6	75,201.1

^{1/} Consumo aparente = Producción + importación - Exportación

CUADRO No. 16

III. CONCLUSIONES

El Sector Industrial Manufacturero representa un sector muy importante dentro del marco económico del país, puesto que de él han surgido innumerables factores de progreso los cuales se han visto reflejados en el Desarrollo Económico, Social y Político Nacional.

Una de las ramas de mayor influencia de este sector es la Industria de la Confección del Vestuario, puesto que además de ocupar un lugar predominante dentro de este, ha contribuido en gran medida al logro del avance experimentado en dicho desarrollo.

Su importancia ha sido considerada, a través del análisis anteriormente expuesto por medio del cual se ha podido observar la tendencia creciente que este va ofreciendo durante el período estudiado. Es así como vemos que en todos estos aspectos tales como PTB -- (Valor Agregado), Materia Prima, Producto Elaborado, Personal Ocupado, el seguimiento de sus aportaciones son significativas y representan su alta participación dentro de la actividad económica nacional.

Podemos resumir, por medio del análisis, su importancia a través de los siguientes hechos:

- a) La Industria de la Confección del Vestuario proporciona en términos globales, una participación representativa en la generación de Valor Agregado principalmente en la utilización de Materia Prima Nacional como en la generación de empleos, permitiendo así, mejorar el Ingreso Per Cápita Nacional y su subsecuente incidencia en la calidad de vida de la población.

- b) De igual forma puede observarse como dentro del comercio Internacional, referente a exportaciones, el desenvolvimiento de esta Industria es muy creciente, aunque los problemas ocasionados por las dificultades presentadas dentro del Marco Integracionista Centroamericano, no ha aminorado su participación y su desarrollo, al contrario, cada vez se mantiene en orden ascendente aunque sea valiéndose de los Tratados Bilaterales concertados con los países de la región, observándose así la versatilidad de esta Industria y la gran aceptación de estos productos en los países con los cuales mantiene un fluído intercambio.
- c) Así mismo puede observarse también, el soporte que esta Industria ofrece a la Actividad Económica, puesto que permite un mayor movimiento comercial en el flujo de comercialización de sus productos, tanto en el mercado nacional como con los países del área y del resto del mundo con los cuales se guardan relaciones comerciales.
- d) Es un hecho que, a pesar de que para cualquier país, es imposible eliminar las importaciones debido a que esto ocasionaría serios problemas a nivel nacional e internacional, los índices de Importación de los artículos de vestuario son ínfimos y que no ofrecen mayor trascendencia al intercambio comercial ya que esto refleja la situación imperante en la industria nacional de sustituir la importación de este tipo de productos, por aquellos elaborados en el país
- e) El reflejo del intercambio (Exportaciones-Importaciones) comercial de las prendas de vestir que se puede apreciar, a través de la Balanza Comercial Particular de estos productos, es muy alentador

puesto que año con año, estos arrojan saldos positivos contribuyendo a mejorar los desequilibrios experimentados en nuestra Balanza de Pagos Nacional.

- f) Las prendas de vestir ofrecen un alto intercambio con las industrias similares con las que mantiene relación debido a la naturaleza de su proceso de fabricación, puesto que contribuye a desarrollar más flujo en las actividades involucradas en la elaboración y comercialización de sus productos.
- g) Esta industria aporta además, un alto porcentaje de Valor Agregado en el consumo de Materia Prima Nacional puesto que esta, en su mayoría, procede del Mercado Nacional, producto que proviene de la elaboración y procesamiento de uno de los recursos naturales de mayor cultivo como lo es el algodón y que constituye la materia prima principal en la fabricación de estos artículos, ofreciendo así, un avance en la democratización de la riqueza nacional.
- h) En cuanto al personal ocupado por esta Industria, variable social que no se puede menospreciar para los fines de este estudio puesto que el desempleo es uno de los problemas más grandes con los que se afronta a nivel nacional, los índices de utilización ocupacional ofrecen un panorama alentador, puesto que además de aminorar el problema del desempleo al mostrar un crecimiento en la generación de este, contribuye a la tecnificación del personal utilizado, repercutiendo en cierta forma, en la obtención de un mejor rendimiento y productividad del personal.
- i) De acuerdo a la clasificación de Tipos de industria referente a las prendas de vestir, al análisis arroja un hecho concluyente

de que en la Mediana Empresa (Según criterio establecido en el análisis) se encuentra el universo en donde se debe mejorar -- sus recursos, lograr mayores incentivos y es donde radica el -- más alto índice ocupacional, razón por la cual, el desarrollo del Trabajo Técnico a continuar (las etapas siguientes del estudio), se enfocarán a este sector especial, puesto que al establecer los criterios y bases necesarias para la Transferencia de Tecnología adecuada para esta Industria, combinado con el trabajo constructivo y eficiente, en donde se optimice la creatividad y el ingenio del hombre, se obtendrá una superación de nuestra debilidad de recursos naturales, el mejor aprovechamiento de nuestra máxima riqueza: el ser humano, y una aportación en el logro de altos índices de rendimiento y productividad de estos, que se traducirán en la fabricación de prendas de alta calidad que podrán competir honrosamente, en la conquista de nuevos mercados.

INTRODUCCION

Luego de haberse realizado el estudio precedente, el cuál consistía en identificar y sopesar las incidencias de la Industria de la Confección del vestuario, dentro de la Economía Nacional, se ha procedido a investigar todos aquellos aspectos técnicos que se involucran directamente con el proceso productivo y que permitan detectar la situación en la que se encuentra actualmente esta rama de la industria manufacturera.

Para la consecución de este fin, se diseñó una encuesta (Ver anexo No. 1) a través de la cuál se trató de obtener información que abarcara todos los elementos importantes que contemplan y determinan el avance - tecnológico experimentado por esta industria, tanto en la adaptación y utilización de maquinaria y equipo, como aquellos relacionados específicamente con la Ingeniería Industrial.

Esto fué posible, gracias a la colaboración brindada por la mediana y grande Empresa dedicada a la fabricación de prendas de vestir.

Para evitar la omisión de elementos valiosos que no fueron considerados en la encuesta, se diseñó una hoja de diagnóstico (Ver anexo No. 2), la cual permitió detectar y recolectar información a través de la observación directa de la secuencia de operaciones del proceso productivo dentro de las Plantas de Producción, ya que al complementarse estas dos herramientas, arrojarían información más veraz y confiable para el mejor logro de los propósitos previamente establecidos.

1: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Para llevar a cabo la realización de la investigación, que permitiera obtener un diagnóstico confiable de la situación actual en que se encuentra la Industria de la Confección del Vestuario, se siguieron los siguientes pasos:

- 1) Diseño de una encuesta que contiene preguntas relacionadas con todas las partes involucradas esencialmente con el proceso productivo, y el equipo y maquinaria utilizada para su ejecución; para ambos casos, las secciones que se involucran son desde la preparación y corte de la materia prima, hasta el empaque del producto terminado.
- 2) Diseño de una hoja de diagnóstico como material de apoyo complementario a la encuesta, con el fin de obtener información de carácter técnico únicamente detectable a través de la observación directa del proceso (operaciones).
- 3) Realización preliminar de las entrevistas (encuestas) a un grupo reducido de empresas, con el propósito de corregir y aumentar aspectos importantes de los cuales adolecía la encuesta.
- 4) Levantamiento de la información en 15 empresas dedicadas a la fabricación de prendas de vestir, específicamente: pantalones, camisas y calzoncillos.
- 5) Tabulación de los datos e información recopilada y el respectivo análisis de estos, para cada uno de los siguientes aspectos: Proceso, Maquinaria y Equipo, Otros aspectos de Ingeniería Industrial y Hoja de diagnóstico; comprendiendo en cada una de ellas, todas las secciones del proceso productivo desde la recepción y corte de

materia prima, hasta el empaque del producto terminado.

Es necesario mencionar que para llevar a cabo una investigación de campo, se debe establecer el tamaño de la muestra a investigar; para ello existen métodos y procedimientos estadísticos que permiten determinar el tamaño de la muestra que asegure la confiabilidad de los datos e información a recopilar; debido a que el número de empresas (medianas y grandes) de la Industria de la confección registradas oficialmente es sumamente pequeño, esto no justificaba el uso de procedimientos estadísticos para determinar el tamaño de la muestra, por la inestabilidad operante en el número de Empresas debido a los factores políticos, sociales y económicos por los cuales atravesaba el país durante el período de la investigación; por lo tanto se decidió, a través de consultas con personas experimentadas en este tipo de técnicas muestrales, llevar a cabo la investigación partiendo de una muestra de 21 Empresas, de las cuales únicamente 15 brindaron la información y datos requeridos, tomando esta información confiable puesto que procede de empresas que poseen representatividad tanto en términos industriales como en términos tecnológicos.

2. TABULACION Y ANALISIS DE LA ENCUESTA

Respecto a los datos de información general, estos no se tabularon debido a las características propias de ellas.

2.1 RESULTADOS SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCION

2.1.1 GENERALES DEL PROCESO

Con relación al producto de mayor volumen de Producción, la encuesta fué dirigida principalmente a aquellas empresas que se dedican a la fabricación de prendas tales como: camisas, pantalones y calzoncillos.

Pregunta 5: Cual es el número de empleados en la planta de producción?

Se obtuvieron los siguientes resultados:

20% de 10 a 20 personas

27% de 21 a 40 "

20% de 41 a 60 "

13% de 61 a 80 "

7% de 81 a 100 "

13% Más de 100 "

Pregunta 6: Cómo tiene dividido su Depto. de Producción?

El 80% respondió: El 20% restante no incluye la sección

1) Corte de plancha.

2) Confección

3) Plancha

4) Empaque

67% en rollos
7% en fardos
20% ámbas formas
6% cortada (maquila)

Pregunta 12: De que manera determina la cantidad de tela recibida?

Resultados:

7% midiéndola con máquina
20% pesándola
53% según viñeta del proveedor
20% midiéndola en el tendido

Pregunta 13: Identifica los materiales recibidos?

Resultados:

87% Sí
13% No

Pregunta 14: Si es afirmativa, con que propósito lo hace?

Resultados:

8% Para su almacenamiento
30% Control Entrada-Salida
62% ambas

Pregunta 15: Están definidas las actividades de recepción, almacenamiento, preparación y entrega de materiales a corte y confección?

Resultados:

40% usando cupones especiales

20% ambas formas

Pregunta 24: Como habilita (bajar materiales cortados de mesa)

Resultados:

13% Primero tallas grandes

40% Primero tallas pequeñas

47% Indiferente

2.1.4 CONFECCION

Pregunta 25: Está dividida por secciones la sala de confección:

Resultados:

53% Sí

47% No

Pregunta 26: Si es afirmativo, en que secciones?

Resultados: (Ver análisis)

Pregunta 27: La preparación de las partes comienza con:

Resultados:

7% Tallas grandes

53% Tallas pequeñas

40% Indiferente

Pregunta 28: Que tipo de control se emplea para el flujo de materiales?

Resultados:

7% Control de bultos

2.2 ANALISIS SOBRE LOS RESULTADOS DEL PROCESO DE PRODUCCION

2.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En el análisis económico se estableció que el presente estudio y diagnóstico estaría dirigido, específicamente a la mediana y gran Empresa; sin embargo, los resultados registrados en la tabulación, referentes al tamaño de la Empresa, muestran que el 80% de estas, lo constituyen la mediana y gran empresa, quedando el 20% para aquellas que, debido a la actual situación interna del país, han tendido a convertirse en pequeñas, a pesar de que potencialmente aún pertenecen a la mediana industria del vestuario.

2.2.2 GENERALES DEL PROCESO

Se puede observar que el 80% de las Empresas investigadas, tienen seccionada su planta de producción de la siguiente forma:

- a. Corte
- b. Confección
- c. Plancha
- d. Empaque.

Esto resulta lógico debido a las características propias del proceso de producción de este tipo de prendas.

Los resultados obtenidos, referentes a la utilización de la capacidad instalada demuestra que el 80% de las Empresas, utilizan actualmente, entre el 31% y el 70% de su potencial.

El 93% de las Empresas fabrica más de dos productos diferentes; de estas, únicamente el 72% tiene definidas líneas de producción para cada uno de los artículos que procesan; el 28% restante se adapta a la distribución actual existente de la maquinaria; esto nos muestra que en --

aquellas plantas en donde no se define línea de producción para cada producto, solo se cuenta con un flujo de materiales ideal para el producto convencional, comprendiéndose así la necesidad de rebalancear y distribuir la maquinaria, de acuerdo a las características de construcción del nuevo producto.

2.2.3 MATERIA PRIMA

Sobre la forma en que reciben la tela; las Empresas, un 67% lo hacen en rollos; sin embargo un 27% la recibe en fardos, lo cual viene a complicar la tarea del tendido de la misma, y por consecuencia a aumentar el tiempo para realizar la mencionada operación, ya que la posibilidad de usar equipo auxiliar se ve restringida.

La mayoría de las Empresas (53%) determinan si la cantidad de tela recibida es la correcta o no, únicamente a través de la viñeta que el proveedor coloca a los rollos y fardos; considerándose tal medida como inapropiada, ya que luego de que la tela es tendida, difícilmente el proveedor, aceptará reclamos de faltantes, teniendo la Empresa que cargar con dicho costo injustamente.

El 87% de las Empresas identifican sus materiales recibidos; el 62% lo hace con el propósito de facilitar el almacenamiento y además llevar control entrada-salida de estos en la bodega.

El 30% restante identifica sus materiales únicamente para fines de control de entrada-salida de materiales.

El 73% de las Empresas respondieron que las actividades de recepción, almacenamiento, preparación y entrega de materiales a corte y confección han sido definidas (No escritas) agregando que la ejecución de estas la realiza independientemente cualquier empleado de la Bodega de Materia Prima.

2.2.4 CORTE

De las secciones que conforman el proceso de fabricación de prendas de vestir, la sala de corte es aquella en donde la materia prima inicia su fase de transformación. Una de las operaciones importantes que se realiza en esta sección es la trazar los patrones de las piezas componentes de su producto.

Los resultados de la encuesta, en cuanto a la operación del trazado, muestran que el 60% de las Empresas lo hacen directamente sobre la tela; el 33% de las Empresas realiza los trazos sobre papel especial, utilizando algunas de estas Empresas, técnicas propias para la obtención de trazos económicos; el 7% restante usa ambas formas (sobre la tela y papel).

Con respecto a la forma de trazar, el 73% de las Empresas respondió hacerlo por tallas completas, o sea marcando sobre la tela o papel todas las partes del producto, indiferentemente que este contenga una o más partes repetidas.

El motivo según se planteó por parte del fabricante, se debe al desconocimiento propio del sistema de medias tallas (20%) que consiste en trazar todas las piezas de la prenda, a excepción de las repetidas que se marcan una vez.

En relación con la operación del tendido de la tela, los resultados de la tabulación muestran que el 73% de las Empresas tienden en promedio un total de 60 lienzos (30 dobles). El 66% realiza traslapes de tela mayores de cuatro pulgadas y el 80% aplica tolerancia (1) mayores de una pulgada; deduciéndose de aquí, la falta de determinación de estándares y tolerancias aceptables para los empalmes, como medida para controlar tales variaciones.

Otro aspecto referente al tendido, es la marcación de secciones, para lo cuál el 53% respondió negativamente; o sea que el desperdicio de tela

(1) Tela extra después de los límites del traslapo.

y la generación de productos matizados (especialmente las que fabrican pantalones y camisas) no están ni pueden estar bajo control, por no contar con el sistema del seccionado de los tendidos.

La última operación en la sección de corte es la de habilitar los materiales cortados la cuál consiste en identificar cada paquete y luego bajarlos o trasladarlos de una vez a la sala de confección. El 40% de las Empresas respondió que identifica los paquetes marcando la primer pieza (la superior) y el 40% lo hace a travez de cartones (cupones o tiquetes). En el primer caso se presenta el problema de que al ser procesada la pieza marcada, el paquete pierde la identificación, debido al manejo a que será sometido en la sala de confección, por lo que se considera inapropiada tal medida. El hecho de encartonar los bultos (paquetes) permite que se le identifique fácilmente en cualquier etapa del proceso de fabricación.

En cuanto a la forma de bajar los paquetes cortados de la mesa de corte, el 40% mencionó que lo hace primero con las tallas pequeñas y el 47% respondió que le es indiferente.

Es necesario aclarar que el habilitado debe tener un orden definido, ya que dependerá de qué tallas se comience la preparación de las piezas pequeñas del producto, en la sala de costura.

Un 13% definió que primero habilita las tallas grandes.

2.2.5 CONFECCION.

La división por secciones de la sala de Confección, constituye en sí, una mejor distribución física de ésta, para el control más efectivo sobre el flujo de los materiales en proceso.

El 53% de las empresas, tienen establecidas sus secciones de la siguiente forma:

- a) Preparaciones
- b) Ensamblés
- c) Acabados (que incluye Inspección y Limpia)

Aunque la totalidad de las empresas afirma tener definidas la secuencia de las operaciones de los productos que fabrica, el 47% no establece tales separaciones en sus líneas de producción, por lo que el control sobre el avance de los materiales se vuelve más difícil, generándose demoras en la entrega de las órdenes de producción.

Para el seguimiento de las órdenes de producción, se hace necesario el empleo de herramientas de control normalizadas para este tipo de industrias. Para tal efecto, el 7% de las industrias emplea el control de bultos en proceso; otro 47% el control bihoral por operario, y un 33% se vale de ambos sistemas. El 13% restante no aplica ninguna de estas herramientas. La periódica determinación de eficiencias manuales de los operarios en cualquier tipo de industria, permite a las empresas conocer en un momento dado su potencial productivo en cuanto a la disponibilidad de la mano de obra; sin embargo, el 40% del total de empresas investigadas, no las calcula, ya que carecen de información básica para efectuarlas. El 67% de las empresas que respondieron afirmativamente, establecen sus eficiencias manuales, a través de cuotas de producción estándar.

2.2.6 PLANCHA Y EMPAQUE

Se pueden apreciar, a través de los resultados obtenidos en la encuesta, que a pesar de existir en la mayoría de las Empresas esta sección, únicamente el 33% de ellas tienen establecidos tiempos de planchado por tipo y color de tela: de estos, el 40% se basa en los datos ofrecidos por el proveedor de tela, el otro 40% se basa en la experiencia, y el 20% restante utiliza tiempos estándar. El hecho de determinar los tiempos de esta operación incide directamente en el establecimiento de cuotas de producción.

estándar, y en la determinación de tarifas de pago; basarse únicamente en la experiencia, sin ningún conocimiento técnico, ocasiona altos costos innecesarios en el desarrollo de las tareas de esta fase del proceso.

En el empaqueo del producto terminado se observa que debido a las características propias del producto, algunas empresas (33%) utilizan bolsas como unidad de manejo, otras (26%) utiliza cajas, y la mayoría (40%) utiliza ambas formas, puesto que de acuerdo al producto que se fabrica así se puede manejar en bolsas, cajas o en ambas formas a la vez. El 33% respondió que empaca de 12 a 48 artículos por unidad de manejo, observándose que es el rango dentro del cual el manejo se vuelve más liviano y de más fácil transporte; el 13% empaca más de 48 artículos por unidad de manejo, el 27% únicamente utiliza 1 artículo por unidad de manejo y el restante 27% no lo estandariza, desconociendo estos la capacidad real del tipo de unidad de manejo de empaque, adecuado para el producto que fabrica y comercializa y a la vez originando improvisación en el empaqueo de sus productos causado por la carencia de la estandarización.

2.2.7 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

La totalidad de las Empresas visitadas determinan que efectúan una clasificación de su producto terminado; de esta totalidad; el 53% clasifica sus prendas de acuerdo al estilo, color y talla puesto que para ellas les asegura un mejor control de sus existencias y disponibilidades, aunque existan algunas variantes, de acuerdo al tipo de prendas, tales como clasificación por estilos y tallas (34%) y solo por estilos (13%), la mayo-

ría tiende a mantener una clasificación de sus productos, aunque no sea en una forma técnica, pero que les permite reconocer y facilitar el manejo de sus productos.

El 67% de las Empresas afirma tener definidas las actividades del - surtidor, preparador, revisador y flejador del producto terminado que se envía a los clientes, y el 33% restante no tiene definidas estas actividades, lo que ocasiona dualidad de funciones, desorden en su desempeño y demoras innecesarias en la clasificación y preparación de los productos terminados para su ulterior despacho.

2.3 RESULTADOS SOBRE MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO

2.3.1 MATERIA PRIMA

Pregunta 39: Cual es la unidad de manejo en la recepción de tela y avíos?

Resultados:

27% Tarimas de madera

27% Carretas

46% Ninguna (Manual)

Pregunta 40: Que equipo utiliza para transportar y almacenar la tela y avíos?

Resultados:

7% Montacarga

7% Gato hidráulico

40% Carretillas

46% Ninguno (Manual)

Pregunta 41: Como almacena la tela y avíos en la bodega?

Resultados:

60% Estantería

7% Tarimas

33% En el piso

2.3.2 CORTE

Pregunta 42: Equipo utilizado para tender la tela?

Resultados:

60% Tendedora

13% Estructura metálica empotrada en la mesa

27% Sin ayuda de trabajo (manualmente)

Pregunta 43: De que material son los patrones existentes?

Resultados:

93 Cartoncillo

Pregunta 48: Cual es la unidad de manejo para el habilitado de los bultos cortados?

Resultados:

13% Tarimas

60% Carretas

7% Canastas

20% Ninguno (manualmente)

Pregunta 49: Con cuál equipo transporta los materiales cortados a la sala de confección

Resultados:

7% Montacarga

53% Carreta

7% Banda transportadora

33% Ninguno (manualmente)

Pregunta 50: Que otro equipo auxiliar se emplea en la sala de corte?

Resultados (Ver análisis)

2.3.3 CONFECCION

Pregunta 51: Cual es el número de máquina de la Planta?

Resultados:

Instalada

Operando

52% de 20 a 50 máquinas

32% menos de 20 máquinas

7% de 51 a 90 "

40% de 20 a 50 "

7% de 9 a 120 "

7% de 51 a 80 "

27% de 121 a 200 "

7% de 81 a 120 "

7% más de 200 "

7% de 121 a 200 "

7% más de 200 "

Pregunta 52: Con que tipo de maquinaria cuenta?

Resultados: (Ver análisis)

Pregunta 53: Que marca de maquinaria utiliza?

Resultados: (Ver análisis)

Pregunta 54: Que criterio utiliza para la adquisición de su maquinaria:

Resultados: (Ver análisis)

Pregunta 55: Que tipo de instalación posee?

Resultados:

20% Improvisada

80% Planificada

Pregunta 56: Quién repara sus máquinas?

Resultados:

80% Técnico de la planta

20% Servicio externo

Pregunta 57: Posee la Empresa un Stock de repuestos?

Resultados:

87% Sí

13% No

Pregunta 58: Si es afirmativa:

Bajo que criterio adquiere los repuestos?

Resultados:

31% Decisión del propietario

46% Asesoría Técnica

23% Ambas

Pregunta 59: Que tipo de voltaje tienen sus máquinas?

Resultados:

20% 110 voltios

80% 220 voltios

Pregunta 60: Al final del ciclo de costura de cada operación, como se cortan los hilos?

Resultados:

87% Manual

-- Automático

13% Ambas

Pregunta 61: Si es automático, que sistema utiliza la maquinaria?

Resultado:

50% Mecánico

50% Mecánico-automático

2.3.4 PLANCHA Y EMPAQUE

Pregunta 62: Que equipo emplea para aplanchar el producto?

Resultados:

27% Planchas automáticas con vapor y vacío

40% Planchas manuales caseras

13% Planchas manuales con calderas individuales

20% No lo planchan

Pregunta 63: Cuentan con otro equipo auxiliar?

Resultados: (Ver análisis)

53% Ninguno

47% si tiene

Pregunta 64: Que equipo utilizan para el empackado del producto terminado?

Resultados: (Ver análisis)

67% ninguno

33% si posee

2.3.5 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

Pregunta 65: Que equipo poseen para el manejo y almacenamiento del producto terminado?

Resultados:

7% Montacarga

13% Gato hidráulico

80% Ninguno

Pregunta 66: Cuentan con estantería para almacenar el producto terminado?

Resultados:

87 % Sí

13 % No.

Pregunta 67: Si es negativo, en que lo almacenan?

Resultados:

100% en el suelo

Pregunta 68: Otro equipo auxiliar utilizado?

Resultados: (Ver análisis)

2.4 ANALISIS SOBRE LOS RESULTADOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO

2.4.1 MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada en la industria de la confección del vestuario, independientemente del tipo de prenda, se clasifica como: Tela, que es el elemento principal, y avíos que constituyen todos aquellos accesorios que han de conformar, junto con la tela, el producto terminado.

Para el caso, en cuanto a la unidad de manejo, luego que se han recibido los materiales, el 27% menciona que para el manejo utiliza tarimas de madera, el otro 27% utiliza carretas y el resto (46%) no tiene determinado unidad de manejo, haciéndolo en forma manual. La determinación de la unidad de manejo permitiría a las Empresas una mejor movilización de sus materiales y una optimización del tiempo y de la eficiencia de sus operarios en la recepción.

Podría afirmarse también que el 46% que no tiene establecido unidad de manejo, desconoce este tipo de técnica o al menos nunca le ha dado la importancia que esta merece. Asimismo se observa también que el mismo porcentaje de Empresas (46%) transporta y almacena sus materiales en forma manual, el 40% utiliza carretillas y el resto (14%) utiliza montacarga y gato hidráulico; se deduce también, así como se menciona en la unidad de manejo, que las empresas que desarrollan la actividad de transportar y almacenar sus materiales en forma manual, desconocen la existencia de equipos que faciliten el desarrollo de esta labor, tales como carretas o carretillas, las cuales no exigen una alta inversión en comparación con montacargas o gatos hidráulicos y que de manera similar desempeñan la misma función.

En el 60% de los casos, la materia prima y los avíos se almacena en

estanterías; el 7% utiliza tarimas y el 33% restante lo coloca en el suelo; este último porcentaje es representativo y nos muestra como la falta de una forma adecuada para el almacenamiento de los materiales, ocasiona deterioro en estos mismos y genera problemas en el manejo de ellos para su preparación y transporte al inicio del proceso productivo.

2.4.2 CORTE

El rendimiento de la sección de Corte de las empresas dedicadas a la confección de ropa, depende en gran parte del tipo de maquinaria y equipo utilizado para la ejecución de las operaciones del tendido, corte y marcado de las piezas.

Para el tendido de la tela, el 60% de las Empresas cuentan con tendidora manual; considerándose, este equipo, como el más apropiado universalmente para la realización de esta operación. El 13% de las compañías, se valen de estructuras metálicas empotradas en un extremo de la mesa, para la colocación del rollo de tela a tenderse sobre la mesa. Sin duda, el 27% de las fábricas que respondió no contar con equipo u otro tipo de ayuda de trabajo para tender la tela, tendrán un bajo rendimiento en ésta etapa del proceso productivo.

En cuanto al número de mesas de corte, el 53% de las empresas, dispone de una, y el 33% de dos. Por características propias del proceso de producción para proceder al corte de los bultos (tallas), el tendedor debe haber terminado completamente su tendido, ya que el trazo es colocado sobre la última capa de tela; de donde se deduce, que ambas operaciones no pueden hacerse simultáneamente, sobre una misma mesa, a menos que el largo de esta lo permita.

Todas las empresas investigadas utilizan para el corte de sus materiales (telas de diferente color), cortadoras industriales con cuchillas que oscilan entre ocho y catorce pulgadas; sin embargo, durante las visitas realizadas a las plantas de producción, se pudo constatar que algunas de estas, utilizan cortadoras (alto de cuchillas) inapropiadas en comparación con el alto del tendido, dificultándole al operario la visibilidad de la línea de corte, generando así, materiales mal cortados.

El cartoncillo es el material utilizado por el 93% de las industrias para la elaboración de los juegos de patrones. La deformación de los patrones (especialmente los bordes) provocada por su alto uso, es un problema común en las Empresas visitadas; sin embargo, existen materiales sustitutos del cartón con características apropiadas para tal función, que al ser adquiridas por las empresas, obtendrían mayor rendimiento de sus patrones ya que disminuirían sus costos de adquisición periódicos (del cartoncillo) y acrecentarían el tiempo de duración.

Los expertos de la industria de la Confección, consideran necesario la marcación correlativa de todas las piezas que componen un bulto, con el fin de que el ensamble de las partes se realice adecuadamente. El 40% de las industrias marca las piezas con tiza, el 13% lo hace con lapicero y el 13% respondió no marcarlos. El uso de tiza y/o lapicero hace retardada la realización de esta operación y además afecta la calidad del mismo, ya que le da apariencia de artículo de partida (baja calidad).

El 34% de las empresas emplean marcadores automáticos, como equipo para la marcación de las piezas.

Para la ejecución de las operaciones de tender, cortar y marcar las piezas, se hace necesario la utilización de equipo extra tales como contrapesas para detener la tela que se tiende, perforadores de agujeros, - guantes para proteger al operario que corte los materiales, etc.; ya que

estos facilitan la tarea, obteniéndose por supuesto más eficiencia por parte de las personas que las desarrollan.

Solamente el 23% de las industrias visitadas emplean contrapesas, lo que demuestra que al resto se le dificulta la ejecución de la operación del tendido. Un 14% mencionó tener guantes protectores para el cortador, indicándose así, que el resto no ofrece mayor atención a la seguridad del operador, aumentándose así los riesgos que se corren en la realización de esta labor.

2.4.3 CONFECCION

La maquinaria y equipo, dentro del proceso productivo, constituyen el pilar fundamental en la transformación de la materia prima, para el logro del bien de consumo final, que para el caso que nos concierne lo comprenden las prendas de vestir.

A través de la investigación realizada, se observa que el 52% de las empresas poseen instaladas en sus plantas entre 20 y 50 máquinas. El 40% de estas (las empresas investigadas), se mantienen operando dentro de este mismo rango; esta disminución ha sido causada por la recesión económica que se padece debido a los efectos de los acontecimientos políticos, sociales y económicos por los cuales actualmente atraviesa el país.

Los tipos de máquinas utilizadas en la Industria de la Confección van de acuerdo al producto que se fabrica, aunque existen algunos que permiten conversiones y adaptaciones para la ejecución de diferentes operaciones.

Los tipos de máquinas más conocidos y comunes que se encuentran en el medio son los siguientes: Planas y Ranas en sus diferentes variedades; atracadoras, pretinadoras, ojaleadoras, botonadoras, collareteras, pegadoras de elástico y de ruedo. Se detectó que muchas empresas hacen uso de ma-

quinaria no adecuada a ciertos tipos de operación; este fenómeno se presenta debido a la falta de capital, como a la falta de asesoría técnica sobre las propiedades que estas poseen.

Las marcas más utilizadas son las siguientes: Singer, Union Special, Rimoldi, PFAFF y Juki. Las necesidades del proceso y la capacidad económica de los propietarios, son los criterios sobre los cuales se concentra la adquisición de la maquinaria. El propósito de investigar estas características de la maquinaria se hizo con el fin de obtener un parámetro que permitiera tener una visión de la capacidad económica y técnica de las empresas visitadas.

El 80% de las empresas mantiene la política de planificar la instalación eléctrica de sus máquinas, para evitar los riesgos que se corren al mantener cables sueltos, y el desorden y demoras que esta forma origina (los cables sueltos sin protección) a la secuencia de las operaciones en las líneas de producción.

El buen estado y funcionamiento de las máquinas asegura la buena marcha de las labores a realizar; el 80% repara sus máquinas por medio de Técnicos de Planta que las empresas emplean; para llevar a cabo las reparaciones, el 87% afirma mantener un stock permanente de repuestos, los cuales se adquieren en un 46% por asesoría técnica, un 31% por decisión del propietario y el restante 23% combina los dos criterios. Las características peculiares de este tipo de industria justifica y reafirma la necesidad de mantener un stock permanente de aquellos accesorios y piezas que sufren continuo desgaste y que la falta de ellos ocasionaría paros prolongados en la producción.

El tipo de voltaje que se utilice para el funcionamiento de la maquinaria, puede hacer crecer o disminuir los costos de operación; la investiga-

ción reporta que el 80% de las industrias utiliza 220 volts. y el resto utiliza 110 volts. La diferencia estriba en el ahorro de gastos al utilizar como energía 220 volts.

2.4.4 PLANCHA Y EMPAQUE

Los resultados detectados en la investigación, con relación al equipo utilizado en la sección de Plancha y Empaque arrojan las siguientes cifras: el 80% de las Empresas aplanchan sus productos; de este porcentaje, el 27% lo hace mediante planchas automáticas con vapor y vacío, conocidas en el medio como planchas de quijada; el 40% utiliza planchas manuales caseras y el 13% lo hace empleando planchas manuales con calderas individuales; se deduce pues, que el 20% restante no realiza esta operación. La utilización de determinado equipo para aplanchar, lo define el tipo de prenda que se fabrica, y las características propias de este; sin embargo, en el mayor de los casos, se observa que el 40% que utiliza planchas manuales caseras lo hace porque es el equipo más adecuado para lograr una mejor productividad de esta sección. El 53% afirma no contar con equipo auxiliar para la realización de esta operación debido a que desconocen la variedad de equipo que podrían ayudar a mejorar sus tiempos y a brindar mejoras en sus métodos de planchado. El 67% de las Empresas asegura no poseer equipo para el empacado de su producto terminado, indicando que lo hacen en forma manual y que no tienen un método establecido, ni estandarizado para la ejecución de esta operación.

2.4.5 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

Dentro de la secuencia del proceso productivo de las prendas de vestir, la forma del almacenamiento del producto terminado y los equipos con

los cuales se cuenta para manejar y estibar los productos, incide en el control de las existencias y en la facilitación de estas tareas asignadas al personal encargado de su desarrollo. Se ha detectado, a través de los resultados obtenidos de la investigación, que el 80% de las Empresas desarrolla estas actividades sin el auxilio de ningún tipo de equipo adecuado, haciéndolo en forma manual, lo que ocasiona al personal altos índices de fatiga reduciendo así su rendimiento potencial. El 13% menciona que lo hace a través del equipo conocido como gato hidráulico y el 7% restante lo hace a través de montacargas. Como se puede palpar, el porcentaje que no utiliza equipo para estas labores es altamente representativo, y este se podría aminorar diseñando o adecuando equipo que no requiera alta inversión y que permita al empresario y a los operarios un mejor desenvolvimiento productivo de estas funciones.

El 87% de las Empresas afirman poseer estantería para el almacenamiento de su producto terminado, indicando con esto, que esta industria tiende a mejorar sus controles, sus métodos y a facilitar un ordenamiento en el almacenaje de sus productos, aunque el 13% restante no utiliza ningún tipo de estantería, colocándolo en el suelo, lo que se traduce en un mayor desorden en la planta, mayor dificultad de manejo y mayor pérdida de tiempo en la clasificación y control de sus productos existentes y altos riesgos de deterioro en ellos.

El 33% de las Empresas utilizan mayormente, etiquetadoras y flejadoras como equipo auxiliar en la bodega de Producto Terminado, lo que nos muestra que el 67% restante no se vale de ningún tipo de equipo auxiliar para el desempeño de las actividades que se efectúan en dicha sección.

2.5 OTROS ASPECTOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL

2.5.1 RESULTADOS

Pregunta 69: Se han definido métodos de trabajo, para las operaciones del proceso de fabricación?

Resultados:

40% Sí

60% No

Pregunta 70: Si es afirmativo, como se establecieron?

Resultados:

100% Estudios de Ingeniería de Métodos

Pregunta 71: Se han determinado cuotas de producción standar para cada operación?

Resultados:

40% Sí

60% No

Pregunta 72: Si es afirmativo, en base a que se han fijado?

Resultados:

100% Estudio de tiempos

Pregunta 73: Existen tarifas de pagos por operación?

Resultados:

33% Sí

67% No

Pregunta 74: Si es afirmativo, como se establecieron?

Resultados:

100% Estudio sobre valorización del trabajo.

Pregunta 75: Con que personal técnico cuenta el Departamento de Producción.

13% Ingeniero

21% Nivel intermedio

33% Técnico en productividad

33% Personal Empírico

Pregunta 76: Establecen balances de línea para la producción?

Resultados:

33% Sí

67% No

Pregunta 77: Establecen Layout (Distribución de Maquinaria) según balance de línea?

Resultados:

33% Sí

67% No

Pregunta 78: Existen sistemas para reducir los desperdicios de tela?

Resultados:

7% Sí

93% No

Pregunta 79: Si es afirmativa, que tipo de sistema?

100% Sistema de mini-trazos

Pregunta 80: Se determinan especificaciones de construcción, para el corte y confección de los productos?

Resultados:

40% Sí

60% No

Pregunta 81: Cuentan con un programa de entrenamiento para nuevos operarios?

Resultados:

40% Sí

60% No

Pregunta 82: Si es afirmativo, llevan registro sobre el costo del entrenamiento para cada operario?

Resultados:

50% Sí

50% No

Pregunta 83: Que sistema de Control de Calidad se aplica?

Resultados:

- Auditoría en Línea

7% Auditoría de Producto Terminado

93% Ambos

2.5.2 ANALISIS

La participación de la Ingeniería Industrial en el proceso de fabricación de cualquier tipo de producto es considerada hoy en día como de vital importancia, debido a la innumerable aportación de técnicas mundialmente normalizadas, con el firme propósito de incrementar la productividad de las empresas, que las aplican.

Primordialmente el levantamiento de la situación actual sobre aspectos de Ingeniería de Métodos en la industria del vestuario, consiste en conocer realmente, si las empresas dedicadas a esta actividad cuentan con la aplicación de herramientas tales como:

- a- Metodos de trabajo normalizados
- b- Estándares de producción
- c- Incentivos salariales para la mano de obra
- d- Balances de línea
- e- Distribución en planta (Layout)
- f- Sistemas para la optimización del porcentaje de utilización de tela.
- g- Especificaciones de construcción y calidad para el producto que se fabrica.

En síntesis, el presente diagnóstico permitirá cuantificar el grado de retraso o progreso, en cuanto a la aplicación de las técnicas antes mencionadas, o lo que es peor el desconocimiento de ellas, por parte de las empresas dedicadas a la costura.

Referente a métodos de trabajo y estándares de producción, el 60% de las empresas respondió, no tenerlos establecidas. La falta de métodos operacionales y cuotas de producción estandarizados no permite medir la

eficiencia manual de los operadores, dificultando por consiguiente la elaboración del balance de línea ideal para el logro de la producción requerida.

Afirmativamente un 40% respondió haber normalizados los métodos de trabajo y estándares de producción, através de estudios de ingeniería de métodos y estudios de tiempo, respectivamente.

El análisis anterior hace lógico el resultado de que el 67% no haya establecido tarifas de pago para las operaciones del proceso, ya que como se mencionó antes, el 60% de las Empresas no han determinado estándares de producción.

Las empresas que poseen tarifas de pago (33%) las han determinado en base a estudios sobre la valorización del trabajo, siendo esta una herramienta proporcionada por la ingeniería de métodos.

Es un hecho que únicamente el 33% de las Empresas que respondieron tener estándares de producción y métodos de trabajo normalizados tengan la información básica para la elaboración de sus propios balances de línea y por supuesto la distribución en planta adecuada; sin embargo, debe aclararse que para la implementación de tales herramientas, en la rama de la confección de prendas de vestir, existen técnicas propias para esta industria, las cuales serán expuestas posteriormente en el Diseño.

El insumo principal y más caro para la confección de prendas de vestir, lo constituye la tela; sin embargo, inconsecuentemente el 93% de las Empresas no aplican sistema alguno para la reducción del porcentaje de desperdicio, que a la postre significa, menores costos para la compañía. He aquí la necesidad de establecer especificaciones básicamente para las operaciones de trazar y tender la tela, ya que de la buena ejecución de estas actividades dependerá finalmente, el ahorro de la tela.

Otro factor que beneficia los intereses de una empresa es la elaboración previa de especificaciones de construcción para el corte y confección de sus productos, ya que garantiza que la calidad final de los artículos, será decisiva para la comercialización de estos. El 60% de las empresas no establece tales especificaciones por carecer de la metodología y técnicas para lograrlo.

El empleo de un programa de entrenamiento progresivo para nuevos operarios solo lo hace un 40% de las empresas; quedando el 60% sin ninguna posibilidad de cuantificar el avance de la habilidad manual de la operaria, por no tener parámetros contra que comparar su destreza actual. Sólo el 50% de las empresas que utilizan el programa de adiestramiento, llevan registro sobre el costo de este sistema, el resto no valoriza tal actividad.

El 93% de las Empresas realiza auditoría de calidad en la línea y al producto terminado; sin embargo, antes se mencionó que el 60% no determina especificaciones de construcción, por lo que se deduce que la auditoría de calidad en algunas empresas se hace a "ojo de buen cubero".

2.6 HOJA DE DIAGNOSTICO

2.6.1 RESULTADOS DE LA HOJA DE DIAGNOSTICO

2.6.1.1 PANTALON

Operaciones

Pegar pretina	(5)
Pegar trabas	(2)
Cerrar Lados	(3)
Cierre Interno	(1)
Dobladillado-cierre interno	(1)
Terminación pretina	(1)
Sobrecostura Lateral	(1)
Pegar bolsa trasera	(1)

Método de Trabajo

Normalizado	(6)
No normalizado	(11)

Accesorios y Aditamentos

Sí 12 No 5

Tipos de Accesorios y aditamentos utilizados

Guías	(1)
Cuchillas	(4)
Dobladillador	(7)
Cortador Automático	(1)
Prensatela con guía	(5)
Chopper neumático	(1)

Ayudas de Trabajo

Sí 10 No 7

Tipos de Ayudas de Trabajo

Portarrollo de pretina continua	(1)
Cajas	(1)
Repisas	(2)
Plataformas de sostén	(1)
Canaletas de madera	(1)
Mesas	(3)

Modificaciones a mesa de máquina

Sí 2 No 15

Depósitos Fijos y Móviles

Sí 16 No 1

Tipos de Depósitos utilizados

Tarimas fijas
Cajas de cartón
Carretas con rodos
Cajón de madera
Mesa

2.6.1.2 CAMISA

Operaciones

Pegar elástico
Hacer pinzas trasero

Tipos de Ayuda de Trabajo

Repisa metálica

Bancos

Cajones

Modificaciones a mesa de máquinas

Sí _____ No 12

Depósitos Fijos y MóvilesSí 10 No 2Tipos de Depósitos Utilizados

Cajones

Mesa metálica de 3 divisiones

Mesas

2.6.1.3 CALZONCILLO

Operaciones

Pegar elástico a cintura (2)

Pegar collarete a pierna (2)

Cerrar Lados (2)

Método de Trabajo

Normalizado (3)

No normalizado (3)

Accesorios y AditamentosSi 4 No 2

2.6.2 ANALISIS SOBRE LOS RESULTADOS DE LA HOJA DE DIAGNOSTICO

El propósito de la hoja de diagnóstico es de complementar aquellos aspectos que no fueron considerados en la encuesta y que son de suma importancia para el diagnóstico, los cuales fueron detectados a través de la observación directa del proceso productivo en las plantas visitadas, con el fin de determinar el avance tecnológico alcanzado por estas industrias.

Las operaciones diagnosticadas corresponden a los productos "pantalones" "camisas" y "calzoncillos" tomando tres operaciones por cada uno de estos, las que a criterio del encuestado son las que les presentan mayores problemas (cuellos de botella) en el flujo de confección de estas prendas, resultando un total de treinta y seis operaciones diagnosticadas. A continuación se presentan los aspectos más relevantes considerados:

2.6.2.1 METODOS DE TRABAJO

Con relación a la existencia de métodos de trabajo estandarizados para las operaciones de estos productos, los resultados fueron los siguientes:

Operaciones con métodos de trabajo standar: (33%)

Operaciones con métodos de trabajo no-standar: (67%)

Esto indica que un gran porcentaje de las empresas encuestadas, no cuentan con métodos de trabajo normalizados, para las operaciones que conforman el confeccionamiento del producto terminado. La falta de estandarización de todas las operaciones origina, en la mayoría de los casos, pérdidas de tiempo, bajo aprovechamiento de los recursos, baja productividad,

movimientos innecesarios, costos elevados de producción, etc., los cuales se verían disminuídos con la aplicación de técnicas de ingeniería de métodos, tales como economía de tiempos y movimientos que traducidos a un modelo lógico, estas empresas se verían beneficiadas con su aplicación.

Del total de las operaciones registradas, las que generan mayor problema son: "pegar pretina" para el pantalón"; "pegar cuello" para la camisa", y "pegar collarete de pierna", para el calzoncillo". Estas operaciones serán utilizadas posteriormente en la parte del diseño para presentar ejemplos en el desarrollo de algunas técnicas relacionadas con la Ingeniería de Métodos.

2.6.2.2 ACCESORIOS Y ADITAMENTOS

Del 100% de las operaciones que se diagnosticaron, en el 42% de ellas se utilizan accesorios y aditamentos tales como dobladilladores, prensate-las con guías, cuchillas, cortadores automáticos, etc., el 58% restante no los emplea.

Como podrá notarse la mayor parte de las Empresas carece de este tipo de accesorios lo cuál implica que la reducción del tiempo en la ejecución de la operación no sea factible de lograr, lo que indica la necesidad de transferir técnicas sobre este aspecto, a estas industrias ya que con su aplicación los costos de las operaciones del proceso, tenderían a disminuirse y a la vez aumentar su eficiencia.

2.6.2.3 AYUDAS DE TRABAJO

Las ayudas de trabajo, se refieren a aquellas que están incorporadas directamente en los muebles de las maquinarias o en las máquinas mismas, siendo estas ayudas: repisas de madera horizontales e inclinadas, plata-

formas de sostén, canaletas de madera, portarrollos, cajas de madera, etc., todas estas adecuadas al tipo de operación que se realiza. Del 100% de las operaciones que se registraron, el 44% poseen instaladas en las máquinas ayudas de trabajo, mientras que el 56% restante carecen de ellas, lo que indica que todas las operaciones requeridas para la confección de estos productos se realizan sin el auxilio de estas valiosas ayudas.

2.6.2.4 MODIFICACIONES A MESA DE MÁQUINA

Los muebles de las máquinas existentes en el mercado tienen formas geométricas estandarizadas: regularmente tienen forma rectangular; los resultados obtenidos a través de las hojas de diagnóstico muestran que únicamente el (7%) realiza modificaciones para aquellas máquinas, que de acuerdo al método de trabajo ejecutado sea más cómodo y conveniente, mientras que el 93% de ellas las conservan en la forma que las adquieren, dándose este fenómeno por criterios propios del propietario de que al meterle mano para hacerle un recorte a las máquinas, estas dejarían de cumplir con su función, no percatándose de que al modificar el mueble de estas se hace con el propósito de que la ejecución de una operación se realice con mayor precisión y obtener mejor rendimiento de la labor en menos tiempo; lo que viene a recalcar la necesidad de proporcionar herramientas de fácil aplicación a estas industrias, no incurriendo con ellas a costos elevados, para su ejecución, obteniendo mejor provecho a los recursos con que cuentan.

2.6.2.5 LAYOUT DEL AREA DE TRABAJO

La manera de ejecutar las operaciones en el lugar de trabajo, en la generalidad de las empresas encuestadas, poseen la misma distribución fi-

sica; en cuanto a los elementos de tomar , coser y depositar, en la totalidad de las operaciones para confeccionar el producto, a excepción del 16%, tienen normalizado la manera de realizar los diferentes procesos, de acuerdo a las características propias de cada uno de ellos; sin embargo, en la mayoría de los casos, la distribución del lugar de trabajo no se encuentra registrado en ningún documento que permita, a las nuevas operarias, una fácil ubicación, y que sirva también, de base de información al analista, en la búsqueda de mejores métodos de trabajo.

2.6.2.6 DEPOSITOS FIJOS Y MOVILES

Se entiende por depósitos fijos y móviles, aquellos que no están incorporados en los muebles de la maquinaria; la mayoría de las Empresas que se encuestaron cuentan con depósitos fijos y móviles en las diferentes operaciones del proceso, tales como: tarimas de madera, cajas de cartón, cajones de madera, mesas o carretas de metal con rodos, etc.

Es notorio, en la generalidad de las empresas, el uso representativo de depósitos fijos; no obstante, si estas contaran con depósitos con rodos o similares, obtendrían mejor provecho en cuanto a la agilización del manejo de los materiales de una operación a otra, eliminando demoras innecesarias para la confección de las prendas en proceso.

3. CONCLUSIONES

La información recopilada a través del presente diagnóstico ha facilitado la obtención de un amplio panorama de la actual situación en que se encuentra la Industria de la Confección del Vestuario, en términos tecnológicos, relacionados con maquinaria, equipo y técnicas propias de la Ingeniería Industrial.

Por medio de la interpretación y del análisis de los resultados obtenidos, se ha llegado a formular las siguientes conclusiones:

- a) En Materia prima, no existen métodos o sistemas apropiados que permitan comprobar si las cantidades y medidas de los materiales recibidos (especialmente la tela), por parte del proveedor, son realmente los emitidos en las órdenes de pedido; además existen en forma mínima, métodos que permitan identificar, clasificar y almacenar los materiales de acuerdo a características tales como ancho, color, tipo de tela, etc. y que sirven de información básica para preparar dichos materiales que han de ser enviados a la sala de corte. En la mayoría de los casos, la tela y los avíos se almacenan en estanterías, lo que da un índice alentador en cuanto al mejoramiento en las formas de almacenaje, pues ya se ha superado la etapa, en gran medida, de almacenar y estibar los materiales en el suelo.
- b) Para la preparación de la tela, que será trasladada a Corte, no existen procedimientos adecuados que garanticen el tendido óptimo de éstas, con el fin de evitar matices en el producto final.
- c) En la sección de corte se observan los siguientes fenómenos:
 - 1) El 93% de las empresas no cuentan con un sistema apropiado para realizar trazos económicos y que permitan reducir los porcentajes

de desperdicios en la utilización de la tela.

- 2) La totalidad de las empresas utiliza equipo y maquinaria adecuada para realizar la operación del corte de la tela que se ha de procesar.
- d) En la sección de confección se utiliza maquinaria universalmente conocida y existente en nuestro mercado interno, para llevar a cabo las operaciones de costura; lo que permite la obtención inmediata de repuestos de aquellas piezas que sufren desgaste continuo, facilitando así su constante mantenimiento.

Sin embargo, para realizar el proceso de costura, en el 67% de las empresas investigadas se adolece de la aplicación de técnicas ingenieriles tales como:

- 1) Normalización de métodos de trabajo
 - 2) Realización de estudio de tiempos periódicos para ajustar los tiempos estándares de las operaciones, ya que estos han sido -- transferidos de algunas empresas dedicadas a la producción de -- prendas similares y que no son propias para las condiciones existentes (recursos, ambiente de trabajo, capacidad productiva, etc) en cada empresa en particular .
 - 3) Aplicación mínima y en una forma no técnica de procedimientos para realizar balances de línea para los productos que se procesan.
 - 4) Necesidad de acoplar a las maquinarias , aditamentos que permitan reducir el tiempo de ejecución de las operaciones y por ende lograr productos de mejor calidad.
- e) Las empresas que aplanchan sus productos, en su mayoría, posee maquinaria y equipo existente en el mercado, de no muy alta sofisticación pero que cumplen con las necesidades requeridas por llevar a cabo esta actividad.

- f) Para el empaqueo de los productos, se detectó que existe la necesidad de normalizar formas de empaque adecuados para los productos, tanto para su presentación, como para facilitar su manejo.
- g) En la Bodega de Producto Terminado, los productos en la mayoría de las empresas, se almacenan en estanterías adecuadas a las capacidades económicas de los empresarios; dichos productos se almacenan de acuerdo a características tales como color, tipo de prenda, estilo, etc., lo que facilita su control, su identificación y preparación para ser enviados posteriormente a los clientes.

Todas estas consideraciones antes expuestas, servirán de base para establecer los lineamientos fundamentales a desarrollar en la etapa del diseño.

INTRODUCCION

El desarrollo tecnológico experimentado por la industria del vestuario a nivel mundial ha sido de grandes magnitudes; ahora en día se utilizan, en países altamente industrializados, sistemas automáticos para llevar a cabo la mayoría de las operaciones que se realizan en el proceso de la confección; sin embargo, lo más importante para nuestros países en vías de desarrollo es la adecuación de aquellos recursos técnicos disponibles a nuestras capacidades, necesidades y posibilidades.

En la presente etapa se enfoca primordialmente, el proceso de fabricación mismo de las prendas de vestir, desde la entrada de la materia prima hasta la consecución del producto terminado. A través de las áreas que conforman dicho proceso, para cada una de ellas, se ha tratado de desarrollar las técnicas específicas apropiadas a este tipo de industria de una manera sencilla y de fácil interpretación, incluyendo en ellas el diseño de algunas técnicas hasta ahora no aplicadas en nuestro medio, utilizando recursos propios y que son de fácil acceso para su implementación.

Estas técnicas son utilizadas por diferentes compañías, reconocidas mundialmente en el campo de la confección, en nuestro medio, con los recursos y equipos que ellos utilizan significarían altos costos de inversión y posible sub-utilización; sin embargo, en el desarrollo de la presente etapa se ha tratado de adecuar dichas técnicas a nuestras capacidades y recursos.

La implementación de estas técnicas significará para nuestra mediana empresa de la industria de la confección del vestuario, posibilidades de explotación, un incremento en la productividad y por lo tanto la consecución de un mejor grado tecnológico.

ETAPAS DEL PROCESO DE FABRICACION PARA LA INDUSTRIA DEL VESTUARIO

El proceso de fabricación de las prendas de vestir consta de las siguientes etapas:

- A) Recepción, almacenamiento y preparación de materia prima
- B) Corte
- C) Confección
- D) Plancha y Empaque
- E) Bodega de Producto Terminado
- F) Despacho

Cada una de ellas tiene su importancia dentro del proceso de fabricación; sin embargo, en base a los datos e información obtenida a través del diagnóstico realizado, el presente trabajo estará limitado a la descripción de las primeras cuatro etapas que componen el proceso productivo de las prendas de vestir, y al desarrollo de algunas técnicas que están intrínsecamente relacionadas con las mencionadas etapas y cuya implementación permitirá mejorar la productividad en cada una de ellas y lograr un mejor grado de Tecnificación en las Empresas dedicadas a la industria del vestuario.

I. RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y PREPARACION DE MATERIA PRIMA

1. RECEPCION

La materia prima utilizada en la confección, específicamente, se clasifica así:

- a) Tela (la cuál es el elemento principal para el proceso de transformación) y
- b) Avíos (los accesorios tales como botones, hilos, zippers o cremalleras, remaches, etc.

Es necesario, debido a que en nuestro medio los proveedores (principalmente de tela) proporcionan los materiales con diferencia en los yardajes nominales de pedido así como el ancho de estos, verificar estas medidas; ya que esto ofrecerá información de suma importancia para efectos de costeo, para posibles reclamos y sobre todo para la realización de las operaciones preparatorias involucradas en el proceso de corte.

Aunque existen diferentes formas y equipos específicos diseñados para realizar la verificación de la Tela, se recomienda la utilización de básculas estacionarias puesto que estas se encuentran en el mercado interno, facilitando así consecuentemente su mantenimiento.

Para realizar la comprobación del yardaje real de tela que se recibe, através del peso, haciendo uso de una báscula estacionaria, será necesario aplicar la siguiente metodología:

- 1.- Cortar una yarda de tela de uno de los rollos o fardos.
- 2.- Determinar el peso de la yarda de tela cortada.
- 3.- Determinar el peso del rollo o fardo.
- 4.- Determinar el peso de un tubo de cartón ó alma de cartón (si la tela se recibe en fardos) de los existentes en la bodega de materia prima de pedidos anteriores, el cuál deberá tener las mismas carac-

terísticas (Tamaño y clase de cartón) de los que se reciben.

- 5.- Determinar el peso de la tela del rollo ó fardo, sustrayendo el peso obtenido en el numeral tres, el peso obtenido en el numeral cuatro.

Obteniendo los datos anteriores se procede a determinar el yardaje real de cada uno de los rollos, através de la aplicación de una regla de tres simple.

Para una mejor comprensión del método antes expuesto, se ilustrará a través del siguiente ejemplo:

Se verificará el yardaje de un rollo ó fardo del lote pedido; el -- yardaje especificado en la viñeta del proveedor es de 137.7 yardas.

Los datos obtenidos, aplicando la metodología expuesta anteriormente son los siguientes:

- 1.- Peso de una yarda: 0.90 lbs.
- 2.- Peso del rollo o fardo: 125 lbs.
- 3.- Peso del tubo o alma de cartón: 2.0 lbs.
- 4.- Peso de la tela del rollo o fardo: 123 lbs. (125 lbs-2lbs)

Aplicar la regla de tres simple, así:

$$\begin{array}{r}
 0.9 \text{ lbs} \text{ ————— } 1 \text{ Yd} \\
 123 \text{ lbs} \text{ ————— } X
 \end{array}$$

$$X = \frac{123 \text{ lbs} \times 1 \text{ yd}}{0.9 \text{ lbs}} = 136.7 \text{ Yds.}$$

A este valor sumarle la yarda cortada, y así obtener el yardaje real del rollo o fardo.

$$136.7 \text{ Yds} + 1 \text{ Yds} = 137.7 \text{ Yds.}$$

De donde resulta que el yardaje de tela recibido de este rollo , es realmente el especificado por el proveedor.

Así, como este ejemplo, se procederá para cada uno de los rollos o

fardos del lote pedido, a excepción de que no se le sumará a estos la yarda cortada, la que servirá de base para los demás rollos o fardos.

Existe la posibilidad de que en algunos rollos o fardos que se verifiquen, el yardaje obtenido no sean los mismos que los especificados en la viñeta del proveedor; pero si el yardaje obtenido de la sumatoria del total de rollos o fardos verificados es igual al total de yardas pedidas, quiere decir que lote de tela recibido es el correcto.

Además de este método, existen otros para realizar tal actividad, pero estos para su aplicación e implementación requieren de una mayor inversión.

Uno de estos métodos consiste en utilizar una máquina medidora e inspeccionadora de tela 1/ la cuál esta equipada de un medidor en yardas, dos tubos de hierro en la que en uno de ellos se coloca el rollo a medir y el otro se enrrolla el mismo rollo obteniéndose así, el yardaje de este, leyéndose en el medidor y además de realizar la inspección de la calidad de la tela através de una pantalla con tubos fluorescentes que dicha máquina posee.

Otro método aplicable que no se requiere de ninguna inversión, es realizándolo através del tendido, pero no se recomienda por los siguientes factores:

- 1.- Se requiere de mucho tiempo para su aplicación.
- 2.- Se presentan demoras en el Tendido
- 3.- Es tediosa su realización
- 4.- No tiene validez para hacer posteriores reclamos al proveedor, ya que esta ha sido Tendida y Cortada.

Este método consiste en determinar el yardaje de la siguiente manera:

Teniendo como base el largo (en yardas) del tendido a realizar, se procede a tender el primer rollo o fardo; al finalizar el Tendido de este, se

1/ Ver Revista Notivest, Edición No. 22, Contenido Julio-Agosto, Año 1980 pp. 55.

cuentan el número de capas tendidas las que se multiplican por el largo (en yardas) del tendido de lo que resulta el yardaje de capas tendidas, a este se le suman la cantidad de yardas de los retazos sobrantes (previamente medidos) más la cantidad de yardas de los traslajos que en el Trazo se den, resultando de multiplicar el yardaje de la medida de estos por el número de capas tendidas que tengan empalmes.

Se procederá de la misma manera para cada uno de los rollos o fardos que se Tenderán.

Además de los factores que antes se mencionan existe otro inconveniente; se tendrá que verificar realmente hasta que se hayan tendido todos los rollos del lote pedido, lo que implica esperar el tendido de más de una órden de producción emitida.

Tal como se menciona para la tela, la comprobación de los pedidos recibidos deberá aplicarse también para los avíos, ya sea mediante un conteo físico de éstos, en los casos en donde el tipo de material lo permita, por ejemplo conos de hilos, zippers o cremalleras, etc; o usando la forma alternativa de pesarlos mediante aparatos adecuados tales como básculas; esta manera se puede implementar realizando el pesado através de un muestreo de los materiales, determinando una cantidad base de referencia y luego pesando el lote recibido a fin de verificar si las cantidades totales recibidas están acordes a las cantidades pedidas o especificadas en la viñeta del proveedor.

A continuación se presenta un ejemplo con el objeto de ilustrar el método antes mencionado:

Lote pedido	:	10,000 Botones
Muestra	:	100 Botones
Peso Promedio	:	2 Libras

Se toma la muestra de 100 botones y se coloca en la báscula o balanza, esta determina que el peso de esa cantidad es de 2 lbs; luego aplicando una regla de tres simple se puede verificar la cantidad recibida.

100 Botones ———— 2 Lbs

10,000 Botones ———— X

$$\frac{10,000 \text{ botones} \times 2 \text{ lbs}}{100 \text{ botones}} = 200 \text{ lbs}$$

Peso total cantidad recibida = 200 lbs, equivalente a 10,000 botones.

2. ALMACENAMIENTO

Dentro de la secuencia lógica del proceso, el almacenamiento de los materiales recibidos aparece como el próximo paso, el cual consiste de las actividades principales siguientes:

- 1) Identificación
- 2) Clasificación
- 3) Almacenaje

Tanto para los avíos (hilos, zippers, botones, etc.), como para la tela, se deberá llevar a cabo las tres actividades antes mencionadas.

Para el caso de los avíos, se recomienda que estos sean almacenados en estanterías de metal o de madera, dependiendo de las posibilidades del empresario, con el propósito de tener un mejor control de las existencias de estos y disponer oportunamente de ellos cuando sean requeridos.

Considerando que la tela, es el elemento principal de transformación y además que, de los materiales adquiridos, es el que representa el mayor porcentaje de inversión, se ha creído conveniente enfocar el desarrollo de las técnicas propuestas de identificación, clasificación y Almacenaje para ser aplicadas en el manejo de este material, dentro de la bodega de Materia Prima.

Generalmente, en la mediana empresa de la industria de la confección de prendas de vestir, se adolece de técnicas propias para realizar estas actividades; debido a esta situación y con el objeto de mejorar el ordenamiento en el almacenaje y reducir el tiempo en la preparación de los materiales que posteriormente serán trasladados a la sección de corte, se propone el siguiente sistema para llevar a cabo tales actividades:

2.1 IDENTIFICACION DE ROLLOS

El propósito de llevar a cabo esta actividad se hace con el fin de facilitar la clasificación de los materiales recibidos (tela), de acuerdo a las características tales como ancho, color, clase de tela, etc; para luego proceder a su estibamiento y seleccionar los rollos requisados en una orden de producción dada.

Sin embargo, el sistema propuesto va dirigido a identificar los rollos, especialmente por su ancho, puesto que al identificar los rollos de tela por anchos ligeramente iguales y posteriormente clasificados y almacenados según este criterio, al momento de hacer efectivo el trazado y el corte de una orden de fabricación específica, se estará evitando desperdicios de tela, los cuáles en términos de costos, representan para el empresario, pérdidas significativas.

La Identificación propia de los rollos consiste en la asignación de números correlativos para cada uno de los rollos de un lote de tela específico que ha sido recibido en la bodega de materia prima. Para llevar a cabo esta actividad, se deberá hacer uso de la "Hoja de Identificación de rollos" (Ver forma No 1 Pág. No. 121), en la cuál se deberá anotar el ancho y yardaje de cada uno de los rollos recibidos.

PROVEEDOR _____

TIPO DE TELA _____ COLOR _____

LOTE No. _____ TOTAL DE ROLLOS _____

CORRELATIVO	ANCHO	YARDAJE	OBSERVACIONES
TOTAL			

PREPARO _____ FECHA _____

PROCEDIMIENTO PARA LLENAR LA FORMA No. 1

- 1.- PROVEEDOR: Nombre de la Empresa que provee la tela.
- 2.- TIPO DE TELA: Anotar el nombre o código de la tela que proveedor asigna a ellas.
- 3.- LOTE No. : Es el número correlativo para cada uno de los lotes que se reciben en un período determinado, debiendo anotarse este al reverso de cada rollo tal como se muestra en la figura No. 1
- 4.- COLOR : Anotar el color de la tela recibida, Ejemplo: color azul.
- 5.- TOTAL DE ROLLOS: Anotar el total de rollos del lote recibido.
- 6.- CORRELATIVO : Es el número asignado a cada uno de los rollos del lote recibido partiendo del 01 hasta la cantidad de rollos del lote, debiendo anotarse en la forma, posterior a la anotación de este en el rollo.

Ejemplo: Ver figura No. 1

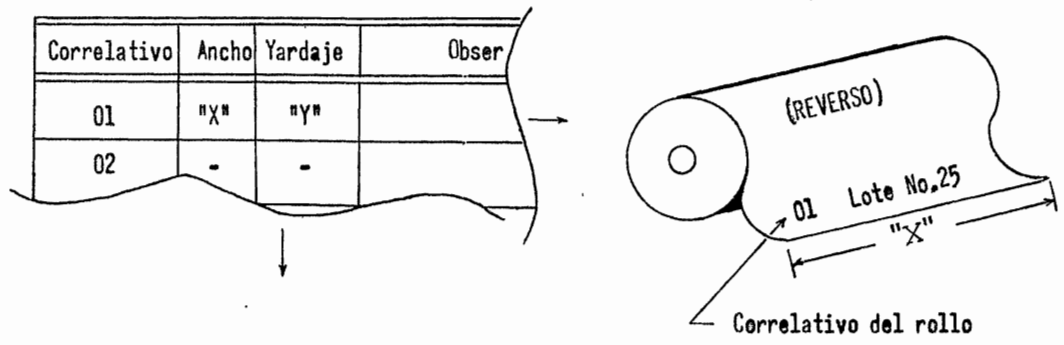


FIG. No. 1

- 7.- ANCHO : Es la medida "X" (en pulg. mts, etc.) obtenida de la comprobación física de cada uno de los rollos, utilizando para ello cinta métrica y otro equipo de medida.
Ejemplo: Ver Fig. No. 1 ("X")

- 8.- YARDAJE : Anotar el total de yardas "Y" especificado por el -
proveedor, de cada uno de los rollos recibidos.
Ejemplo: Ver fig. No. 1 ("Y")
- 9.- OBSERVACIONES: Se anotarán las observaciones que se consideren nece-
sarias, tal como la cantidad de rollos de un mismo an
cho, por ejemplo si se recibe un lote de 15 rollos,
podrá anotarse: 6 rollos ancho 44 1/2 pulg. 4 rollos
ancho 45 pulg. y 5 rollos ancho 45 1/2 pulg.
- 10.- TOTAL : Se totalizará el yardaje de tela del lote recibido.
- 11.- PREPARO : El nombre de la persona que realiza esta actividad.
- 12.- FECHA : La fecha en que se realizó tal actividad.

2.2 CLASIFICACION DE ROLLOS

El fin principal de esta actividad es de tener información para al-
macenar los materiales en forma adecuada que facilite la tarea de la pre-
paración de los materiales que han de ser trasladados a la sala de corte.

Consiste en la agrupación de rollos de acuerdo a su ancho, color y ti-
po de tela; esta operación se vuelve menos dificultosa si se cuenta con la
ayuda de la hoja de identificación de rollos propuesta, ya que toda la infor-
mación requerida se encuentra allí recopilada.

2.3 ALMACENAJE

Luego de que se han realizado las actividades precedentes, identifica-
ción y clasificación de rollos, se ha de proceder a guardar o almacenar los
materiales en la Bodega de Materia Prima, para que estos sean dispuestos or-
denadamente a fin de que se facilite la preparación de la tela que ha de ser
enviada a la sala de corte y a la vez que permita obtener un mejor control

sobre las existencias de estos materiales.

Las actividades anteriores (identificación, clasificación y almacenamiento) han sido descritas, pues son básicas para llegar a la fase final que se desarrolla en la Bodega de Materia Prima, la cuál consiste en la preparación de la tela.

3. PREPARACION DE MATERIA PRIMA

Entre los materiales a preparar, la tela es el elemento que requiere más tiempo y cuidado, ya que ello facilita el logro de buenos resultados con la sala de corte y por ende en la calidad del producto.

En la mediana empresa no se cuenta con un método apropiado para realizar esta actividad; debido a su importancia dentro del proceso, se presenta a continuación el desarrollo de una técnica sencilla, cuyo objetivo principal es evitar matices al confeccionar las prendas que afecten la calidad del producto.

Para implementar esta técnica se requiere del equipo siguiente:

a) Una mesa con las siguientes dimensiones:

Largo = 1.50 mts.

Ancho = 1.00 mts.

Alto = 1.00 mts.

(Ver Fig. No. 2 en Página No. 128).

b) Lámpara con dos tubos fluorescentes de 40 Watts, para iluminar la superficie de la mesa.

c) Tijeras

d) Cinta métrica

Las fases en que se lleva a cabo esta técnica son las siguientes:

1.- Selección de los rollos

2.- Ordenamiento de los rollos por tonos.

3.1 SELECCION DE ROLLOS

La persona encargada de preparar la tela, procede a seleccionar el ancho del rollo más angosto, auxiliándose de la información registrada en la hoja de identificación de rollos (Ver form. No 1 Pág 121); continua seleccionando los demás rollos, cuyos anchos serán iguales o ligeramente mayores al ancho del rollo más angosto, hasta completar el yardaje solicitado por la orden de requisición de tela emitida.

Es conveniente que inmediatamente después de haber seleccionado el rollo más angosto, esta información sea comunicada a la sala de corte, puesto que en base al ancho del rollo más angosto se ha de elaborar el correspondiente trazo para esa orden específica.

Para seleccionar los rollos, el preparador de tela ha de identificar los rollos escogidos de acuerdo a los correlativos asignados a estos previamente (ver fig. No.1) y que han sido registrados en la hoja de identificación de rollos.

3.2 ORDENAMIENTO DE ROLLOS POR TONOS

Cuando los rollos de tela a utilizar sean de un solo color, será necesario la agrupación de estos, de acuerdo a la intensidad de sus tonos, con el propósito de evitar matices que afecten la apariencia del producto terminado y por consecuencia su comercialización.

El ordenamiento por tonos se hace de acuerdo al siguiente procedimiento:

- 1.- El preparador cortará con tijera, del final de cada uno de los rollos seleccionados, una tira de aproximadamente 18 pulg. de

largo, por 5 pulg. de ancho (Ver fig. No.3)

- 2.-A cada tira debe colocársele el mismo correlativo del rollo de donde fue cortada, para su oportuna identificación. (Ver fig. No. 3)
- 3.-El número de tiras cortadas deberá ser igual al número de rollos preparados, según la orden de producción.
- 4.-El preparador toma al azar, del total de tiras, cuatro de estas; las coloca sobre la superficie de la mesa (ver fig. No 3) con suficiente iluminación y procede a la separación de tonos de estas.

Indiferentemente que las primeras cuatro tiras presenten una sola tonalidad o aparezcan dos o más tonos diferentes, se procede a tomar la quinta tira (siempre al azar) para ser comparadas con el o los tonos resultantes inicialmente; el preparador deberá continuar con las tiras sucesivas hasta haber comparado el total de estas.

En caso de que la tira tomada sea del mismo tono de las ya clasificadas, se colocará sobre el grupo de tiras de idéntico tono.

Cada vez que se compara una nueva tira se presentan dos posibilidades.

- a) Que sea del mismo tono de alguna de las ya inspeccionadas.
- b) Que tenga un nuevo tono

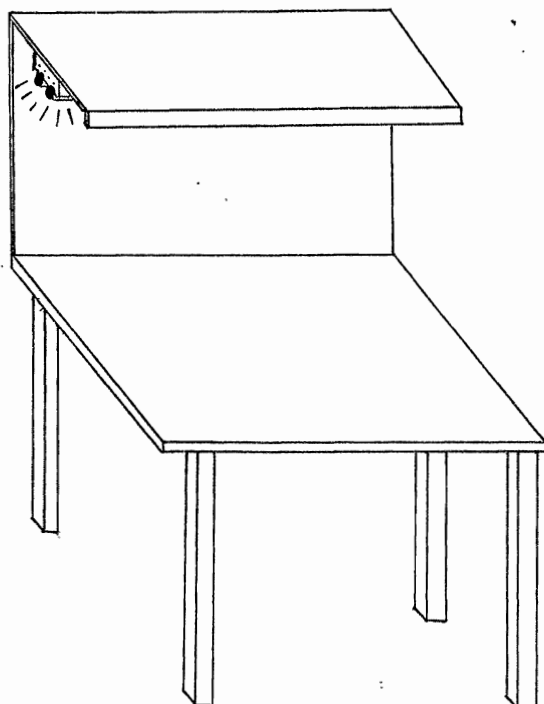
Si se presenta este último caso, el número de tiras testigo se incrementará en uno.

Al terminarse la tarea anterior, se obtendrán grupos de tiras sobrepuestas con tonos similares para cada grupo pero diferentes entre grupo y grupo

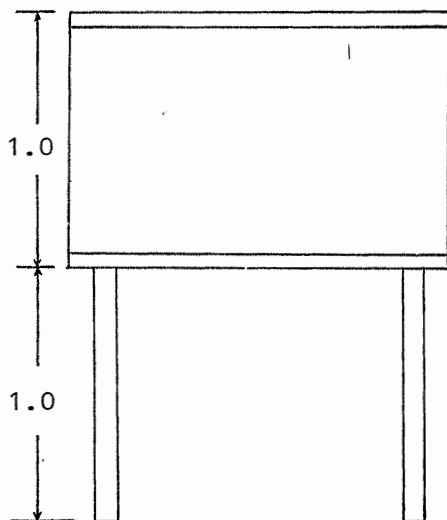
- 5.-El preparador ordena los grupos de tiras de diferentes tonos, partiendo del más claro al más oscuro o viceversa (opcional).

6.- De acuerdo al correlativo de cada una de las tiras previamente ordenadas, el preparador de tela deberá especificar a la sección de corte, la secuencia de los rollos a tender, a fin de realizar un tendido de tela de acuerdo a la secuencia de tonos previamente establecidos y evitar así matices en el confeccionado de las prendas.

DISEÑO DE MESA PARA CLASIFICAR TONOS
(ESC. 1:30, MEDIDAS EN MTS)



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

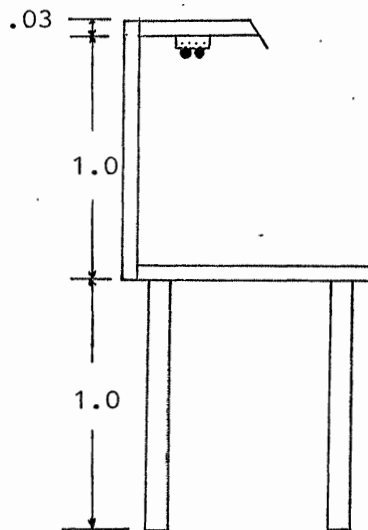
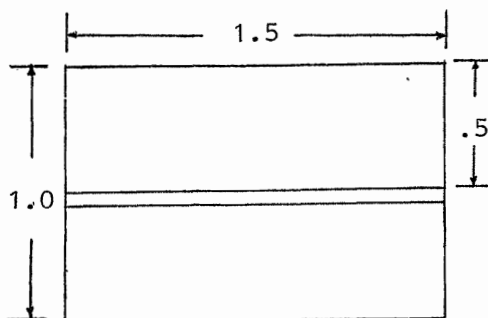
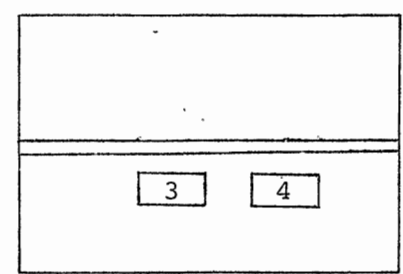
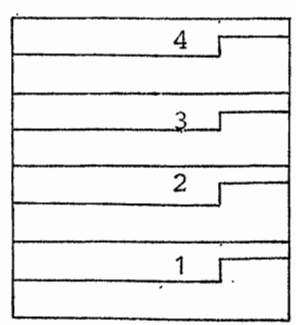
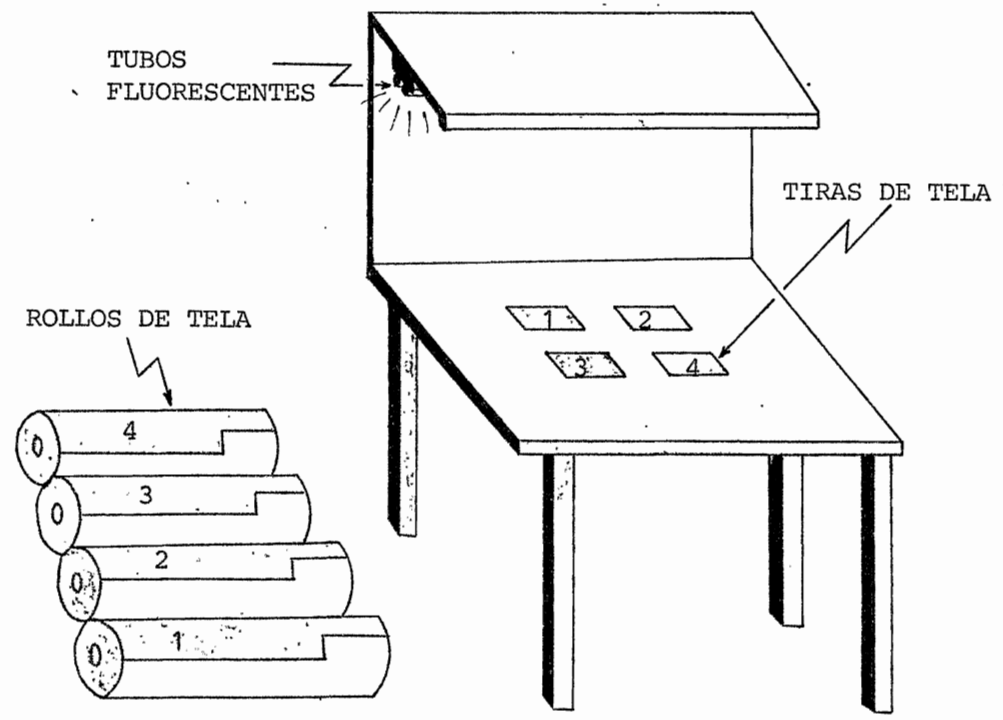


FIG. No.2



VISTA DE PLANTA

SEPARACION DE TONOS
(DIBUJO ILUSTRATIVO)



VISTA DE PLANTA



SELECCIONADOR

FIG. No. 3

II. CORTE

La importancia de esta etapa del proceso de fabricación estriba en que es aquí, en donde se inicia la transformación de los materiales (telas), las cuales representan la mayor participación, en el costo total del producto terminado; debido a esta situación, la sala de corte, requiere de una atención especial, para evitar hasta donde sea posible, los desperdicios innecesarios de tela, ya que con ello, se estará logrando una considerable reducción en los costos de las prendas que se fabricuen.

Dentro de la sección de corte, las operaciones de mayor importancia son: Preparaciones del trazo, Tendido de la tela, Corte de bloques en piezas, Marcado de lotes.

Indudablemente, la mejor conjugación de estas operaciones, implicará una mayor eficiencia, tanto en la reducción del desperdicio, y por ende en la reducción de los costos.

1. PREPARACIÓN DEL TRAZO

Debido a que la primera fase importante de esta sección es la preparación del trazo y que en la industria de la confección, específicamente en la mediana y pequeña empresa, no se cuenta con un sistema adecuado, que permita economizar los altos desperdicios de tela, se presenta la preparación del trazo a través del sistema de patrones y trazos miniatura; la implementación de esta técnica no requiere alta inversión y los beneficios que se puedan obtener serán muy significativos en la reducción de los desperdicios, por lo cual la inversión será muy pronto recuperable

1.1 SISTEMA PROPUESTO PARA LA PREPARACION DEL TRAZO.

Las etapas que integran el sistema son:

- 1.- Reducción de patrones
- 2.- Cálculo de áreas de patrones
- 3.- Cálculo del largo teórico del trazo
- 4.- Elaboración del trazo reducido
- 5.- Obtención del trazo en tamaño natural.

1.1.1 REDUCCION DE PATRONES

Esta operación consiste en obtener todas las partes (patrones) componentes de un artículo, en una escala reducida, cinco veces menor del tamaño natural de estas. 1/

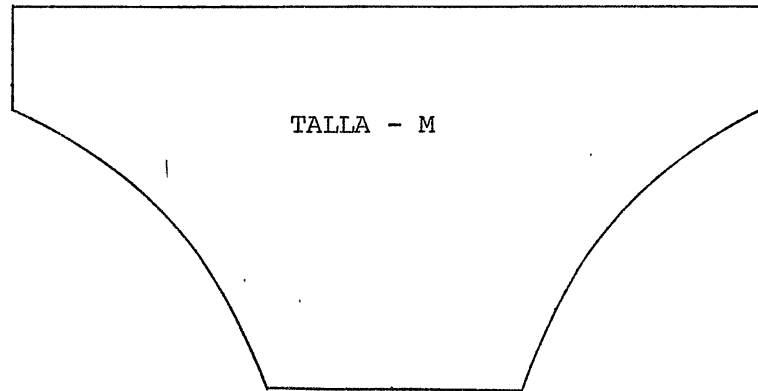
La reducción de los patrones se hará para las diferentes tallas de un producto que se fabrica, debiéndose repetir una misma talla tantas veces como se requiera, con el objeto de tener en un momento dado, los juegos de minipatrones requeridos, para la obtención de un minitrazo, el cual dependerá de la distribución de tallas previamente programadas.

Para nuestro medio, se recomienda tener un mínimo de cinco juegos de minipatrones por talla, de cada producto que la Empresa confeccione.

Para la mejor comprensión de la operación anterior se presenta a continuación, a manera de ejemplo, la pieza trasera del calzoncillo, representándola en su escala natural, como su respectiva reducción (Ver fig.

No. 4)

1/ Se recomienda que la escala reducida sea cinco veces menor; sin embargo, la escala a escoger estará determinada a juicio de la Empresa, por el tamaño de los patrones de los diferentes productos que se fabrican.



Representación de la parte trasera del calzoncillo en escala natural. (Patrón original)



Representación reducida de la parte trasera del calzoncillo (Minipatrón)

FIG. No.4

Para la realización de esta operación, se requiere del uso de equipo y materiales que aquí se detallan:

- a) Pantógrafo Manual (Ver figura No.5)
- b) Mesa de madera de 2.24 mts de largo x 1.22 mts. de ancho x 0.90 mts. de alto (Ver figura No.6)
- c) Hojas de cartoncillo tamaño oficio.
- d) Minas de gráfita
- e) Plancha de vidrio de 0.35 mts. de largo x 0.25 mts. de ancho x 0.05 mts. de grosor.
- f) Tijeras manuales.
- g) Patrones de las partes del producto, en tamaño natural.
- h) Cinta adhesiva.

PANTOGRAFO MANUAL
(DIBUJO ESQUEMATICO)

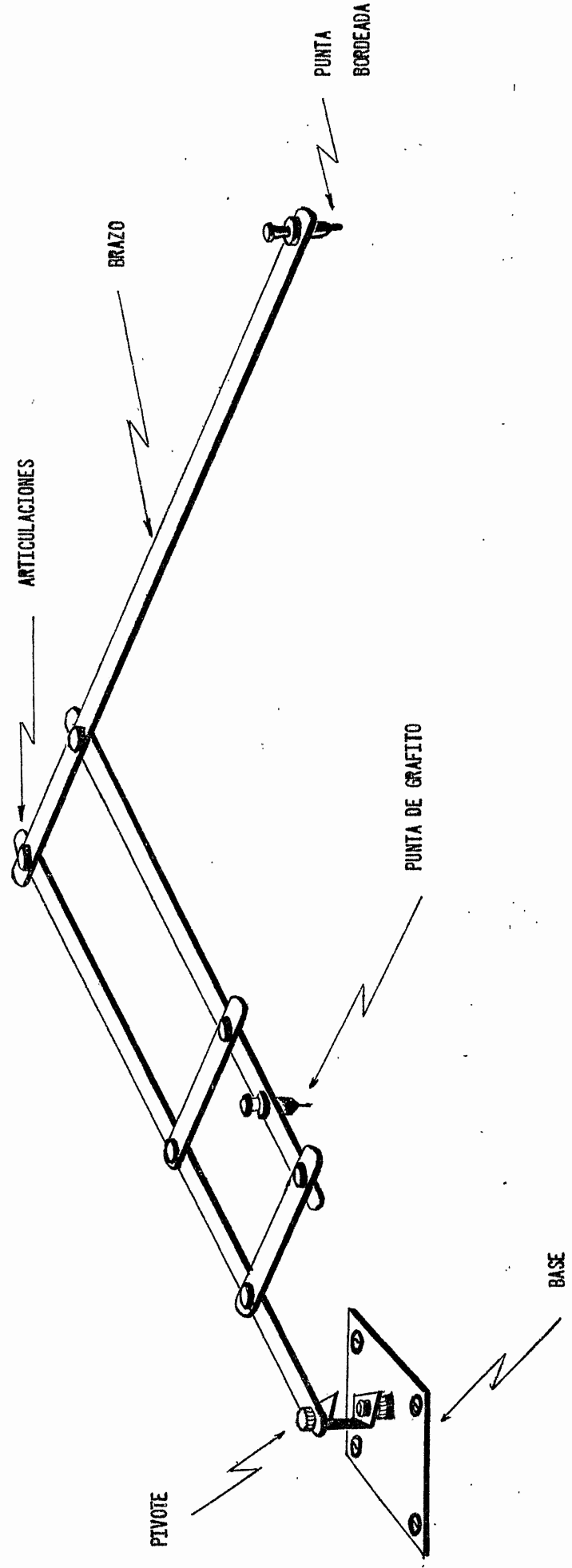
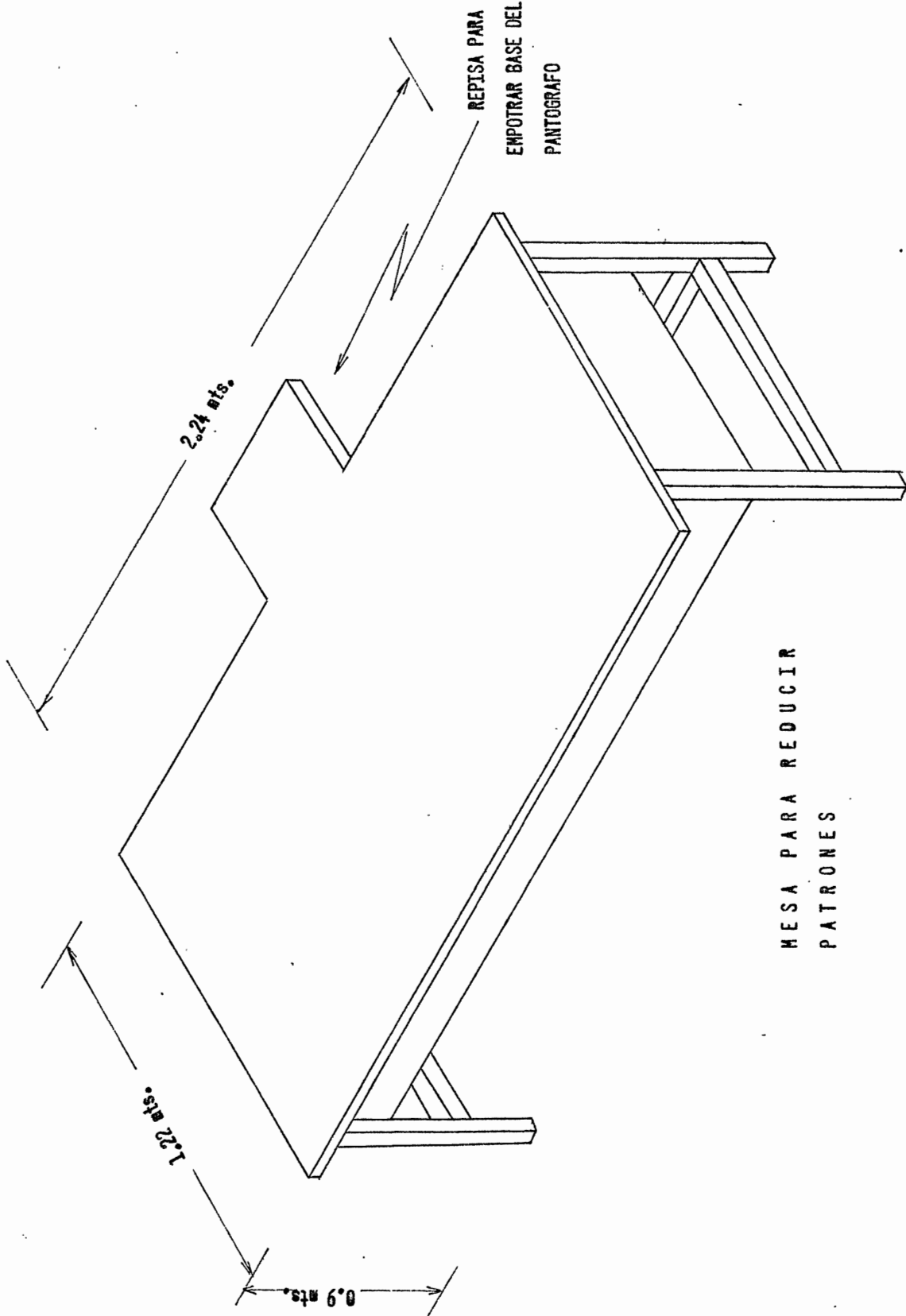


FIGURA No. 5



MESA PARA REDUCIR
PATRONES

ESCALA 1 : 20

1.1.1.1 METODOLOGIA PARA EFECTUAR LA ACTIVIDAD DE REDUCCION DE PATRONES

Primer Paso

A una de las caras de los patrones (tamaño natural) que hará contacto, con la superficie de la mesa, debe colocársele cinta adhesiva, para luego ser fijado, dentro del radio de acción del pantógrafo, como se muestra en la figura No. 7 .-

Segundo Paso

Colocar y fijar con cinta adhesiva, la hoja de cartoncillo, sobre la plancha de vidrio, dónde se obtendrá el dibujo a escala reducida (cinco veces menor) de los patrones originales. (Ver figura No. 7)

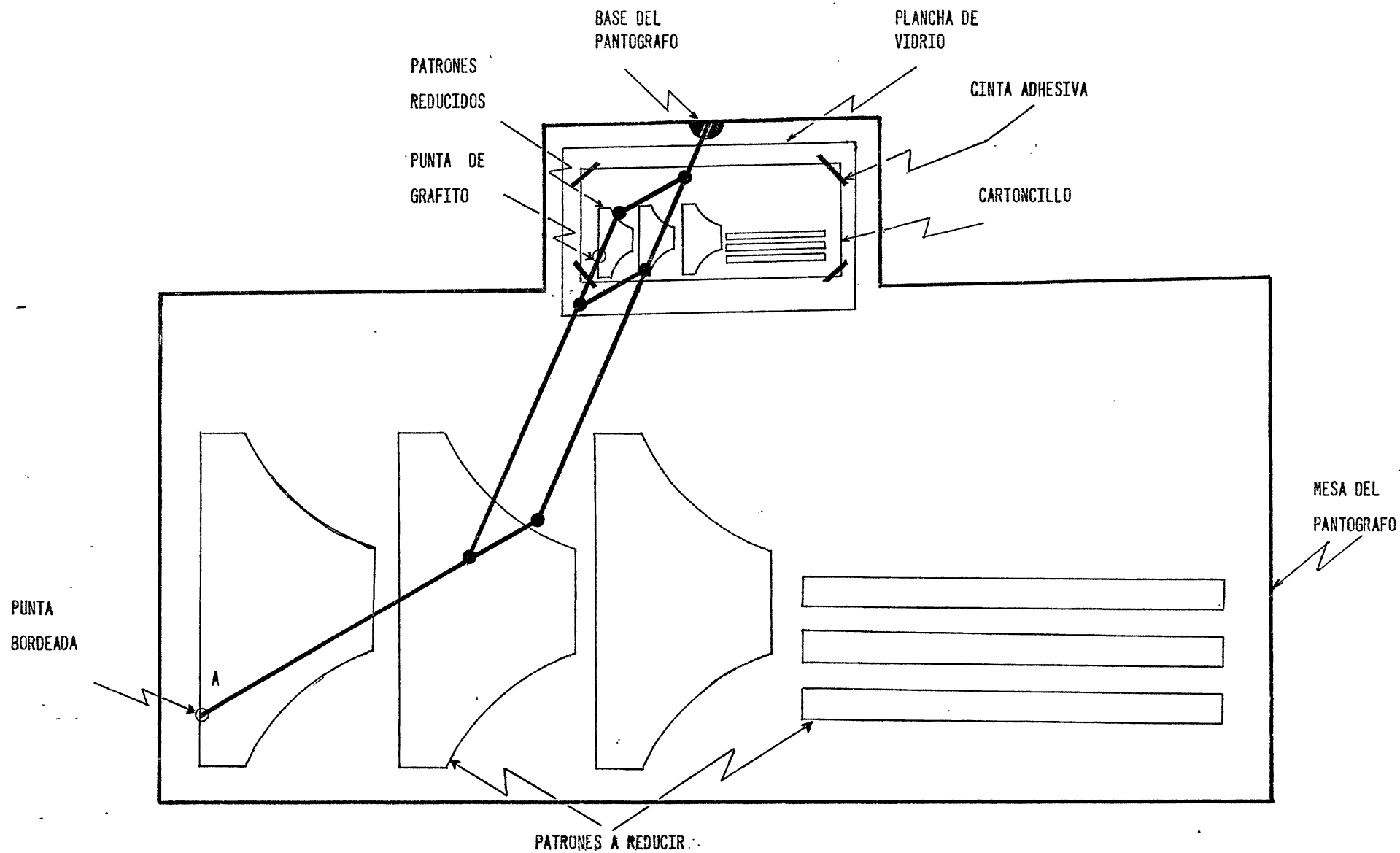
Tercer Paso

Manipulación del Pantógrafo:

Tomando como punto de partida una marca (Punto "A" de la fig. No. 7) colocada en una parte específica del perímetro del patrón tamaño natural, se procede a trasladar la aguja de punta bordeada del aparato al contorno de la pieza hasta llegar nuevamente al punto de partida, lográndose con esto, en el otro extremo del pantógrafo, el dibujo a escala reducida del patrón (Ver fig. No. 7), debiéndose transcribir a estos, la información que contienen los patrones de tamaño natural.

Cuarto Paso

Después de haber obtenido la reducción (dibujo) de los patrones, para todas las tallas, se procede al corte (con tijeras) de estos, para luego ser clasificados y archivados para su posterior utilización.



DIBUJO ILUSTRATIVO DE LA REDUCCION DE PATRONES

(Vista de planta no a escala).

1.1.2. CALCULO DE AREAS DE PATRONES.

Luego de haberse obtenido los patrones reducidos, como se describe en la sección anterior, se procede al cálculo del área de cada una de las partes, de todas las tallas que componen un producto específico.

Esencialmente, el equipo y material empleado para determinar las -- áreas es el siguiente:

- a) Planímetro manual (Ver fig. No. 8)
- b) Hojas de papel bond (base 20), de: 0.75 mts. x 0.60 mts.
- c) Minipatronos de las partes del producto.
- d) Cinta adhesiva
- e) Lápices

1.1.2.1 METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LAS AREAS:

Primer Paso

Colocar sobre una superficie limpia (mesa), una hoja de papel bond, y sujetarla con cinta adhesiva.

Segundo Paso

Dibujar sobre la hoja de papel los minipatronos de todas las tallas; en caso de que las distintas tallas que tiene un estilo no quepan dentro de esta, se deberá utilizar otro pliego de papel.

Tercer Paso

Manejo y lectura del Planímetro.

Para el manejo y la lectura del planímetro las casas comerciales que ofrecen este tipo de aparato ponen a disposición de las personas interesadas en adquirirlo, un manual en donde se describe, las características del aparato, la forma de manejarlo, la forma de leerlo y los factores de conversión necesarios para trasladar las unidades de medición utilizadas por este equipo (Unidades vernier) a unidades de sistemas de medición amplia-

mente conocidas tales como centímetros cuadrados, pulgadas cuadradas, etc.; por lo que no se considera necesario entrar en detalles dentro de esta sección.

Cuarto Paso

Conversión de áreas y registro de datos.

Independientemente del tipo de planímetro manual utilizado para medir el área de los minipatrones se deberá hacer la conversión de unidades, para obtener el área real de los patrones en su tamaño natural; para luego registrar dicha información en la hoja de registro de áreas (Form. No. 2) que se presenta en la página No. 139

PLANIMETRO MANUAL

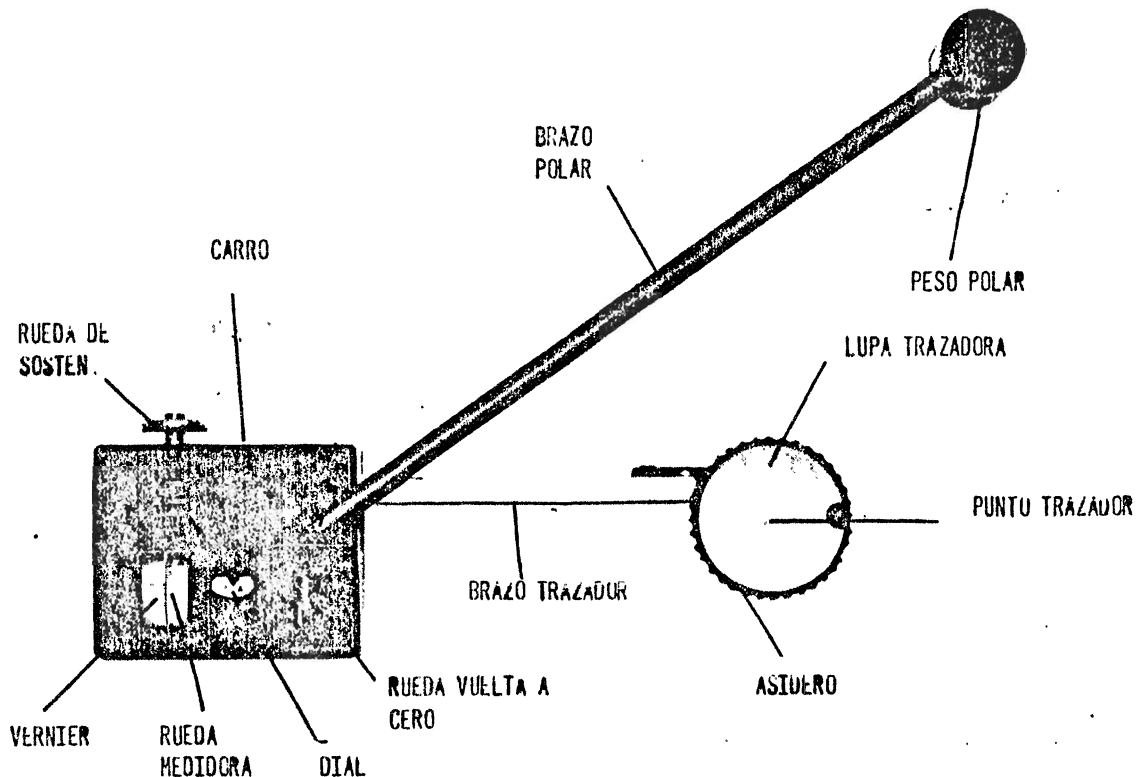


FIG. No. 8

REGISTRO DE AREAS DE PATRONES

HOJA No. _____ DE _____

ESTILO _____ CODIGO _____

FECHA _____

CALCULO _____

PIEZAS TALLAS																			AREA TOTAL POR TALLA

1.1.2.2 PROCEDIMIENTO PARA LLENAR LA HOJA DE REGISTRO DE AREAS DE PATRONES

- 1.- ESTILO : Se refiere al nombre que se le asigna a un determinado producto que se fabrica.
- 2.- CODIGO : Es el número que identifica al estilo.
- 3.- FECHA : Fecha en que se realizó el registro.
- 4.- CALCULO : Nombre de la persona que realizó el cálculo.
- 5.- PIEZAS : El nombre asignado a cada una de las diferentes partes que conforman el producto terminado. Con el ejemplo de la figura No.9 , se ilustra mejor este apartado:

Piezas Talla	Collarete de pierna	Cinta de Refuerzo	---	---	"N"	Area total por talla
Pequeña	20 plg ²	12 plg ²	---	---	--	250 plg ²
Mediana	---	---	---	---	--	---

"N"	---	---	---	---	(--	---

FIG. No. 9

- 6.- TALLA : Es el número o nombre con el cual se identifica la medida corporal de la prenda.

Ejemplo: Ver figura No. 9

- 7.- AREA TOTAL/TALLA: Es la sumatoria de cada una de las áreas de las diferentes piezas de cada talla específica.

Ejemplo: Ver figura No. 9

1.1.3. CALCULO DEL LARGO TEORICO DEL TRAZO.

Para determinar el largo teórico de un trazo es necesario disponer de la siguiente información:

- a) Distribución de tallas requeridas según la orden de producción emitida.
- b) Area total de patrones para todas las tallas del producto (estilo) a fabricarse. Esta información se encuentra en la hoja "Registro de --- áreas de patrones" (Form. No. 2)
- c) Ancho de tela a utilizarse (Ancho más angosto). Este dato lo proporciona la bodega de materia prima.
- d) Porcentaje de desperdicio de tela esperado (previamente establecido).

La determinación de este dato depende del origen, proveedor y calidad de los materiales con que una empresa trabaje y además del tipo de producto que esta fabrique; es recomendable que la dirección de la empresa establezca los porcentajes de desperdicio, tomando como base la conjugación de los parámetros (origen, proveedor, etc.) anteriormente mencionados. (Ver anexo No.3)

1.1.3.1 PROCEDIMIENTO

Primer Paso

Consiste en calcular el área total de todas las tallas programada en la orden de producción respectiva; la operación se realiza multiplicando el área de cada talla por el número de veces que esta se repite y posteriormente se suman para obtener el área total de todas las tallas en el trazo (espacio ocupado por los patrones trazados).

Segundo Paso

Después de obtener la sumatoria total de las áreas de las tallas a

trazarse, se asigna el porcentaje establecido de desperdicio esperado; resultado obtenido de multiplicar el área total por el porcentaje asignado más el área total.

Tercer Paso

Consiste en dividir el área total obtenida en el paso anterior entre el ancho real de la tela (ancho más angosto) previamente reportada por la bodega de materia prima, con lo cuál se obtiene el largo teórico del trazo. En caso de ser necesario se harán las conversiones de unidades que se requieran. Debido a que se facilita la comprensión a través de ejemplos, para el cálculo del largo teórico del trazo, se presenta a continuación un ejemplo numérico:

1. Asumiremos que el producto a fabricar son calzoncillos y además que la distribución de tallas programadas en la orden de producción emitida es la siguiente:

TALLAS	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	TOTAL
DISTRIBUCION PROGRAMADA	6	12	3	21

FIG. No. 10

2. Tal como se menciona en la página No.141 cada talla del producto a fabricarse debe de habersele calculado previamente el área total; o sea la sumatoria de las áreas de las partes que forman el producto. Para efectos del presente ejemplo (calzoncillos) se supondrán que las áreas calculadas en base al planímetro son las siguientes:

TALLA	AREA TOTAL (PULG. ²)
PEQUEÑA	250
MEDIANA	275
GRANDE	300

FIG. No. 11

3. El ancho de la tela (rollo más angosto) tomado como base para la elaboración del trazo, en este caso, se asumirá de 36 pulgadas.
4. En cuanto al porcentaje de desperdicio de tela esperado, en esta orden de producción se considerará que es de un 15% como máximo.

A continuación el desarrollo del ejemplo:

Primer Paso

Multiplicar el área total para cada talla (Ver figura No. 11) por el número de veces que esta se repite en la orden de producción emitida (Ver fig. No.10) así:

TALLA	DISTRIBUCION		AREA DE REQUERIMIENTOS EN LA DISTRIBUCION
	PROGRAMADA	AREA/TALLA	
Pequeña	6	250 pulg ²	1,500 pulg ²
Mediana	12	275 pulg ²	3,300 pulg ²
Grande	3	300 pulg ²	900 pulg ²
TOTAL			5,700 pulg ²

Segundo Paso

A continuación se multiplica el área total obtenida (5,700 pulg²) por el porcentaje de desperdicio esperado (15%) y este resultado es sumado a la misma sumatoria total (5,700); así:

$$5,700 \text{ pulg}^2 \times \frac{15}{100} = 855 \text{ pulg}^2$$

$$855 \text{ pulg}^2 + 5,700 \text{ pulg}^2 = 6,555 \text{ pulg}^2$$

Tercer paso

Dividir el área total incrementada con el desperdicio (6,555 pulg²) entre el ancho de la tela a utilizarse (36") para obtener finalmente el largo teórico del trazo, así:

$$\frac{6,555 \text{ pulg}^2}{36 \text{ pulg.}} = 182.10 \text{ pulg. lineales}$$

Conversión de pulgadas lineales a yardas

$$\frac{182.10 \text{ pulg.}}{36 \text{ pulg./yarda lineal}} = 5 \text{ yardas, } 2 \text{ pulgadas}$$

Largo teórico del trazo = 5 yardas, 2 pulgadas.

1.1.4. ELABORACION DEL TRAZO REDUCIDO

Esta etapa consiste en obtener la óptima distribución (Layout) de los minipatronos, a través del mejor arreglo de estos, dentro de los límites del minitrazo.

El material y equipo utilizado, por esta fase son las siguientes:

- a) Rollo de papel bond (base 20) de 15 pulgadas de ancho.
- b) Minipatronos de las diferentes tallas del producto.
- c) Cinta adhesiva
- d) Escuadra de 60°, con 40 cms. de longitud.
- f) Lápices.

1.1.4.1 PROCEDIMIENTO

Primer Paso

Calculo de límites del Mini Trazo.

Tomando como base el largo teórico del trazo, determinado, en la etapa anterior y el ancho del rollo de tela más angosto, reportado por la bodega de materia prima, se procede a la conversión de estas dimensiones, a una escala igual a la de los minipatronos (cinco veces menos); para obtener de esa manera, el largo y ancho deseado del minitrazo a desarrollar.

Segundo Paso.

Preparación de papel, sobre el cual se desarrollará el minitrazo, debiéndose fijar este con cinta adhesiva (Ver fig. No. 12)

Tercer Paso

Marcación con lápiz de los límites (largo y ancho) del minitrazo. Por medio de la fig. No. 12 , se podrá comprender mejor este paso.

Cuarto Paso

Desarrollo del minitrazo

Consiste en el logro en sí, de la distribución óptima de los minipatrones y en la marcación a escuadra de todas las piezas, dentro de los límites establecidos, que han de componer el trazo completo. Vale la pena mencionar que la obtención de este objetivo está en función de la habilidad, destreza, experiencia y dedicación por parte de la persona que realizará dicha tarea. En la fig. No. 12 se ilustra una parte del desarrollo de esta actividad.

Quinto Paso

Captación de la distribución óptima obtenida del minitrazo, a través de una fotografía instantánea.

1.1.5. OBTENCION DEL TRAZO EN TAMAÑO NATURAL

Tomando como base la información proporcionada por la fotografía, se procede a la elaboración del trazo en su tamaño natural (papel y patrones), siguiendo la misma distribución de las piezas tal como se presenta en la fotografía.

Luego de haber logrado el trazo en su tamaño natural, será necesario indicar en este, las áreas de traslapo que se han sido originadas en la distribución de patrones, con el fin de proporcionar al tendedor señales que le permitan siempre realizar un buen tendido y disminuir los

DIBUJO ESQUEMATICO DE LA ELABORACION DEL MINITRAZO
(NO A ESCALA)

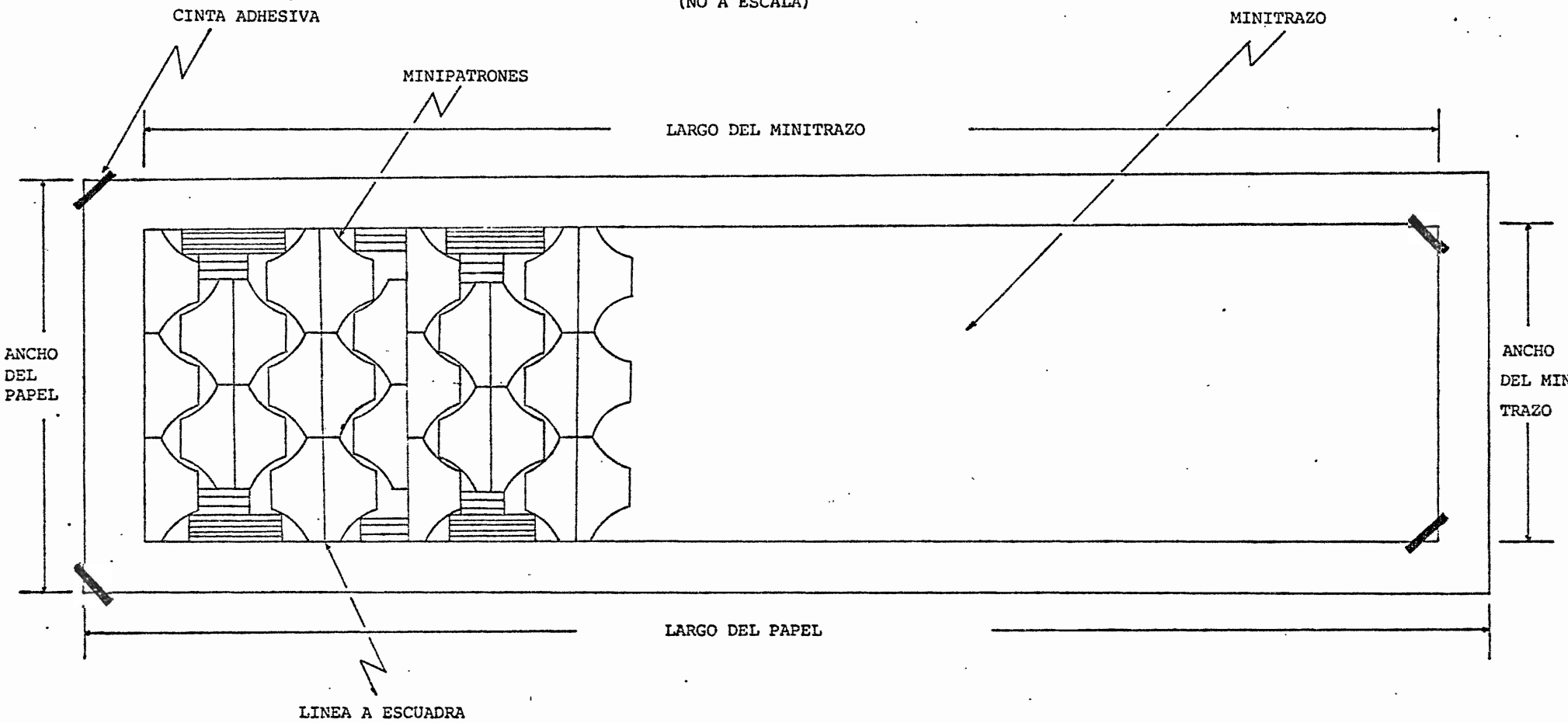


FIG. No. 12

III. CONFECCION

La etapa posterior a la realización del corte, lo constituye la confección o costura propia de la prenda. Es dentro de esta etapa en donde se encuentra concentrada la mayor utilización de recursos humanos (Mano de Obra), Equipo y Maquinaria.

Básicamente la sala de confección se divide en las tres siguientes secciones:

- a) Preparaciones: Es donde se prepara las piezas que se han de ensamblar; se caracteriza porque simultáneamente se pueden preparar varias partes del producto y pueden haber muchas operaciones manuales.
- b) Ensamble : En esta sección se unen o acoplan las piezas ya preparadas, a las piezas grandes de la prenda que se está fabricando.
- c) Acabado : En esta sección es donde se le dá la apariencia o presentación final a los productos que se fabrican; es decir que aquí se realizan las últimas operaciones del proceso a las prendas, tales como colocar adornos, etiquetas; inspeccionado, deshebre o limpia, etc.

Para organizar las operaciones del proceso de fabricación existen tres formas ampliamente conocidas, estas son las siguientes:

- a) Por línea de producto
- b) Por operaciones similares
- c) Por tipo de máquina

Cada una de ellas presentan ventajas y desventajas en su aplicación, ya que esta dependerá de las capacidades y recursos de la Empresa; sin em

bargo, en la práctica, en la mediana Empresa de la Industria de la Confección, se utiliza una combinación de las dos primeras formas.

El aporte que se presenta para esta etapa del proceso se centra, en forma prioritaria, en la descripción concreta y sencilla de algunas técnicas fundamentales, de fácil interpretación y aplicación para lograr una mejor tecnificación del proceso productivo y cuya carencia o mínima implementación, fué detectada a través del diagnóstico.

Dichas técnicas son las siguientes:

- 1) Establecimiento del método de trabajo
- 2) Estudio de Tiempos
- 3) Balance de Línea
- 4) Distribución en Planta (Layout de la Planta)
- 5) Técnica de Control de Bultos

En el desarrollo de cada una de estas técnicas, se ofrece, algunos diseños importantes apropiados para nuestro medio y para nuestro recursos; - además, para cada una de ellas se describen los elementos básicos necesarios para su implementación.

El buen empleo de estas técnicas y la adecuación de estas a los objetivos y capacidades de la Empresa, permitirán obtener un mejor grado de tecnificación, mejor aprovechamiento de los recursos de los que se dispone, y considerable aumento en la productividad; todas estas técnicas no serán del todo eficaces, si no se le presta la debida atención, preparación y entrenamiento constante, al elemento humano involucrado en el proceso de fabricación.

1. ESTABLECIMIENTO DEL METODO DE TRABAJO

Para la transformación de los materiales, se requiere de la ejecución continua de ciertos movimientos por parte de la operaria; dichos movimientos continuos, constituyen el objeto principal de análisis para el establecimiento del mejor método de Trabajo. Una vez logrado este, se procede a su normalización (o estandarización), para que pueda ser ejecutado en forma similar por diferentes operarias; además, es necesario que todo método establecido sea escrito o registrado para facilitar el entrenamiento de nuevas operarias (aprendices).

Es recomendable que para llevar a cabo el establecimiento de los métodos de Trabajo, la persona responsable de esta actividad posea el conocimiento teórico y de ser posible práctico sobre las técnicas normalizadas referentes al establecimiento, estudio y mejoramiento de los métodos de Trabajo.

En este apartado, se proporciona a la Industria de la Confección del vestuario, las herramientas necesarias para el establecimiento normalizado de los métodos de trabajo de las operaciones que se realizan; según el flujo del proceso productivo.

1.1 DEFINICION DEL METODO DE TRABAJO

Es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para realizar un trabajo determinado, siguiendo generalmente una secuencia lógica; dichas acciones involucran tanto al elemento humano, como al equipo, maquinaria y materiales relacionados con la ejecución de una tarea específica.

1.2 PROPOSITOS Y OBJETIVOS

El establecer un método de trabajo, se hace con el objeto de aplicar métodos más sencillos y eficaces que permitan optimizar el tiempo de ejecución de una actividad u operación a realizar, tomando en cuenta los factores que afectan directamente la consecución de éstos, tales como de moras por máquina, fatiga y necesidades personales del operador, etc., ya que estos condicionan el rendimiento de un operador.

Para establecer el método de trabajo es necesario registrar la siguiente información:

- 1) Elementos que intervienen en el método
- 2) Distribución del Lugar de Trabajo (Layout)
- 3) Descripción del método
- 4) Normas de calidad del método

A continuación se muestra en forma detallada en que consiste cada uno de ellos:

1.3 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL METODO DE TRABAJO

Los elementos principales que intervienen en el método de trabajo son los siguientes:

- a) Operador: Persona encargada de ejecutar la operación
- b) Maquinaria: Elemento por medio del cuál se hace posible la transformación de los materiales (costura)
- c) Ayudas de Trabajo: Son todo tipo de dispositivos adaptados al mueble de la máquina para facilitar la labor del operario en el manejo de los materiales que procesa. Ejemplos: repisas horizontales e inclinadas, depósitos fijos o móviles, etc.

- d) Aditamentos: Son los accesorios que se incorporan a la máquina con el propósito de facilitar la tarea del operario, disminuir el tiempo de ejecución de esta y lograr una mejor calidad de las costuras. Ejemplos: Guías "T", guías curvas, dobladilladores, prensate-las especiales, cuchillas especiales, etc.
- e) Materiales: Son las materias primas utilizadas para la fabricación de las prendas; tales como: tela, hilos, broches, botones, etiquetas, etc.

1.4 DISTRIBUCION DEL LUGAR DE TRABAJO (LAYOUT)

Consiste, esencialmente, en representar gráficamente la posición definida tanto del operador, máquina, ayudas de trabajo y de los materiales a procesar; además, se debe mostrar las modificaciones realizadas al mueble de determinada maquinaria (Ver Fig. No. 13)

1.5 DESCRIPCION DEL METODO

Aquí se describe detalladamente la forma en que se realiza el método. Para el área de la confección en la Industria del Vestuario, la ejecución propia del método de trabajo se presenta básicamente en los tres pasos siguientes:

- a) Tomar materiales
- b) Coser (Ensamblar y sub-ensamblar de piezas)
- c) Depositar materiales procesados

- a) Tomar materiales (Alcanzar y sujetar materiales).

En este paso se describe la forma de tomar los materiales (alcanzar)

y sujetarlos) y además de donde se toman, debiéndose especificar detalladamente si esta se realiza con una mano o ámbas simultáneamente.

b) Coser

Este paso se refiere al ciclo de costura realizado por la máquina; se detalla también la manipulación de los materiales por parte del operador; durante se ejecuta la operación, para lograr el ensamblaje de las partes - que fueron previamente tomadas.

c) Depositar materiales procesados

Este es el último paso del método y consiste en describir detalladamente la forma de cómo y dónde depositar los materiales ya procesados.

1.6 NORMAS DE CALIDAD DEL METODO

En esta etapa se debe detallar las especificaciones de calidad esperadas que deben cumplir los materiales procesados en determinada operación y además, incluir las tolerancias permitidas para el logro de la calidad deseada.

Para consolidar la técnica del establecimiento del método de trabajo, se presenta a continuación un ejemplo ilustrativo:

Ejemplo:

Operación	:	Pegar pretina al pantalón
Maquinaria	:	Máquina de cadena con dos agujas (Gauge 1 3/8") 302W201 Singer
Ayudas de trabajo	:	Repisa de madera para colocar parcialmente los pantalones a procesar. Ver Fig. No <u>13</u> sección

Aditamentos Mecánicos : Repisa de madera para colocar pretina. Ver figura No. 13 sección B

Dobladillador giratorio para ancho de tela 4". Ver fig. No. 13 sección C

Prensatela especial con guía en su lado izquierdo.

DISTRIBUCION DEL LUGAR DE TRABAJO (LAYOUT)
(DIBUJO ESQUEMATICO)

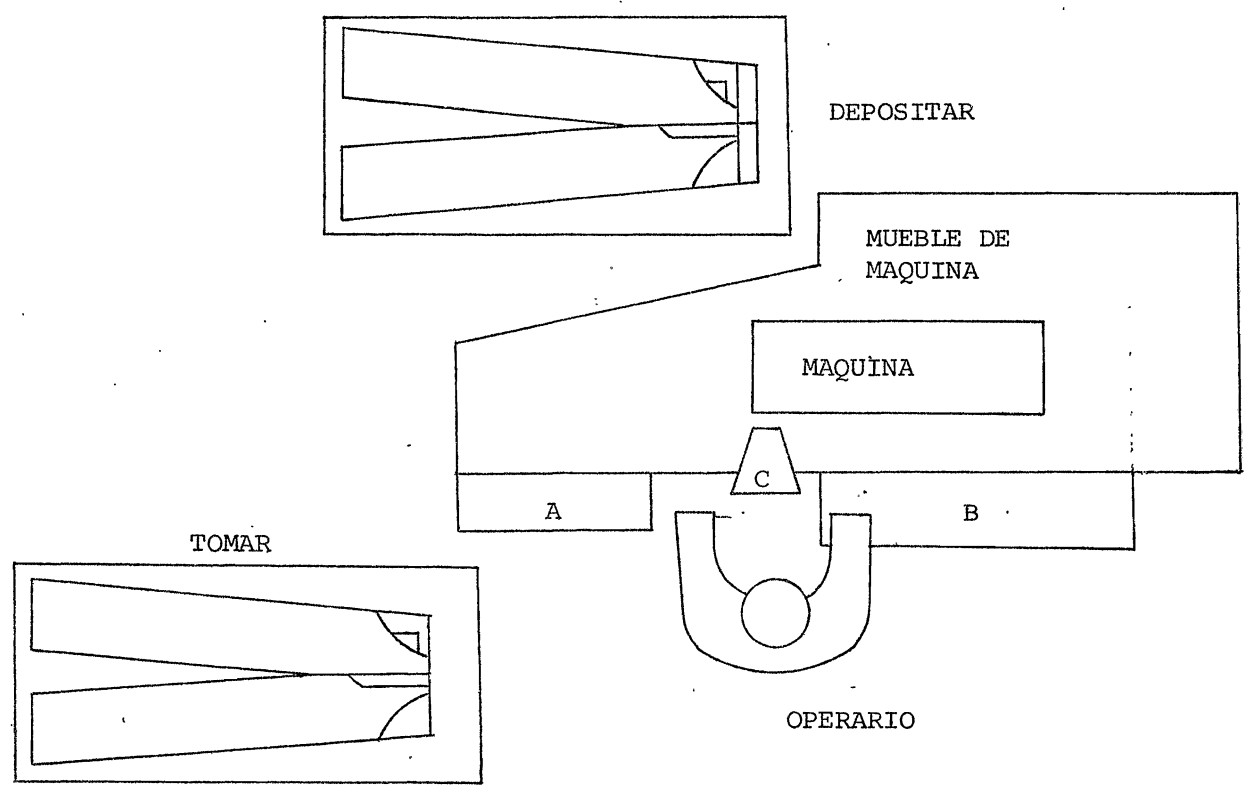


FIG. No. 13

Descripción del Método

Tomar Materiales.

La operadora toma una media docena de pantalones y las coloca en la repisa puesta para ese uso; toma el pantalón con la mano izquierda colocando el dedo pulgar sobre las costuras del dibujo de la braqueta, y los demás dedos en la parte interna del delantero; y con la mano derecha toma la pretina. Introduce la pretina con la mano derecha y con la izquierda el pantalón en el dobladillador. Hace todos estos movimientos simultáneamente. Luego forma la punta de la pretina con las dos manos, sosteniendo el pantalón con la palma de su mano contra la plataforma del dobladillador e introduce la punta de la pretina bajo el prensatela, cuidando que la superficie de la pretina quede repartida entre las dos agujas.

Coser

Hace varias puntadas sujetando de esta manera la pretina y el pantalón, luego retira hacia atrás el dobladillador y cose haciendo una costura continua, manteniendo con la mano izquierda la orilla del pantalón contra el tope del dobladillador.

Al llegar al costado derecho del pantalón, para un segundo; echa hacia atrás la costura lateral y luego continúa su costura. Al llegar como una pulgada antes del final de la prenda, para; baja completamente el dobladillador, corta la pretina más o menos $3/4$ " y forma la punta de la misma manera como al principio y termina el ciclo de costura.

Depositar

Libera el pantalón cortando la cadena con las tijeras que sostiene con la mano derecha y deposita el pantalón procesado con la mano izquierda, dejándolo caer en la carreta que está en la parte posterior de la má-

2. ESTUDIO DE TIEMPOS

Una vez establecido el método de trabajo es importante determinar el tiempo de duración necesario para llevar a cabo la ejecución de la operación a través de un estudio de tiempos. Esta medición del tiempo empleado por un operador, en la ejecución de una tarea específica previamente normalizada (método), se hace con el propósito de establecer el tiempo estándar necesario para determinada operación, ya que a través de este tiempo, se podrá calcular la cuota estándar de producción para cada operación de todo el proceso de fabricación.

Para la determinación de estos tiempos existen técnicas universalmente conocidas, tales como el MTM 1/ (medida del tiempo de los métodos, -- Modapts 2/ (arreglo modular de estándares de tiempos predeterminados), - etc, por medio de los cuales se han establecido tiempos tipos predeterminados, definidos por la índole del movimiento y las condiciones en que se efectúa; para la implementación de estas técnicas se requiere que las personas que las utilicen sean previamente entrenadas para poder aplicarlas.

Una técnica convencional para nuestros medios y recursos, especialmente en la industria del vestuario, por su fácil aplicación e interpretación, es la toma de tiempos utilizando el cronómetro.

Antes de llevar a cabo la implementación de esta técnica, la persona encargada de su aplicación deberá saber utilizar el cronómetro a través del conocimiento de los siguientes aspectos:

- 1- Como leer el cronómetro
- 2- Como convertir centésimas de minutos a segundos o viceversa
- 3- Formas de cronometrar.

1/ Ver H.B. Maynard, Manual de Ingeniería de la Producción Industrial (Barcelona, España, Editorial Reverté S.A., Edición en Español, 1975), Sección 4 Cap. 2.

2/ Ver, Ricardo A. Segovia y otros, Seminario de Graduación "Planificación programación y Control de la producción en la Industria Manufacturera dedicada a la fabricación de prendas de vestir y calzado (El Salvador, C.A., Junio 1977), pp. 167 a 176.

2.1 COMO LEER EL CRONOMETRO

La mayoría de los cronómetros se leen en centésimas de minutos (1/100 minutos) y normalmente tienen una pequeña lectura, en número de minutos. En la Fig. No. 14 se muestra algunos ejemplos que permiten ampliar el entendimiento de la lectura del cronómetro; para el caso del ejemplo A, la aguja que marca las centésimas de minutos (22/100), y la aguja del marcador pequeño registra 4 minutos; por lo tanto deberá leerse 4.22 minutos.

2.2 COMO CONVERTIR CENTESIMAS DE MINUTO A SEGUNDO O VICEVERSA

Se puede hacer notar que algunos cronómetros registran minutos y segundos o minutos y centésimas de minutos, así que será necesario escoger previamente, a criterio del analista, el tipo de cronómetro a utilizar.

Para convertir centésimas de minuto a segundo o viceversa, se utiliza las siguientes fórmulas:

$$\text{Centésimas de minuto} \times 60 = \text{Segundos}$$

$$\text{Segundos dividido entre } 60 = \text{Centésimas de minuto}$$

Ejemplo:

$$0.50 \text{ minutos} \times 60 = 30 \text{ segundos}$$

$$30 \text{ segundos} \div 60 = 0.50 \text{ minutos}$$

2.3 FORMAS DE CRONOMETRAR

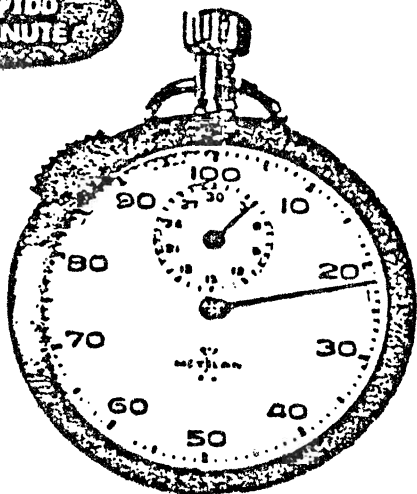
Existen básicamente dos métodos para llevar a cabo la operación del cronometraje:

a) Método de observación continua (Tiempo continuo)

b) Método de observación de vuelta a cero

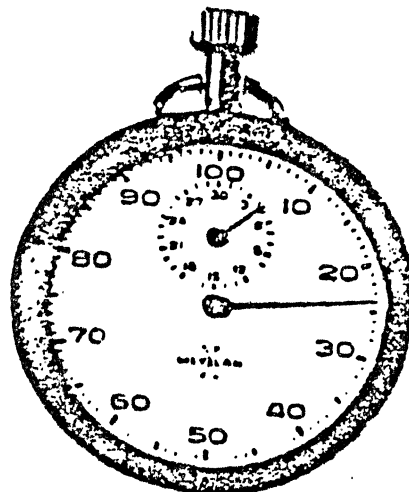
Indistintamente del método que se adoptará, deberá asegurarse que el cronómetro se encuentre en condiciones óptimas tanto en exactitud como

1/100
MINUTE



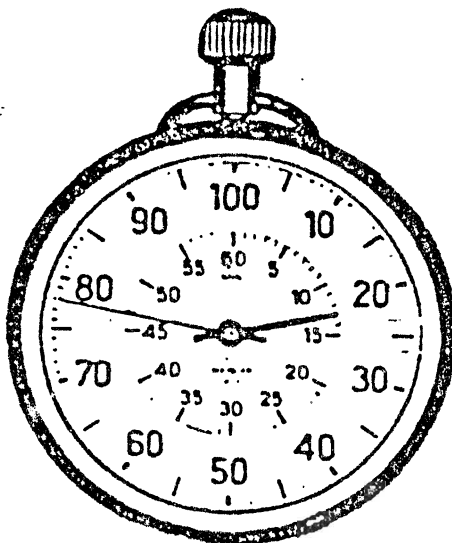
4.22

Ejemplo A



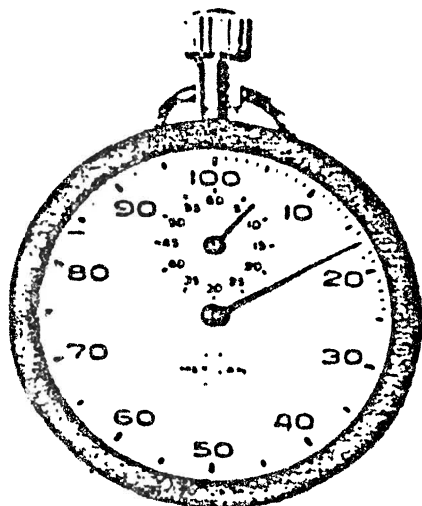
4.24

Ejemplo B



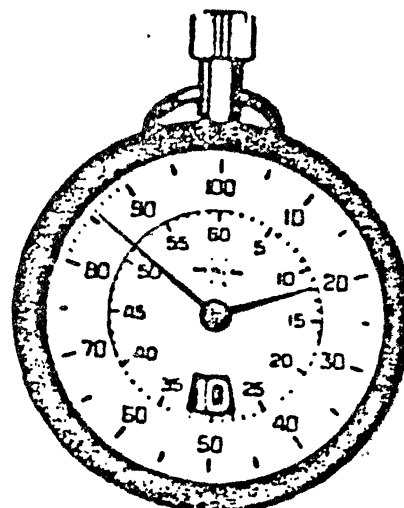
12.78

Ejemplo C



7.17

Ejemplo D



11.86

Ejemplo E

en su estado físico (que no se encuentre dañado); enseguida será necesario conocer la operación a través de la observación detallada de ella.

2.3.1 METODO DE OBSERVACION CONTINUA

En este método se anota el tiempo transcurrido en ejecutar una operación específica, sin parar o volver las agujas del cronómetro a cero, se irá registrando acumulativamente las lecturas y posteriormente se sustraerán una lectura a la otra, obteniéndose así los tiempos normales para cada uno de los ciclos observados.

2.3.2 METODO DE OBSERVACION VUELTA A CERO

En este método, se anotará el tiempo transcurrido en ejecutar totalmente el ciclo de la operación, regresando instantáneamente a cero las agujas del cronómetro al finalizar el ciclo y registrando el tiempo tomado.

Particularmente en este diseño se recomienda la aplicación de este método para ser utilizado por la mediana empresa de la Industria de la Confección, en la toma de tiempos, ya que no requiere de mucha instrucción para ser aplicado, además que, con respecto al método de observación continua, este (el método de vuelta a cero) es sencillo y de fácil interpretación puesto que la obtención del tiempo normal se hace directamente de la observación y del tiempo promedio registrado a través de ella, y no necesita de procedimientos engorrosos que puedan confundir a la persona que realiza el estudio.

Una vez conocidos los métodos de cronometraje, la implementación del estudio de tiempos, se ha de llevar a cabo a través de las siguientes etapas:

- a) Observación del Método
- b) Toma de Tiempos
- c) Determinación del Tiempo Estándar

2.4 OBSERVACION DEL METODO

Antes de emprender el estudio es importante que se conozca la forma o manera en que se realiza la tarea (método de trabajo), a través de la observación directa de la ejecución de la operación.

La metodología de la técnica del estudio de tiempos recomienda dividir la operación por elementos; dichos elementos suelen ser dividido en dos grandes tipos 1/:

- a) Elementos repetitivos: Son aquellos que reaparecen en cada ciclo de trabajo estudiado ej: Tomar. coser, depositar.
- b) Elementos no repetitivos: Son los que no aparecen en cada ciclo de trabajo sino a intervalos tanto regulares como irregulares, forman parte del trabajo provechoso y se incorpora en el tiempo estandar de la operación.
Ejemplo: preparación del bulto, desamarrar bulto, acercar carreta con materiales, etc.

En base al método de cronometraje recomendado, y recordando que el presente diseño va dirigido a la mediana empresa de la Industria del Vestuario, se recomienda en términos prácticos que la toma de tiempos se haga para la operación completa y no se divida esta por elementos, puesto que esta manera resulta más realista y práctica de realizar

1/ Ver OIT, Introducción al Estudio del Trabajo (Ginebra, Suiza, Organización Internacional del Trabajo, 3a. Edición, 1977), pp. 247-248.

2.5 TOMA DE TIEMPOS

Esta etapa se refiere específicamente a la tarea de medirle el tiempo a los métodos de trabajo, para lo cual se ha recomendado anteriormente la utilización del cronómetro (Ver Fig. No. 14) empleando el método "Vuelta a cero" descrito en la página No. 160

La hoja de estudio de tiempos (FORM. No. 3) que se presenta en la página No. 166, se ha diseñado con el propósito de que la persona que tome los tiempos, registre información técnica de: la maquinaria y equipo utilizado para la ejecución de la operación, así como también sobre los materiales que se procesan. Es decir, estos datos técnicos serán la referencia de posteriores análisis de las operaciones, a las cuáles se les ha medido su tiempo de duración.

2.5.1 METODOLOGIA PARA LLENAR LA HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS.

Tal como se menciona anteriormente, la persona que se encargará de medirle el tiempo a las operaciones, deberá reunir información técnica previa a la realización de la toma de tiempos; dichos datos requeridos, serán registrados en la parte superior de la Hoja de Estudio de Tiempos (FORM No. 3) de la siguiente manera:

Sección: Se ha de indicar en que sección, dentro de la sala de costura, se va a verificar la toma de tiempos. Ejemplo: Preparación de partes, Traseros, Ensamblés, etc.

Operación: El nombre de la operación que se ejecuta. Ejemplo: Hacer --ruedas, Pegar pretina al pantalón, etc.

Hoja No. ___ de ___ hojas: El número de hojas utilizadas para la realización del estudio.

- Producto: El nombre del estilo que se esta fabricando en ese momento.
Ejemplo: Camisas Playera, Pantalón vaquero, etc.
- Máquina : Se anota la marca y el modelo de la máquina en la cuál se realiza la operación. Ejemplo: Singer 302W201.
- Agujas : Se anota el código del calibre de la aguja; esta información es brindada por las especificaciones del proveedor. Ejemplo: Singer 65 x 57-22.
- Fecha : El día, mes y año en que se realiza el estudio.
- Tela : El tipo de tela que se está utilizando para la confección del producto.
- Prensatela: Clase y número del prensatela utilizado por la máquina, Ejemplo: Regular No. 24983, compensado No. 231, con guía No. 223773, etc.
- Estudio por: El nombre de la persona que realiza el estudio.
- Hilo usado: Se anota el calibre del hilo. Ejemplo 30/3.
- Tipo de puntada: El tipo de puntada que realiza la máquina. Ejemplo: De cadena 401, sencilla 301, sorjete 503, etc.
- Dobladillador: Clase de dobladillador utilizado, identificado por su código.
Ejemplo: No. 7071, No. 7062, etc; este código es asignado por el proveedor.
- Ayudas de trabajo: El tipo de ayudas de trabajo con que se cuenta para la realización de la operación, Ejemplo: Repisas, Depósitos de madera, mesas, etc.
- Unidades por bultos: La cantidad de unidades de las que se compone un bulto,
Ejemplo: 60,100, etc.
- Puntadas por pulgada: El número de puntadas por pulgada que deberá llevar la costura: Ejemplo: 8 PPP, etc.
- RPM: El número de revoluciones por minuto generadas por el motor de la máquina, Ejemplo: 4500, etc.

Operación y elementos no repetitivos: En esta sección se anota el nombre completo de la operación a la cual se le hará el estudio de tiempos; además al final de este espacio se deberán registrar los elementos no repetitivos de la operación que se analiza.

La parte central de la Hoja de Estudio de tiempos, en donde se encuentra las columnas numeradas del 1 al 10, es realmente la parte medular de la toma de tiempos, ya que en ella se registran los tiempos normales anotados para cada observación.

Es necesario recalcar que este diseño es especialmente aplicable para el método de cronometraje vuelta a cero. La manera de llenar esta parte de la forma es la siguiente:

Luego de haberse anotado el nombre completo de la operación, se irán registrando en forma progresiva, desde la columna 1 hasta la columna 10, continuando con la siguiente fila, hasta alcanzar y anotar en forma sucesiva, el número de observaciones previamente establecidas para el estudio.

Cuando se realiza una toma de tiempos, es común encontrarse con tiempos anormales que han sido originados por paros en la máquina, tiempo perdido por el operario innecesariamente, etc. Estos tiempos anormales, ya registrados o anotados deberán ser identificados a través de señales especiales, como por ejemplo: encerrarlos en un círculo, para que no sean tomados en cuenta en la obtención del tiempo promedio normal.

Sumatoria de tiempos normales: En esta columna se anota la sumatoria de todos los tiempos normales, registrados para la operación que se estudia.

Número de observaciones: Aquí se anotará el número total de las observaciones registradas en el estudio, a excepción de aquellas observaciones con problemas (tiempos anormales).

Minutos normales por unidad: Este dato se obtiene de dividir el total de los tiempos normales de las observaciones (cifra total de la sumatoria de tiempos normales), entre el total de observaciones normales, registradas para la operación.

Al final de esta columna deberán anotarse también, los minutos normales por unidad, correspondientes a los elementos no repetitivos de la operación que se analiza; este dato resulta de dividir el tiempo de duración del elemento no repetitivo entre el número de unidades para el cual se ejecuta.

Total de minutos normales por unidad: Anotar aquí, el resultado de sumar los minutos normales por unidad, tanto de la operación en sí, como de los elementos no repetitivos, involucrados en la ejecución de ésta.

SECCION :	OPERACION :										HOJA No. DE HOJAS.		
PRODUCTO:	MAGUINA :					AGUJAS:					FECHA:		
TELA:						FRENSATELA:					ESTUDIO POR:		
HILC USADO:	TIPO DE PUNTADA					DOBLADILLADOR:					AYUDAS DE TRABAJO:		
UNIDADES POR BULTO:	PUNTADAS POR PULGADA:					RPM:							
OPERACION Y ELEMENTOS NO REPETITIVOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMATORIA DE TIEMPOS NORMALES	NO. CBS.	MINUTOS NORMALES POR UNIDAD
TIPO DE OPERACION					CUOTA DE PRODUCCION ESTANDAR (BASE 8 HORAS)					TOTAL DE MINUTOS NORMALES POR UNIDAD			
										PORCENTAJE DE TOLERANCIA ASIGNADO			
										MINUTOS ESTANDAR POR UNIDAD			

2.6 DETERMINACION DEL TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS-ESTANDAR POR UNIDAD)

Posteriormente al cálculo del tiempo normal (total de minutos normales por unidad), se procede a la determinación del tiempo estandar de la operación que se analiza.

Los valores de tiempo estandar establecido para cada operación en la industria de la confección del vestuario, incluyen tolerancias por conceptos de fatiga, tiempos personales y demoras permisibles.

La asignación de estos valores varía debido a los siguientes factores.

- a- Tamaño de bultos manejados
- b- Métodos de trabajo
- c- Procesos de fabricación
- d- Maquinaria y aditamentos utilizados
- e- Diseño del producto
- f- Ayudas de trabajo

Los aspectos antes mencionados deben considerarse previo al establecimiento del tiempo estandar de los métodos de trabajo; es decir que las tolerancias asignadas dependerán del tipo de operación que se analiza.

Los criterios establecidos por la firma I.C.C., S.C.(1), reconocida internacionalmente, por sus aportes a la industria del vestuario, para la asignación de porcentajes de tolerancia por conceptos de fatiga, tiempos personales y demoras permisibles, utilizados en el cálculo del tiempo estándar de las operaciones, son los que aparecen en la siguiente tabla:

(1) I.C.C., S.C., Ingenieros Consultores en Confección, S.C., México, D.F.

TABLA DE ASIGNACION DE TOLERANCIAS

TIPO DE OPERACION	PORCENTAJE DE TOLERANCIA ASIGNADO.
Operación Manual	15-20%
Equipo automático	20%
Costura normal	20-25%
Planchado	15-25%

TABLA No 1

Para el cálculo del tiempo estándar (Minutos estándar por unidad) se realizan los siguientes pasos:

1) Determinar el porcentaje de tolerancia, que se asignará, dependiendo del tipo de operación analizada, para lo cual se recomienda hacer uso de la Tabla de asignación de porcentajes (Ver tabla N° 1).

2) Multiplicar el total de minutos normales por unidad, registrados en la hoja de estudio de tiempos, por el porcentaje de tolerancia previamente asignado y luego sumar este resultado al mismo total de minutos normales por unidad.

El presente ejemplo ayudará a explicar mejor los cálculos antes mencionados:

Total de minutos normales por unidad = 0.5396 minutos

Porcentaje de tolerancia asignado = 25 %

Fórmula para el cálculo:

Tiempo estandar= (Total de minutos normales por unidad x porcentaje de tolerancia asignado) + total de minutos normales por unidad.

Númericamente:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo estándar de la operación} &= (0.5396 \times 25/100) + 0.5396 \\ (\text{Minutos estándar por unidad}) & \\ &= 0.6745 \text{ minutos/unidad} \end{aligned}$$

Luego que se han determinado los datos sobre el tipo de operación analizada, el porcentaje de tolerancia asignado, y el valor del tiempo estándar (minutos estándar por unidad), deberán ser registrados respectivamente en la parte inferior de la Hoja de Estudio de Tiempos que se muestra en la página No 171

2.7 DETERMINACION DE LA CUOTA DE PRODUCCION ESTANDAR.

Como una consecuencia de la determinación del tiempo estándar a través del estudio de tiempo a continuación se procede a la descripción de la forma de calcular la cuota de producción estándar para las operaciones de costura.

El objetivo de establecer la cuota estándar de producción, para las operaciones del proceso de fabricación, estriba en que esta se convierte en una información básica y necesaria para los siguientes cálculos:

- a) Cálculo de eficiencias manuales para personal en entrenamiento; o sea para cuantificar el grado de progreso de las aprendices.
- b) Cálculo de eficiencias para operadoras que han alcanzado dicha cuota; es decir para mantener y mejorar dichas eficiencias.
- c) Elaboración de tarifas de pago por obras o determinar cualquier tipo de incentivo salarial por la obra realizada.
- d) Cálculos de balances de línea de producción de acuerdo a la capacidad instalada que se desee, para determinado(s) productos.
- e) En la elaboración de programas de producción
- f) Etc.

Para el cálculo de la cuota de producción estandar por operación, se requiere la siguiente información:

- a) Tiempo estandar de la operación (Ver hoja de estudio de tiempo, Form. No.3)
- b) Determinación de la jornada diaria de trabajo, la cuál se establece según horarios laborales de la Empresa (normalmente para este tipo de industria se toman como base ocho (8) horas diarias; o sea 480 minutos.

Fórmula para su cálculo :

$$\frac{\text{Tiempo de la jornada diaria}}{\text{Tiempo estandar de la operación}} = \text{Cuota de producción estandar de la operación.}$$

A continuación se presenta un ejemplo numérico:

Tiempo de jornada diaria (base) = 480 minutos

Tiempo estandar de la operación = 0.6745 minutos/unidad

Cuota de producción estándar de la operación = $\frac{480 \text{ minutos}}{0.6745 \text{ minutos/unidad}} = 711 \text{ unidades/d}$

Luego de haberse calculado el dato de la cuota de producción estandar, deberá ser registrado, en la parte inferior (casilla correspondiente) de la hoja de estudio de tiempos que se presenta en la Pág. No.166 Finalmente, con el propósito de consolidar la aplicación de la técnica de la toma de tiempos con cronómetro, empleando el método "vuelta a cero", y la utilización correcta de la hoja de estudio de tiempos (Form. No.3), se presenta a manera de ejemplo, el análisis de la operación de Pegar pretina al pantalón, en la página No.171.

SECCION : ENSAMBLES	OPERACION : PEGAR PRETINA AL PANTALON										HOJA No. 1 DE 1 HOJAS.		
PRODUCTO: PANTALON VAQUERO	MARIQUINA : SINGER 302W201					AGUJAS: 62 x 57 x 22					FECHA: 28 SEPTIEMBRE 1982		
TELA: LONA DE 14.5 ONZAS						FRENSATELA: No.269577					ESTUDIO POR: JUAN CARDENAS		
HILCO USADO: 30/3 POL./ ALG.	TIPO DE PUNTADA: DE CADENA 401					DCBLADILLADOR: No.299-4 LODEN HORN					AYUDAS DE TRABAJO: REPISA PARA COLOCAR PANTALONES		
UNIDADES POR BULTO: 60	PUNTADAS POR PULGADA: 8					RPM: 4200					REPISA PARA COLOCAR PRETINAS		
OPERACION Y ELEMENTOS NO REPETITIVOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMATORIA DE TIEMPOS NORMALES	NO. OBS.	MINUTOS NORMALES POR UNIDAD
PEGAR PRETINA AL PANTALON.	0.56	0.59	0.54	0.55	0.56	0.52	0.49	0.59	0.47	0.51			
	0.60	0.56	0.45	0.46	0.44	0.53	0.46	0.45	0.58	0.52			
	0.44	0.49	0.52	0.59							12.47	24	0.52
ALCANZAR PROXIMO BULTO DE PANTALONES A PROCESAR Y COLOCAR CARRETA VACIA PARA DEPOSITAR													
DESATAR Y COLOCAR BULTO DE PRETINAS EN REPISA													0.0065
													0.0131
TIPO DE OPERACION					CUOTA DE PRODUCCION ESTANDAR (BASE 8 HORAS)					TOTAL DE MINUTOS NORMALES POR UNIDAD		0.5396	
COSTURA NORMAL					711 POR DIA.					PORCENTAJE DE TOLERANCIA ASIGNADO		25 %	
										MINUTOS ESTANDAR POR UNIDAD		0.6745	

3. BALANCE DE LINEA PARA LA SECCION DE CONFECCION

Otra de las técnicas de las que se adolece en la mediana empresa es la aplicación del Balance de Línea para la determinación de los requerimientos de Mano de Obra, maquinaria y equipo, para el logro de un volumen de producción previamente establecido, en un período determinado.

Normalmente el balance de línea es calculado por línea de producto o también puede ser elaborado para operaciones similares de dos o más productos diferentes; sin embargo el desarrollo de esta técnica, en el presente trabajo, se presenta únicamente el cálculo por línea de producto.

Previamente a la preparación de un balance de línea se recomienda la determinación de información y datos que a continuación se detallan:

- a) Volúmen de producción requerido por día.
- b) Asignación del porcentaje de seguridad (colchón) para garantizar la producción requerida, dicha estimación es política interna de la Empresa obtenida de datos estadísticos, con la cuál se cubren aspectos tales como: Ausentismo de personal, tiempos perdidos por máquinas descompuestas, rotación del personal, falta de materiales, eficiencias manuales, contingencias laborales, etc.
- c) Disponibilidad actual de mano de obra directa e indirecta.
- d) Disponibilidad actual de maquinaria y equipo.
- e) Carta de operaciones del proceso, del cuál se obtiene la secuencia lógica del flujo del proceso.
- f) Cuotas de producción estándar, para todas las operaciones del producto a fabricar.

Por ser una técnica que es sumamente comprensible a través de ejemplos ilustrativos, en el desarrollo de cada uno de los pasos a seguir para el cálculo del balance de línea, se irán presentando ejemplos que para

el caso se tomará como base, la fabricación del pantalón de vestir para dama y para ello se asumirá la información y datos siguientes:

- a) Volumen de producción requerido: 1,200 unidades/día
- b) Porcentaje de seguridad asignado: 30%
- c) La carta de operaciones del proceso del pantalón de vestir de dama (Ver anexo N^o 5).
- d) Las cuotas de producción estandar por día (base ocho horas) para cada una de las operaciones requeridas en la confección del pantalón de vestir de dama, son las que se presentan en el anexo N^o 6
- e) Luego de haber recopilado la información necesaria, se procede a la elaboración del balance de línea.

Antes de entrar a calcular en sí los requerimientos tanto de operarios, como de maquinaria, se deberá obtener el número de unidades a producir para determinar el requerimiento teórico de maquinaria, tomando como base el porcentaje de seguridad (colchón) establecido por la Empresa para tal fin.

Este número de unidades se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} \text{Unidades para determinar} \\ \text{requerimiento teórico} \\ \text{de maquinaria. (URTM)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Volumen de producción} \\ \text{requerida + porcentaje} \\ \text{de seguridad.} \end{array}$$

Con los datos del ejemplo ilustrativo se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{URTM} = 1200 + \left(1200 \times \frac{30}{100}\right) = 1560 \text{ unidades por día}$$

Seguidamente se deberá hacer uso del cuadro donde se estructurará el Balance de línea (Ver pag. No.180) en el que se anotarán en forma ordenada las operaciones que se realizan para la confección de la prenda, tomando como referencia la carta de operaciones del

producto, así mismo se deberá asignar el tipo de maquinaria y la cuota de producción estándar (base ocho horas) correspondiente a cada operación. Luego, en el mismo cuadro, se procede al cálculo de los requerimientos teóricos y real de maquinaria, así como también el requerimiento real de operarios, para alcanzar el volumen de producción deseado, cuyo procedimiento se describe a continuación:

3.1 CALCULO DEL BALANCE DE LINEA

3.1.1 REQUERIMIENTO TEORICO DE MAQUINARIA (RTM)

Este se obtiene de dividir las unidades para determinar el requerimiento teórico de maquinaria entre la cuota de producción estándar (C.P.E.) de la operación; vemos un ejemplo:

Operación : Unir traseros
 URTM = 1,560 unidades/día
 CPE = 784 unidades/día

De donde:

$$RTM = \frac{URTM}{CPE}$$

$$\begin{aligned} \text{Requerimiento teórico de maquinaria} &= \frac{1560}{784} \\ \text{para la operación de unir traseros} &= 1.9 \text{ máquinas} \end{aligned}$$

3.1.2 REQUERIMIENTO REAL DE MAQUINARIA (RRM).

Se obtiene tomando como base el requerimiento teórico de maquinaria, empleando para ello el siguiente criterio:

a) En el caso en que en una misma sección el requerimiento teórico de maquinaria por operación resulten fracciones de máquinas, se deberán sumar todas éstas siempre y cuando sean de un mismo tipo,

y además que las operaciones a ejecutarse tengan características similares que no se necesiten modificaciones o conversiones en el equipo.

Se verá mejor a través del ejemplo:

Sección: Preparaciones

<u>Operación</u>	<u>Tipo de máquina</u>	<u>RTM</u>	<u>RRM</u>
Sobrehilar braqueta			
izquierda	Rana	0.2	-
Sobrehilar delanteros	Rana	<u>0.5</u>	<u>-</u>
	Total	0.7	1

Puede observarse que para realizar ambas operaciones se utiliza el mismo tipo de máquina y además, tiene la misma característica de costuras; de donde se obtiene la necesidad de una máquina en el requerimiento real de maquinaria ya que la sumatoria del requerimiento teórico de maquinaria es 0.7 máquinas, siendo aún este menor que uno (1).

- b) Cuando en la misma sección del proceso el requerimiento teórico de maquinaria para una o más operaciones sean fraccionarias, pero el tipo de máquina y operación sean diferentes, el requerimiento real de maquinaria se determina, asignando una ó más máquinas, dependiendo de la fracción resultante.

Ejemplos:

Sección: Ensamblés

<u>Operación</u>	<u>Tipo de Máquina</u>	<u>RTM</u>	<u>RRM</u>
Pegar Pretina	Pretinadora	2.8	3
Pegar Botón	Botonadora	1.7	2
Hacer ojal	Ojaleadora	1.1	1

En casos como el de hacer ojal que el requerimiento teórico de maquinaria es igual 1.1 y el requerimiento real de maquinaria igual 1.0; debe tomarse en cuenta que el requerimiento total de maquinaria tiene un colchón de seguridad del 30% con el cuál se cubre el 0.1 extra de máquina obtenido.

c) A parte de los dos casos anteriores, puede presentarse otra situación, la cuál consiste en que en la misma sección se presente el requerimiento teórico de maquinaria en fracciones por operaciones que se realizan con el mismo tipo de maquinaria, pero sin embargo las características de la costura no son similares; en este caso deberá asignarse una ó mas máquinas como requerimiento real de maquinaria, dependiendo de las fracciones de estos necesarios.

Ejemplo:

<u>Operación</u>	<u>Tipo de Máquina</u>	<u>RTM</u>	<u>RRM</u>
Cierre lateral e interno	Rana (con puntada de seguridad	2.5	3
Hacer ruedo	Rana (Sin puntada de seguridad)	1.3	1 ó 2

La asignación de una o dos máquinas, en el caso de hacer ruedo, queda a criterio de la persona que elabora el balance de línea, ya que tiene que considerar situaciones reales tales como eficiencia de los operarios, etc.; es decir, la persona deberá estar segura de que con una sola máquina puede alcanzar la producción requerida.

3.1.3 REQUERIMIENTO REAL DE OPERARIOS (RRO).

La base para determinar el número real de operarios, es el requerimiento teórico de maquinaria ya que este es obtenido a partir de la cuota de producción estándar, la cual representa la capacidad diaria de un operario normal cuya eficiencia es del 100%; partiendo de esto, se considera que el requerimiento teórico de operario es equivalente al requerimiento teórico de maquinaria.

Así como el requerimiento teórico de maquinaria es analizado para determinar el RRM con el requerimiento teórico de operarios se procede a determinar el requerimiento real de operarios.

A través de un ejemplo, se mostrará la forma de este análisis:

- a) Cuando el requerimiento teórico de operarios por operación se de en fracción como en el caso de las operaciones (ver cuadro de balance de línea en la pág. No.180.) braqueta izquierda, pegar zipper a braqueta y sobrehilar delantero, se deberá establecer lo siguiente:

Ejemplo:

<u>Operación</u>	<u>RTO</u>	<u>RRO</u>
Sobrehilar braqueta		
izquierda	0.2	-
Pegar zipper a		
braqueta	0.4	-
Sobrehilar delanteros	<u>0.5</u>	<u>-</u>
TOTAL	1.1	1.0

Puede notarse que se requiere el tiempo equivalente de un solo operario para ejecutar tres operaciones diferentes; esto es recomendable siempre y cuando se considere la ineficiencia del operario para realizar tres procesos diferentes.

- b) Cuando la fracción de operario por operación sea representativa, se deberá asignar uno o más operarios dependiendo del caso.

Ejemplo:

<u>Operación</u>	<u>RTO</u>	<u>RRO</u>
Pegar pretina	2.8	3

En caso contrario, si la fracción es muy pequeña, no deben asignarse operarios, ya que fracciones de este tipo son cubiertos por el porcentaje de seguridad que la empresa se - asignó.

Ejemplo:

<u>Operación</u>	<u>RTO</u>	<u>RRO</u>
Terminar pretina	2.1	2

En resumen, para lograr el volumen de producción requerido (1,200 unidades/día), se requiere un total de 38 operarios y 32 máquinas distribuidas de la siguiente manera:

<u>Sección</u>	<u>No. de operarios</u>	<u>Maquinaria</u>	
		<u>Cantidad</u>	<u>Tipo</u>
Preparaciones	3	4	Plana (2) Rana (1) Sierra Circular
Traseros	4	4	Plana (2) Rana (2)
Delanteros	5	5	Plana (3) Rana (2)
Ensamblés	18	18	Rana (4) Plana (2) Pretinadora (3) Botonadora (2) Ojaleadora (1) Atracadora (6)
Acabado	8	1	Etiquetador (1)
Total	38	32	

BALANCE DE LINEA.

REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA Y MAQUINARIA PARA 1200 UNIDADES POR DIA.

No.	NOMBRE DE LAS OPERACIONES	TIPO DE MAQUINA	CUOTA DE PRODUCCION ESTANDAR (base ocho horas)	REQUERIMIENTO TEORICO DE MAQUINARIA (para 1560 unidades por día)	REQUERIMIENTO REAL DE MAQUINARIA		REQUERIMIENTO REAL DE OPERARIOS	
<u>PREPARACIONES</u>								
1.	Sobrehilar Bragueta Izquierda	Rana	7,813	0.2	—		1	
2.	Pegar Zipper a Bragueta	Plana (1 Aguja)	4,200	0.4	1		—	
3.	Hacer Pasacinchos	Plana de Cadena (2 Agujas)	2,233	0.7	1		1	
4.	Cortar Pasacinchos	Sierra Circular	2,584	0.6	1		1	
5.	Sobrehilar Delanteros	Rana	3,233	0.5	1	4	—	3
<u>TRASEROS</u>								
6.	Hacer Pinzas	Plana	770	2.0	2		2	
7.	Unir Traseros	Rana	784	1.9	2	4	2	4
<u>DELANTEROS</u>								
8.	Pegar Bragueta Izquierda	Plana (1 Aguja)	950	1.6	2		2	
9.	Unir Delanteros	Rana	953	1.6	2		2	
10.	Hacer Dibujo y Mancornado	Plana (1 Aguja)	1,050	1.5	1	5	1	5
<u>ENSAMBLES</u>								
11.	Cierre Lateral e Interno	Rana	613	2.5	3		3	
12.	Pegar Pretina	Pretinadora	552	2.8	3		3	
13.	Terminar Pretina	Plana (1 Aguja)	737	2.1	2		2	
14.	Pegar Botón	Botonadora	925	1.7	2		2	
15.	Hacer Ojal	Ojaleadora	1,430	1.1	1		1	
16.	Hacer Ruedo	Rana	1,200	1.3	1		1	
17.	Hacer Atraques (8)	Atracadora	465	3.4	3		3	
18.	Pegar Pasacinchos	Atracadora	600	2.6	3	18	3	18

No. NOMBRE DE LAS OPERACIONES	TIPO DE MAQUINA	CUOTA DE PRODUCCION ESTANDAR (base ocho horas)	REQUERIMIENTO TEORICO DE MAQUINARIA (para 1500 unidades por día)	REQUERIMIENTO REAL DE MAQUINARIA	REQUERIMIENTO REAL DE OPERARIOS
<u>ACABADOS</u>					
19. Pegar Etiqueta	Etiquetadora	1,320	1.2	1	1
20. Inspeccionar y Limpia	Manual (MESAS)	220	7.1	7	8
			TOTAL	32	38

4. DISTRIBUCION EN PLANTA PARA LA SALA DE CONFECCION

Esta técnica consiste en obtener la mejor disposición de las máquinas y equipo auxiliar, utilizando en forma racional, el espacio asignado para el área de trabajo, adaptando la secuencia de las operaciones del proceso, a las características del edificio, y diseñando a la vez facilidades para los que los operarios puedan desarrollar sus métodos de trabajo cómodamente sin obtaculizar el avance del proceso a través de la planta.

La eficiencia de la distribución de la planta puede tener un efecto importante en la productividad del operario individual.

Debe señalarse que, a menos que una empresa construya su planta, teniendo presente una distribución particular adecuada, la mayoría de las empresas deben utilizar de la mejor manera el espacio de que disponen.

Habiéndose presentado en la sección anterior (Balance de Línea para la sala de Confección) la descripción de la técnica para la determinación de los requerimientos reales, tanto de maquinaria como de operarios, para la obtención de la producción deseada, se presenta a continuación la técnica de la distribución en la planta para la sala de Confección, ya que ésta se constituye en la etapa complementaria a la del balance de línea puesto que a través de su aplicación, una empresa puede hacer la distribución de su maquinaria y equipo requerido de una manera planificada que le permita optimizar el área disponible para la sala de costura.

Para la aplicación de la técnica de la distribución en planta se requiere de la información que a continuación se describe:

- 1.- Cuadro de requerimiento de maquinaria y personal, para la fabricación de las unidades requeridas.

- 2.- Area del puesto de trabajo para la maquinaria y equipo.
- 3.- Area total requerida para la instalación de la maquinaria y equipo (incluyendo pasillos).
- 4.- Carta de operaciones del proceso del producto a fabricar, para determinar el flujo del proceso.

La explicación de la técnica de la distribución en planta se hará tomando como base, el ejemplo presentado en la sección de Balance de Línea, con el propósito de facilitar su comprensión; los datos del ejemplo son los siguientes:

Producto a fabricar: Pantalón de vestir de dama

Unidades requeridas/día: 1,200 unidades.

Requerimiento real de Maquinaria: 32 maqs. (Ver Balance de Línea pag. No. 181).

Requerimiento real de Equipo: 7 mesas. (Ver Balance de Línea pag. No. 181).

Area del puesto de trabajo por maq. : 3.24 mts^2 (Ver Anexo No. 7).

Area del puesto de trabajo/mesa: 2.88 mts^2 .

4.1 METODOLOGIA PARA LLEVAR A CABO LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

- 1.- Determinación del área total requerida para la instalación de la maquinaria y equipo, incluyendo pasillos. En el caso del ejemplo se tienen los siguientes cálculos:

$$32 \text{ máquinas} \times 3.24 \text{ mts}^2 / \text{maq.} = 103.68 \text{ mts}^2.$$

$$7 \text{ mesas} \times 2.88 \text{ mts}^2 / \text{mesa} = 20.16 \text{ mts}^2.$$

$$\text{Area requerida para maq. y equipo} = 123.84 \text{ mts}^2.$$

Luego de haberse determinado el área requerida para la maquinaria y equipo, deberá agregarse un 50% (recomendable) para el área libre de los pasillos y así obtener el Área total requerida para la sala de Confección; así:

$$123.84 + \left(123.84 \times \frac{50}{100} \right) = 185.76 \text{ mts}^2.$$

2.- Cálculo del ancho y largo de la Sala de Costura.

Se supondrá que el ancho de la sala de costura permite colocar tres máquinas a la par como máximo, incluyendo los pasillos entre ellas así como los laterales (los que dan hacia las paredes). Cabe mencionar que el número de máquinas a disponer a lo ancho de la planta, dependerá de la estructura misma del edificio (características de la construcción). Para el caso del ejemplo que se viene desarrollando tenemos:

Largo del puesto de Trabajo:	1.8 mts.
Espacio de pasillos laterales:	1.0 mts.
1.8 mts. x 3 máquinas:	5.4 mts.
1.0 mts. x 2 espacios de pasillos laterales:	2.0 mts.
	<hr/>
Ancho de Sala de Costura=	7.4 mts.
(Real)	

Luego de haberse obtenido el ancho real de la sala de costura, se procede a la determinación del largo teórico de esta, el cuál se calcula de la siguiente manera:

Área Total Requerida:	185.76 mts ² .
Ancho Real:	7.4 mts.

de donde

Largo Teórico de la Sala

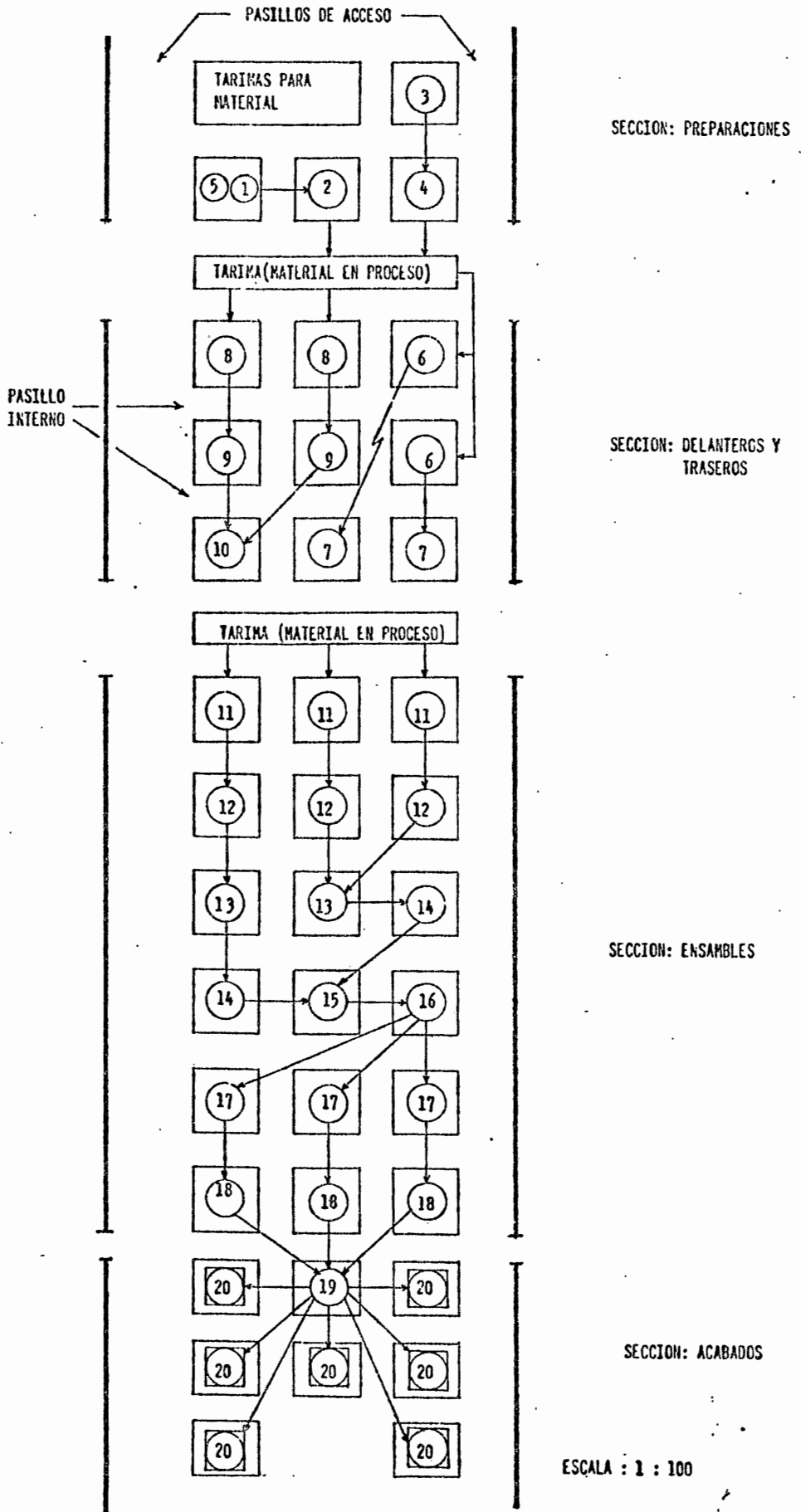
$$\begin{aligned} \text{de Costura} &= &= \frac{.185.76}{7.4} &\text{mts}^2 \\ & & &\text{mts.} \\ & &= &25.10 \text{ mts.} \end{aligned}$$

Ya que el ejemplo mostrado se hace asumiendo de que la distribución en planta es para una empresa que tiene organizada su proceso productivo por línea de producto, será necesario, para determinar el largo real requerido, agregarle a este (25.10 mts.), el espacio necesario para colocar mesas o tarimas entre secciones del proceso, para colocar materiales en espera; este espacio extra dependerá de la forma en que se encuentre dividida la sala de costura así como de las dimensiones de las mencionadas mesas o tarimas.

- 3.- Dibujar en papel, un plano a escala del área total requerida y en cartoncillo la cantidad de máquinas (32) y mesas (7), en sus respectivas dimensiones, para luego proceder a recortarlas con tijeras.
- 4.- Una vez obtenidos los pasos anteriores, se procede a hacer ensayos con los cartoncillos sobre el plano de la planta, hasta obtener la mejor distribución de estos (maquinaria y equipo) en el espacio o área requerida, tomando en cuenta la secuencia del flujo del proceso (Ver carta de operaciones del proceso Anexo No. 5); se recomienda que dichos ensayos se hagan parcialmente para cada sección componente de la sala de costura, hasta completar la línea de producción.
- 5.- Teniendo definida la distribución, esquemática apropiada de la maquinaria y equipo, se procede a su instalación física en la sala de costura.

PRODUCTO : PANTALON DE VESTIR DE DAMA.

PRODUCCION/DIA : 1200 UNIDADES



5. TECNICA DEL CONTROL DE BULTOS

Para lograr una buena marcha del proceso de fabricación a fin de determinar el avance de las órdenes de producción, el ritmo o desarrollo de la producción en las estaciones de trabajo y cumplir con los -- plazos de entrega concertado en los clientes al más bajo costo y lo--- grar la calidad adecuada, se hace necesario llevar a cabo el control de la producción.

En la Industria de la Confección del Vestuario Nacional se imple mentan diferentes tipos de controles de producción que cada empresa adecúa a sus propias necesidades y recursos. De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico, existe una técnica de control, de fácil - implementación y que es aplicada en un número reducido de empresas las cuáles han logrado con su implementación frutos satisfactorios; dicha técnica se conoce con el nombre de Sistema de Control de Bultos, la -- que en una forma sencilla llena las funciones más importantes del control de la producción.

Se presenta a continuación una descripción de dicha técnica:

SISTEMA DE CONTROL DE BULTOS .

Consiste en asignar números correlativos a cada uno de los bultos que componen una orden específica; dichos correlativos deberán ser asignados en la Sala de Corte, previamente a su traslado a la Sala de Confección. Por bulto se entiende como el bloque que contiene un número determinado de unidades de cada una de las piezas componentes de una prenda que se ha de procesar de un lote u orden de producción espe cífica.

El sistema funciona a través de la utilización de la Hoja de Control de Bultos (Forma No. 4) en la cual se ha registrado toda la información necesaria, auxiliándose de las siguientes herramientas:

- 1) La Secuencia lógica del flujo del proceso, del producto que se fabrica.
- 2) Agrupación de las operaciones por secciones de trabajo; esto aunque no es un requisito indispensable, contribuye a un mejor control sobre el avance de las órdenes de producción.

Los objetivos que se persiguen al implementar este sistema son los siguientes:

- a) Conocer el inventario existente en cada operación
- b) Determinar la ubicación de cada bulto en la línea de producción
- c) Conocer la producción diaria correspondiente a cada operación
- d) Tener un conocimiento más exacto del avance del proceso de las órdenes de producción

El procesamiento de esta información y su respectivo análisis permitirá detectar:

- a) Cuellos de botella
- b) Bultos con problemas
- c) Operaciones y estaciones de trabajo con baja producción
- d) Atrasos en el cumplimiento del programa de producción

5.1 METODOLOGIA PARA LLENAR LA FORMA No. 4

Como se menciona anteriormente, el sistema de control de bultos funciona, básicamente, a través de la recopilación de la información (mediante la Forma No. 4) que a continuación se detalla:

- 1- Fecha de Inicio : Fecha en la cual una determinada sección, inicia el proceso de confección de las operaciones que en ella se realizan.
- 2- Fecha de Finalización : Fecha en la que se terminó de procesar todas las operaciones correspondientes a una determinada sección.
- 3- Total de Unidades : La cantidad de unidades del corte realizado, para una orden de producción específica.
- 4- Orden No. : El número que se le ha asignado a la orden de producción.
- 5- Sección : La sección correspondiente donde la prenda se va confeccionando o ensamblando.
- 6- Color : El color o código de la tela, de una orden de producción específica.
- 7- Estilo : El nombre con el que se identifica el tipo de construcción de la prenda que se fabrica.

- 8- Supervisor (a) : El nombre del supervisor o supervisora asignado en la sección.
- 9- Talla: : Aquí se deberá anotar la cantidad de tallas cortadas en una determinada orden de producción, entendiéndose talla como sinónimo de bulto. A la derecha de talla, casillas en blanco (Ver forma No. 4) se deberá anotar la distribución de tallas, de menor a mayor, correspondientes al corte, hasta completar el total de tallas a procesar.
- 10- Cantidad : Hacia la derecha se irá anotando en las casillas en blanco, las cantidades correspondientes a cada una de las tallas (bultos).
- 11- Correlativos Bultos : Se anotará el número, en forma progresiva, de cada uno de los bultos (tallas) previamente identificado en cada uno de ellos.
- 12- Avance : Anotar hacia abajo (espacios verticales en blanco), todas las operaciones en que estas se suceden en una sección específica.
- 13- En la parte donde se intersectan las casillas del avance de las operaciones, con el correlativo de bultos, se deberá registrar el día (fecha) en que cada uno de los bultos se procesa.

HOJA DE CONTROL DE BULTOS

FECHA DE INICIO :	FECHA DE FINALIZACION :	TOTAL DE UNIDADES :	ORDEN No.	SECCION :
COLOR :	ESTILO : SUPERVISORA :			
TALLA :				
CANTIDAD :				
CORRELATIVO DE AVANCE BULTOS				

Ejemplo:

Extracto medular de la Forma No. 4

Correlativos Bultos	20	21	22	23	24	25	
Avance							
Pegar Braqueta Izquierda	7	7	7	7		7	
Unir Delanteros	7	7	7	7		7	
Hacer Dibujos y Mancornado		8		8		8	

Se puede observar:

- Los bultos con correlativos 20, 21, 22, 23 y 25 se procesaron en las operaciones de pegar braqueta izquierda y unir delanteros, el día 7 (mismo día) del correspondiente mes.
- El bulto con correlativo 24, aún no ha sido procesado por ninguna operación, existiendo causas posibles tales como:
 - a) Reparándose en corte
 - b) Descuido de la Supervisora
 - c) Braqueta izquierda no preparada
 - d) Etc.
- Los bultos con correlativos 21, 23 y 25 fueron procesados el día 8 del correspondiente mes, en la operación de hacer dibujo y mancornado.

6. ANALISIS COSTO - BENEFICIO

Para llevar a cabo la implantación o adaptación de nuevos sistemas y/o técnicas que permitan obtener mayores logros productivos y mejores rendimientos en términos monetarios, se hace uso del análisis costo-beneficio, base principal para la justificación económica de un proyecto. Al efectuar dicho análisis, tanto los costos como los beneficios que se esperan obtener son considerados para un período de -- tiempo determinado, regularmente se calcula para un año.

En el presente estudio se mencionan, a continuación, los rubros económicos involucrados para realizar dicho análisis; dichos rubros se han de considerar en forma separada, presentándose en primera instancia una descripción somera de aquellos elementos de costos necesarios para el cálculo de los costos relacionados (directamente o indirectamente) con la producción y que han de servir de parámetro en la determinación de los beneficios (ahorros o disminución en los costos) que se esperan obtener al implantar los sistemas y técnicas propuestas; en segundo lugar se presentan los elementos de costo relacionados con la propia inversión e implantación del proyecto y en tercer lugar, se describen los beneficios o resultados que se esperan obtener al aplicar y adaptar dichas técnicas y sistemas a las capacidades y recursos actuales con los que cuenta la empresa.

A. Costos Relacionados con la Producción

1) Costo de Materia Prima

Para su cálculo es necesario determinar el consumo diario, mensual o anual de la tela e insumos necesarios para la fabricación de las prendas que se producen.

2) Costo de Mano de Obra Directa

En este elemento de costo, se involucran el salario (normal y extra) devengado por los operarios, así como aquellas deducciones establecidas por la ley y que están en relación directa con el monto del salario tales como: cotización de Seguro Social y Fondo Social para la vivienda, vacaciones, aguinaldo, etc.

3) Costo de Mano de Obra Indirecta

Son aquellos salarios que se le retribuyen al personal no operario, tales como supervisores, jefes de línea, etc y que no varían de acuerdo al volumen de producción.

4) Gastos Fijos

Aquellos costos en que se incurre tales como iluminación, energía eléctrica, depreciación de edificios, maquinaria y equipo; mantenimiento, reparaciones, instalaciones etc, los cuales no fluctúan de acuerdo a la variabilidad del volumen de producción.

La suma de todos estos costos han de determinar el costo total del período (para el caso, anual) y como ya se ha mencionado anteriormente, con relación a estos, se ha de hacer la comparación de los beneficios (ahorros o disminución de estos costos) que se han de obtener al implantar los sistemas y técnicas propuestas en el presente diseño.

B Costos de Implantación de los sistemas y técnicas propuestas.

Para poder implementar los sistemas y técnicas propuestas en el presente trabajo, el empresario deberá incurrir en los siguientes tipos de costos:

1) Costos de Inversión de Maquinaria y Equipo.

Se ha de incurrir en este tipo de costos, únicamente para la implementación, tanto del sistema de clasificación de rollos por tonos así como para el sistema propuesto para la preparación del Trazo (Trazo económico).

En la parte correspondiente al desarrollo del diseño de cada uno de estos sistemas, se menciona detalladamente el equipo y maquinaria necesaria de inversión para su implementación, lo que facilitará la obtención de sus respectivas cotizaciones que permitan el cálculo de los costos de inversión, así como de su respectiva instalación.

2) Costos de Implementación

Estos costos se incurrirá al retribuir monetariamente (honorarios) a la persona que se ha de encargar de llevar a cabo el estudio y la aplicación de las técnicas propuestas, así como el costo del respectivo tiempo necesario de aprendizaje del personal de la planta que ha de llevar a cabo la aplicación de estas y su periódica revisión. Es necesario mencionar que en este tipo de costo solo se ha de incurrir con el elemento humano puesto que las técnicas van enfocadas a la mejor utilización de los recursos con los que ya cuenta la empresa.

La suma de estos dos tipos de costos han de reflejar los gastos necesarios para poner en marcha los diseños propuestos, los cuales al compararlos con los beneficios que se esperan obtener mostrarán el tiempo en el cual dichos beneficios permitirán recuperar los gastos incurridos en la implantación.

BENEFICIOS

Los beneficios que se esperan obtener al poner en marcha los sistemas y técnicas propuestas únicamente serán cuantificables a través de la implantación de estos; sin embargo a continuación se presentan, como resultado de la aplicación práctica de dichas técnicas y sistemas en algunas empresas representativas dedicadas a la confección del vestuario, los beneficios que estas han obtenido en la aplicación de cada uno de estos:

- 1) Sistema de Verificación de materiales recibidos
 - Reducción de costos al realizar la comprobación de existencias recibidas puesto que a través de esta, se detectan posibles faltantes, se evitan posteriores reclamos, disminuyendo así el riesgo de incurrir en altos costos por parte de la empresa.
- 2) Sistema de clasificación de rollos por Tono
 - Reducción porcentual de prendas de confección irregular debido al matizado en las telas.
- 3) Sistema de Preparación del Trazo (Trazo Económico)
 - Reducción porcentual del desperdicio de tela a través de un consumo planificado.
 - Aumento de la eficiencia en la utilización de la tela.
- 4) Establecimiento de los métodos de Trabajo
 - Aumento de la eficiencia global de la planta
 - Incremento porcentual de la productividad de la planta al mejorar los métodos
 - Especialización del operario disminuyendo así los costos de aprendizaje.

- 5) Estudio de Tiempos
 - Determinación de los estándares de producción
 - Disminución de Costos de Supervisión
 - Aumento de la productividad y de la eficiencia
- 6) Balance de Línea
 - Determinación del modelo de la capacidad productiva de la Empresa así como el del número de personas involucradas en esta (conocer la capacidad real de esta)
 - Determinación de la cantidad y calidad de equipo necesario para llevar a cabo el proceso de producción.
- 7) Distribución en Planta
 - Determinación del Tamaño de la planta
 - Optimización del flujo de producción y como consecuencia
 - Disminución de los costos directos de producción
- 8) Control de Bultos
 - Control general sobre el proceso
 - Determinación de cuellos de botella
 - Definición planificada de los plazos de entrega
 - Determinación del inventario de existencias en proceso

Una vez implementados cada uno de estos sistemas y técnicas se podrán cuantificar los resultados, sin embargo los beneficios anteriormente mencionados variarán en forma porcentual de acuerdo a las capacidades y recursos de la Empresa, al tamaño de esta y sobre todo el grado de eficiencia que se imprima a su aplicación y su constante mejoras y mantenimiento.

PLAN DE IMPLEMENTACION

1. Objetivos del Plan de Implementación

1.1 Objetivo General.

Describir en forma metodológica los pasos básicos necesarios para implementar todas las técnicas que contempla el diseño desde el área de bodega de materia prima hasta la sala de confección.

1.2 Objetivos Específicos.

1.2.1. Ordenar y facilitar la implementación de las técnicas descritas en el diseño.

1.2.2. Asignar responsables en cada una de las etapas de implementación

1.2.3. Asignar fechas de realización a todas las etapas de implementación, con el objeto de poder controlar y evaluar los resultados de acuerdo al factor tiempo (Elaborar Diagrama de barras GANTT)

2. Descripción del Plan de Implementación

La implementación de todas las técnicas aplicables a la industria de la confección del vestuario de El Salvador (Mediana Empresa) comprenderá tres etapas, las cuales se subdividen en actividades; quedando a opción del empresario la aplicación total o parcial de estas.

2.1 Enunciado de las etapas que comprende la implementación

ETAPA 1:

Comprende todas las actividades previas para la recepción, almacenamiento y preparación de los materiales recibidos en la Bodega de Materia Prima.

ETAPA 2:

Comprende todas las actividades a desarrollar para la implementación del sistema propuesto para la preparación del trazo.

ETAPA 3:

Comprende todas las actividades a desarrollar para el establecimiento de métodos de trabajo, estudio de tiempos, balance de línea, distribución en planta y control de bultos para la sala de confección.

2.2. Descripción de las Etapas que comprenden de el Plan de Implementación.

2.2.1 Etapa No. 1

Las actividades a desarrollar en esta etapa son las siguientes:

<u>ACTIVIDAD N°</u>	<u>DESCRIPCION DE ACTIVIDAD</u>
	RECEPCION DE MATERIALES
	(Comprobación de materiales recibidos)
1	Dar entrenamiento para la manipulación y lectura de la báscula
2	Registro del peso que se lee en el dial

ACTIVIDAD N°DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

de la báscula de rollos de tela y avíos.

- 3 Aplicación de formula para la determinación del yardaje real y/o cantidades de avíos recibidos.

ALMACENAMIENTO DE TELA

- 4 Interpretación del procedimiento de utilización de la hoja de identificación de rollos.
- 5 Identificación de los rollos recibidos de acuerdo a su ancho através de la asignación de números correlativos y su respectiva anotación en la hoja de identificación de rollos.
- 6 Agrupación de rollos de acuerdo a su ancho, color y tipo de tela con la ayuda de la hoja de identificación de rollos.
- 7 Almacenamiento de rollos en forma ordenada de acuerdo a la clasificación de los mismos.

PREPARACION DE MATERIA PRIMA (TELA)

- 8 Interpretación del sistema de selección de rollos.

<u>ACTIVIDAD N.º</u>	<u>DESCRIPCION DE ACTIVIDAD.</u>
9	Práctica del sistema de Selección de rollos.
10	Interpretación del sistema de ordenamiento de rollos por tonos.
11	Práctica del sistema de ordenamiento de rollos por tonos.

2.2.2 Etapa N.º 2

Las actividades a desarrollar en esta etapa son las siguientes:

<u>ACTIVIDAD N.º</u>	<u>DESCRIPCION DE ACTIVIDAD.</u>
	PREPARACION DEL TRAZO
12	Interpretación del sistema de Reducción de patrones.
13	Práctica del sistema de reducción de patrones.
14	Interpretación de la metodología para el cálculo de las áreas de los patrones.
15	Práctica para realizar cálculo de las áreas de los patrones para llenar la hoja de Registro de áreas de patrones.
16	Interpretación del procedimiento para el cálculo del largo teórico del trazo.

<u>ACTIVIDAD N°</u>	<u>DESCRIPCION DE ACTIVIDAD.</u>
17	Práctica para realizar el cálculo del <u>lar</u> go teórico del trazo.
18	Interpretación del procedimiento para la- elaboración del trazo reducido.
19	Práctica para la obtención del trazo <u>redu</u> cido.
20	Interpretación del procedimiento para la- obtención del trazo en tamaño natural.
21	Práctica para la obtención del trazo en - tamaño natural.

2.2.3 Etapa N° 3

Las actividades a desarrollar en esta etapa son las si-
guientes:

<u>ACTIVIDAD N°</u>	<u>DESCRIPCION DE ACTIVIDAD</u>
	ESTABLECIMIENTO DEL METODO DE TRABAJO.
22	Interpretación de la metodología para el establecimiento del método de trabajo.
23	Aplicación práctica y ordenada de las <u>fa</u> ses que integran la metodología para el establecimiento del método del trabajo.
	<u>ESTUDIO DE TIEMPOS</u>
24	Interpretación de la metodología para el

<u>ACTIVIDAD N°</u>	<u>DESCRIPCION DE ACTIVIDAD.</u>
	establecimiento del estudio de tiempos.
25	Aplicación práctica y ordenada de las fases que comprende la metodología para el establecimiento de estudio de tiempos.
	<u>BALANCE DE LINEA</u>
26	Interpretación de la metodología para el establecimiento del Balance de Línea.
27	Aplicación práctica y ordenada de las fases que comprende la metodología para el establecimiento del Balance de Línea.
	<u>DISTRIBUCION EN PLANTA.</u>
28	Interpretación de la metodología para el establecimiento de la distribución en -- planta.
29	Aplicación práctica y ordenada de las fases que comprende la metodología para el establecimiento de la distribución en --- planta.
	<u>CONTROL DE BULTOS</u>
30	Interpretación de la metodología para el establecimiento del sistema de control de bultos.
31	Aplicación práctica y ordenada de las fa-

ANEXO No. 1

INFORMACION GENERAL

1- NOMBRE DE LA EMPRESA _____

2- DATOS PROPORCIONADOS POR _____

3- CARGO ACTUAL _____

PROCESO

4- PRODUCTO DE MAYOR VOLUMEN DE FABRICACION _____

5- CUAL ES EL NUMERO DE EMPLEADOS EN LA PLANTA DE PRODUCCION _____

6- COMO TIENE DIVIDIDO SU DEPARTAMENTO DE PRODUCCION:

1- _____

2- _____

3- _____

4- _____

7- ACTUALMENTE, QUE PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA PLANTA
ES UTILIZADA: _____

8- FABRICA MAS DE DOS PRODUCTOS DIFERENTES LA EMPRESA?

SI _____ NO _____

9- SI ES AFIRMATIVO, TIENE DEFINIDAS LINEAS DE PRODUCCION PARA CADA
UNO DE ELLOS?

SI _____ NO _____

10-SI ES NEGATIVO, DE QUE MANERA REALIZA SU PROCESO?

REDISTRIBUYENDO LA MAQUINARIA _____

ADAPTANDOSE A LA DISTRIBUCION ACTUAL _____

OTROS (ESPECIFIQUE _____)

MATERIA PRIMA

11- EN QUE FORMA RECIBE LA TELA?

EN ROLLOS _____

EN FARDOS _____

OTROS (ESPECIFIQUE) _____

12- DE QUE MANERA DETERMINA LA CANTIDAD DE TELA RECIBIDA?

MIDIENDOLA: MAQUINA _____ CINTA METRICA _____

PESANDOLA : _____

SEGUN VIÑETA DEL PROVEEDOR: _____

OTROS (ESPECIFIQUE) _____

13- IDENTIFICA LOS MATERIALES RECIBIDOS?

SI _____ NO _____

14- SI ES AFIRMATIVO, CON QUE PROPOSITO LO HACE?

PARA SU ALMACENAMIENTO _____

CONTROL ENTRADA-SALIDA _____

OTROS (ESPECIFIQUE) _____

15- ESTAN DEFINIDAS LAS ACTIVIDADES DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO, PREPARACION Y ENTREGA DE MATERIALES A CORTE Y CONFECCION?

SI _____ NO _____

CORTE

16- EN QUE REALIZAN LOS TRAZOS

EN PAPEL DE TRAZO _____

TRAZANDO LA TELA _____

17- QUE SISTEMA UTILIZAN PARA TRAZAR

TALLAS COMPLETAS _____

MEDIAS TALLAS _____

18- EN PROMEDIO QUE NUMERO DE CAPAS DE TELA SE TIENDEN

DE 20 A 40 CAPAS _____

DE 40 A 60 CAPAS _____

DE 60 A 80 CAPAS _____

DE 80 A 100 CAPAS _____

DE 100 A 120 CAPAS _____

DE 120 A MAS CAPAS _____

19- DE QUE ANCHO SON LOS TRASLAPOS QUE SE HACEN

0" -- 4" _____

8" -- 12" _____

4" -- 8" _____

Más de 12" _____

20- DE LAS SEÑALES QUE LIMITAN EL TRASLAPO QUE CANTIDAD DE TELA EXTRA
SE USA COMO TOLERANCIA EN CADA LADO:

0" a 1" _____

2" a 3" _____

1" a 2" _____

Más de 3" _____

21- MARCAN SECCIONES PARA EL TENDIDO DE LA TELA: SI _____ NO _____

22- SI ES AFIRMATIVO CON QUE PROPOSITO LO HACEN:

23- COMO IDENTIFICAN LOS BULTOS CORTADOS

MARCANDO LA PRIMERA PIEZA _____

USANDO CUPONES ESPECIALES _____

NO LO IDENTIFICAN _____

24- COMO HABILITA (BAJAR MATERIALES CORTADOS DE MESA)?

PRIMERO LAS TALLAS GRANDES _____

PRIMERO LAS TALLAS PEQUEÑAS _____

CONFECION

25- ESTA DIVIDIDA POR SECCIONES LA SALA DE CONFECION?

SI _____ NO _____

26- SI ES AFIRMATIVO, EN QUE SECCIONES?

PREPARACIONES	_____	ACABADOS	_____
DELANTEROS	_____	INSPECCIONAR	_____
TRASEROS	_____	LIMPIAR	_____
ENSAMBLE I	_____		
ENSAMBLE II	_____		

27- LA PREPARACION DE LAS PARTES COMIENZA CON:

TALLAS GRANDES _____
TALLAS PEQUEÑAS _____

28- QUE TIPO DE CONTROL SE EMPLEA PARA EL FLUJO DE MATERIALES?

CONTROL DE BULTOS _____
BIHORAL POR OPERARIO _____
BIHORAL POR PROCESO _____
OTROS (ESPECIFIQUE) _____

29- TIENEN DEFINIDAS LA SECUENCIA DE LAS OPERACIONES Y EL FLUJO DEL TRABAJO EN LA SALA DE CONFECION?

SI _____ NO _____

30- SE DETERMINAN EFICIENCIAS MANUALES PARA LAS OPERACIONES DE CONFECION?

SI _____ NO _____

31- SI ES AFIRMATIVA, EN BASE A QUE CRITERIO?

-CUOTA DE PRODUCCION ESTANDAR _____
-POR LA EXPERIENCIA _____

PLANCHA Y EMPAQUE

32- TIENEN ESTABLECIDOS TIEMPOS DE PLANCHADO POR TIPO Y COLOR DE TELA?

SI _____ NO _____

33- SI ES AFIRMATIVO, EN BASE A QUE CRITERIO?

DATOS DE PROVEEDOR DE TELA _____

EXPERIENCIA _____

AL AZAR _____

34- CUAL ES LA UNIDAD DE MANEJO PARA EMPACAR EL PRODUCTO TERMINADO?

BOLSAS _____

CAJAS _____

35- CUANTAS UNIDADES SE EMPACAN POR UNIDAD DE MANEJO?

_____ UNIDADES

BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

36- CLASIFICAN EL PRODUCTO TERMINADO PARA ALMACENARLO:

SI _____ NO _____

37- SI ES AFIRMATIVO, EN BASE A QUE PARAMETROS LO CLASIFICAN:

POR ESTILOS _____

POR COLOR _____

POR TALLAS _____

TODOS LOS ANTERIORES _____

38- ESTAN DEFINIDAS LAS ACTIVIDADES DEL SURTIDOR, PREPARADOR, REVISADOR
Y FLEJADOR DE PRODUCTOS ENVIADOS A LOS CLIENTES?

SI _____ NO _____

MAQUINARIA Y EQUIPO

MATERIA PRIMA

39- CUAL ES LA UNIDAD DE MANEJO EN LA RECEPCION DE LA TELA Y AVIOS?

TARIMAS: METALICAS _____ MADERA _____

CARRETAS _____

NINGUNA _____

40- QUE EQUIPO UTILIZA PARA TRANSPORTAR Y ALMACENAR LA TELA Y AVIOS

MONTACARGA: COMBUSTIBLE _____ ELECTRICO _____

GATO HIDRAULICO _____

CARRETILLAS _____

MANUAL _____

41- COMO ALMACENA LA TELA Y AVIOS EN LA BODEGA?

ESTANTERIA: METALICA _____ MADERA _____

TARIMAS DESMONTABLES _____

EN EL PISO _____

CORTE

42- EQUIPO UTILIZADO PARA TENDER LA TELA

TENDEROA: ELECTRICA _____ MANUAL _____

ESTRUCTURA METALICA EMPOTRADA : EN EL PISO _____

EN LA MESA _____

43- DE QUE MATERIAL SON LOS PATRONES EXISTENTES:

CARTULINA _____

CARTONCILLO _____

PLASTICO ESPECIAL _____

44- DE CUANTAS MESAS DISPONE PARA HACER LOS TENDIDOS:

_____ 1	_____ 4
_____ 2	_____ 5
_____ 3	_____ 6
	_____ MAS DE 6

45- CUAL ES LA LONGITUD DE LAS MESAS:

6 A 12 MTS.	_____
12 A 18 MTS	_____
18 A 24 MTS	_____
24 A 30 MTS	_____

46- DE QUE LONGITUD SON LAS CUCHILLAS DE LAS CORTADORAS:

_____ 4"	_____ 7"	_____ 12"
_____ 5"	_____ 8"	_____ 14"
_____ 6"	_____ 10"	

47- QUE EQUIPO SE UTILIZA PARA LA MARCACION DE TODAS LAS PIEZAS DE LOS BULTOS CORTADOS:

_____ TIZA	_____ MARCADOR AUTOMATICO
_____ PLUMON	_____ NINGUNO
_____ LAPICERO	

48- CUAL ES LA UNIDAD DE MANEJO PARA EL HABILITADO DE LOS BULTOS CORTADOS:

_____ TARIMAS
_____ CARRETAS
_____ CANASTAS

49- CON CUAL EQUIPO TRANSPORTA LOS MATERIALES CORTADOS A LA SALA DE CONFECION:

_____ MONTACARGA	_____ CARRETA
_____ GATO HIDRAULICO	

50- QUE OTRO EQUIPO AUXILIAR SE EMPLEA EN LA SALA DE CORTE:

- _____ PLANCHAS DE HIERRO PARA DETENER LA TELA TENDIDA (CONTRAPESAS)
- _____ PERFORADORES DE GUIAS (DRILES)
- _____ ENGRAPADORES DE TRAZOS
- _____ PRENSAS PARA AFIANZAR TENDIDOS (CHUCHOS)
- _____ GUANTES PROTECTORES
- _____ CINTA METRICA PARA MEDIR TRAZOS

CONFECCION

51- CUAL ES EL NUMERO DE MAQUINA DE LA PLANTA

_____ INSTALADA _____ OPERANDO

52- CON QUE TIPO DE MAQUINARIA CUENTA:

PLANAS: 1 AGUJA _____ 2 AGUJAS _____

RANAS : SORJETE _____ SORJETE Y SEGURIDAD _____

COLLRETERAS _____ PEGAR ELASTICO _____

PLANAS DE CADENA: 1 AGUJA _____ 3 AGUJAS _____

CERRADORAS DE CODO: _____ ATRACADORAS _____ PRETINADORAS _____

DE RUEDOS: DE GOTA _____ RECTO _____

BOTONADORA: DE ATRAQUE _____ DE DADO _____

PRESILLADORA: _____

DE PECHERA: _____

VOLTEADORA: _____

REMACHADORA: DE ADORNO _____ DE PRESION _____

ESPECIALES _____

53- QUE MARCA DE MAQUINARIA UTILIZADA:

_____ SINGER

_____ UNION SPECIAL

_____ PFAFF
_____ JUKI
_____ BROTHER
_____ YAMATO
_____ CONSEW
_____ RIMOLDI
_____ OTRAS (ESPECIFIQUE) _____, _____

54- QUE CRITERIO UTILIZA PARA LA ADQUISICION DE SU MAQUINARIA:

_____ SEGUN NECESIDADES
_____ POR ASESORIA TECNICA
_____ SUSTITUCION DE MAQUINAS IRREPARABLES
_____ POR CAPACIDAD ECONOMICA
_____ OTROS (ESPECIFIQUE)

55- QUE TIPO DE INSTALACION ELECTRICA POSEE?

_____ IMPROVISADA
_____ PLANIFICADA

56- QUIEN REPARA SUS MAQUINAS:

_____ PROPIETARIO
_____ TECNICO ESPECIALIZADO DE PLANTA
_____ SERVICIO EXTERNO
_____ OTROS (ESPECIFIQUE)

57- POSEE LA EMPRESA UN STOCK DE REPUESTOS:

SI _____ NO _____

58- SI ES AFIRMATIVA:

BAJO QUE CRITERIO ADQUIERE LOS REPUESTOS:

_____ DECISION DEL PROPIETARIO
_____ ASESORIA TECNICA
_____ OTROS (ESPECIFIQUE)

59- QUE TIPO DE VOLTAJE TIENEN SUS MAQUINAS?

_____ 110 VOLTIOS. _____ 220 VOLTIOS

60- AL FINAL DEL CICLO DE COSTURA, DE CADA OPERACION, COMO SE CORTAN LOS

HILOS: MANUAL _____ AUTOMATICO _____

61- QUE SISTEMA UTILIZA LA MAQUINARIA?

_____ MECANICO _____ ELECTRICO _____ NEUMATICO (AIRE)

PLANCHA Y EMPAQUE

62- QUE EQUIPO EMPLEA PARA APLANCHAR EL PRODUCTO:

PLANCHAS AUTOMATICAS CON VAPOR Y VACIO _____

PLANCHAS MANUALES _____

NO LO APLANCHAN _____

63- CUENTAN CON OTRO EQUIPO AUXILIAR:

PLEGADORAS _____

FUSIONADORA _____

ABRIR COSTURAS _____

CURADO _____

RACKS _____

64- QUE EQUIPO UTILIZAN PARA EL EMPACADO DEL PRODUCTO TERMINADO:

EMBOLSADORA _____

PRENSADORA HIDRAULICA _____

FLEJADORA _____

NINGUNO _____

BODEGA PRODUCTO TERMINADO

65- QUE EQUIPO POSEEN PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO?

MONTACARGA: COMBUSTIBLE _____ DE BATERIA _____

GATO HIDRAULICO _____

MANUAL _____

66- CUENTAN CON ESTANTERIA PARA ALMACENAR EL PRODUCTO TERMINADO?

SI _____ NO _____

67- SI ES NEGATIVO, EN QUE LO ALMACENAN?

EN TARIMAS _____

EN EL SUELO _____

68- OTRO EQUIPO AUXILIAR UTILIZADO:

ESTANTES CON RODOS _____

PRENSA HIDRAULICA _____

ETIQUETADORA _____

FLEJADORA _____

OTRO (ESPECIFIQUE) _____

OTROS ASPECTOS (INGENIERIA INDUSTRIAL)

INGENIERIA DE METODOS

69- SE HAN DEFINIDO METODOS DE TRABAJO, PARA LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE FABRICACION? SI _____ NO _____

70- SI ES AFIRMATIVO, EN BASE A QUE SE HAN ESTABLECIDO?

ESTUDIO DE INGENIERIA DE METODOS _____

ORIGINALIDAD DEL OPERARIO _____

A CRITERIO DEL JEFE DE CONFECCION _____

71- SE HAN DETERMINADO CUOTAS DE PRODUCCION STANDARD PARA CADA OPERACION DEL PROCESO? SI _____ NO _____

72- SI ES AFIRMATIVO, EN BASE A QUE SE HAN FIJADO?

ESTUDIOS DE TIEMPOS _____

ESTADISTICAS DE CONTROLES _____

A CRITERIO DEL PROPIETARIO _____

73- EXISTEN TARIFAS DE PAGOS POR OPERACION?

SI _____ NO _____

74- SI ES AFIRMATIVO, COMO SE ESTABLECIERON?

ESTUDIOS SOBRE VALORIZACION DEL TRABAJO _____

A CRITERIO DEL PROPIETARIO _____

75- CON QUE PERSONAL TECNICO CUENTA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION,

INGENIERO INDUSTRIAL _____ NIVEL INTERMEDIO _____

TECNICO EN PRODUCTIVIDAD _____

PERSONAL EMPIRICO _____

76- ESTABLECEN BALANCES DE LINEA PARA LA PRODUCCION.

SI _____ NO _____

77- ESTABLECEN LAYOUT (DISTRIBUCION DE MAQUINARIA) SEGUN BALANCE DE LINEA.

SI _____ NO _____

78- EXISTEN SISTEMAS PARA REDUCIR LOS DESPERDICIOS DE TELA.

SI _____ NO _____

79- SI ES AFIRMATIVA, QUE TIPO DE SISTEMA _____

80- SE DETERMINAN ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION, PARA EL CORTE Y CONFECCION DE LOS PRODUCTOS.

SI _____ NO _____

81- CUENTAN CON UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA NUEVOS OPERARIOS?

SI _____ NO _____

82- SI ES AFIRMATIVO, LLEVAN REGISTRO SOBRE EL COSTO DEL ENTRENAMIENTO PARA CADA OPERARIO?

SI _____ NO _____

83- QUE SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD SE APLICA?

AUDITORIA EN LINEA _____

AUDITORIA DE PRODUCTO TERMINADO _____

HOJA DE DIAGNOSTICO

SECCION _____

A- OPERACION _____

B- TIPO DE MAQUINA _____

C- METODO DE TRABAJO (DESCRIPCION) _____

D- ACCESORIOS Y ADITAMENTOS MECANICO

1- _____ 4- _____

2- _____ 5- _____

3- _____ 6- _____

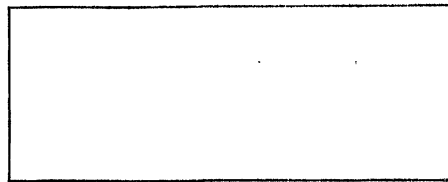
E- AYUDAS DE TRABAJO

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____

F- MODIFICACIONES A MESA DE MAQUINAS

- 1- _____
- 2- _____

G- LAYOUT DEL AREA DE TRABAJO



H- DEPOSITOS FIJOS Y MOVILES

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____

TABLA DE PORCENTAJE DE DESPERDICIO ESPERADO
 POR CLASE Y ORIGEN DE TELA

(Especialmente para la Fabricación de pantalón).

ORIGEN DE TELA	CALIDAD DE TELA	PORCENTAJE DE DESPERDIO ESPERADO (%)
ESTADOS UNIDOS	PRIMERA	12
	SEGUNDA	13
	TERCERA	14
CENTROAMERICA Y NACIONAL	PRIMERA	14
	SEGUNDA	15
MEXICO	PRIMERA	13
	SEGUNDA	14

Tiempos estándar(en minutos) por operación, establecidos por I.C.C. , S.C. para las prendas de vestir más conocidas que se fabrican en la industria de la Confección.

BATA

	S. A. M.
Sobrehilar Bolsa.....	.140
Hacer Cuello .....	.200
Voltear, despuntar cuello .....	.190
Planchar cuello .....	.250
Unir Espalda .....	.333
Pegar bata a espalda .....	.729
Hacer piezas delanteras .....	.260
Pegar Bolsas	1.000
Unir Hombros .....	.420
Unir cuello con etiqueta y biés .....	.550
Cerrar cuello .....	.500
Pegar marga .....	.520
Cerrar Costados.....	.640
Bastillar mangas .....	.440
Hacer dobladillo .....	.480
Hacer Ojales .....	.420
Marcar Botones .....	.300
Pegar Botones .....	.500
Deshebrar y revisar .....	.800
Planchar y etiquetar	1.150
Clasificar .....	.080
	TOTAL = 9.902

S.A.M.= Minutos estándar permitidos.

BLUSA

S. A. M.

Hacer Puños .....	.200
Voltear puño .....	.200
Hacer dobladillo abertura de manga .....	.250
Pegar puño .....	.850
Hacer cuello .....	.180
Voltear cuello .....	.100
Planchar cuello .....	.150
Unir Hombros .....	.260
Pegar cuello .....	.370
Terminar cuello con etiqueta .....	.370
Sobrecoser cuellos y delanteros .....	.625
Pegar mangas plisando .....	.590
Cerrar mangas .....	.480
Dobladillo .....	.340
Hacer Ojales .....	.435
Pegar Botones.....	.450
Deshebrado .....	.400
Revisar y abotonar .....	.290
Planchar .....	.320
Doblar y etiquetar .....	.130
Clasificar	<u>.080</u>
TOTAL	7.070

BRASSIERE

S.A.M.

Armado de Copa.....	1.000
Poner interior y sobrepisar.....	.400
Juntar copa de arriba con abajo.....	.600
Vuelta y sobrepisar.....	.320
Inspección.....	.365
Reguilete.....	.790

DELANTEROS

Colocar batista al frente.....	.300
Unir frentes a espalda.....	.855
Pegar copas.....	.365
Biés a copa.....	.300
Pegar etiquetas a crocheta.....	.125
Biés arriba y abajo.....	1.250
Gancho.....	.260
Deshebrar y Control.....	1.250
Pegar y Embolsar.....	.150
Clasificar.....	<u>.050</u>

TOTAL = 8.380

Hacer plancha y cortar trabas.....	.200
Pegar vista bolsa.....	.323
Pegar contravista bolsa.....	.323
Cerrar bolsa delantera.....	.250
Voltear bolsa delantera.....	.150
Poner entretela a ojalera.....	.070
Planchar ojalera.....	.136
Pegar ojalera a cierre.....	.161
Sobrehilar delanteros.....	.666
Sobrehilar traseros.....	.666

DELANTEROS

Pegar ojalera.....	.275
Pegar pie de botón y cierre.....	.385
Poner bolsa costado.....	1.450

TRASEROS:

Hacer pinzas.....	.236
Pegar pieza.....	.244
Planchar pinzas y pieza .....	.500
Hacer vivos o bolsa trasera (Reece).....	.800
Cabecear y cortar puntas.....	.870
Planchar bolsa trasera (vivo).....	.300
Afianzar bolsa vista trasera.....	.250
Cerrar bolsa trasera.....	.572
Voltear bolsa trasera.....	.260
Terminar bolsa trasera.....	.645

ENSAMBLE

Empalmar delanteros y traseros.....	.285
Cerrar costados.....	.765
Abrir costura y planchar bolsa delantera.....	.683
Coser entrepierna.....	.697
Coser bolsa costado.....	.523
Pegar pretina.....	.805
Abrir costuras de pretina y ojalera.....	.800
Coser Trabas.....	.635
Bajar trabas.....	.857
Poner broche (macho/hembra).....	.556
Terminar pretina.....	.770
Medir cintura, etc.....	.550
Pespuntear ojaleras.....	.735
Unir cierre.....	.400
Encuarte.....	.683
Marcar botón.....	.125
Terminar esquinas.....	.372
Poner traba trasera.....	.248
Afianzar forro pie de botón.....	.372
Hacer dobladillo.....	.720
Poner botón a pretina.....	.115
Poner botón a bolsas traseras.....	.115
Presillar ojalera y bolsa.....	.500
Afianzar forro de pretina.....	.765

ACABADO Y ALMACEN:

Abrir costuras.....	.744
Deshebrar.....	.500
Planchar pierna.....	.900
Planchar base.....	.750
Pegar etiqueta y botonar bolsa trasera.....	.262
Colocar en gancho, colgar y clasificar.....	.360

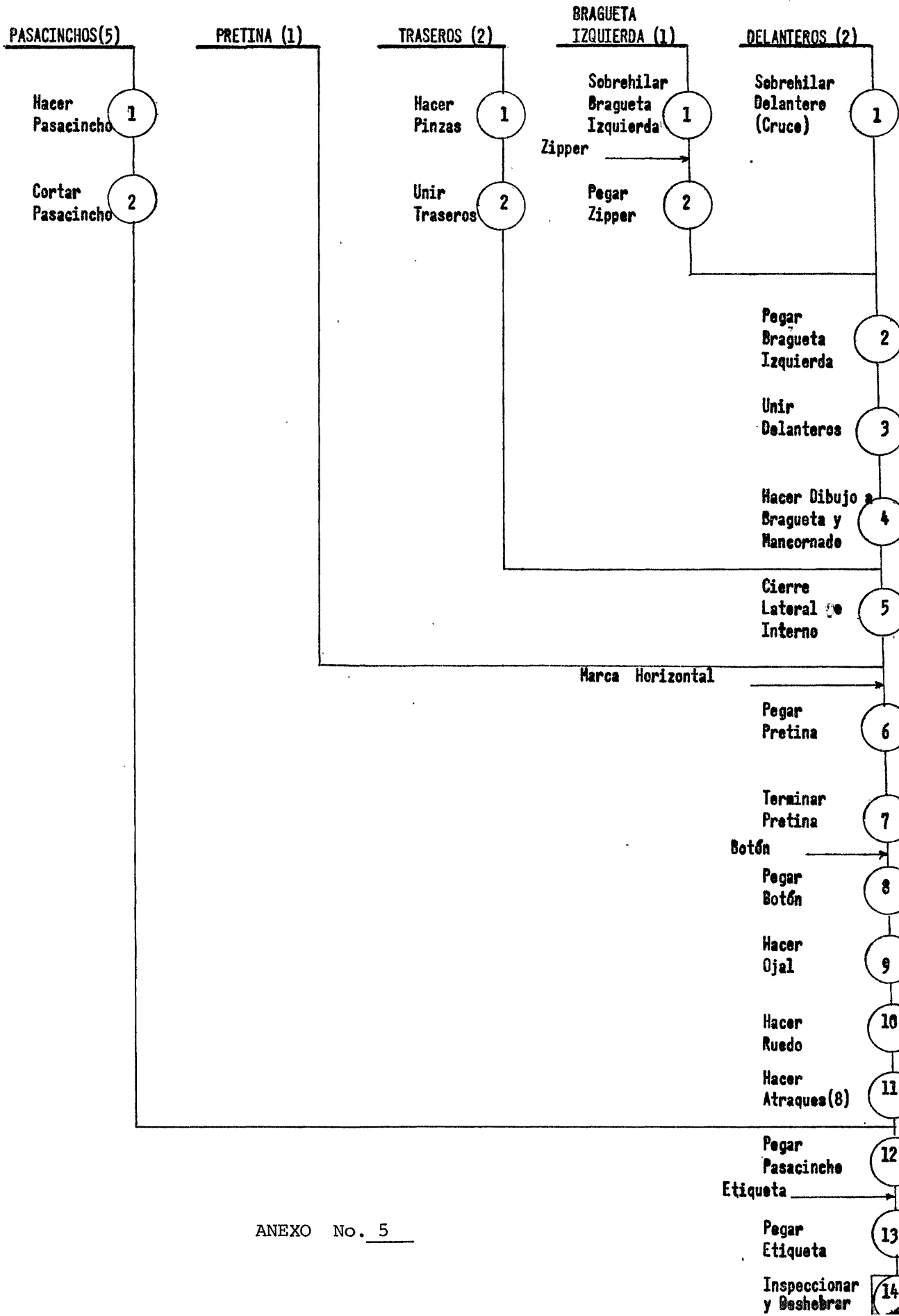
TOTAL = 28.138

PLAYERA

S.A.M.

Unir hombros con refuerzo.....	.380
Pegar manga.....	.625
Cerrar costados y manga.....	.670
Sobrehilar base.....	.200
Remallar cuello.....	1.500
Remallar aletilla.....	1.875
Remallar base aletilla.....	.380
Pegar cierre.....	.880
Deshebrar.....	.500
Rematar.....	.250
Coser a mano.....	1.250
Hilvanar aletilla.....	.270
Plancha y termofijar.....	.840
Deshilvanar y marcar ojal.....	.380
Hacer ojal.....	.440
Marcar botón.....	.250
Pegar botón.....	.350

CARTA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FABRICACION DEL PANTALON DE VESTIR DE DAMAS



OPERACION
No.

CUOTA DE PRODUCCION
ESTANDAR/DIA EN UNI-
DES.

SECCION: PREPARACIONES

1. Sobrehilar braqueta izquierda	7813
2. Pegar Zipper a braqueta izquierda	4200
3. Hacer pasacinchos	2233
4. Cortar pasacinchos	2584
5. Sobrehilar Delantero (cruce)	3233

SECCION: DELANTEROS Y TRASEROS

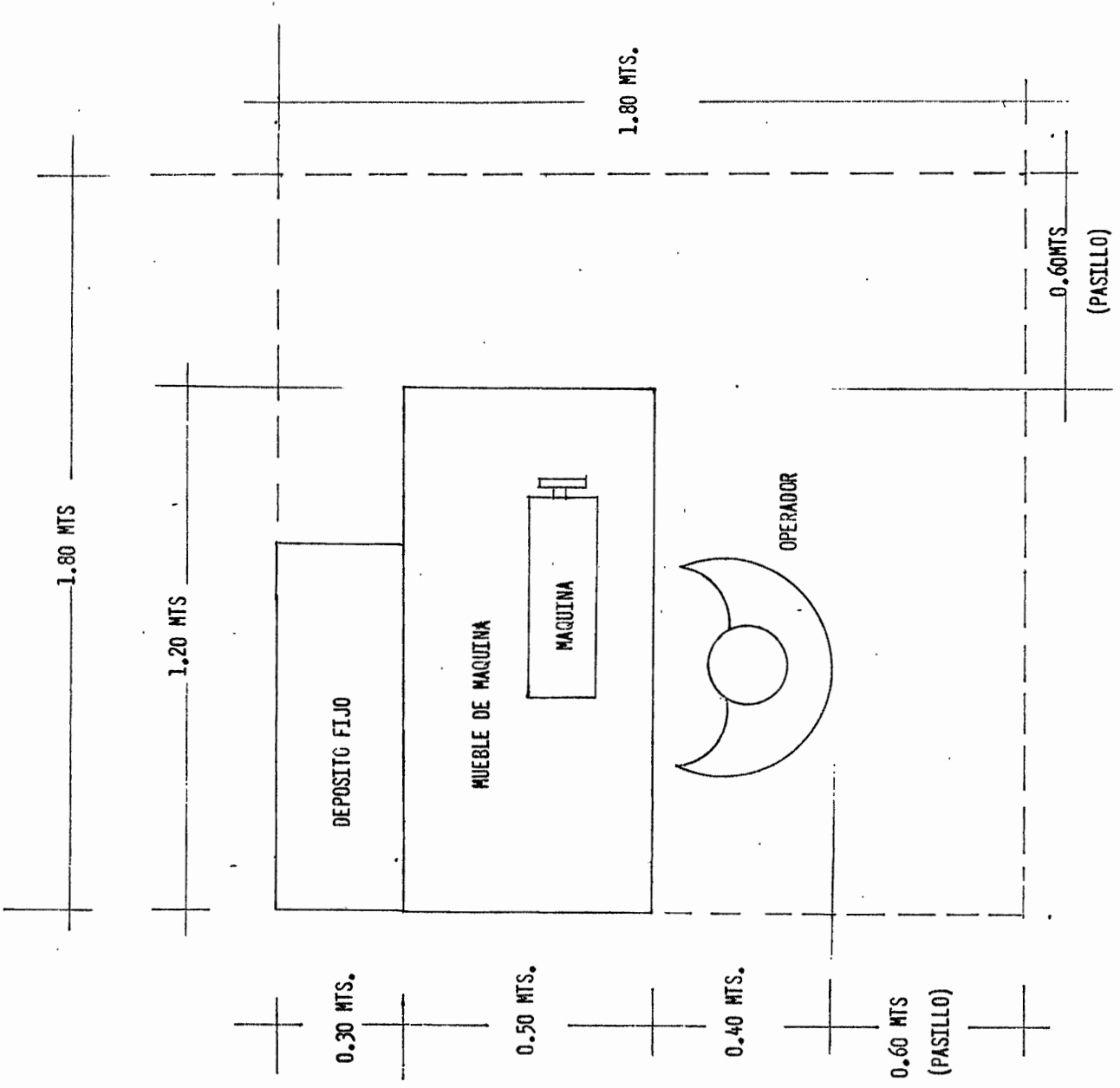
6. Pegar braqueta izquierda	950
7. Unir delanteros	953
8. Hacer dibujo a braqueta y mancornado	1050
9. Hacer pinzas a traseros	770
10. Unir traseros	784

SECCION: ENSAMBLES

11. Cierre lateral e interno	613
12. Pegar Pretina	552
13. Terminar pretina	737
14. Hacer Ojal	925
15. Pegar botón	1430
16. Hacer ruedo	1200
17. Hacer atraques (8)	465
18. Pegar pasacinchos (5)	600

SECCION: ACABADOS

19. Pegar etiqueta	1320
20. Inspeccionar y deshebrar	220



AREA DEL PUESTO
DE TRABAJO = 3.24 MTS.

Alemán, Hugo Gilberto, La Mano de Obra en Centroamerica, San Salvador,-
Publicación de la Secretaría General de la Organización de Estado
s Centroamericanos, 1970.

Apparel Industry Magazine, Revista Notivest, Contenido Julio-Agosto, Los
Angeles Calif., 1980.

Banco Central de Recerva de El Salvador, Revista Mensual, Volumenes No--
viembre-Diciembre 1974; Enero-Febrero 1977; Marzo-Abril 1981, --
San Salvador.

Bobbin Publications, La Bobina, Revista para la Industria de la Confec--
ción, volúmenes Septiembre-Octubre 1980; Enero-Febrer0 1981; Ma--
yo-Junio 1982, Columbia, S.C., U.S.A.

Brand, Salvador Osvaldo, Diccionario de las Ciencias Económicas y Admi--
nistrativas, San Salvador, Impresora Salvadoreña, 1978.

Dada Hirezi, Héctor, La Economía de El Salvador y la Integración Centroa
mericana 1945 - 1960, San Salvador, UCA Editores, 1978.

Dirección General de Estadísticas y Censos, Anuarios Estadísticos, Vol. I,
III, IV, San Salvador, años 1979 - 1979.

Guzmán, Virgilio A, El vestido en Centroamérica, San Salvador, Publica--
ción de la Secretaría General de la Organización de Estados Cen--
troamericanos, 1968.

Greene, James H., Control de la Producción, México, D.F., Editorial Diana, S.A., Tercera Impresión, 1973.

Krick, Edward V., Ingeniería de Métodos, México, D.F., Editorial Limusa, S.A. Tercera Reimpresión, 1975.

Maynard, H.B., Manual de Ingeniería de la Producción Industrial, Barcelona, Editorial Reverté, S.A., 1975.

Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico Social, Indicadores Económicos y Sociales, Vol. Enero-Diciembre, años 1970-1979, San Salvador, Sección de Investigaciones Estadísticas.