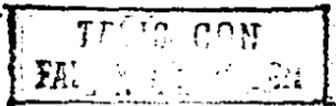


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA**  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE INGENIERIA**

342  
Egen



ESTUDIO DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION  
EN UNA MAQUILADORA DE PANTALONES DE MEZCLILLA.

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
**P R E S E N T A**  
ALFONSO OROZCO SOTELO  
GUADALAJARA, JALISCO. 1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

	Página
- INTRODUCCION	1
- ANTECEDENTES	2
- CAPITULO I	
CONDICIONES ACTUALES	5
1.1 Flujo de materiales y descripción del proceso	10
1.2 Analisis de tiempos y movimientos	48
1.3 Control de inventarios	55
1.3.1 Funciones de los inventarios	55
1.4 Mantenimiento	57
1.4.1 Funciones de mantenimiento	59
1.4.2 Tipos de trabajos de mantenimiento	59
1.4.3 Problemas típicos de mantenimiento	60
1.5 Planeación y control de producción	63
- CAPITULO II	
SITUACION PROPUESTA	
2.1 Flujo de materiales y descripción del proceso	68
2.2 Analisis de movimientos	96
2.3 Control de inventarios	101
2.4 Mantenimiento	103

2.5 Planesción y control de producción	103
- CAPITULO III	
ESTUDIO ECONOMICO	108
- CONCLUSIONES	112
- BIBLIOGRAFIA	113

## I N T R O D U C C I O N

Como lo dice el título, éste es un estudio de optimización de un sistema de producción, el cual consta de: Antecedentes, 3 capítulos, conclusiones y bibliografía.

En la parte de los antecedentes trataré de explicar brevemente el currículum del taller de confección, quienes son sus proveedores, clientes, su capacidad de producción y con qué equipo y personal cuenta.

En el primer capítulo doy a conocer las condiciones actuales en las que se encuentra el taller, explicaré sus procesos de producción, sus métodos de trabajo, su forma de organizar sus inventarios, su planeación de producción y todos aquellos detalles necesarios para llevar a cabo el estudio.

En el capítulo segundo, llamado situación propuesta, expondré los detalles de la forma de trabajo propuesta, las nuevas fichas para control de inventarios y planeación de producción.

El tercer capítulo es un estudio económico en el que evaluaré el monto de las inversiones necesarias para trabajar tal y como se indica en el capítulo II.

Y por último, las conclusiones en donde sabré si todo lo propuesto en el capítulo II tiene posibilidad de éxito.

## A N T E C E D E N T E S

El taller al que se referiré durante el desarrollo del presente trabajo, viene operando desde principios de 1981 y desde entonces, nunca ha sido objeto de un estudio de optimización de producción a nivel Ingeniería, por lo que pienso sería un buen caso para realizar un trabajo como éste. La mayoría de sus sistemas de trabajo son un tanto tradicionalistas y a veces hasta empíricos. La actividad principal del taller es la confección de pantalones de mezclilla y pana, faldas, shorts, etcétera.

De principios de 1981 a finales de 1982, el taller tuvo como denominación la de Confecciones Sergio, S.A. y trabajaba de la siguiente manera: este taller ubicado en la ciudad de Guadalajara, era una de varias sucursales que trabajaban en conjunto en el mismo giro: las otras se encontraban en las ciudades de Puebla, Cuernavaca y en el Distrito Federal, siendo esta última la matriz que surtía de trabajo a las demás sucursales.

La tela cortada llegaba a Guadalajara procedente de la Capital, se confeccionaban las prendas y en algunos casos se mandaba planchar aquí mismo, luego la totalidad del corte era regresado a la Ciudad de México para entregarlo a su propietario.

A finales de 1982 y principios de 1983, Confecciones Sergio, S.A., sucursal Guadalajara, decidió independizarse de la matriz del Distrito Federal y maquilar

para clientes locales. Fue entonces cuando la empresa cambió su razón social por la de Confecciones Alfa, S.A. Fue en esas fechas cuando también cambio de dirección: de la colonia del Sur a la colonia Atlas, donde labora actualmente. Cabe señalar que el nuevo local es rentado y que abarca un área del doble de la del primer local de la colonia del Sur.

A principios de 1984, el taller tuvo la capacidad económica para intercalar en la producción, confección de ropa con marca propia junto con la maquila, cosa que hasta la fecha sigue realizado. Con este paso, el taller se convirtió en maquilador-vendedor. Para esto fue necesario añadir al activo fijo del taller una mesa de corte, junto con algunas máquinas especiales para trabajar. En total, son actualmente 40 máquinas, clasificadas en máquinas rectas (15), de dos agujas (7), de codo (3), remachadoras (2), over-lock (5), para ojal (1), pretinadoras (2) y las necesarias para coser o remachar los botones (una para botón de pasta y dos para botón metálico) además de una para dobladillo invisible y otra para hacer trabas. Al momento de adquirir nuevo equipo, fue necesaria la contratación de más personal calificado.

La producción actual del taller, manejada como promedio, es de 500 pantalones diarios; dicha producción varía en función de la complejidad del modelo que se confecciona.

Los principales clientes a los cuales el taller maquila sus prendas son:

•Andrés Pantalones, S.A.

- Confecciones de Occidente, S.A.
- Manufacturera de ropa Abhe, S.A.
- Braggie Internacional, S.A.

Los principales proveedores de la empresa son:

- Hilados Finos de Occidente, S.A. (hilo)
- Hilos Delta, S.A.
- Nueva Nacional Textil de El Salto, S.A.  
(tela)
- Hilandera de Torreón, S.A. (tela)
- Mercantil Santo Tomás, S.A. (tela)
- Diamaco, S.A. (refacciones)
- Fimatex, S.A. (refacciones)
- Pfaff de Mexico, S.A. (refacciones)
- Etiquetas Artísticas, S.A.
- Textiles Vime, S.A.
- Scovill Mexicana, S.A. (botón metálico)
- Cierre Ideal, S.A.

Confecciones Alfa, S.A., cuenta actualmente con 42 trabajadores, los cuales laboran en un turno de 8:00 AM a 6:00 PM. En cuanto al sindicato, 40 de los 42 trabajadores están inscritos a él.

En lo referente a clientes de producción propia de ropa, es decir, la no maquiladora, la gran mayoría son foráneos; y la mercancía se envía a ciudades como Monterrey, Nuevo Laredo, Reynosa, Cd. Victoria, Chihuahua, Durango, Veracruz.

## C A P I T U L O I

### Condiciones Actuales

El taller que es objeto de estudio del presente trabajo, enfrenta serios problemas de normalización y estandarización de los productos que produce, ya que debido a la forma y condiciones en que se maneja actualmente el negocio de la maquila, el dueño de las prendas decide que modelos se fabricarán, y con qué especificaciones, por otra parte, como también el taller se dedica a producir sus prendas y venderlas, es necesaria una amplia línea de productos para ofrecerlos al público.

Precisamente una de las recomendaciones que más énfasis hace la Oficina Internacional del Trabajo, en su libro de Estudio del Trabajo, es que con objeto de reducir considerablemente el contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias en el diseño del producto, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Mal diseño del producto
- Falta de normalización
- Normas erróneas de Calidad
- Modelo que exija demasiado material

siendo el segundo concepto uno de los principales obstáculos que enfrenta el taller.

El taller tiene dos formas de trabajar, las cuales son:

\* Comprar la materia prima e insumos necesarios, cortar la tela, confeccionar y vender los pantalones; a este proceso llamaré producción propia,

\* y, recibir la materia prima de los clientes, cortarla, confeccionar las prendas y regresar el producto terminado a su dueño, lo cual se conoce comúnmente como maquila.

Las proporciones actuales de ambos procesos son: 30% para producción propia y el resto para maquila. Según me comento el administrador del taller, se tiene la firme intención de llegar a tener un 100% de producción propia, ya que eso significa un ingreso extra por ventas, pero eso no es posible en un corto plazo ya que no se cuenta con los vendedores suficientes para lograr vender la producción total del taller que es en promedio de 500 pantalones diarios, la cual varía en función del número de operaciones que requieran los modelos a confeccionar. Otro impedimento para lograr la totalidad de producción propia es el aspecto económico, ya que no se está en capacidad de desembolsar la cantidad suficiente para cubrir todos los gastos derivados de ello.

Debido a lo ya expuesto, pienso que para realizar un estudio de optimización de producción en un taller con esas condiciones, será necesario primeramente definir los modelos de prendas cuya producción es más significativa con respecto de las demás. Por ejemplo, en los meses de marzo y abril, se confeccionaron 7 modelos diferentes de prendas, cuya relación

de cantidades es la siguiente:

PRODUCCION DE MARZO 1987

MODELO	CANTIDAD	CANT/TOTAL (%)
Baggie doble bolsa	432	5.44
Vaquero (dama y caballero)	3566	45.00
Falda larga	661	8.33
Bermudas	1092	13.76
Baggie	1482	18.68
Stretch para dama	700	8.82
TOTAL :	7933	100.00

PRODUCCION DE ABRIL 1987

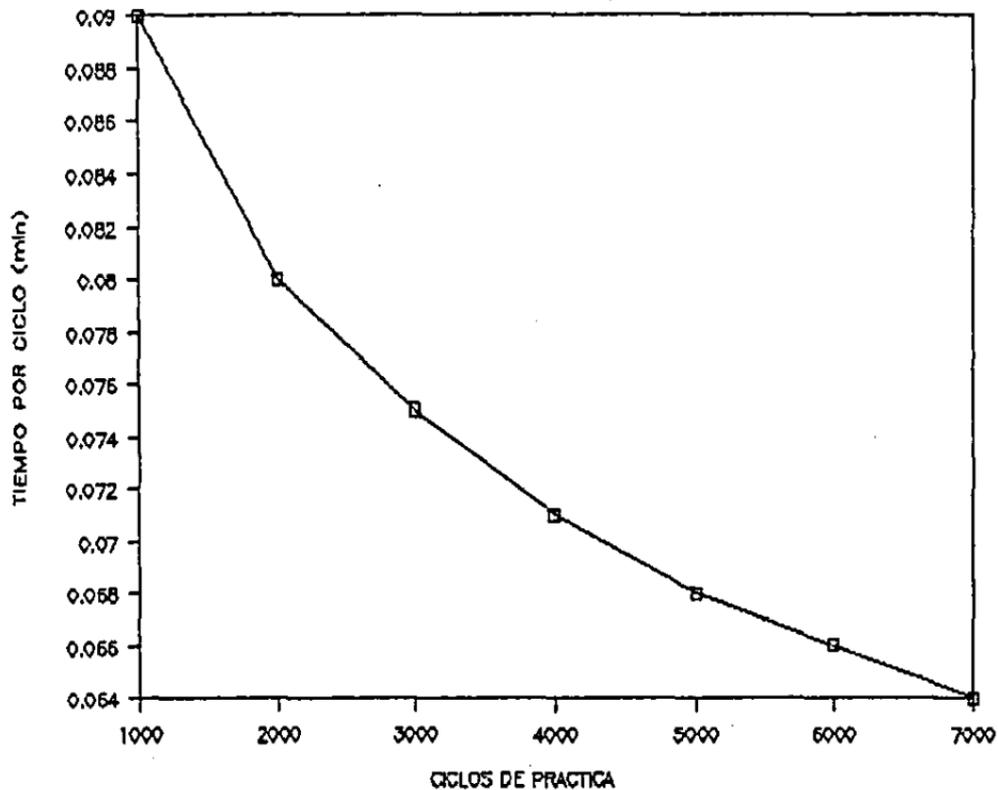
MODELO	CANTIDAD	CANT/TOT (%)
Vaquero (dama y caballero)	3575	40.81
Baggie	4344	49.59
Boxer	490	5.59
Falda larga	350	3.99
TOTAL :	8759	100.00

Aunque exista en este trabajo un capítulo entero para sugerir la situación propuesta, en este momento me atrevo a hacer la primera propuesta, y quizá sea la parte medular de la Tesis: desde mi muy particular punto de vista, el taller deberá reducir la cantidad de modelos que pueda maquilar; la variedad excesiva de los mismos, aumenta los costos de

producción simplemente por tiempos muertos ya que en cada cambio de modelo hay que ajustar todas las máquinas a el nuevo tipo de tela, cambiar los hilos de las máquinas e idear nuevas líneas de flujo de materiales, esto ocasiona frecuentes paros en la producción. Además se debe tomar en cuenta lo que se conoce como la curva de aprendizaje, la cual no es más que una gráfica del número de operaciones realizadas contra el tiempo que toma cada una de ellas. (siguiente página)

En la gráfica se puede visualizar como para una operación nueva que el trabajador nunca había realizado, se toma más tiempo durante las primeras operaciones, después, conforme el trabajador se familiariza con la operación el tiempo requerido para realizarla se verá reducido notablemente. Esto viene al caso, ya que, como se ha mencionado, en el taller de pantalones de mezclilla se tiene el problema de que, cuando apenas los trabajadores se adaptan al nuevo proceso, se les cambia el mismo, lo que ocasiona tiempos muertos por aprendizaje (Consultar libro de Estudio del Trabajo).

Por lo tanto, observando la producción durante los meses de Marzo y Abril, y suponiendo que todos los meses ocurre algo similar, yo sugeriría que los modelos que el taller debe confeccionar en lo sucesivo serán: el tipo vaquero, el Baggie, y la falda larga, ya que para Marzo, estos modelos representaron el 72.01% de la producción total, y para Abril acumularon el 94.93% del total de la producción. Pienso que un estudio basado en estos tres modelos, sería bastante



representativo del total de la producción.

### 1.1 Flujo de materiales y descripción del proceso.

Con objeto de describir el flujo de materiales así como el proceso de fabricación de pantalones utilizaré el cursograma sinóptico, el cursograma analítico y los diagramas de recorrido para los tres modelos que se seleccionaron para realizar el estudio.

La Oficina Internacional del Trabajo define el cursograma sinóptico y el cursograma analítico como sigue:

#### CURSOGRAMA SINOPTICO

"diagrama que presenta un cuadro general del cómo se suceden tan solo las principales operaciones e inspecciones".

#### CURSOGRAMA ANALITICO

"diagrama que muestra la trayectoria de un proceso o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Tiene tres bases posibles:

- \* el operario: diagrama que se le hace a la persona que trabaja
- \* el material: diagrama de cómo se manipula o trata el material
- \* el equipo o maquinaria: diagrama de cómo se emplean".

La simbología empleada para el cursograma sinóptico es la siguiente (También definida por la O.I.T.):

- **Operación:** indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.
- **Inspección:** indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
- ➔ **Transporte:** indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
- D **Depósito provisional o espera:** indica demora en el desarrollo de los hechos, por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
- ▽ **Almacenamiento permanente:** indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Existen también las llamadas actividades combinadas, las cuales se pueden representar combinando los símbolos de ambas actividades. Por ejemplo, un círculo dentro

de un cuadrado representa la actividad combinada de operación e inspección.

**RELACION DE OPERACIONES A REALIZAR PARA LA CONFECCION DEL PANTALON DE MEZCLILLA TIPO VAQUERO:**

- 1.- Hacer el trazo del modelo en la tela.
- 2.- Tender la mezclilla en la mesa de corte.
- 3.- Cortar la tela.
- 4.- Folear todas las piezas cortadas.
- 5.- Sobrehilar en máquina over las vistas, botoneras y ojaleras.
- 6.- Hacer dobladillo de la bolsa secreta.
- 7.- Coser bolsa secreta a la vista.
- 8.- Coser vista a la bolsa de manta.
- 9.- Pegar bolsa de manta delantera.
- 10.- Fijar bolsa delantera.
- 11.- Cerrar bolsa delantera de manta.
- 12.- Armar cierre, uniéndolo con ojatera y botonera.
- 13.- Coser cierre a la parte delantera y respunte.
- 14.- Coser la forma en la ojatera.
- 15.- Hacer el encuarte sencillo en cierre.
- 16.- Hacer el encuarte doble.
- 17.- Hacer dobladillo en la bolsa trasera.
- 18.- Coser etiqueta bordada en la bolsa trasera.
- 19.- Coser cuchillas a partes traseras.
- 20.- Coser bolsas traseras a las piernas.

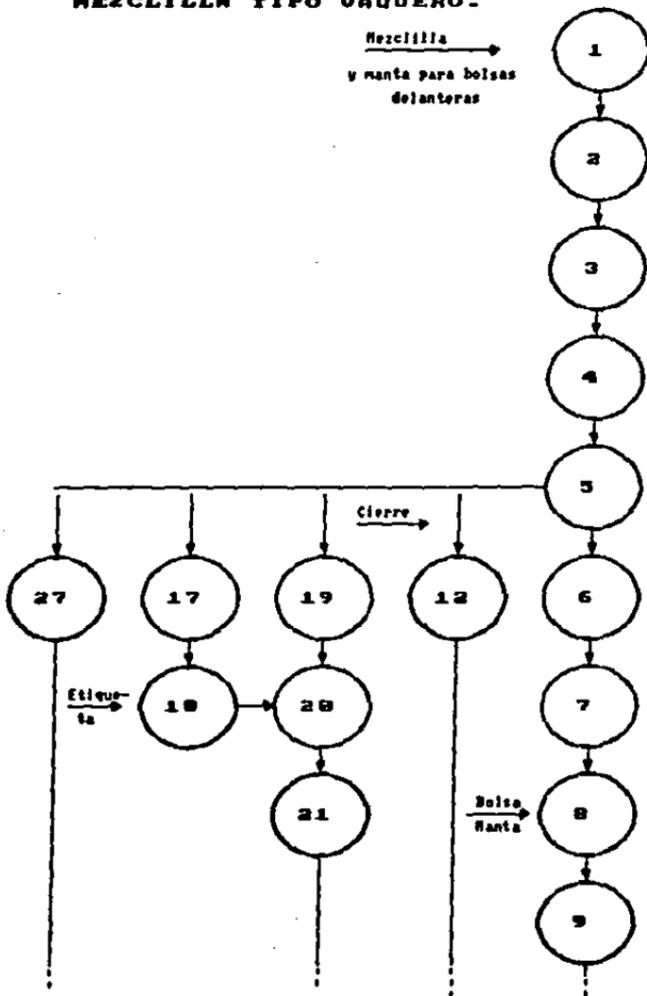
- 21.- Hacer el encuarte trasero.
- 22.- Unir delanteros con traseros en entrepierna.
- 23.- Coser costados en máquina over.
- 24.- Coser la pretina.
- 25.- Hacer el cuadro (terminación de la pretina).
- 26.- Hacer el ojal de los pantalones.
- 27.- Hacer las trabillas.
- 28.- Coser las trabillas y remachar los pantalones.
- 29.- Deshebrado de los pantalones.
- 30.- Pegar el botón a los pantalones.
- 31.- Doblar y empacar los pantalones.
- 32.- Planchar los pantalones.
- 33.- Separar los pantalones por tallas.
- 34.- Etiquetar los pantalones (etiqueta de papel).

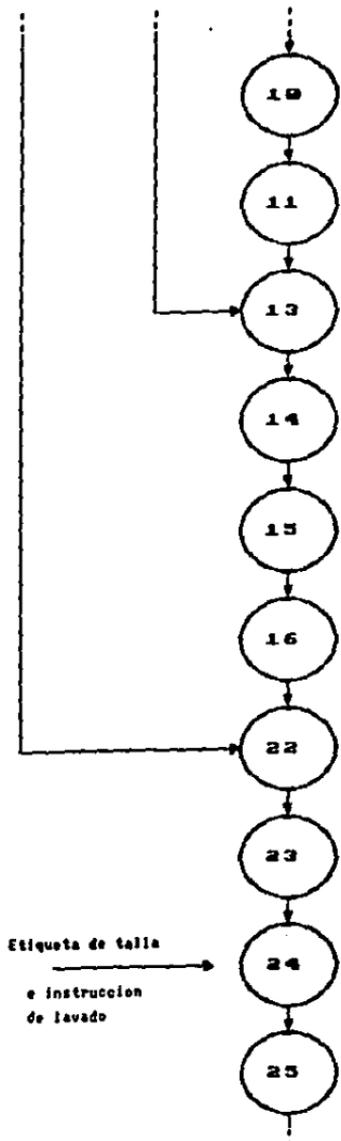
**INSPECCIONES NECESARIAS PARA LA CONFECCION  
DEL PANTALON TIPO VAQUERO:**

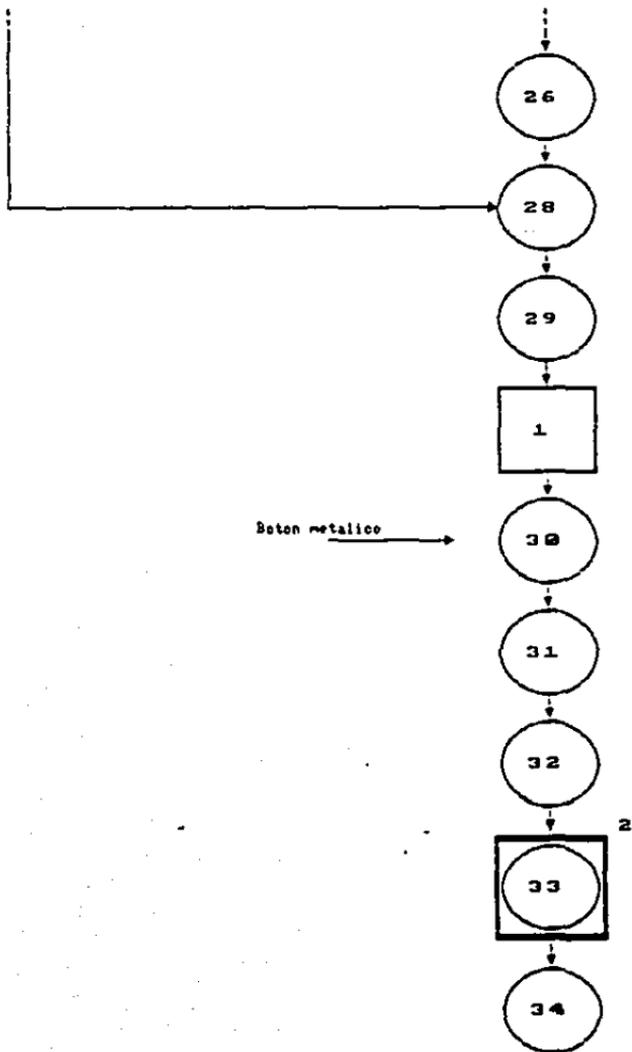
- 1.- Revisado final de los pantalones.
- 2.- Separar por tallas y revisar los pantalones.

Toda esta serie de operaciones e inspecciones, se realizan completas cuando se trata de producción propia; cuando el lote de pantalones es maquilado, se eliminan las últimas tres operaciones y la segunda inspección.

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO  
CONFECCION DEL PANTALON DE  
MEZCLILLA TIPO VAQUERO.**











CURSograma ANALITICO		BASADO EN MATERIAL							
DIAGRAMA num. 1		HOJA num. 3		RESUMEN					
OBJETO:		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA				
ACTIVIDAD:		OPERA. ○							
		TRANS. ⇨							
		ESPERA ○							
		INSPEC. □							
		ALMACE. ▽							
METODO: ACTUAL		DIST (m)							
		TIEMPO (N/N)							
OPERARIO(S)		FICHA num.		COSTO POR MIN. COSTO MATERIAL					
PROPUESTO POR:		FECHA:		TOTAL					
APROBADO POR:		FECHA:		TOTAL					
DESCRIPCION	CANT	DIST m	TIEM min	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	▽		
Llevar partes tras. a cerrar costados	1	13				X			
Esperar a cerrar costados	1						X		
Cerrar costados en máquina de codo	1					X			
Llevar a cerrar pant. en entrepierna	1	2						X	
Esperar a cerrar en entrepierna	1							X	
Cerrar pantalones en entrepierna	1					X			
Llevar pantalones a pegar pretina	1	3						X	
Esperar a coser pretina	1							X	
Coser pretina	1					X			
Llevar pantalones a cerrar cuadro	1	8						X	
Esperar a cerrar cuadro	1							X	
Hacer el cuadro (terminación pretina)	1					X			
Llevar pantalones a hacer ojal	1	3						X	
Hacer ojal	1					X			
Llevar pantalones a remachar	1	8						X	
Esperar a remachar los pantalones	1							X	
Remachar pantalones y pegar trabillas	1					X			
Llevar pantalones a deshebrar	1	3						X	
Esperar a deshebrar pantalones	1							X	
Deshebrado de pantalones	1					X			
Llevar pantalones a revisado final	1	2						X	
Esperar a revisado final	1							X	
Revisado final	1							X	
Llevar pantalón a pegar botón	1	(m)						X	
Esperar a pegar botón	1							X	
Pegar botón metálico	1					X			
Etiquado y empaclado	1					X			
TOTAL									

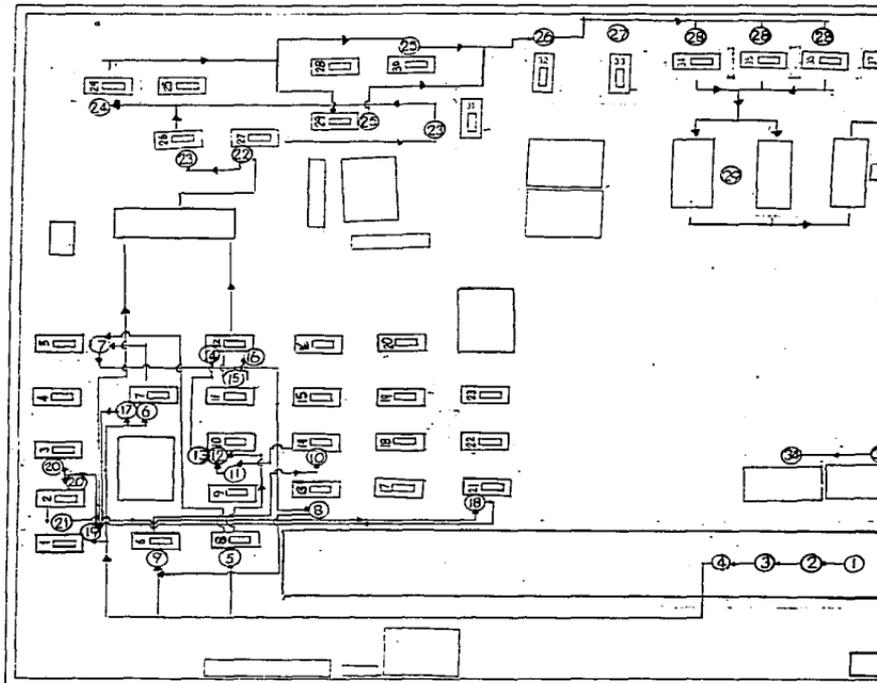
(m) no se anota para fines de producción

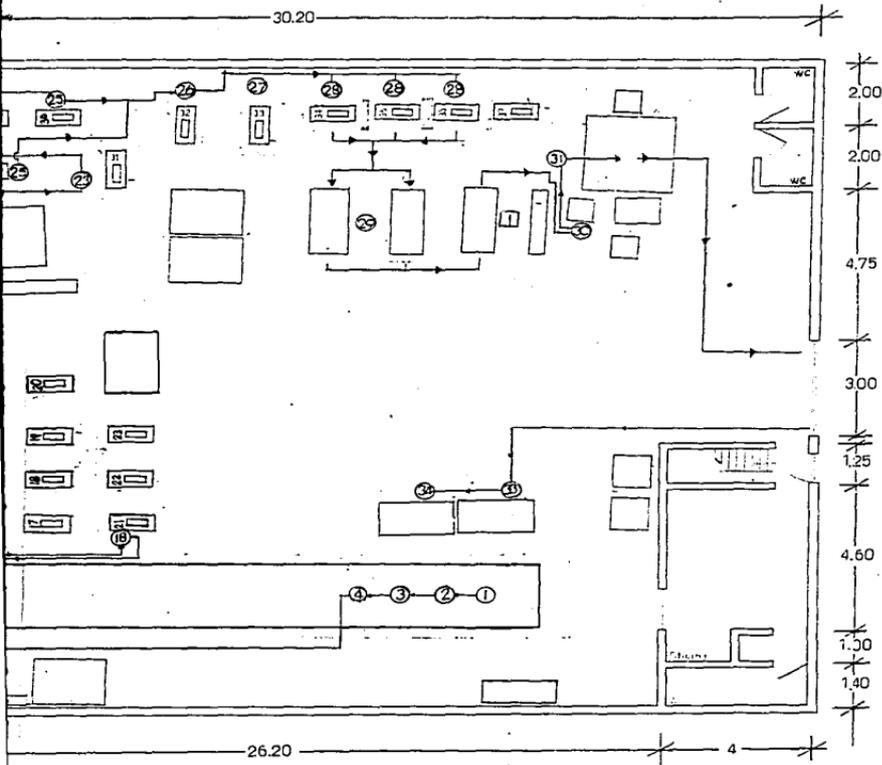


20.30

30.20

26.20





Pantalón tipo vaquero

U A G
Tesis Profesional
Distribución Planta Actual
Alfonso Orozco Sotelo
IME-Industrial   Esc 1:50

RELACION DE OPERACIONES A REALIZAR PARA LA  
CONFECCION DEL PANTALON DE MEZCLILLA TIPO BAGGIE.

- 1.- Tender la mezclilla en la mesa de corte.
- 2.- Cortar la mezclilla.
- 3.- Folear todas las piezas cortadas.
- 4.- Hacer pinzas traseras.
- 5.- Unir las dos piezas traseras.
- 6.- Hacer el respunte del encuarte.
- 7.- Pegar etiqueta de marca.
- 8.- Orlear partes delanteras.
- 9.- Orlear vista, contravista, ojatera, botonera y  
peto.
- 10.- Pegar vista a manta.
- 11.- Pegar contravista a la manta.
- 12.- Pegar bolsa con contravista y vista.
- 13.- Respunte de la bolsa.
- 14.- Fijar bolsa.
- 15.- Cerrar bolsa delantera.
- 16.- Hacer las pinzas delanteras (6).
- 17.- Pegar petos a la parte delantera.
- 18.- Armar cierre.
- 19.- Pegar cierre y respunte.
- 20.- Hacer forma en cierre.
- 21.- Hacer el encuarte delantero sencillo.
- 22.- Hacer el encuarte delantero doble.
- 23.- Cerrar costados, uniendo partes delanteras con

partes traseras.

24.- Hacer el respunte en costados.

25.- Coser la pretina a los pantalones así como la etiqueta de talla y de instrucciones de lavado.

26.- Hacer el cuadro (terminación de la pretina).

27.- Cerrar en entrepierna (interiores).

28.- Orlear dobladillos.

29.- Hacer el ojal.

30.- Pegar trabillas y remachar los pantalones.

31.- Deshebrar los pantalones.

32.- Pegar botón metálico.

33.- Doblado y empacado de los pantalones.

34.- Planchado de los pantalones.

35.- Separar los pantalones por tallas.

36.- Etiquetar los pantalones.

Las inspecciones que involucran este modelo son:

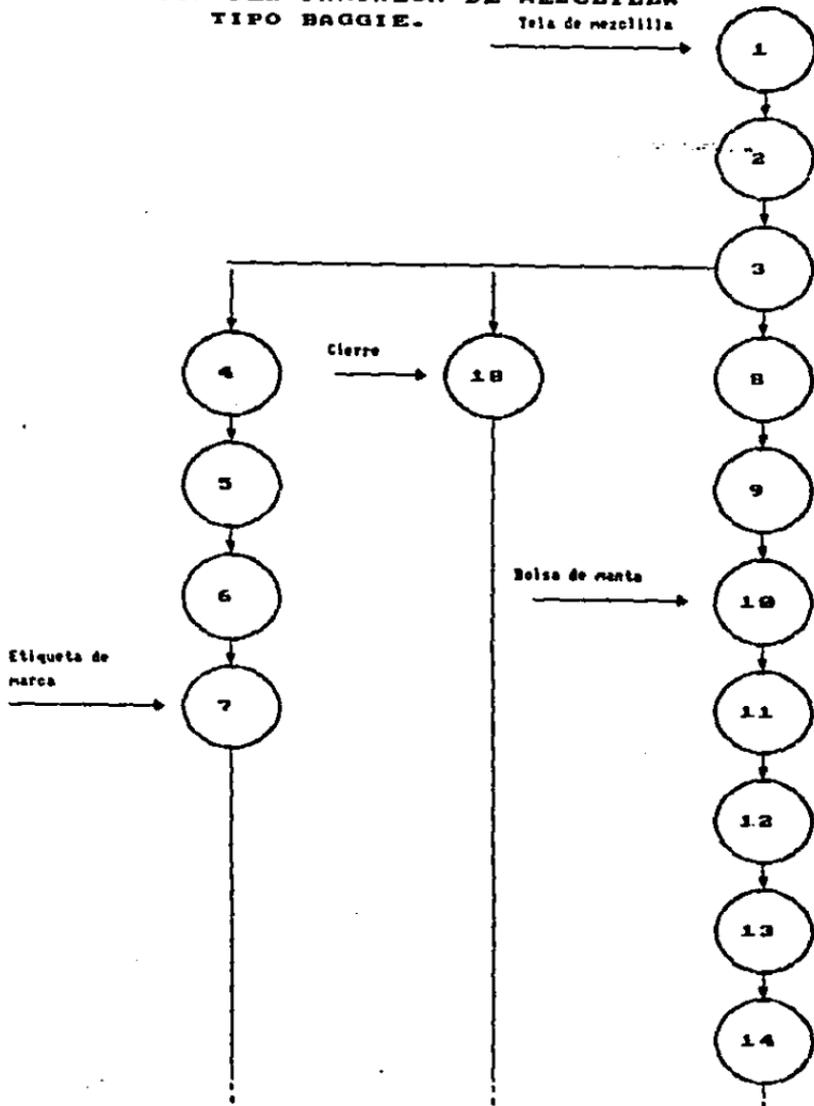
1.- Revisado final.

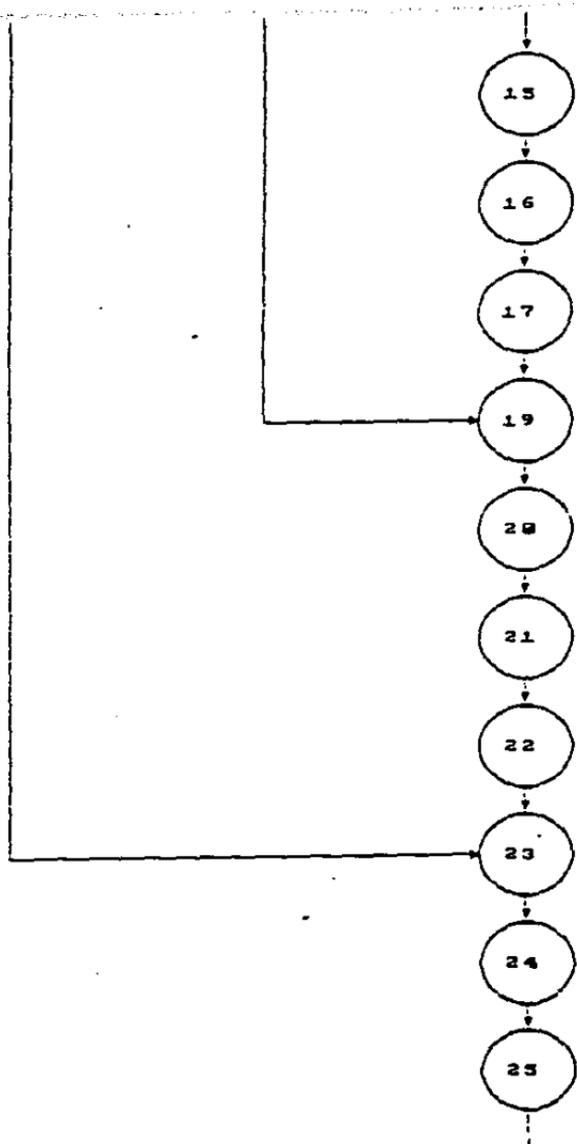
2.- Separar y revisar los pantalones por tallas.

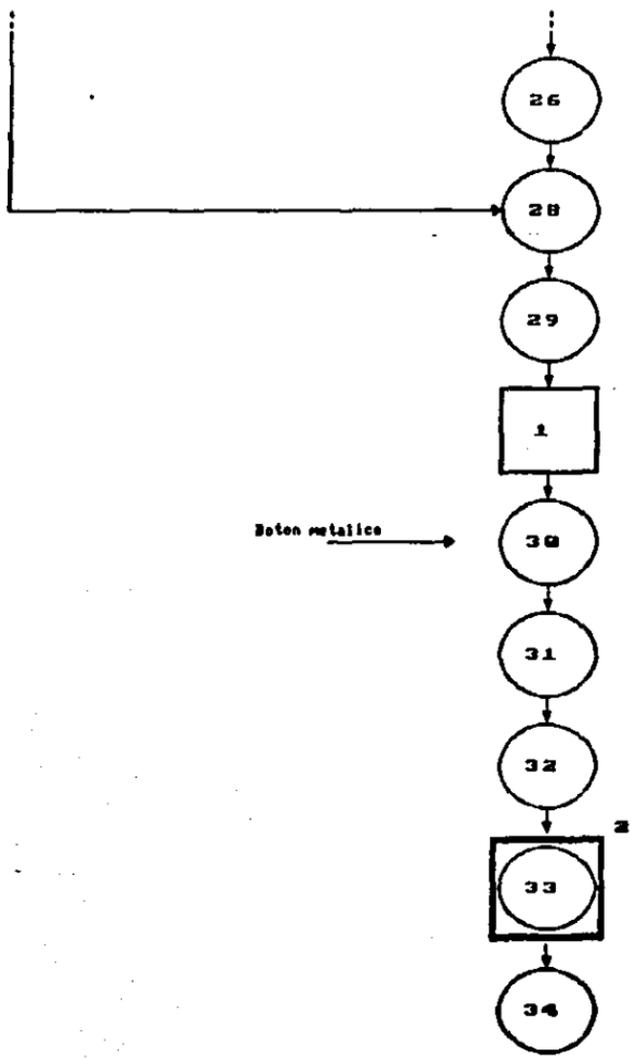
Al igual que en modelo vaquero de pantalón; todas las inspecciones son las mismas para la maquila y producción propia, excepto las últimas tres operaciones y la segunda inspección, las cuales se omiten cuando se trata de maquila.

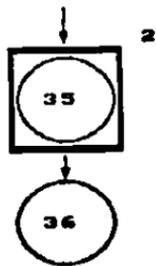
**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO DE  
CONFECCION DEL PANTALON DE MEZCLILLA  
TIPO BAGGIE.**

Tela de mezclilla









CURSograma ANALITICO		BASADO EN MATERIAL			
DIAGRAMA num. 2	HOJA num. 1	RESUMEN			
OBJETO: Pantalón de mezclilla tipo baggie		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
ACTIVIDAD: Corte, preparación y ensamblaje del pantalón		OPERA. ○	36		
		TRANS. ◇	32		
		ESPERA ▷	31		
		INSPEC. □	2		
		ALMACE. ▽	2		
METODO: ACTUAL		DIST (m)			
		TIEMPO (h/h)			
OPERARIO(S)	FICHA num.	COSTO por MIN. OBRA MATERIAL			
PROPUESTO POR:	FECHA: 10/01/87	TOTAL			
APROBADO POR:	FECHA:				
DESCRIPCION	CANT	DIST	TIEMPO min	SIMBOLO ○ ◇ ▷ □ ▽	OBSERVACIONES
Almacén de tela de mezclilla y manta					
Tender la mezclilla en la mesa de corte				▷	12 trabajador.
Esperar a cortar				▷	
Cortar la mezclilla y manta				▷	" "
Folear todas las piezas cortadas				▷	" "
Llevar piezas a las máquinas	125			▷	" "
Esperar a comenzar				▷	
Hacer pinzas traseras				▷	" "
Llevar partes traseras a sig. máquina	5			▷	" "
Esperar a hacer encuarte trasero				▷	
Hacer encuarte				▷	" "
Llevar las piezas a sig. máquina	115			▷	" "
Esperar a hacer el respunte				▷	
Hacer el respunte				▷	" "
Llevar las piezas tras. a sig. máquina	113			▷	" "
Esperar a pegar etiqueta				▷	
Pegar etiqueta de marca				▷	" "
Llevar partes tras. a sig. máquina	108			▷	" "
Orlear partes delanteras				▷	" "
Llevar partes delanteras a sig. máquina	3			▷	" "
Orlear vista, contravista, ojhalera, bot.				▷	" "
Llevar piezas anteriores a sig máquina	3			▷	" "
Esperar a pegar vista				▷	
Pegar vista a manta				▷	" "
Esperar a coser contravista				▷	
Coser contravista				▷	" "
TOTAL					

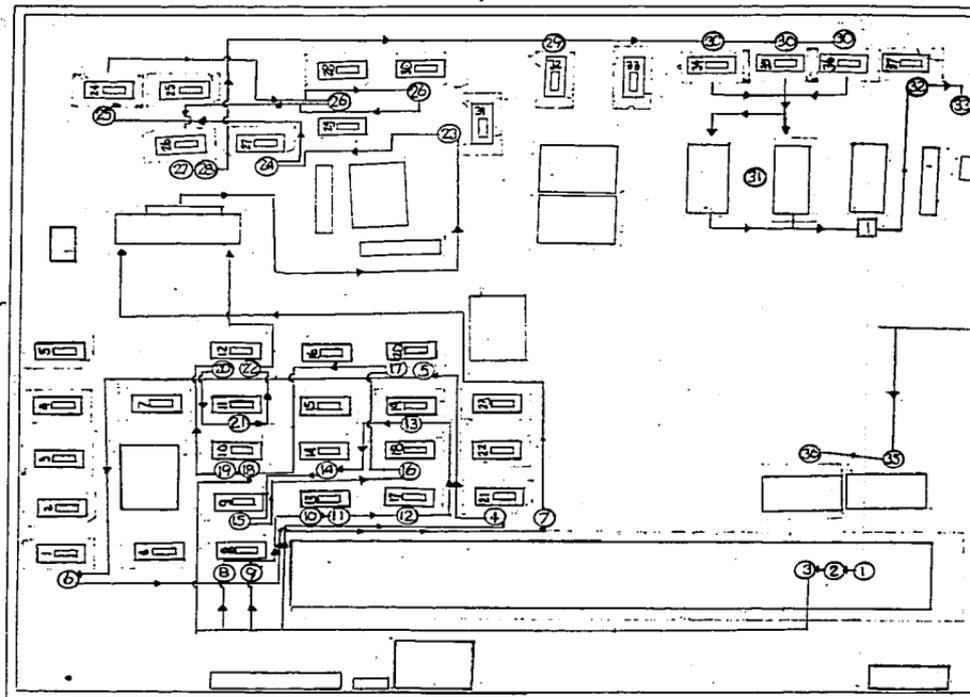


CURSOGRAMA ANALITICO		BASADO EN MATERIAL				
DIAGRAMA num. 2	HOJA num. 3	RESUMEN				
OBJETO:		ACTIVIDAD	IACTUAL	IPROUESTA	ECONOMIA	
ACTIVIDAD:		OPERA. <input type="checkbox"/>				
		TRANS. <input type="checkbox"/>				
		ESPERA <input type="checkbox"/>				
		INSPEC. <input type="checkbox"/>				
		ALMACE. <input type="checkbox"/>				
METODO: ACTUAL		DIST (m)				
		TIEMPO (h/m)				
OFERTARIO(S)	FICHA num.	COSTO por				
PROPUESTO POR:	FECHA:	MAN. OBRA				
APROBADO POR:	FECHA:	MATERIAL				
		TOTAL				
DESCRIPCION	CANT	DIST m	TIEM min	SIMBOLO		OBSERVACIONES
Esperar a hacer encuarte sencillo	1				X	
Hacer encuarte sencillo	1			X		11 trabajador
Llevar delanteros a sig. máquina	1	1.51		X		11 " "
Esperar a hacer encuarte doble	1				X	
Hacer encuarte doble	1			X		11 " "
Llevar delanteros a sig. máquina	1	1.7		X		11 " "
Esperar a cerrar costados	1				X	
Cerrar costados usando del's y tra's	1			X		11 " "
Llevar pantalones a sig. máquina	1	5		X		11 " "
Esperar a hacer respunte en costados	1				X	
Hacer respunte en costados	1			X		11 " "
Llevar pantalones a coser pretina	1	5		X		11 " "
Esperar a coser pretina	1				X	
Coser pretina	1			X		11 " "
Llevar pantalones a sig. máquina	1	8		X		11 " "
Esperar a hacer cuadro	1				X	
Hacer cuadro (terminación pretina)	1			X		12 " "
Llevar pantalones a sig. máquina	1	6		X		11 " "
Esperar a cerrar entrepierna	1				X	
Cerrar entrepierna	1			X		11 " "
Esperar a orlear	1				X	
Orlear dobladillos	1			X		11 " "
Llevar pantalones a sig. máquina	1	12		X		11 " "
Esperar a hacer ojal	1				X	
Hacer el ojal	1			X		11 " "
Llevar pantalones a sig. máquina	1	7.51		X		11 " "
TOTAL						

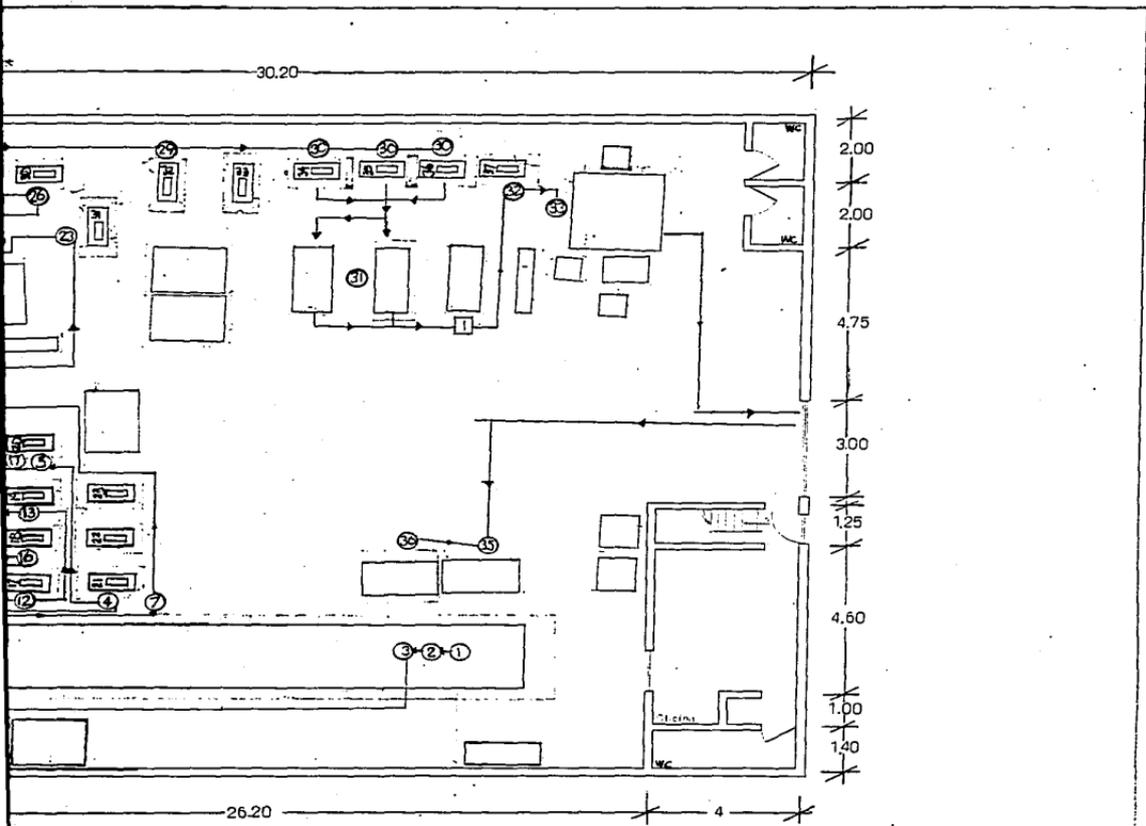


20.30

30.20



26.20



Pantolón tipo baggie

U A G	
Tesis Profesional	
Distribución Planta Actual	
Alfonso Orozco Sotelo	
IME Industrial	Esc 1:50

RELACION DE OPERACIONES A REALIZAR EN LA  
CONFECCION DE LA FALDA LARGA DE MEZCLILLA:

- 1.- Tender la mezclilla en la mesa de corte.
- 2.- Cortar la mezclilla de acuerdo al molde.
- 3.- Folear todas las piezas cortadas.
- 4.- Hacer las trabillas para la pretina.
- 5.- Sobrehilado de piezas traseras.
- 6.- Hacer pinzas traseras.
- 7.- Coser la etiqueta de marca a la parte trasera.
- 8.- Hacer encuarte de las piezas traseras.
- 9.- Realizar el respunte del encuarte.
- 10.- Coser el cierre a la parte trasera.
- 11.- Sobrehilado de vista.
- 12.- Sobrehilado de contravista.
- 13.- Coser vista a la bolsa de manta.
- 14.- Coser contravista a la bolsa de manta.
- 15.- Coser la bolsa con contravista y vista a la parte delantera.
- 16.- Hacer el respunte de la bolsa.
- 17.- Fijar la bolsa de manta a la parte delantera.
- 18.- Cerrar la bolsa en máquina over.
- 19.- Unir delanteros.
- 20.- Hacer el respunte de los delanteros.
- 21.- Cerrar costados en máquina over lock.
- 22.- Hacer el respunte de los costados.
- 23.- Coser y pegar la pretina.

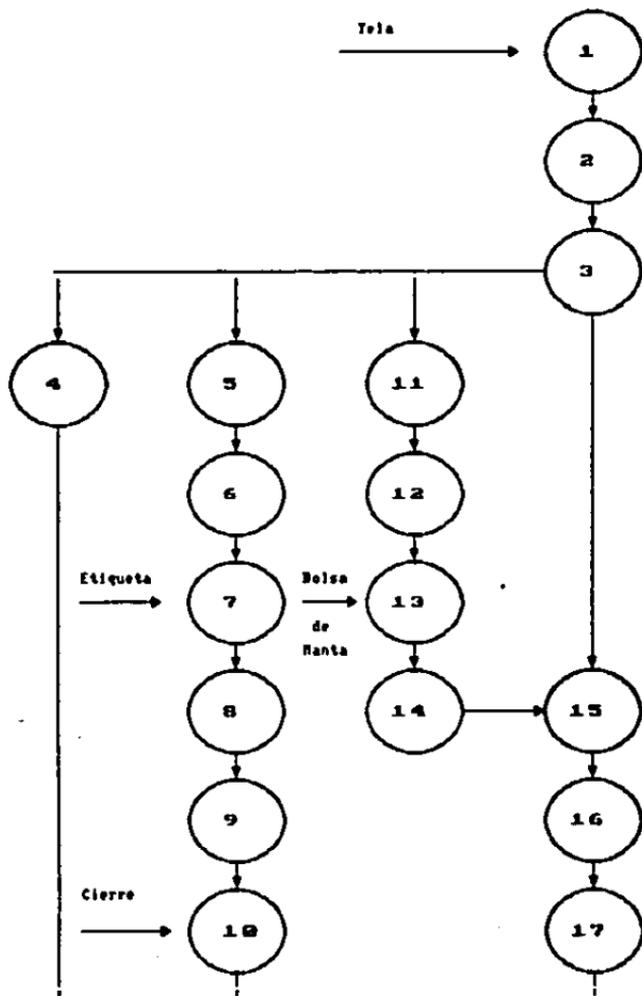
- 24.- Hacer el cuadro (terminación de la pretina).
- 25.- Sobre hilar para hacer dobladillo.
- 26.- Hacer el dobladillo.
- 27.- Hacer el ojal para el botón.
- 28.- Hacer los remaches y pegar las trabillas.
- 29.- Deshebrado de las faldas.
- 30.- Pegar botón metálico.
- 31.- Doblado y empacado.
- 32.- Planchado de faldas.
- 33.- Separar las faldas por tallas.
- 34.- Etiquetar las faldas (etiqueta de presentación y de talla).

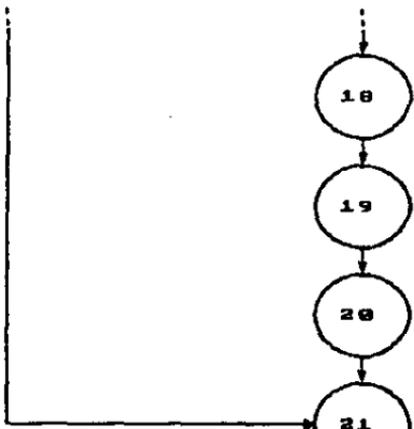
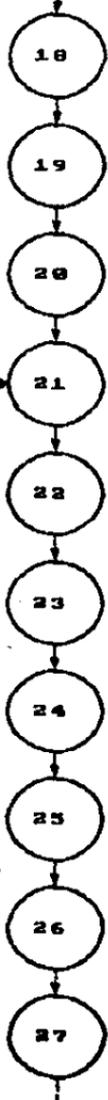
**RELACION DE INSPECCIONES:**

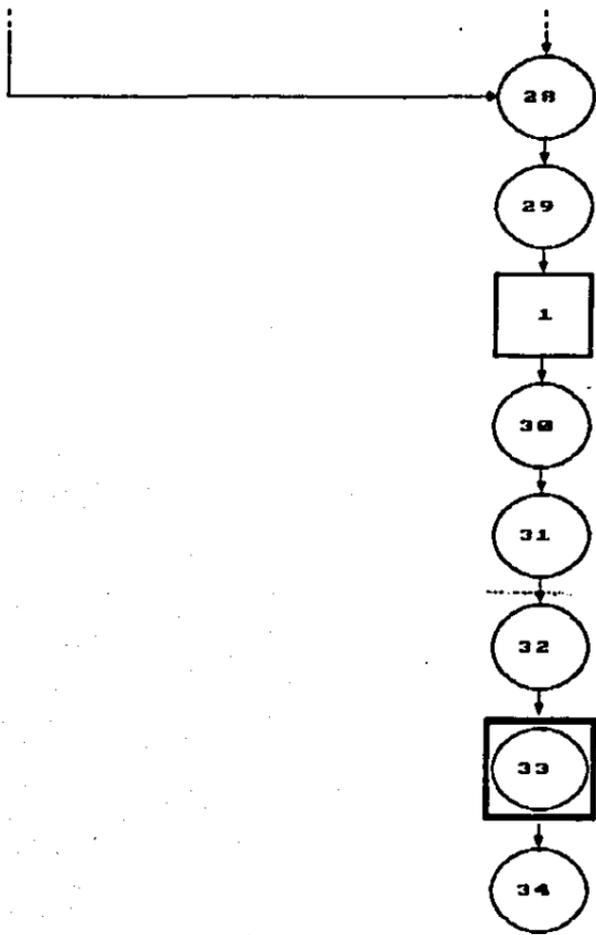
- 1.- Revisado final de las faldas.
- 2.- Separar y revisar las faldas por tallas.

Para producción propia, se realizan todas las operaciones e inspecciones. Para maquila, se eliminan las últimas tres operaciones y la segunda inspección.

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO  
DE CONFECCION DE LA FALDA LARGA.**





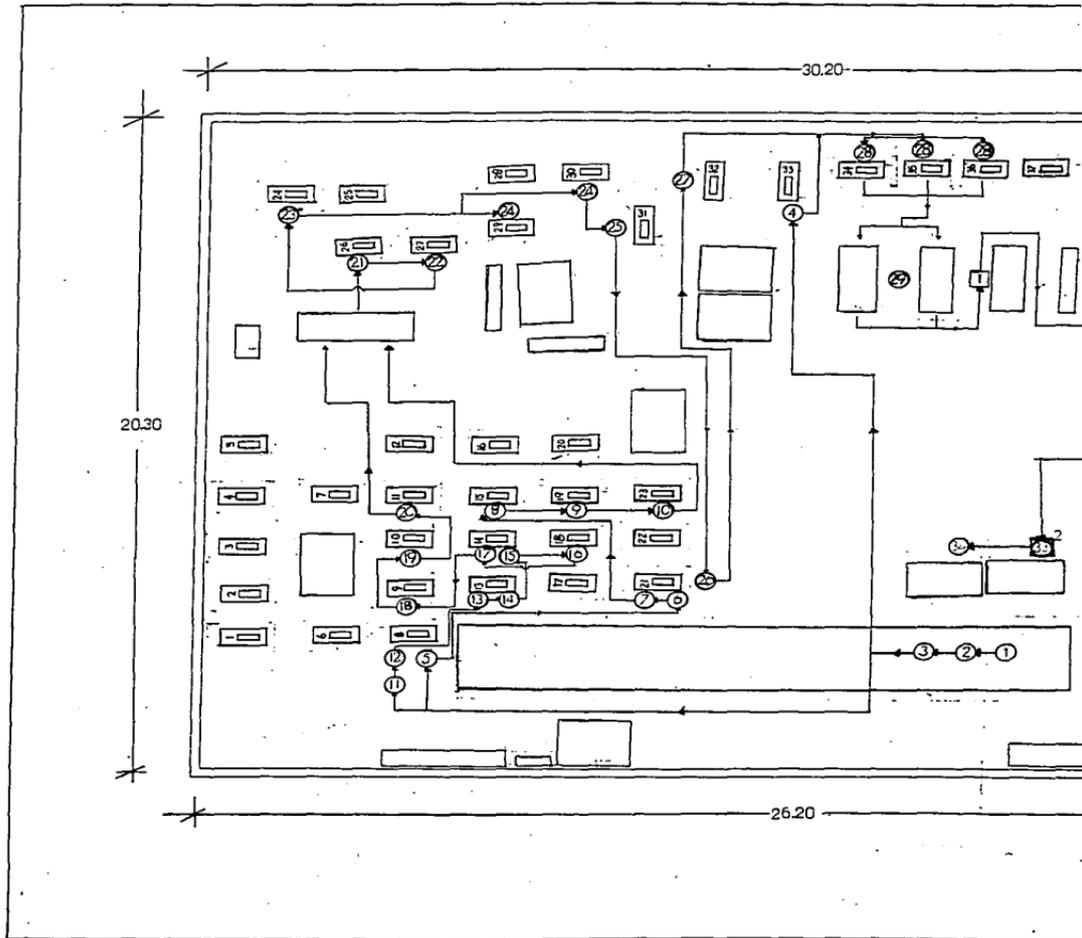








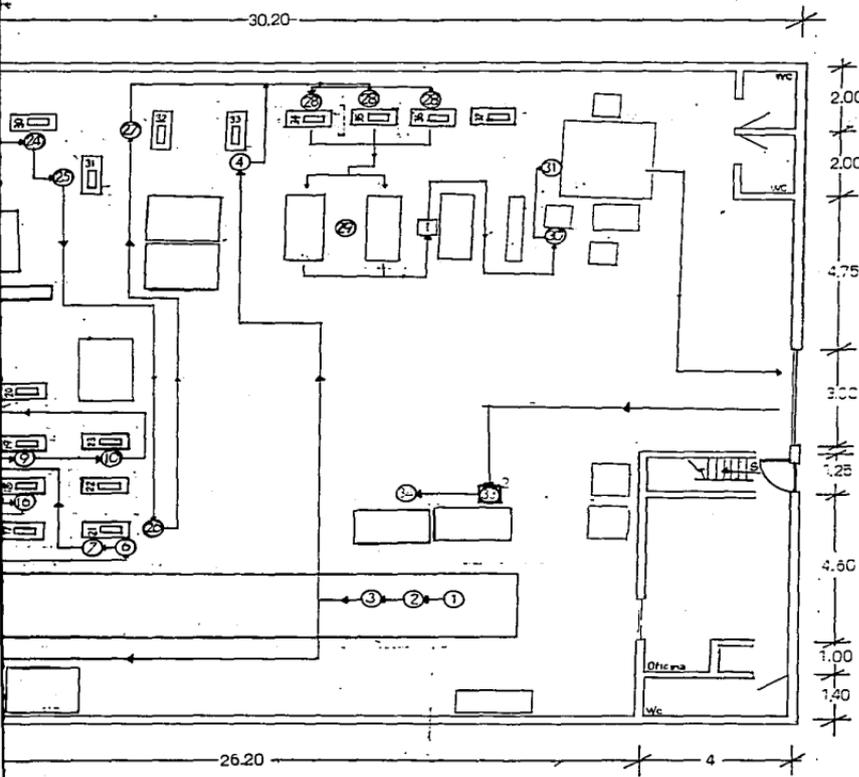




30.20

20.30

26.20



Falda larga

U A G
Tesis Profesional
Distribucion Planta Actual
Alfonso Orozco Sotelo
IME Industrial Esc. 150

Con objeto de describir el flujo de materiales referente a los tres modelos seleccionados, utilizaré un plano de la distribución de planta, con sus tres diagramas de recorridos respectivos.

El autor Elwood S. Buffa, en su libro "ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA DE LA PRODUCCION" hace algunas consideraciones acerca de la distribución de las instalaciones: " La distribución interna de la planta representa la fase de integración del diseño de un sistema productivo. El objeto básico de la distribución es el desarrollo de un sistema productivo que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en la forma más económica. Aquí las especificaciones de qué producir, cómo producir y cuánto producir sirven de base al desarrollo de un sistema de producción integrado. Este sistema integrado debe ocuparse de las máquinas, los lugares de trabajo y el almacenamiento en cantidades que se requieran para la determinación de programas viables de las diversas piezas y productos: un sistema de transporte que movilice los piezas y productos a través del sistema, y servicios auxiliares de producción, tales como cuartos de herramientas y talleres de mantenimiento, y de personal, tales como instalaciones médicas y cafeterías ".

"Además deberá tener un cierto grado de flexibilidad para que se adapte a los cambios futuros."

Habla el autor además de que existen dos tipos

básicos de distribuciones de planta:

“a. DISTRIBUCION POR PROCESO:

Aquí todo el equipo del mismo tipo funcional se coloca junto. Por ejemplo: todos los tornos juntos, las fresadoras, las inspecciones, etcétera.

• DISTRIBUCION POR PRODUCTO O EN LINEA:

En este tipo de distribución la determina la pieza o producto. El equipo se acomoda en función de la secuencia que se utilice para un producto dado.”

Sin embargo, la Oficina Internacional del Trabajo, habla en su libro de ESTUDIO DEL TRABAJO de cuatro tipos de distribución, tal y como se muestra en la figura 1, las cuales son:

“a. DISTRIBUCION CON COMPONENTE PRINCIPAL FIJO:

En esta el material se debe elaborar de tal forma que no se desplace en la fábrica, deberá permanecer en un solo lugar, y por lo tanto toda la maquinaria y demás equipos se llevan hacia él. Se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y sólo se producen pocas unidades al mismo tiempo.

• DISPOSICION POR PROCESO O POR FUNCION:

Todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas. En la industria de la confección, por ejemplo, el corte del tejido se hace en una zona, el cosido o respunte en otra y el acabado en otra. Se utiliza generalmente cuando se

fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

• DISPOSICION POR PRODUCTO O EN LINEA:

La maquinaria y equipo se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación. Por ejemplo: líneas de embotellado, montaje de automóviles, etcétera.

• DISTRIBUCION POR GRUPOS:

El equipo de operario trabaja en el mismo producto y tienen a su alcance todas las herramientas necesarias."

La misma OIT, clasifica la industria de la confección dentro de las que tienen una distribución de planta por proceso o por función, y se puede visualizar más fácilmente si se observa la figura 1.

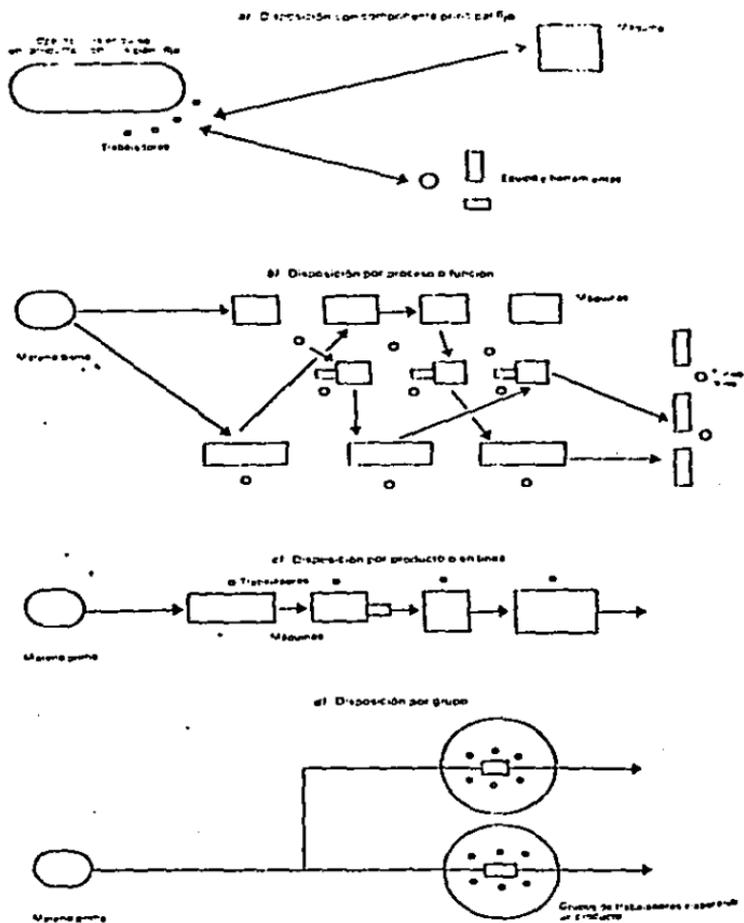


Figura 1

## RELACION Y DESCRIPCION DEL EQUIPO

- 1.- Cerradora de codo de tres agujas, marca Brother con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 2.- Máquina de dos agujas, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 3.- Máquina de dos agujas, marca Brother, con motor trifásico de 1/4 H.P.
- 4.- Máquina de dos agujas, marca Union Special, con motor trifásico 1/2 H.P.
- 5.- Máquina recta de una aguja, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 6.- Máquina de dos agujas, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 7.- Máquina de dos agujas, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P., (cama plana)
- 8.- Máquina over de tres hilos, marca Yamato, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 9.- Máquina over lock de 5 hilos, marca Yamato, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 10.- Máquina recta de 1 aguja, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 11.- Máquina recta de 1 aguja, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.
- 12.- Máquina de 2 agujas, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

13.- Máquina recta de una aguja, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

14.- Máquina recta de una aguja, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

15.- Máquina recta de una aguja, marca Union Special, con motor monofásico de 1/2 H.P.

16.- Máquina recta de una aguja, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

17 a 23.- Máquinas de apoyo en preparación (diversas).

24.- Máquina pretinadora, marca Kansai Special, con motor trifásico de 1/2 H.P.

25.- Máquina de dos agujas, marca Pfaff, con motor monofásico de 1/2 H.P.

26.- Máquina over-lock, de cinco hilos, marca Singer con motor trifásico de 1/2 H.P.

27.- Máquina de codo con tres agujas, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

28.- Máquina de codo de tres agujas, marca Brother, con motor monofásico de 1/2 H.P.

29.- Máquina recta de una aguja, marca Singer, con motor monofásico de 1/2 H.P.

30.- Máquina recta de una aguja, marca Singer, con motor monofásico, de 1/2 H.P.

31.- Máquina over-lock, marca Yamato, de cinco hilos, con motor trifásico de 1/2 H.P.

32.- Máquina de ojal, marca Brother, con motor

trifásico de 1/2 H.P.

33.- Máquina de dos agujas, marca Union Special, con motor trifásico de 1/2 H.P.

34.- Máquina remachadora, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

35.- Máquina remachadora, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

36.- Máquina remachadora, marca Brother, con motor trifásico de 1/2 H.P.

37.- Máquina para pegar botón de pasta, marca Singer, con motor monofásico de 1/2 H.P.

Al final del proceso, cuando se efectúa el revisado, las prendas que son rechazadas por control de calidad, son reprocesadas o arregradas por una sola costurera la cual se designa para esta tarea en función del trabajo que tenga pendiente, así como su habilidad y capacidad como costurera. Durante todo el horario de trabajo siempre hay una costurera haciendo composturas, lo cual implica que se tiene que pagar sueldo simplemente para que las haga; esto ocasiona tiempos muertos imputables a la dirección, por no saber tomar las medidas adecuadas para corregir el desperfecto.

## 1.2 Análisis de tiempos y movimientos

Este punto constituye una parte importante en el presente trabajo. Simplemente observando que algunos autores ocupan casi la mitad del contenido de sus libros.

El autor Benjamin W. Niebel en su libro de "INGENIERIA INDUSTRIAL", incluye un capítulo completo llamado específicamente "estudio de movimientos". Proporciona una serie de definiciones y explicaciones bastante interesante:

"El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes, y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción.

El estudio de movimientos entraña dos grados de refinamiento con extensas aplicaciones industriales. Tales son el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micromovimientos.

- El estudio visual de movimientos comprende la observación cuidadosa de la operación y la elaboración de un diagrama de proceso del operario, con el consiguiente análisis del diagrama considerando las leyes de la economía de movimientos.

- El método de micromovimientos resulta generalmente práctico sólo en el caso de trabajos de mucha actividad, cuya duración y repetición son grandes."

La Oficina Internacional del Trabajo proporciona la definición de lo que se conoce como diagrama bimanual, el cual utilizaré para describir algunas de las operaciones actuales del taller confeccionador de pantalones de mezclilla.

**"Diagrama bimanual:**

Es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas".

"El diagrama bimanual sirve principalmente para estudiar operaciones repetitivas, y en ese caso se registra un solo ciclo completo de trabajo pero con más detalles que lo habitual en los diagramas de la misma serie.

El hecho mismo de componer el diagrama permite al especialista de Estudio del Trabajo llegar a conocer a fondo los pormenores del trabajo, teniendo así la posibilidad de obtener mejoras.

Al elaborar diagramas bimanuales, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Estudiar el ciclo de las operaciones varias veces antes de comenzar las anotaciones.
- Registrar una sola mano cada vez.
- Registrar unos pocos símbolos cada vez.
- La acción de recoger o asir otra pieza al comienzo de un ciclo de trabajo se presta para iniciar las anotaciones. Conviene empezar por la mano que coge la pieza primero o por la que ejecuta más trabajo. Tanto da el punto exacto de partida

que se elija, ya que al completar el ciclo se llegará nuevamente allí, pero debe fijarse claramente. Luego se añade en la segunda columna la clase de trabajo que realiza la otra mano.

- Registrar las acciones en el mismo renglón sólo cuando se tienen lugar al mismo tiempo.

- Las acciones que tienen lugar sucesivamente deben registrarse en renglones distintos. Verifíquese si en el diagrama la sincronización entre las dos manos corresponde a la realidad.

- Procurese registrar todo lo que hace el operario y evítase combinar las operaciones con transporte o colocaciones, a no ser que ocurran realmente al mismo tiempo."

DIAGRAMA BIMANUAL															
DIAGRAMA	1	ROJO	1												
DIBUJO Y PIEZA:				<b>DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO</b> <p>banca para pantalón sin botón</p> <p>máquina</p> <p>silla</p> <p>banca para pantalón con botón</p>											
Pantalón de mezclilla															
OPERACION:															
Pegar botón metálico															
LUGAR: Taller de confección															
OPERARIO:															
COMPUESTO POR:		FECHA: 15/VI/87													
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%; text-align:center">O</td> <td style="width:10%; text-align:center">◊</td> <td style="width:10%; text-align:center">D</td> <td style="width:10%; text-align:center">∇</td> <td style="width:10%; text-align:center">□</td> <td style="width:10%; text-align:center">O</td> <td style="width:10%; text-align:center">◊</td> <td style="width:10%; text-align:center">D</td> <td style="width:10%; text-align:center">∇</td> <td style="width:10%; text-align:center">□</td> </tr> </table>						O	◊	D	∇	□	O	◊	D	∇	□
	O	◊	D	∇	□	O	◊	D	∇	□					
DESCRIPCION MANO DERECHA															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%; text-align:center">X</td> <td style="width:10%; text-align:center"> </td> </tr> </table>						X									
	X														
Toma varios pantalones															
Lleva los pant. al area traba															
Coloca pant. en sus piernas															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Sostiene pantalones															
Toma pantalón doblado															
Lleva pantalón a máquina															
Sostiene pantalón (*)															
Quita pantalón de la máquina															
Toma varios pantalones															
Lleva los pant. al area trab															
Coloca pant. en sus piernas															
Toma clavo															
Lleva clavo a máquina															
Coloca clavo en dado inferior															
Toma botón															
Lleva botón a máquina															
Coloca botón en dado superior															
Dobla pantalón															
Toma pantalón doblado															
Lleva pantalón a máquina															
Sostiene pantalón (*)															
Toma clavo															
RESUMEN															
METODO															
ACTUAL															
PROPUESTO															
IZQ.															
DER.															
IZQ.															
DER.															
TOTAL															

(\*) mientras sostiene pantalón, acciona con el pie derecho el pedal para pegar botón.







### 1.3 Control de inventarios.

#### 1.3.1 Funciones de los inventarios.

Según el autor Richard I. Levin, en su libro de "ENFOQUES CUANTITATIVOS DE LA ADMINISTRACION", los inventarios de cualquier organización, efectúan una serie de funciones que se pueden agrupar como sigue:

\* Eliminación de irregularidades de la oferta.

Se refiere a que para los casos en que se tenga una producción continua durante todo el año, pero la producción de materia prima sólo se realiza en algunos periodos del año, el fabricante se obliga a mantener un inventario de materia prima para no tener que parar su producción por falta de material.

\* Compra o producción en lotes o tandas.

Cuando la demanda para un artículo no soportará su producción continua durante todo el año, usualmente se produce en lotes en una base intermitente. Durante el tiempo cuando el artículo no se produce, las ventas se hacen del inventario que se acumula mientras el artículo se esta produciendo.

\* Permitir a las organizaciones manejar materiales perecederos.

Se relaciona con la primera función ya mencionada, pero los inventarios en este caso son de artículos perecederos, esto es, se deben mantener congelados o en un ambiente tal que los mantenga disponibles en todo el tiempo posible.

\* Almacenamiento de mano de obra.

Se refiere a mantener un inventario de producto terminado cuando la época fuerte de ventas del producto vuelve.

Relacionan el concepto de mano de obra porque cuando no es la época de ventas fuertes, se deberá tener al personal trabajando para tener suficientes artículos para la bonanza".

Segun Elwood S. Buffa, gracias a los inventarios es posible lograr un flujo de producción uniforme, obteniendo una utilización razonable de las máquinas y costos moderados del manejo de materias primas, y ofrecen un servicio adecuado a los clientes en relación con los productos considerados en existencia. Según el mismo autor, existen varios tipos de inventarios, a saber:

- Inventarios en tránsito. El almacén de materia prima debe tener la mano cierta cantidad mínima para satisfacción de la demanda durante el tiempo en tránsito.
- Inventarios en tamaño de lote o ciclo. Existen en el caso de que el pedido que tengamos que hacer, llegue en lotes o "viajes", cuando no se tiene la capacidad de transportar el pedido completo. Entonces se debe calcular el lote óptimo para el viaje.
- Existencias estabilizadoras. Son cantidades de productos que se conservan con objeto de protegerse contra las variaciones imprevisibles del tiempo de demanda y de oferta.
- Inventarios de desacoplamiento.
- Inventarios estacionales. Muchos productos tienen un patrón claramente previsible pero estacional a lo largo

del año, esto es existen para cierto periodo del año".

El taller maquilador de pantalones de mezclilla tiene tanto inventarios de materia prima como de producto terminado, este último cuando se trata de producción propia, es decir, no maquilada. Además no cuenta con un sistema efectivo de inventarios de materia prima, en tanto que para el producto terminado de producción propia, lleva un registro por modelo, de entradas, salidas, devoluciones o pedidos en tarjetas como la siguiente.

En él se anotan: el nombre de la persona causante del movimiento y la fecha en que éste se realiza. También se escribe si es pedido, entrada de producto terminado, salida, inventario o devolución, así como las tallas y modelos referidos. Se tienen dos renglones para cada modelo; el de la parte superior se utiliza al momento de hacer la solicitud de salida y el de la parte inferior es para anotar las cantidades que realmente salieron del almacén.

Estas tarjetas son utilizadas también para llevar un registro de los movimientos que se hacen en cada modelo, utilizando en lugar de la columna de modelo, una que dice Fecha.

#### 1.4 Mantenimiento.

El mantenimiento puede definirse como (Tomado de los apuntes escolares del pasante):

"Conjunto de actividades o servicios realizados con objeto de conservar la maquinaria y equipo funcionando todo el



tiempo posible, esto es, maximizar la disponibilidad de las maquinarias.

Se calcula que, para la industria en general, el costo de mantenimiento es aproximadamente de un 15 a un 30% del costo de producción, es por ello que se incluyó el tema de mantenimiento en este trabajo.

#### 1.4.1 Funciones del mantenimiento.

- a) Asegurar la operación eficaz de la planta productiva mediante una operación adecuada y oportuna de la maquinaria, equipo y herramientas y conservación del buen estado de las instalaciones.
- b) Prevenir, reparar o reemplazar.
- c) Inventariar lista de materiales y repuestos.
- d) Planear el mantenimiento preventivo y correctivo.
- e) Programar el mantenimiento preventivo.
- f) Elaboración y ejecución y control de órdenes de trabajo de mantenimiento.
- g) Retroalimentación con todas las áreas y usuarios de la empresa.
- h) Control y supervisión de compras de herramientas y repuestos.
- i) Elaboración de reportes de mantenimiento.
- j) Control de su presupuesto así como su ejercicio y elaboración.

#### 1.4.2 Tipos de trabajos de Mantenimiento.

- De rutina. Este tipo de mantenimiento es de carácter

preventivo , esto es, evitar la falla, trabajando antes de que ésta suceda. Involucra planeación y programas de mantenimiento preventivo. Por ejemplo: Lubricación, calibración y ajuste, limpieza.

- Intermittente. Este tipo de trabajo de mantenimiento es de caracter correctivo, esto es, trabajar para corregir la falla una vez que se presente. Por ejemplo: Reparar, adaptar o modificar, reemplazar, reestructurar.
- Predictivo. Ocurre cuando se presentan síntomas de falla en alguna máquina. En el non utilizados aparatos de medición, para percibir señales que el ser humano no capta.

#### 1.4.3 Problemas típicos de mantenimiento.

- a) Gran diversidad (mantenimiento en jardines, comedores, maquinaria, oficinas, etcétera).
- b) Dificultad en preveer la naturaleza y requerimiento de ejecución de los trabajos (Determinar prioridades).
- c) Dispersión del personal (personal de mantenimiento distribuido por toda la planta).

#### Soluciones:

- a) Elaborar programas adecuados a la maquinaria y tipo de empresa.
- b) Establecer normas de mantenimiento, tales como: inspección, naturaleza y frecuencia de los trabajos.
- c) Análisis e historial de los trabajos, especificaciones técnicas.

d) Recomendaciones dadas por el fabricante."

Debido al tipo de maquinaria y equipo utilizado en este tipo de talleres de costura, se puede hablar de que el mantenimiento que existe actualmente en el taller, es de 90% del tipo correctivo o intermitente, ya que prácticamente, a las máquinas se les da mantenimiento hasta que ésta falla, es entonces cuando se corrigen desperfectos y se revisa la máquina.

Se puede decir que el único mantenimiento preventivo o de rutina que se efectúa para la maquinaria, es una limpieza de polvo e hilos mediante aire a presión. Dicho trabajo se realiza dos sábados al mes a la totalidad de las máquinas.

El otro tipo de mantenimiento que se realiza en el taller es el correctivo e intermitente, siendo éste, como ya se explicó la mayoría del mantenimiento. El taller cuenta con un mecánico que labora por las tardes, él es el encargado de reparar los desperfectos que surjan durante el día, lo cual implica que en caso de que una máquina cualquiera, llegase a fallar por una mañana, no será reparada sino hasta la tarde, ocasionando tiempo improductivo imputable a la dirección, según la Oficina Internacional del Trabajo.

Elwood S. Buffa, en su libro "ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA DE LA PRODUCCION", escribe textualmente:

"Sin que sea posible evitarlo, las máquinas se descomponen. La administración de producción debe tener presente ésta

eventualidad en forma tal que se mantenga la confiabilidad del sistema productivo a niveles razonables sin que llegue 'a quebrar' sólo por conservar las máquinas en funcionamiento. Se hace frente a otro problema de equilibrio entre factores de costo. Cuando las máquinas se descomponen, se producen éstas clases de costos: tiempo ocioso de máquina y posible pérdida de ventas potenciales, mano de obra ociosa directa e indirecta, demoras en otros procesos cuyo suministro de materiales puede depender de la máquina descompuesta, aumento de desperdicios, insatisfacción de los clientes por las demoras de las entregas y costo efectivo de reparación de la máquina"; y añade:

"Es posible mejorar la confiabilidad del funcionamiento efectivo del sistema productivo tomando las siguientes medidas:

- Aumentando el tamaño de las instalaciones y cuadrillas de reparación de modo que el tiempo medio de descomposturas de máquinas disminuya porque es menos probable que las cuadrillas de mantenimiento se encuentren ocupadas cuando ocurra una descompostura.
- Utilizando un mantenimiento preventivo cuando ello sea factible, para que se repongan las piezas antes de que fallen. A menudo se puede hacer esto en el segundo o tercer turno para no interferir en los calendarios normales de producción.
- Creando márgenes de libertad entre etapas críticas del sistema para contar con rutas paralelas disponibles. Esto significa una capacidad excedente para que algunas

máquinas puedan estar ociosas sin afectar en gran medida los costos de demora.

- Haciendo mas confiables los componentes individuales de una máquina o las máquinas de un sistema mediante mejoras al diseño de ingeniería. Por ejemplo: lubricación que alarga la vida de las máquinas.
- Conectando las etapas sucesivas del sistema productivo mediante inventarios entre las operaciones. La independencia de operaciones que así se logra localiza el efecto de una descompostura, de modo que resulte menos probable que se afecten las operaciones precedentes y siguientes de la máquina que se descomponen".

#### 1.5 Planeación y control de producción.

El taller de confección que me ocupa, tiene un sistema de control de producción que consiste en registrar en bihorarios el número de operaciones que cada trabajador realiza, esto se hace cinco veces durante el día de trabajo, esto con el objeto de vigilar la continuidad de las operaciones y de toda la producción en general. Dicho registro se lleva en hojas ya impresas y cuadrículadas, como la que se muestra posteriormente.

También cuenta con un sistema de comunicación entre el administrador del taller y la encargada o supervisora de producción, consistente en manejar órdenes de producción en donde se registran todas las especificaciones y datos del corte

que se maneja. Dichas órdenes se muestran posteriormente.

En lo referente a este punto de planeación y control de producción, el autor Richard J. Hopeman en su libro "PRODUCCION, CONCEPTOS, ANALISIS, CONTROL", se explica lo que un departamento de producción debe desarrollar:

"La función de la gerencia de producción es planear, organizar y controlar las actividades necesarias para proveer productos y servicios al sistema productivo:



En toda gerencia de producción, la principal actividad es generar entradas como: materia prima, herramientas, productos semiterminados, instalaciones, energía y mano de obra.

En seguida viene la etapa de transformación, en ella, existen actividades tales como:

- Elaborar cargas de trabajo para la maquinaria.
- Elaborar cargas de trabajo para los obreros.
- Manejar las actividades relacionadas con el control de calidad.
- Mejoramiento de métodos de trabajo.
- Manejo de materiales.
- Relaciones con la compañía con la cual se tiene la

orden de producción.

El objetivo del gerente de producción es optimizar la etapa de la transformación.

La tercera y última etapa se refiere a la comercialización de los bienes y servicios producidos: promoción, venta y distribución."

# CONTROL DE PRODUCCION

CLIENTE \_\_\_\_\_ DESCRIPCION \_\_\_\_\_ CANTIDAD \_\_\_\_\_

FECHA DE RECEPCION \_\_\_\_\_ MAXIMA FECHA DE ENTREGA \_\_\_\_\_

TALLAS	2 26	3 28	4 29	5 30	6 31	7 32	8 33	10 34	12 36	14 38	16 40	TOTAL
CIERRE												
# TAREAS												
# PIEZAS												

## E S P E C I F I C A C I O N E S

DELANTERO

TRASERO

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

ENSAMBLAJE

OBS: EXTRAS

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

HILO Y COLOR

COLORES

ABAJO \_\_\_\_\_

ARRIBA \_\_\_\_\_

ORLEADO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## C A P I T U L O II

### Situación propuesta

Este capítulo trata de las condiciones propuestas o sugerencias con el objeto de mejorar el proceso de producción. Desde el primer capítulo, tuve la necesidad de hacer la primera sugerencia, y como ya expliqué, puede ser que sea una de las partes medulares del presente trabajo. Dicha propuesta consiste en que es necesario reducir el número de modelos que el taller produce a tres modelos básicos de prendas, las cuales son: el pantalón de mezclilla tipo vaquero, el pantalón de mezclilla tipo Baggie y la falda larga. Estas prendas resultaron ser las más significativas en la producción actual del taller. Esta modificación se hace con el fin de:

- Evitar tiempos improductivos imputables a la dirección como lo es la falta de normalización.
- Disminuir tiempos perdidos por aprendizaje de los nuevos modelos que se manejen.
- Reducir paros de producción para ajuste de máquinas.
- En consecuencia, reducir costos de producción.

#### 2.1 Flujo de materiales y descripción del proceso.

Las distancias que se manejan en el taller en cuanto al manejo de materiales, pueden ser reducidas en buena parte. La operación del planchado, actualmente se tiene que mandar a hacer en un lugar a 6000 metros de distancia, lo que

representa un total de 12000 metros de ida y vuelta; por lo que propongo la adquisición de una plancha de vapor, con el objeto de evitar el transporte realizado actualmente para el planchado. Esta propuesta se puede justificar con mayor razón basándose en los argumentos del administrador del taller quien dice que la tendencia es llegar a tener un 100% de producción propia. mientras tanto, el planchado representaría un ingreso extra por los cortes de pantalones maquilados. Antes de proponer la nueva distribución de planta, así como el flujo de los materiales, expondré las medidas recomendadas por la Oficina Internacional del Trabajo para idear la disposición de una fábrica en general:

- 1.- Determinar el equipo y maquinaria necesarios para la fabricación en función del tipo de producto o productos.
- 2.- Fijar el número de unidades de cada máquina y tipo de equipo necesarias para fabricar cada producto en función del volumen de ventas (basado en previsiones de ventas).
- 3.- Determinar el espacio necesarios para la maquinaria, calculando las dimensiones de cada máquina y multiplicándolas por el número de máquinas requeridas.
- 4.- Preveer espacio para almacenes (tanto para materias primas como para productos terminados), productos en curso de fabricación y equipo para la manipulación de materiales.
- 5.- Preveer también espacio para servicios auxiliares

(cuartos de aseo, vestuarios, oficinas, cantina, etcétera).

- 6.- Calcular el espacio total requerido para la fabricación sumando el espacio necesario para maquinaria y equipo y el espacio necesario para almacenamiento y servicios auxiliares.
- 7.- Distribuir los diferentes departamentos con sus respectivas zonas de trabajo de modo que el recorrido del trabajo sea el más económico posible.
- 8.- Establecer el plano de edificio teniendo en cuenta sobre todo la ubicación de las zonas de trabajo, áreas de almacenamiento y servicios auxiliares.
- 9.- Determinar el tamaño y disposición del terreno exterior a la fábrica, atribuyendo espacio suplementario o por aparcamiento, recepción, expedición y zonas verdes".

La Oficina Internacional del Trabajo recomienda utilizar la tabla cuadrículada, la cual se emplea cuando en determinada fábrica o taller se fabrican o elaboran varios productos o se ejecutan varios procesos simultáneamente, para determinar el emplazamiento ideal de la maquinaria o de las operaciones. Para llenar dicha tabla, se toma un sólo producto a la vez y se registra la secuencia de operaciones en las casillas correspondientes, anotando la cantidad de veces que este ocurre. Una variante de esta técnica consiste en llenar la tabla cuadrículada tomando una muestra de los productos que se fabrican en mayores cantidades. Si la empresa fabrica más

de cien productos diferentes , quizá sea engorroso seguir el método indicado. sin embargo, realizando un pequeño estudio tal vez se descubra, que por ejemplo hay diez o veinte productos que posiblemente representen el 80% del volumen de producción. A continuación se anota en la tabla cuadrículada la secuencia de operaciones de dichos productos y se determina el recorrido siguiendo el procedimiento descrito. Es por eso que, como ya se expuso en el capítulo anterior, en que se explicó que los tres modelos referidos representan 72% para un mes y el 94% para el otro, sólo tomaré esos tres modelos para elaborar dicha tabla cuadrículada.

A continuación se muestra la tabla, cuya información utilizaré para elaborar una distribución de la planta con la cual se tengan costos de manejo de materiales lo más bajo posible, solo hay que hacer notar que como es una máquina de coser, se pueden hacer múltiples operaciones, tendríamos una enorme tabla en donde trabajaríamos con todas las diferentes operaciones de los tres procesos en ambos lados de la tabla, entonces, en lugar de trabajar en base a operaciones, trabajaré en base a los diferentes tipos de máquinas disponibles en el taller.

Es evidente que los procesos de los tres modelos llevan las mismas operaciones a partir del pegado de la pretina en adelante, por lo que la distribución actual que involucra las máquinas utilizadas en estas operaciones, se puede considerar como buena, sólo propongo las diferentes



**modificaciones:**

- Acercar la pretinadora a las máquinas rectas donde se hace el cuadro, ya que esa distancia es grande considerando que los tres procesos tienen ese transporte.
- Trabajar con las dos máquinas over-lock y las máquinas de codo juntas, que son las cuatro máquinas que se utilizan para ensamblar las prendas.

En lo referente a la parte de preparación, se encontró, que las máquinas que más se necesitan que estén cerca por el número de transportes que hay entre ellas, son: las máquinas de una aguja (rectas), las de dos agujas y las máquinas over-lock (ver tabla cuadrículada).

Como se puede ver, en el plano de la distribución de planta propuesta, se muestra un acomodo diferente al que existe actualmente, reduciendo las distancias de transporte en un 42%.

Con base a los tiempos de operación actuales que luego se muestran, y al equipo disponible no utilizado se notó que la producción del taller podría aumentar a 1200 prendas aproximadamente; con sólo dividir el equipo en dos líneas de ensamble. Por lo que se optó por tomar las máquinas que se utilizan como equipo de apoyo para formar una línea que sólo confeccione faldas, y dejar la otra parte de la maquinaria para confeccionar pantalones, ya sea tipo Baggie o vaquero.

Los tiempos de operación, así como los cursogramas

sinópticos y analíticos propuestos se muestran a continuación.

RELACION DE OPERACIONES DEL PROCESO DE CONFECCION DEL  
PANTALON DE MEZCLILLA TIPO BAGGIE:

- 1.- Hacer el trazo y tender la tela.
- 2.- Cortar la tela.
- 3.- Folear las piezas cortadas.
- 4.- Coser etiqueta bordada de marca.
- 5.- Hacer pinzas traseras (par).
- 6.- Hacer el encuarte trasero en máquina de codo.
- 7.- Sobrehilar vista, contravista, ojatera, botonera.
- 8.- Coser vista a bolsa delantera de manta.
- 9.- Coser contravista a bolsa delantera de manta.
- 10.- Coser petos a la parte delantera de manta.
- 11.- Coser bolsa delantera ya con vista y contravista en máquina con doblillador.
- 12.- Fijar bolsa delantera.
- 13.- Cerrar bolsa delantera en máquina over-lock.
- 14.- Armar el cierre (coser el cierre a la botonera y ojatera).
- 15.- Coser el cierre a la parte delantera y hacer respunte.
- 16.- Hacer la forma en el cierre.
- 17.- Hacer el encuarte sencillo en cierre.
- 18.- Hacer el encuarte doble.
- 19.- Unir costados en máquina de codo.

- 20.- Coser la pretina.
- 21.- Hacer el cuadro (terminación de la pretina).
- 22.- Cerrar pantalones en entrepierna.
- 23.- Sobre hilar dobladillos.
- 24.- Hacer el ojal.
- 25.- Remachar los pantalones.
- 26.- Deshebrado.
- 27.- Pegar el botón metálico.
- 28.- Planchado de los pantalones.
- 29.- Pegar etiqueta (de presentación).

La única inspección que se propone es el revinado final el cual se hará después del deshebrado y antes de pegar el botón.

A continuación doy a conocer un detalle de los factores importantes que influyen en cada una de las operaciones, como son: el tiempo que se lleva cada una en segundos o tiempo estándar, los segundos estándares entre los segundos por unidad (número de operarios), y la máquina utilizada en hacer dicha operación. Hay que recordar que la jornada de trabajo es de 9.5 horas diarias, así como la tasa de producción deseada la cual es de 600 pantalones diarios, por lo tanto los segundos por unidad producida son 57 segundos (34,200/600).

Operación No.	Tiempo (seg)	Segundos <u>estándares</u> segundos / unidad.	Máquina utilizada
1			
2			
3			
4	19	.33	5
5	25	.44	5
6	30	.53	1
7	30	.53	8
8	54	.95	13
9	54	.95	11
10	51	.89	20
11	50	.87	6
12	56	.98	14
13	38	.66	9
14	25	.44	16
15	50	.87	10
16	24	.42	12
17	42	.74	15
18	26	.46	12
19	54	.95	27
20	31	.54	24
21	72	1.26	4 y 29
22	56	.98	31
23	10	.18	31 y 26
24	8	.14	32

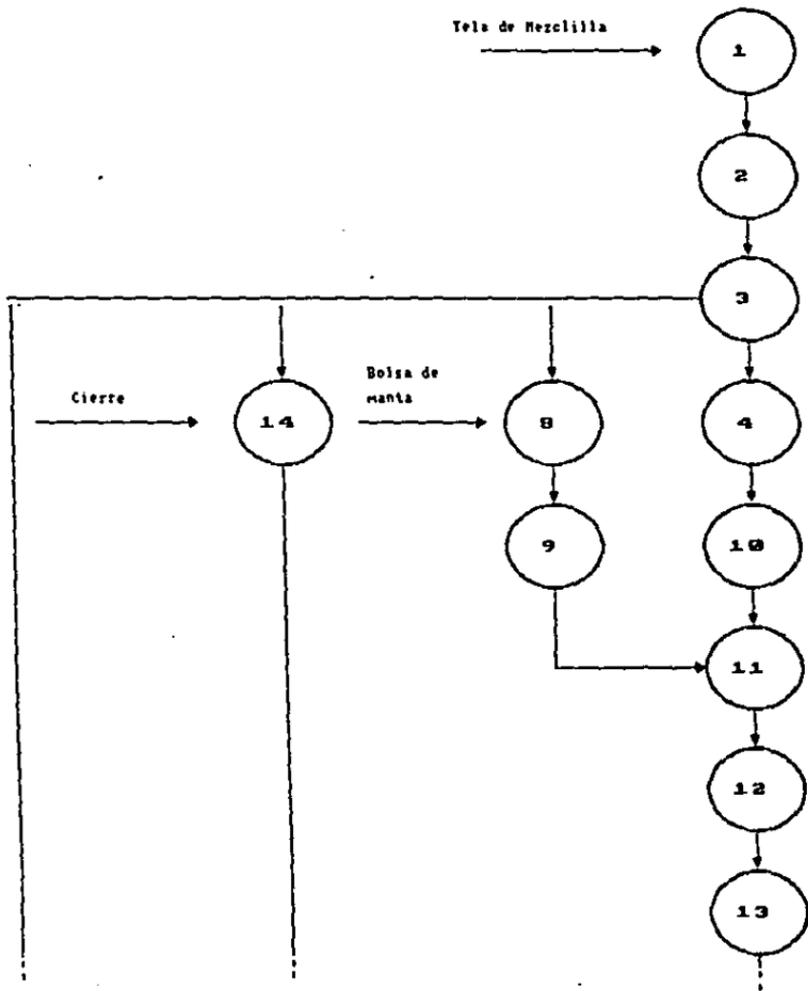
Operación No.	Tiempo (seg)	Segundos <u>estándares</u> segundos / unidad.	Máquina utilizada
25	88	1.54	34 y 35
26	166	2.03	---
27	8	.14	37
28			
29			
revisado			
final	55	.97	---
-----			
TOTAL		18.79	

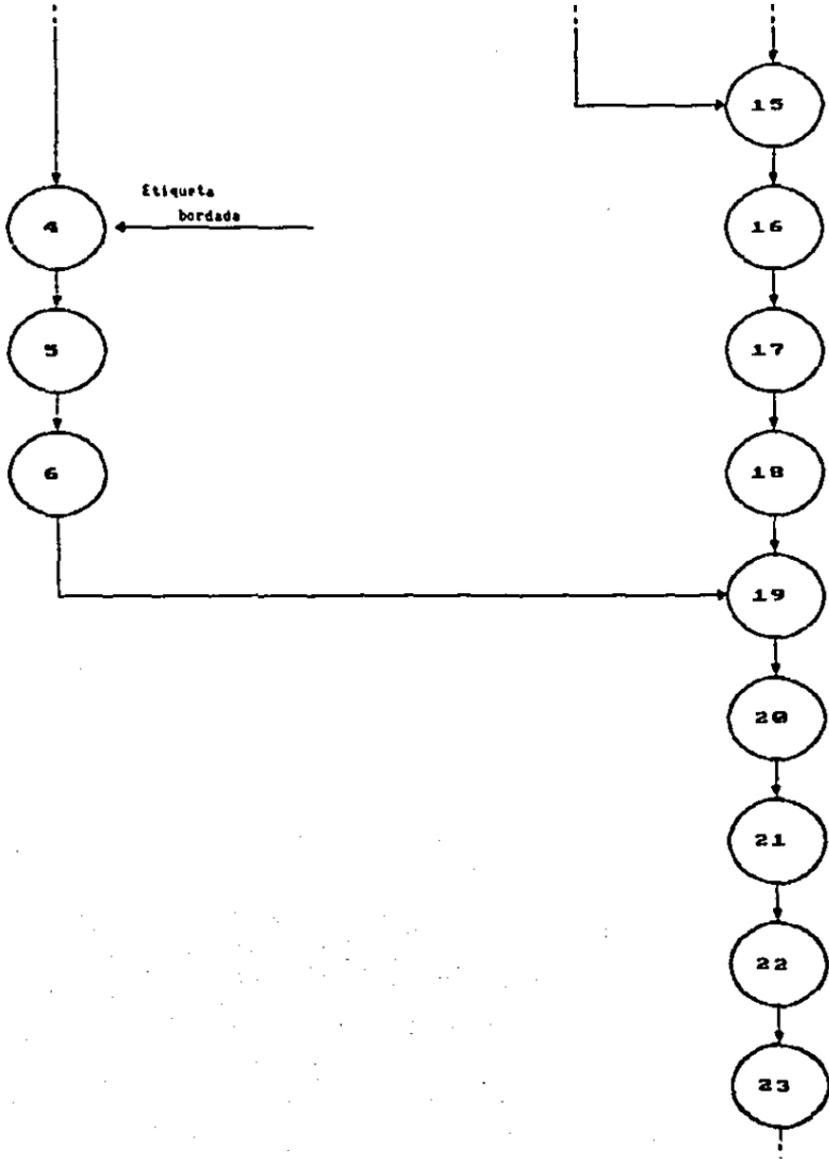
Para obtener el número de costureras que se necesitan para el proceso de confección del pantalón Baggie, utilizare el método de equilibrio de líneas que se describe en el libro de "INGENIERIA INDUSTRIAL" de Niebel, capítulo seis, el cual nos dice que obteniendo la sumatoria de los segundos estándares entre los segundos por unidad, obtendremos el número de operarios que se necesitan para la línea.

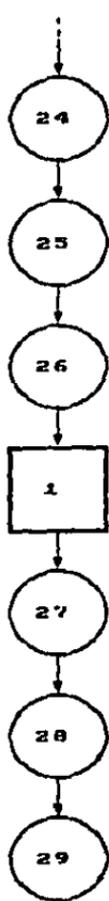
Son necesarios 18.79 = 19 costureras.

Quiero aclarar que las operaciones 1, 2 y 3, no son realizadas por costureras y que su tiempo estándar es tan bajo por unidad que en un momento dado podrían soportar varios talleres iguales a éste.

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO  
DE CONFECCION DEL PANTALON DE  
MEZCLILLA TIPO BAGGIE.**





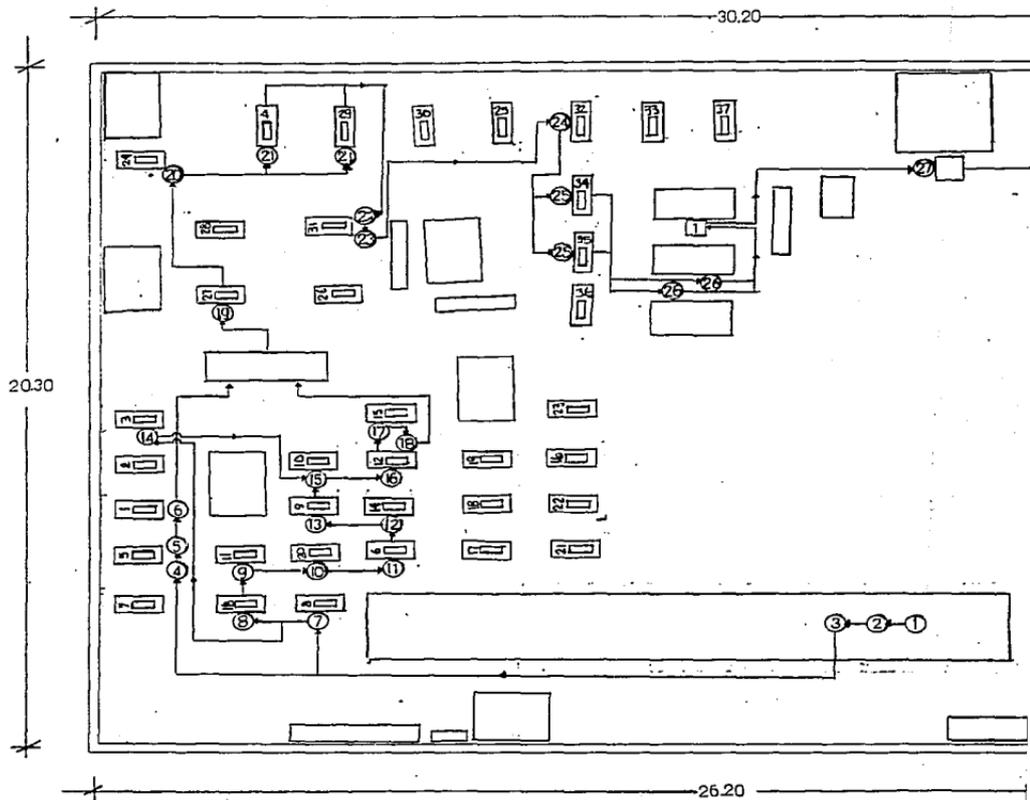


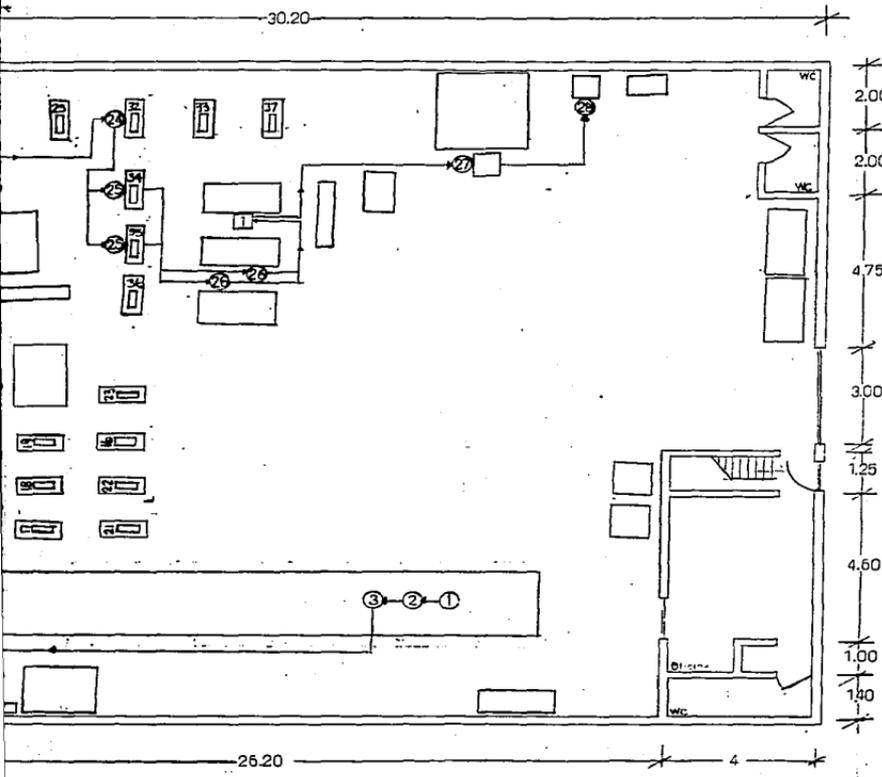
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CURSOGRAMA ANALITICO		BASADO EN MATERIAL			
DIAGRAMA num.	4	HOJA num.	1	R E S U M E N	
OBJETO:	Pantalon de mezclilla tipo baggie		ACTIVIDAD	ACTUAL (PROPUESTA) ECONOMIA	
ACTIVIDADES:	Proceso propuesto de confección		OPERA. ○	36 20 8	
			TRANS. ◇	33 23 10	
			ESPERA □	31 24 7	
			INSPEC. ▢	2 1 1	
			ALMACE. ▽	2 2 ---	
METODO:	PROPUESTO		DIST (m)	197 80 117 mts.	
OPERARIO(S)	FICHA num.		TIEMPO (h/m)		
PROPUESTO POR:	A.O.S.		COSTO por MAN. OBRA MATERIAL		
APROBADO POR:	FECHA: 20/01/87		TOTAL		
	FECHA:				
DESCRIPCION	CANT 1 part	DIST m	TIEM min	SIMBOLO ○ ◇ □ ▢ ▽	OBSERVACIONES
Almacen de materia prima					
Tender la mezclilla en la mesa de corte				X	
Cortar la tela de acuerdo al molde				X	
Folear todas las piezas cortadas				X	
Llevar todas las piezas a las máquinas	20				
Esperar a comenzar				X	
Coser etiqueta de marca				X	
Esperar a hacer pinzas traseras				X	
Hacer pinzas traseras				X	
Llevar piezas tras. a sig. máquina		1.51			
Esperar a hacer el encuarte trasero				X	
Hacer el encuarte trasero(máq. de codo)				X	
Llevar traseros en sig. máquina		7			
Esperar a orlear partes delanteras				X	
Orlear partes delanteras(oualera,vista)				X	
Llevar partes delanteras a sig. máquina		2			
Esperar a coser vista en bolsa de manta				X	
Coser vista en bolsa de manta				X	
Esperar a coser contravista en bolsa				X	
Coser contravista en bolsa de manta				X	
Llevar partes del. a coser petos		2			
Esperar a coser petos delanteros				X	
Coser petos delanteros haciendo pliegues				X	
Llevar partes delanteras a sig. máquina		2			
Esperar a coser bolsa delantera				X	
Coser b.d. con contravista y vista				X	
Llevar partes delanteras a sig. máquina				X	
TOTAL					









Pantalon tipo baggie

U A G	
Tesis Profesional	
Distribucion Planta Propuesta	
Alfonso Orozco Sotelo	
IME Industrial	Esc 190

RELACION DE OPERACIONES PROPUESTAS DEL  
PROCESO DE CONFECCION DE LA FALDA LARGA DE MEZCLILLA:

- 1.- Tender la tela y hacer el trazo en la mesa de corte.
- 2.- Cortar la tela de acuerdo al molde.
- 3.- Folear todas las piezas cortadas.
- 4.- Hacer las trabillas para la pretina.
- 5.- Sobrehilar partes traseras (par).
- 6.- Hacer pinzas en partes traseras (par).
- 7.- Coser etiqueta bordada de marca.
- 8.- Hacer el encuarte trasero en la máquina de codo.
- 9.- Coser el cierre a la parte trasera.
- 10.- Sobrehilar vista (par).
- 11.- Coser vista a la bolsa de manta delantera.
- 12.- Coser bolsa delantera con vista a la parte delantera en máquina con doblillador.
- 13.- Fijar bolsa delantera (par).
- 14.- Cerrar bolsa delantera (par).
- 15.- Unir partes delanteras en máquina de codo.
- 16.- Unir delanteros con traseros en máquina de codo.
- 17.- Coser la pretina.
- 18.- Hacer el cuadro (terminación de la pretina).
- 19.- Orlear dobladillos.
- 20.- Hacer el dobladillo.
- 21.- Hacer el ojal.
- 22.- Remachar las faldas y pegar las trabillas.

- 23.- Deshebrar las faldas.  
 24.- Pegar el botón.  
 25.- Planchado de las faldas.  
 26.- Etiquetar las faldas (etiqueta de presentación).

La única inspección será el revisado final:

- 1.- Revisado final.

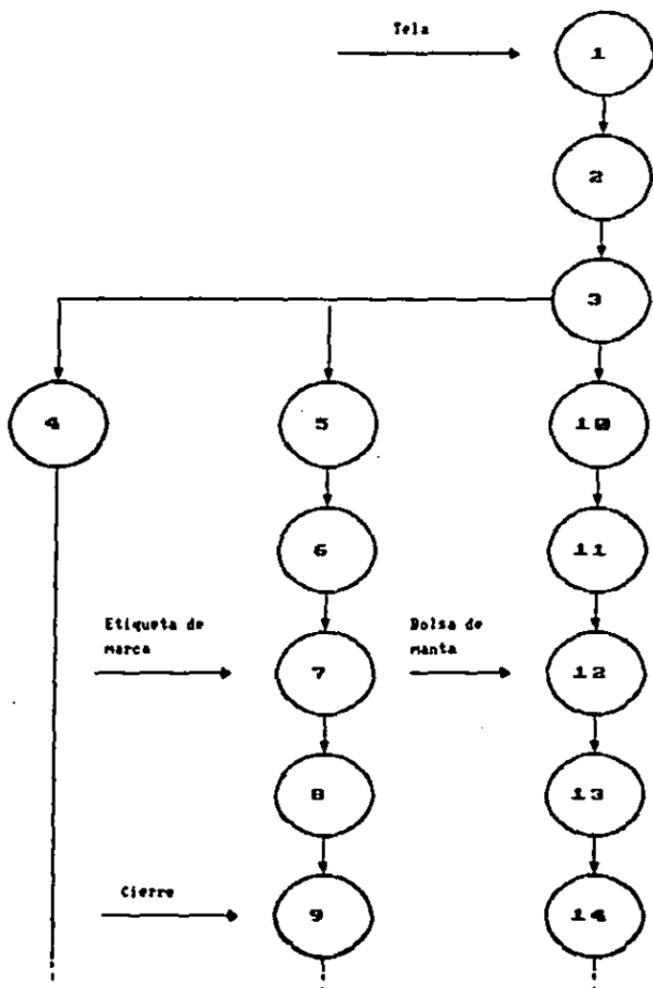
Operación No.	Tiempo (seg)	Segundos <u>estándares</u> segundos / unidad.	Máquina utilizada
1			
2			
3			
4			
5	18	.32	8
6	25	.44	17
7	19	.33	17
8	24	.42	18
9	54	.95	19
10	10	.18	8
11	54	.95	21
12	50	.88	22
13	56	.98	16
14	38	.66	23
15	30	.53	18

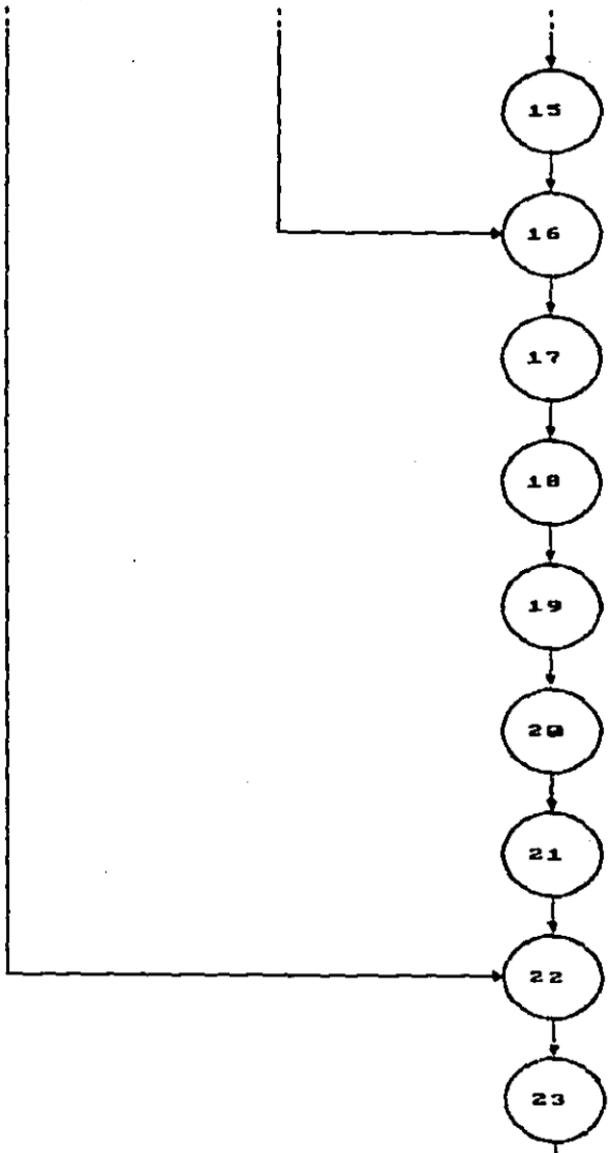
Operación No.	Tiempo (seg)	Segundos <del>estandares</del> segundos / unidad.	Máquina utilizada
16	45	.79	28
17	31	.54	24
18	72	1.26	29 y 30
19	18	.32	31
20	60	1.10	25
21	8	.14	32
22	88	1.54	35 y 36
23	166	2.91	---
24	8	.14	---
25			
26			
-----			
TOTAL		15.38	

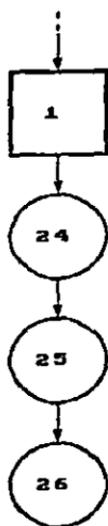
De nuevo, siguiendo el método de equilibrio de líneas determinamos que son necesarios 15.38 = 16 costureras para el proceso de confección de la falda larga de mezclilla.

Las operaciones 1, 2, 3 y 4 no son realizadas por costureras, así como las operaciones 25 y 26 las cuáles las realizarán dos empleados distintos.

**CURSOGRAMA SINOPTICO PROPUESTO  
DEL PROCESO DE CONFECCION DE LA  
FALDA LARGA DE MEZCLILLA.**



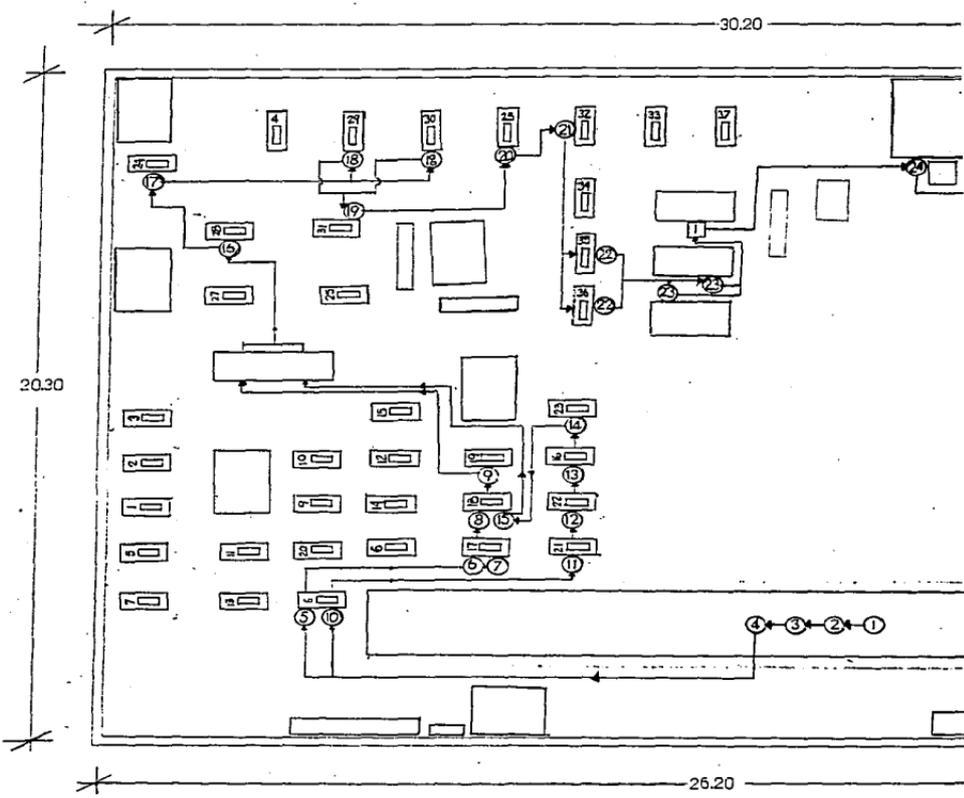


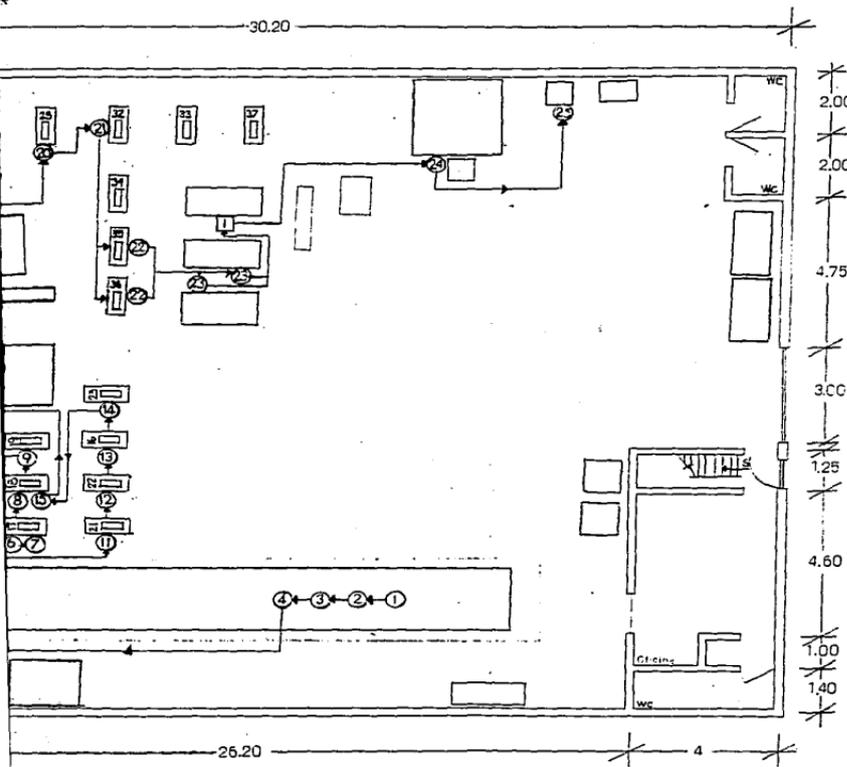




CURSograma ANALITICO		BASADO EN MATERIAL			
DIAGRAMA num.	5	HOJA num.	2	R E S U M E N	
OBJETO:			ACTIVIDAD	(ACTUAL   PROPUESTA   ECONOMIA)	
			OPERA. <input type="checkbox"/>		
			TRANS. <input type="checkbox"/>		
			ESPERA <input type="checkbox"/>		
			INSPEC. <input type="checkbox"/>		
			ALMACE. <input type="checkbox"/>		
ACTIVIDAD:			DIST (m)		
			TIEMPO (h/m)		
METODO: ACTUAL					
OPERARIO(S)	FINCA num.		COSTO por MAN. OBRA MATERIAL		
PROPUESTO POR:	FECHA:				
APROBADO POR:	FECHA:		TOTAL		
DESCRIPCION	CANT	DIST m	TIEM min	SIMBOLO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES
Esperar a cerrar bolsa delantera					
Cerrar bolsa delantera					
Llevar partes delanteras a máq. de codo		4.51			
Esperar a hacer el encuarte					
Hacer el encuarte delantero en máq. codo					
Llevar tra's y del's a máq. de over		124			
Esperar a cerrar costados					
Cerrar costados					
Llevar a coser pretina		2.51			
Esperar a coser pretina					
Coser pretina					
Llevar faldas a hacer cuadro		7			
Esperar a cerrar cuadro					
Hacer cuadro					
Llevar faldas a máq. over		3.51			
Esperar a sobrehililar para dobladillo					
Sobrehililar para Coblado					
Llevar faldas a sig. máquina		6			
Esperar a hacer dobladillo					
Hacer dobladillo					
Llevar faldas a hacer ojal		2			
Esperar a hacer ojal					
Hacer ojal en pretina					
Llevar a remachar y coser trabillas		5.51			
Esperar a remachar					
Remachar y pegar trabillas					
Llevar a deshebrar		3.51			
TOTAL					







Falda larga

U A G	
Tesis Profesional	
Distribución Planta Propuesta	
Alfonso Orozco Sotelo	
IME Industrial	Esc. 150

RELACION DE OPERACIONES PROPUESTAS DEL PROCESO DE  
CONFECCION DEL PANTALON DE MEZCLILLA TIPO VAQUERO:

- 1.- Hacer el trazo del corte de acuerdo al molde.
- 2.- Tender la mezclilla en la mesa de corte.
- 3.- Cortar la tela.
- 4.- Folear todas las piezas cortadas.
- 5.- Sobre hilar en máquina over las vistas, botoneras y ojaleras (cuatro piezas por prenda).
- 6.- Hacer el dobladillo de la bolsa secreta.
- 7.- Coser bolsa secreta a la vista.
- 8.- Coser vista a la bolsa de manta.
- 9.- Pegar bolsa de manta delantera.
- 10.- Fijar bolsa delantera.
- 11.- Cerrar bolsa delantera de manta.
- 12.- Armar cierre, uniendo el cierre con la botonera y ojalera.
- 13.- Coser cierre a la parte delantera y respunte.
- 14.- Hacer forma en ojalera.
- 15.- Hacer el encuarte sencillo en cierre.
- 16.- Hacer el encuarte doble.
- 17.- Hacer el dobladillo en bolsa trasera.
- 18.- Coser etiqueta bordada (de marca) en bolsa trasera.
- 19.- Coser cuchillas a partes traseras.
- 20.- Coser bolsas traseras a las piernas.
- 21.- Hacer el encuarte trasero.

- 22.- Coser costados en máquina de codo.
- 23.- Unir delanteros con traseros en entrepierna.
- 24.- Coser pretina.
- 25.- Hacer el cuadro (terminación de la pretina).
- 26.- Hacer el ojal a los pantalones.
- 27.- Hacer las trabillas.
- 28.- Coser las trabillas y remachar los pantalones.
- 29.- Deshebrado de los pantalones.
- 30.- Pegar botón.
- 31.- Planchado de los pantalones.
- 32.- Separar los pantalones por tallas.
- 33.- Etiquetar los pantalones.

La única inspección será el revisado final:

- 1.- Revisado final.

Operación No.	Tiempo (seg)	Segundos <u>estendares</u> segundos / unidad.	Máquina utilizada
1			
2			
3			
4			
5	24	.42	8
6	15	.26	7
7	20	.35	7

Operación No.	Tiempo (seg)	Segundos <del>estándares</del> segundos / unidad.	Máquina utilizada
8	54	.95	13
9	50	.88	6
10	56	.98	14
11	38	.67	9
12	25	.44	3
13	50	.88	10
14	24	.42	12
15	42	.74	15
16	26	.46	12
17	10	.18	7
18	20	.35	5
19	26	.46	1
20	52	.91	2
21	27	.47	1
22	54	.95	27
23	56	.98	26
24	31	.54	24
25	72	1.26	4 y 29
26	8	.14	32
27			
28	88	1.54	34 y 35
29	166	2.91	---
30	8	.14	37

-----  
TOTAL

18.28

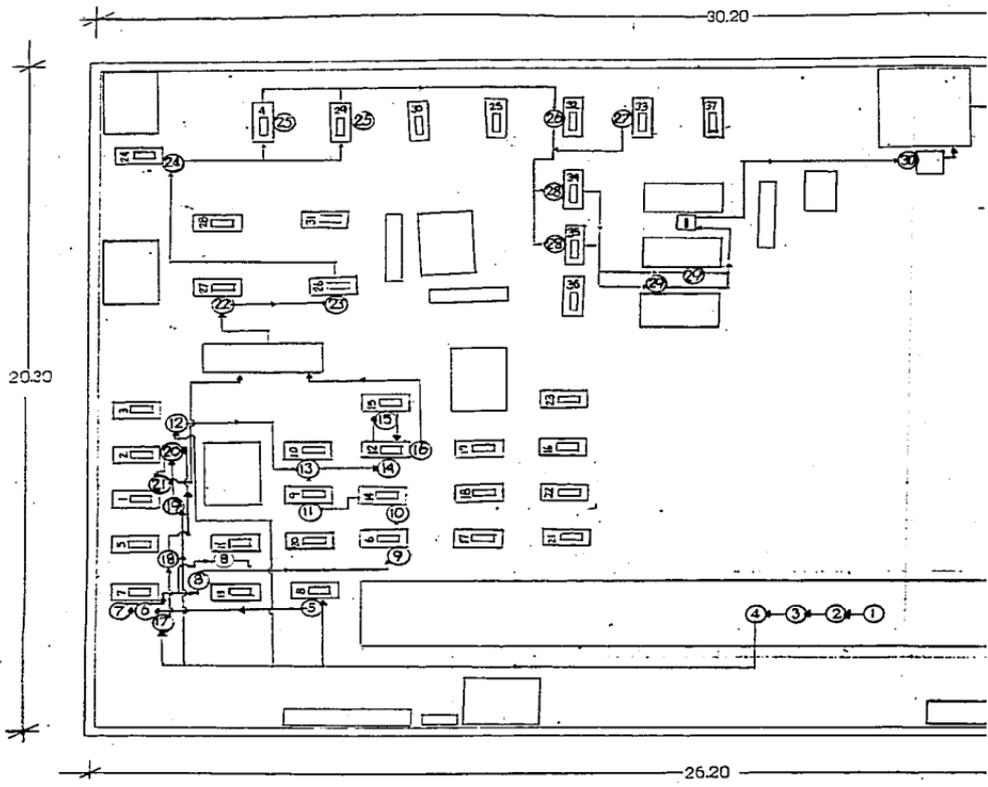
Por lo tanto son necesarias 18.28 = 19 costureras para el proceso propuesto de confección del pantalón de mezclilla tipo vaquero.

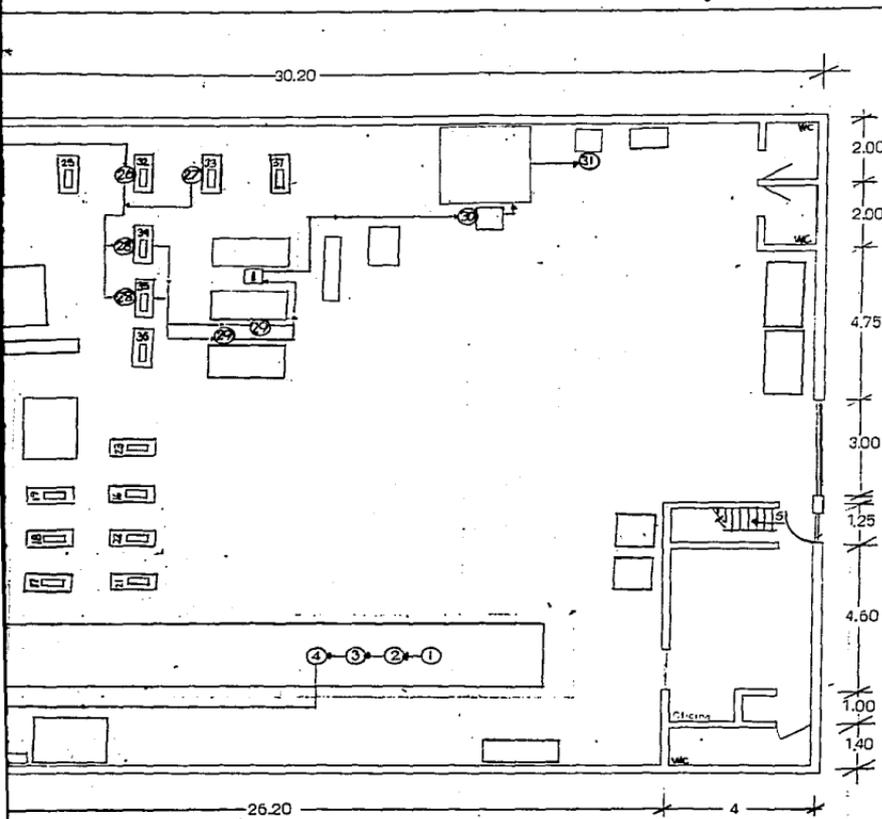
Hay que hacer notar que el proceso propuesto difiere del actual solamente en las operaciones 22 y 23 las cuales se invirtieron, por lo tanto el curvograma sinóptico y analítico propuesto y actual, serían iguales.

En cuanto al total de personal necesario para trabajar, propongo que deben ser 35 costureras más un planchador y un empleado que folee los cortes y etiqúete prendas terminadas. Para el proceso de pantalón Baggy, se necesitan 19 costureras al igual que para el tipo vaquero, y para el proceso de falda larga son necesarias 16 por lo tanto son 35 en total.

## 2.2 Análisis de Movimientos.

Se notó durante las observaciones de las operaciones, que las costureras podrían hacerlas un poco más rápidas eliminando transportes, demoras u operaciones. A continuación se muestran los diagramas bimanuales propuestos, en los cuales daré a conocer algunas de las operaciones que podrían ser mejoradas.





Pantalón tipo vaquero

U. A. G.	
Tesis Profesional	
Distribución Planta <b>Propuesta</b>	
Alfonso Orozco Sotelo	
IME - Industrial	Esc. 150









### 2.3 Control de inventarios.

En este punto sólo propondré una ficha de control de movimientos de producto terminado, con una distribución de información diferente a la ficha actual, así como otra para el control de materia prima. A la primera, se le puede dar el mismo uso que se viene haciendo de la ficha actual:

- entradas.
- salidas.
- pedidos.
- devoluciones.

La segunda ficha se puede utilizar con cualquier tipo de materia prima utilizada en el taller:

- tela.
- cierres.
- botones.
- remaches.
- hilo.
- etiquetas.

Así como también en el control de existencias de agujas y refacciones más utilizadas como son: placas, cangrejos, muelles, tira-hilos, pisa-costuras, bandas, carreteles. A continuación doy a conocer la ficha para el control de inventarios de materia prima que he propuesto.

**INSUMO:**

**CONTROL DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA**

FECHA	ENTRADAS	SALIDAS	SALDO	CORTE CAUSANTE DEL MOVIMIENTO Y CANTIDAD

#### 2.4 Mantenimiento.

Como ya se explicó en el capítulo anterior, el 90% del mantenimiento del taller es del tipo correctivo y que el mecánico encargado del mismo, sólo asiste a trabajar de 4 a 6 PM, lo cual significa que si ocurren descomposturas de máquinas durante la mañana, cuando el mecánico no se encuentre en el taller, ésta permanecerá inactiva todo ese tiempo.

Propongo que se capaciten a los dos empleados con que el taller cuenta para etiquetar pantalones terminados y tender tela en la mesa de corte, para efectuar los trabajos de mantenimiento correctivo, que ocurran por la mañana y tarde hasta las 4 PM, hora en que el mecánico llega a trabajar.

También es importante hacer ver al personal que son una parte muy importante en el proceso de confección y que si hay tiempos muertos por descomposturas de máquinas, esto afectará a toda la línea de producción, viéndose reducido el número de prendas terminadas y todos los inconvenientes expuestos en el punto 1.4 del presente trabajo.

Por lo tanto, propongo que al personal se le den instrucciones de operación de su máquina de trabajo, verificando el nivel de aceite lubricante y las tensiones en los hilos, tanto en la aguja como en el carretel. Todo esto deberá ser diariamente.

#### 2.5 Planeación y control de producción.

Con objeto de lograr un control de producción más



**PLAN GENERAL DE PRODUCCION**

SEMANA -	del				al				del				al			
	cant	PROP	ENS	USO DTC												

eficiente, propongo el uso de hojas para registro como la se muestra en la página siguiente.

La información que la misma trabajadora proporcione será:

- operación realizada
- especificar corte correspondiente a la operación
- especificar tarea
- cantidad de operaciones terminadas.

Todos estos datos los utilizará la supervisora del taller para asignar composturas o prendas que control de calidad no apruebe, esto es, cada uno de los trabajadores hará de nuevo las operaciones que ellos mismos hicieron mal. Las prendas podrán identificarse mediante la etiqueta de foleo que le es colocada a cada una al principio del proceso; en ella se encuentra marcada la talla, tarea y número de pieza de la tarea.

Con el objeto de no afectar la continuidad en las líneas de producción por causa de las composturas de prendas terminadas, éstas se harán fuera del horario de trabajo.

Gracias a estas medidas, el personal pondrá más cuidado en la calidad de su trabajo, lo que reducirá costos de producción al no tener personal haciendo composturas.

En lo relativo a la planeación de la producción del taller, propongo manejar un plan general de producción con el cual, en base a la capacidad instalada, se podrán definir

los tiempos en los cuales un corte (o varios) quedarán terminados. Ahí se marcarán con cruces los días o semanas que algún corte permanezca dentro del proceso y en que etapas de este se encuentra.

Las etapas del proceso de confección podrían ser las siguientes: preparación, que corresponde a las operaciones realizadas antes de unir partes delanteras con traseras; ensamblaje, correspondiente a la unión de delanteros con traseros hasta antes del deshebrado y la tercera será el deshebrado, revisión y planchado.

### C A P I T U L O   I I I

#### Estudio económico

En este capítulo comprobaré si son realmente convenientes todos los cambios propuestos desde el punto de vista de rentabilidad.

Comenzaré por proporcionar los costos de las inversiones del equipo y material propuesto:

1. Plancha de vapor (usada)	4'000,000.00
2. Caldera	3'100,000.00
3. Bomba de agua 1 H.P.	500,000.00
4. Quemador	400,000.00
5. Tanque estacionario para 100 lts.	1'000,000.00
6. Tuberías y conexiones	100,000.00
	-----
	9'100,000.00

Para obtener el nivel de rentabilidad, utilizaré el método de costos constantes, esto es, suponer que la inflación es mínima. Obtendré el ahorro logrado restando el costo de llevar a planchar las prendas menos el costo de plancharlas dentro del taller con equipo propio, para esto es necesario tomar en cuenta varios datos como son:

- Salario mínimo diario	7,405.00
- Salario mínimo diario integrado	10,259.00
- Costo de S. Social diario por trabajador	1,100.00
- Costo del gas por litro	125.00

- Cuota fija anual de agua	128,000.00
- Precio por plachar prendas (actual)	80.00
- Distancia del centro de plachado	6 kms.
- Capacidad del automóvil que lleva las prendas a planchar	600 prendas
- Valor del automóvil	10'000,000.00
- Vida útil del automóvil	5 años
- Rendimiento de gasolina	6 km/litro

**Ahora:**

(i) Costo por prenda de planchar a 6000 metros de distancia:

- Precio. . . . . 80.00

- Gasolina:

$\$ 493 \times 6 \text{ km/lt} + 6 \text{ km} \times 2 + 600 \text{ prendas} . 1.64$

- Salario del chofer:

$\$ 10259 + 9.5 \times 2 \text{ hrs.} + 1200 \text{ prendas} . . 1.80$

- Seguro social del chofer:

$\$ 1100 + 9.5 \text{ hrs.} \times 2 \text{ hrs.} + 1200 \text{ prendas} 0.19$

- Depreciación del automóvil:

$\$ 10'000,000 + 5 \text{ años} + 365 \text{ días} + 24 \text{ hrs.}$

$\times 2 \text{ hrs.} + 1200 \text{ prendas} . . . . . 0.38$

T O T A L . . . . . 84.01

(ii) Costo por prenda de plachar con equipo propio:

- Salario de un plachador:

\$ 10259 + 1200 . . . . .	8.55
- Seguro social del planchador:	
\$ 1100 + 1200 prendas . . . . .	0.92
- Gas utilizado:	
\$ 250000 + 20 días + 1200 prendas. . . . .	10.42
- Depreciación del equipo de plachado:	
\$ 9'100,000 + 10 años + 365 días +	
1200 prendas. . . . .	2.07
- Agua utilizada:	
\$ 128000 + 365 días + 1200 prendas . . . . .	0.29
T O T A L . . . . .	<u>22.25</u>

Entonces:

$$\begin{aligned}
 \text{Ahorro} &= \text{costo (i)} - \text{costo (ii)} \\
 &= 84.01 - 22.25 \\
 &= 61.76 \text{ por prenda} \\
 &= 74,118 \text{ diarios} \\
 &= 1'482,240 \text{ mensuales}
 \end{aligned}$$

Por lo tanto, dividiendo el costo del equipo de planchado entre el shorro mensual, tendremos el número de meses en que se obtiene el retorno de la inversión:

$$\begin{aligned}
 \text{Tiempo de retorno} &= \frac{9'100,000}{1'482,240} = 6.14 = 7 \text{ meses} \\
 \text{de inversión} &
 \end{aligned}$$

Debido a que el taller de confección es una línea de producción, no será posible cambiar la distribución de planta completa a un sólo tiempo. Se deberá cambiar paulatinamente conforme el personal esté en condiciones de cambiar de operación y en dado caso, de máquina.

Entonces los resultados en cuanto a mayor utilidad por producción se comenzarán a sentir en 2 o 3 semanas de haber iniciado los cambios.

En lo referente a las fichas de control de producción propuestas, ayudarán a que la producción del taller sea de 1200 prendas terminadas y sin defectos por día; por lo que su inversión (aproximadamente \$ 120,000), redundará en obtener dicha producción de prendas.

## C O N C L U S I O N E S

Concluiré el presente trabajo afirmando que los cambios que se proponen en el segundo capítulo son bastante buenos, porque la producción del taller se aumenta casi al doble con sólo cambiar la forma de trabajar; esto es, dividir el equipo en dos líneas de producción que se especialicen en confeccionar un determinado modelo de prenda cada uno; y no tener una sola gran línea de producción que confeccione muchos modelos distintos, como lo ha venido haciendo.

Lo anterior implica que no es necesario aumentar el equipo industrial o el personal para aumentar la producción, haciendo mas productivo el taller porque con los mismos recursos producirá el doble de prendas.

El estudio económico permitió obtener el grado de rentabilidad de la adquisición de una plancha de vapor, para evitar el enviar a planchar las prendas a 6 kms. de distancia. Se puede afirmar que dicha inversión es bastante atractiva, porque debido al ahorro que representa planchar con equipo propio, el costo del equipo de planchado podrá recuperarse en sólo siete meses, cosa que difícilmente se obtendría mediante otros instrumentos de inversión, como son los CETES o los pagarés a plazo fijo.

A partir del séptimo mes, se verán los resultados que trajo consigo la plancha de vapor, la cual se podría utilizar para obtener una utilidad extra por el planchado de las prendas maquiladas.

B I B L I O G R A F I A

Duffa, Elwood S.

"Administración y dirección, técnica de la producción"

LIMUSA, S.A.

México, D.F. 1982

Oficina Internacional del Trabajo

"Introducción al estudio del trabajo"

Oficina Internacional del Trabajo

Ginebra, Suiza 1980

Niebel, Benjamin W.

"Ingeniería Industrial"

Representaciones y servicios de Ingeniería, S.A.

México, D.F. 1980

Levin, Richard I; Kirkpatrick, Charles A.

"Enfoques cuantitativos a la Administración"

Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.

México, D.F. 1983

Hopeman, Richard J.

"Production concepts, Analysis Control"

Charles E. Merrill Books, Inc.

Columbus, Ohio 1965