

300617
26
ej



UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.**

**"INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
INDUSTRIA TEXTIL MEDIANTE LA APLICACION
DEL MUESTREO DE TRABAJO"**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
ESPECIALIDAD EN EL AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A
VICTOR ANTONIO FARAH GEBARA**

MEXICO. D. F.

1986



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.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.

I. PANORAMA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN MEXICO.

- I.1 Definición de la Industria Textil.
- I.2 Distribución de la Industria Textil en México.
- I.3 Comportamiento de la Industria Textil Mexicana en la Economía Nacional.
- I.4 Clasificación de la Industria Textil.
- I.5 Complejidad Tecnológica.
- I.6 Las Fibras Textiles, Clasificación y Características.

II. DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION.

- II.1 Diagrama Genérico del Proceso Textil.
- II.2 Hilado.
- II.3 Tejido
 - II.3.1. Ligamentos Principales en el Tejido-Plano.
 - II.3.2. Operaciones e Inspecciones del Tejido.
- II.4 Acabado.

III. MUESTREO DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA TEXTIL MEDIANTE LA APLICACION DE CARGAS DE TRABAJO.

- III.1 La productividad en la Producción.
- III.2 Estudio del Trabajo.
 - III.2.1. Etapas para la realización del Estudio del Trabajo.
 - III.2.2. Estudio de Métodos.
 - III.2.3. Medición del Trabajo.
- III.3, Las cargas de Trabajo en la Industria Textil.
 - III.3.1. Componentes de las cargas de trabajo.
- III.4 Muestreo del Trabajo en la aplicación de las Cargas.

III.4.1 Método Estadístico.

III.4.2 Método Nomograma.

III.4.3 Hojas de Registro.

III.5 Interferencia.

IV. ANALISIS DE UN DEPARTAMENTO DE TEJIDO.

IV.1 Estudio Previo.

IV.2 Diseño de la Hoja de Registro.

IV.3 Desarrollo del Análisis.

IV.4 Información concreta obtenida del Análisis.

IV.5 Reportes

IV.6 El Factor Real y el número de telares atendidos-
por tejedor.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

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

La producción de artículos textiles es una de las actividades más antiguas dentro de la historia industrial. Los intentos por mejorar el proceso textil han tratado de lograr una simplificación y procurar una continuidad del mismo, con la buena operación de las máquinas y automatización de las mismas. Sin embargo, el logro de un proceso textil continuo es una meta lejana por alcanzar.

El equipo y maquinaria textil puede considerarse como un bien de uso intermedio ya que sirve para crear una necesidad básica en el ser humano, el vestido, y otras que le dan confort en su hogar e industria como telas para muebles, decoración e industria. Por ello, la industria textil mueve grandes cantidades de dinero y esto aunado a la moda la coloca en un campo de gran competencia internacional, lo que la obliga a estar en constante proceso de transformación.

En México, no se cuenta con una infraestructura que es te dedicada a la investigación científico-tecnológica en este ramo, sin embargo, se considera a nivel mundial como una de las más importantes en cuanto a su tecnología incorporada a su industria textil. Esto se debe a la importación de maquinaria de firmas extranjeras que es la inadecuada para --- nuestro país, ya que cuenta con un alto grado de automatización que provoca el no generar fuentes de trabajo y además, por su alto costo y la necesidad de importar las refacciones

necesarias originando la salida de divisas. A pesar de ello, este equipo nos garantiza calidad en el producto terminado.

Es por ello, que esta investigación se enfoca al análisis de una industria textil en particular cuyo objetivo principal es lograr un incremento en la productividad y calidad - en el producto obtenido del salón de telares. Para tal efecto, este trabajo se encuentra dividido en cuatro capítulos cuyo contenido enmarca la actividad textil en México con los factores, características y circunstancias en las que se desarrolla. Describe en forma general las etapas del proceso textil, haciendo énfasis en la del tejido, y mencionando también bajo que condiciones trabaja en esta industria en particular. Plantea a groso modo las bases teóricas del estudio del trabajo como medio de la ingeniería industrial, para el incremento de la productividad y del muestreo del trabajo como su técnica en la que se fundamenta cargas de trabajo en esta Industria Textil. Analiza la problemática del salón de telares de esta industria y la necesidad de realizar un método científico para detectar sus fallas, el cual se apoya en el muestreo del trabajo como el sistema más adecuado para los fines que se persiguen, denotando por último los logros del mismo.

CAPITULO I

PANORAMA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN MEXICO

- 1.1 Definición de la Industria Textil.
- 1.2 Distribución de la Industria Textil en México
- 1.3 Comportamiento de la Industria Textil Mexicana en la Economía Nacional.
- 1.4 Clasificación de la Industria Textil.
- 1.5 Complejidad Tecnológica.
- 1.6 Las Fibras Textiles, Clasificación y Características.

CAPITULO I

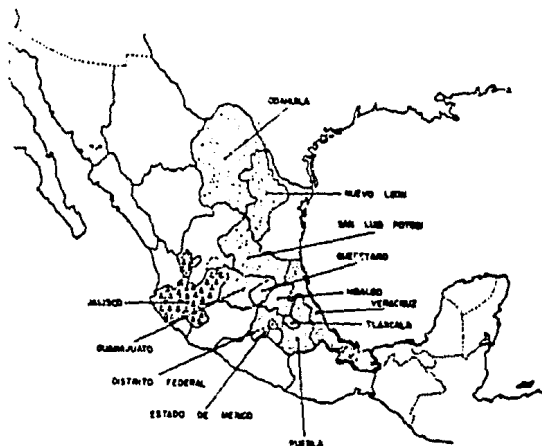
PANORAMA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN MEXICO.

I.1 DEFINICION DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

Dentro de la industria de la transformación, la industria textil es aquella que se dedica a transformar las fibras textiles en productos a través de una serie de procesos (Hilado, Tejido, Acabado).

I.2 DISTRIBUCION DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN MEXICO.

La Industria Textil se localiza básicamente en tres zonas: Centro-Sur, Occidente y Norte.



1.3 COMPORTAMIENTO DE LA INDUSTRIA TEXTIL MEXICANA EN LA ECONOMIA NACIONAL.

Los países en desarrollo como México han tomado como punto de partida para su industrialización a la industria textil, a pesar de que ésta cuenta con pocos conocimientos tecnológicos dentro de su industria de la transformación.

La industria textil en nuestro país es un pilar importante dentro de la economía nacional. Se ha mantenido estable dentro de la industria de la transformación siendo una de las principales generadoras de trabajo, a pesar de la caída que sufrió en algunos sectores durante la 2da. mitad del año de 1983 sin que esto manifestara un desempleo masivo, y por lo tanto, las necesidades del vestido han sido en todo momento satisfechas. De ahí que la industria textil puede ser considerada como una de las más absorbentes en fuerza de trabajo manteniéndose entre los 170 y 180 mil empleados en aproximadamente 3 mil empresas.

Debido a la crisis económica sufrida en nuestro país en los años pasados, no se ha considerado un reequipamiento notable, sin embargo, el realizado entre 1978 y 1981 ha podido satisfacer la demanda nacional, por lo que la industria textil mexicana se considera como una de las más modernas (ya que los telares productivos automáticos superan el 80%). Esto no quiere decir que esta industria no motive la inversión extranjera.

Esta misma crisis provocó que en el principio del transcurso de 1982-1983, las importaciones de materia prima y artículos confeccionados e incluso refacciones para equipo (- las cuales nada más se importaban para poder seguir operando las empresas) disminuyera, siendo las razones principales la falta de dólares, la actividad industrial desarrollada para ese entonces y los altos precios de la materia prima.

Por el contrario, las exportaciones para fines de ese periodo (1983) sufren un incremento, lo que provoca la captura de algunas divisas, un mejor mercado y la aceleración en el ritmo de trabajo.

Esta industria en nuestro país es en su mayoría pequeña y mediana con capital nacional, lo que origina un consumo de insumos nacionales.

Es por ello que la responsabilidad de la industria textil mexicana es mantener el mercado nacional y rescatar el internacional con el que ya una vez se contó.

1.4 CLASIFICACION DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

Dos de las más importantes clasificaciones de la industria textil en México son: 1) de acuerdo al Contrato Ley, y 2) por ramas industriales textiles de acuerdo a la Cámara Nacional de la Industria Textil (CANAINTEX).

De acuerdo al contrato ley, quedarla comprendida en 6 -

grupos:

- 1) Algodón
- 2) Lana
- 3) Sedas, Fibras Artificiales y Sintéticas
- 4) Géneros de Punto
- 5) Listones y Cintas
- 6) Fibras Duras.

De acuerdo a CANAINTEX, quedarla comprendida en 7 grupos:

- 1) Algodón y mezclas: hilados, teñidos y acabados de hilos, tejidos, acabados de telas, borras, estopas, fergas, cobertores, cables y torcidos.
- 2) Lana y mezclas: lavado, preparación y peinado de hilados-teñidos y acabados de hilo, tejido, acabados de telas, alfombras, tapetes, estambres, borras de lana regenerada y cobertores.
- 3) Fibras sintéticas y mezclas: hilados, texturizados, teñido y acabado de hilos, tejidos, acabados, estampados, borras y cables.
- 4) Fibras duras: hilados, tejidos, acabados, cables y cuerdas.
- 5) Tejidos de punto en general: medias y pantimedias, calcetines y tobilleras, camisetas y ropa interior, tejido y confección de ropa exterior e interior circulares, peluches tejido y confección de ropa exterior e interior rec-

tilinea, tejido y confección de ropa interior tricot y rasbel, tejido para tapicería y uso doméstico, acabados y estampados en tejido de punto.

6) Pasamanería: cintas listones, agujetas, cordones, adornos encajes, etiquetas tejidas y estampadas, cinta elástica y telas elásticas, cierres bordados, vendas quirúrgicas y artículos varios.

7) Otros textiles: redes, laminados, bondeados, filtros, tejidos de vidrio, tejidos industriales, asbestos, pelucas, entretelas, algodón absorbente, tejidos de papel y tejidos torcidos y entorchados.

1.5 COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA.

El único destino por su diseño y operación que tiene la maquinaria y equipo textil en general, es la industria textil, elaboradora de hilos, telas, etc, y de no ser en esta no podría emplearse en ningún otro tipo de industria.

Desde la década de los años 50s, el proceso de innovación de la industria textil ha sido muy acelerado. Los avances tecnológicos alcanzados en otros campos (mecánica, electrónica, química) han repercutido en la rama textil afectando su productividad, el tiempo y las etapas de transformación y los productos ofrecidos.

Existen varios equipos utilizados en la industria tex--

til, y estos a su vez con diferentes niveles tecnológicos, - sin embargo, la complejidad tecnológica se puede clasificar en 3 niveles:

C.T. ALTA: Aquí se encuentra el equipo con alto grado de automatización, altos niveles de producción y de proceso continuo (hiladoras de rotor, telares sin lanzadera, y acabados - de proceso continuo).

C.T. MEDIA: Aquí se encuentra la maquinaria que ocupa los métodos convencionales de producción, con alto nivel de producción y dispositivos electrónicos de medición y control (continuas de hilar más modernas, telares con lanzadera y con unifil y procesos discontinuos en acabado con dispositivos automáticos).

C.T. BAJA: Aquí se encuentran las máquinas de baja producción, sistemas convencionales de producción y dispositivos mecánicos y procesos discontinuos (batiente, carda, telar convencional, acabados de baja producción). Por sus niveles de -- producción tan bajos originan pocos cuellos de botella.

1.6 LAS FIBRAS TEXTILES, CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS.

La Fibrología es el estudio de las características (físico-químicas) de las fibras textiles. Fibra Textil es aquella que se puede unir a otras fibras mediante procesos de -- torsión, compresión, entrelazamiento u otras formas, para -- constituir un cuerpo sólido en forma de hilos, tejidos o ma-

sas compactas.

La obtención y elaboración de las fibras textiles se -- lleva a cabo por medio de el cultivo, crianza y actualmente a través de procesos químicos, quedando su clasificación como se muestra en el siguiente cuadro # 1.

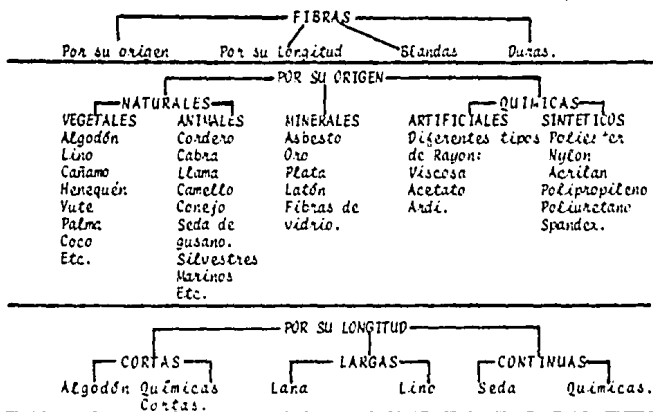
Algunos autores clasifican las fibras de vidrio dentro de las fibras minerales, mientras que otros como fibras químicas.

Las fibras químicas artificiales, utilizan materias de origen orgánico y las fibras químicas sintéticas son de combinaciones y síntesis químicas del petróleo.

Con la aparición de las fibras químicas nacen nuevas oportunidades (mercado, tecnología, operación y proceso) para la industria textil, al sustituirlas o mezclarlas con fibras naturales originando una transición de la industria de tipo tradicional a un tipo moderno.

ALGODÓN.-

En el lapso de 1982-1983 el algodón sufrió crisis junto con la economía nacional. Debido a la inflación en este período, esta fibra natural bajó en su nivel de utilización -- dentro de la industria textil, siendo las principales causas: - Producto que al ser demandado internacionalmente se cotiza con respecto al dolar.



Las fibras vegetales son obtenidas de tallos, hojas, frutas, semillas y árboles.

Las fibras animales son obtenidas de Lana, pelos y plumas, - sedas.

Las fibras minerales son obtenidas de piedra de algodón, metales y fibras de vidrio.

	FIBRAS DURAS	FIBRAS BLANDAS
Origen Animal	-	Lana*, Pelos Sedas Naturales.
Origen Vegetal	Henequén*, Yute Palma Ixtle, lechuguilla, Lino Cañamo, etc.	Algodón*
Origen Químico	-	Seda Artificial (rayon) Poliéster* dacron, acrilan Nylon.

* Materia prima que ocupa un lugar Preponderante en la Industria Textil Mexicana.

Cuadro # 1 Esquema de las fibras textiles.

- Al bajar el poder de compra de las familias de la población se reduce la producción de prendas de vestir y artículos para el hogar que con el algodón se realizaban.
- Cosecha reducida que al no contar con clases y tipos adecuados y al contraponerse a mejores calidades, no pudo competir en el mercado internacional.

LANA.-

La industria textil lanera ha sufrido grandes problemas por la falta nacional de esta fibra y por su costo tan elevado. Se ha visto en la necesidad de importar el producto de Argentina y Australia y exportarlo ya elaborado debido al mercado débil del país. Es importante fomentar la ganadería ovina mediante programas de financiamiento y comercialización.

FIBRAS QUIMICAS .-

Siendo México un gran productor de petróleo puede abastecer la demanda de las fibras químicas en su interior, sin embargo, al regular su precio con el del mercado internacional, elevó notablemente su costo de producción. Su desarrollo se ve aún limitado por la demanda de fibras naturales. En el mercado internacional ha alcanzado niveles superiores por los precios diferenciales que en el maneja.

FIBRAS DURAS.-

Entre las fibras duras más comunes en nuestro país se encuentra el henequén, palma, ixtle de lechuguilla, siendo el más importante dentro de nuestra industria textil el henequén, en la Península de Yucatán. Por otro lado, esta fibra está teniendo graves problemas con la competencia de las fibras químicas, no obstante, se ha mantenido en sus niveles de producción generando por su parte el trabajo en el sector agrícola para 70 mil hombres. La supervivencia y progreso de esta industria depende principalmente de la evolución técnica para ella.

El uso final del ixtle de lechuguilla está declinando y se ve reducido a la elaboración de escobas, escobetas etc.

LAS CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS FIBRAS TEXTILES SON:

LONGITUD
RIGIDEZ
PLASTICIDAD
CONDUCTIBILIDAD
ELECTRICA
CONDUCTIBILIDAD
DE CALOR
ABSORCION DE
HUMEDAD
FLEXIBILIDAD
ELASTICIDAD
RESISTENCIA
ALARGAMIENTO
COLOR Y BRILLO
FORMA O SECCION
RIZADO O TORCIDO

LAS VENTAJAS QUE PRESENTAN LAS MEZCLAS DE LAS FIBRAS TEXTILES PUEDEN SER:

BAJO COSTO
RESISTENCIA
APARIENCIA
BRILLO
SECADO RAPIDO
INARRUGABILIDAD
ELASTICIDAD
MEJOR TACTO
SUAVIDAD.

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION .

II.1 Diagrama genérico del Proceso Textil.

II.2 Hilado.

II.3 Tejido.

II.3.1 Ligamentos principales en el Tejido Plano.

II.3.2 Operaciones e Inspecciones del Tejido.

II.4 Acabado.

CAPITULO II..

DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION.

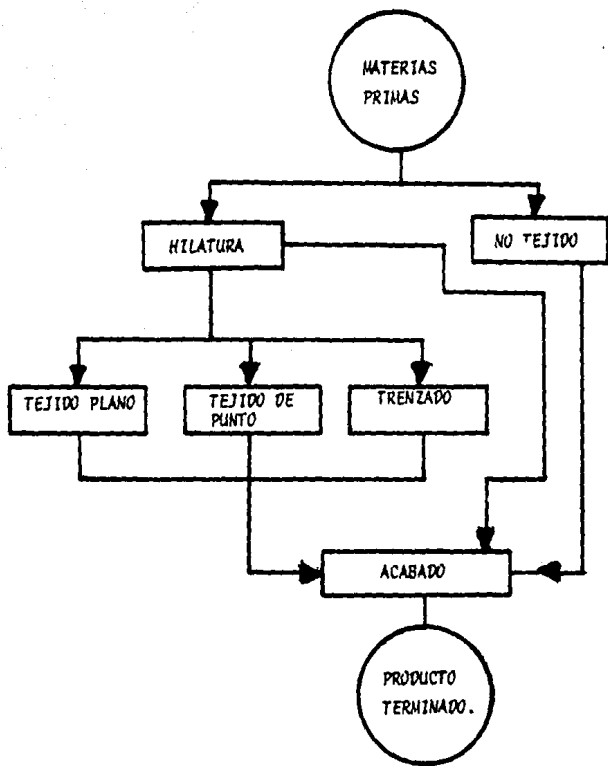
II.1 DIACRAMA GENERICO DEL PROCESO TEXTIL.

En este capítulo y de una forma breve se describen --- las etapas más relevantes en el proceso textil para la elaboración de las telas. La descripción de cada etapa nos da -- idea de la complejidad y equipo utilizado. Estas etapas son

HILADO
TEJIDO
ACABADO.

Se hará una mención especial en el tejido, de ahí que este trabajo se enfoca exclusivamente al análisis de uno de sus procesos, dado que hay industrias que únicamente desarrollan una de las tres etapas mencionadas, sin embargo referirnos a cada una en detalle sería demasiado complicado y complejo debido a las tecnologías tan diversas que involucran en la actualidad y aunado a ello las variantes existentes de una a otra industria.

El tejido plano es el que se elabora en la industria en que se fundamenta esta investigación, de ahí que sea el que a continuación se explica.



Cuadro # 2. La Industria Textil.

II.2 HILADO.

Los sistemas de hilatura más comunes son el del tipo lanero y el del tipo algodónero. Estos dos tipos requieren básicamente del mismo proceso.

Al paso del tiempo se ha suprimido operaciones, aumentando velocidades de trabajo y automatizado algunas fases, - lo que se manifiesta en la productividad de la maquinaria y de la fuerza de trabajo.

Los Kg./hora/huso y la producción hora/máquina, han -- evolucionado experimentando en las últimas 3 décadas aumentos en la productividad.

Las operaciones básicas en el proceso del hilado y su finalidad son:

1) BATIENTE:

Tiene por objeto limpiar el algodón o fibra, así como producir rollos de peso y longitud constante de la misma fibra.

Producto obtenido: Rollo de batiente.

2) CARDAS:

El objeto del cardado es enderezar las fibras, paralelizarlas y hacer desaparecer las impurezas que no pudieron ser expulsadas en la operación anterior, así como todas - aquellas fibras cortas y muertas no aptas para ser hiladas

Producto obtenido: Mecha o Cinta.

3) REUNIDORA DE CINTAS:

Esta máquina tiene por objeto reunir de 14 a 20 mechas-- procedentes de las cardas para transformarlas en una napa pequeña de 10" a 14" de ancho y de 12" a 14" de diámetro, que ha de alimentar a la reunidora de napas, siendo esto una operación previa al peinado.

Producto obtenido: rollo de napa.

4) REUNIDORA DE NAPAS:

Esta máquina tiene por objeto reunir de 4 a 8 napas procedentes de la reunidora de cintas, con el objeto de que la napa que alimenta a la peinadora sea más uniforme y por lo tanto más regular en su peso por unidad de longitud.

Producto obtenido: rollo de napa.

5) PEINADORAS:

De un modo general puede decirse que la operación del peinado se basa en la penetración de puntas de agujas metálicas en masas de fibras, con lo que se consigue eliminar todas las fibras cortas, paralelizar las fibras y quitar las impurezas que aún puede contener el material que se peina, y con esta operación se logra una calidad del material extraordinaria.

Producto obtenido: Mecha o Cinta.

6) ESTIRADORES:

Estas máquinas tienen por objeto producir cintas con sus fibras perfectamente paralelas y hacer mechas con características tanto en su diámetro como en su peso por unidad de longitud predeterminadas para un determinado tipo de hilo, ya que es la primera operación para definir el número del mismo (grueso).

Producto obtenido: Mecha o Cinta.

7) VELOCES:

Las mechas provenientes del estirador tienen sus fibras -

paralelas, y su peso y diámetro por unidad de longitud -- constante, en estas condiciones pueden ser transformadas en hilo. Los veloces tienen por objeto estirar las mechas para adelgazarlos gradualmente y torcerlos ligeramente para permitir su enrollado y desenrollado en el carrete del producto obtenido en forma de pabito que alimenta el trocil.

Producto obtenido: Pabito.

8) TROCIL:

En estas máquinas se llevan las operaciones de estiraje, torción y enrollado de una manera continua, obteniéndose de esta manera el hilo con todas las características deseadas. Esta es la última operación para obtener el hilo a base de estiraje, torción, fuerza de fricción, enrollado, con sus características deseadas que pueden variar en cuanto a calidad y número. El producto se entrega en lo que se conoce como canillas de trocil.

Producto obtenido: Hilo Encanillado.

9) CONERAS:

Unir varias canillas de trocil para obtener una mayor longitud de hilo por un sistema de purgadores que eliminan imperfecciones procedentes de hilatura. El producto se obtiene enrollado en paquetes que generalmente llamamos conos, en una forma cruzada lo que permite su protección y fácil manejo.

Producto obtenido: Hilo Enconado.

Las primeras siete operaciones mencionadas del proceso se denominan de preparación, y la 8.ª o penúltima es la del hilado propiamente dicho.

En el caso de ser hilo cardado el producto a fabricar, el material pasa de la operación 2 (cardas) a la operación 6 --

(estiradoras), de ahí que su elaboración es menos costosa -- que el hilo peinado en el que se cumplen las 9 operaciones.

II.3 TEJIDO.

Antes de describir este proceso, es importante mencionar que todo tejido y a lo largo de sus operaciones obedece a un diseño preestablecido del producto a fabricar de acuerdo a la moda, condiciones comerciales, creatividad en el mercado, porque sea un producto tradicional, necesidades industriales, etc.

Este diseño de tejido nos da como resultado el entrecruzamiento de los hilos de urdimbre o pie con los hilos de trama en el telar, (en el proceso se entenderá cuales son estos hilos).

II.3.1 LIGAMENTOS PRINCIPALES EN EL TEJIDO PLANO.

Como ya se dijo anteriormente, el tejido es el entrecruzamiento de los hilos de urdimbre con los hilos de trama, -- formándose así los ligamentos.

Los hilos de trama al tejerse con los hilos de urdimbre realizan un vaiven, y a cada viaje de la trama se le llama "pasada". Cuando el pie está por arriba de un hilo de trama se tiene un "tomado" y por el contrario, cuando el pie está por debajo de un hilo de trama se tiene un "dejado". A los extremos del producto tejido se les llama orillas.

También existen los llamados hilos flotantes pudiendo ser estos tanto de urdimbre como de trama, y son aquellos -- que pasan sobre 2 o más hilos de urdimbre o trama según sea el caso.

Son infinitas las formas en las que podemos entrelazar los hilos de pie o urdimbre con la trama, de ahí que existen técnicas muy complejas para ello. Sin embargo, estas técnicas se derivan de los 3 ligamentos básicos existentes y sus combinaciones, siendo estos:

- 1) El Plano o Tafetán
- 2) La Sarga
- 3) El Satén

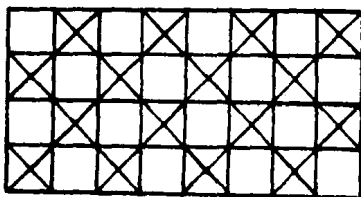
Por medio de los ligamentos se puede lograr que una te la sea más fuerte, cerrada, abierta, suave, dura, aspera, lisa, con figuras, opaca, brillante, etc.

Los ligamentos tienen una representación gráfica en papel cuadrículado, esta representación obedece el ritmo de -- los hilos de urdimbre y trama según el diseño. La clave pre establecida es que cada columna de radritos representa un - hilo de urdimbre y cada fila o renglón de cuadritos representa a un hilo de trama. Cuando el urdimbre está por encima - de la trama, se representa por una cruz y por el contrario - cuando la trama está por encima del urdimbre se deja en blanco.

1) TAFETÁN:

Es el ligamento más sencillo y el que nos da telas de mayor resistencia, por lo tanto, es el más usado. El aspecto de este tejido en la tela no presenta ni derecho ni revés tiene aspecto plano.

El ligamento tafetán se logra al hacer cruzar alternadamente los hilos nones y pares del pie, con las luchas nones y pares. Dicho de otra forma, es un ritmo regular de un tomado y un dejado con inversión a la pasada siguiente. En este tipo de ligamento el hilo es donde sufre mayor contracción debido a la gran liga que hay entre ellos.



2) SARGA:

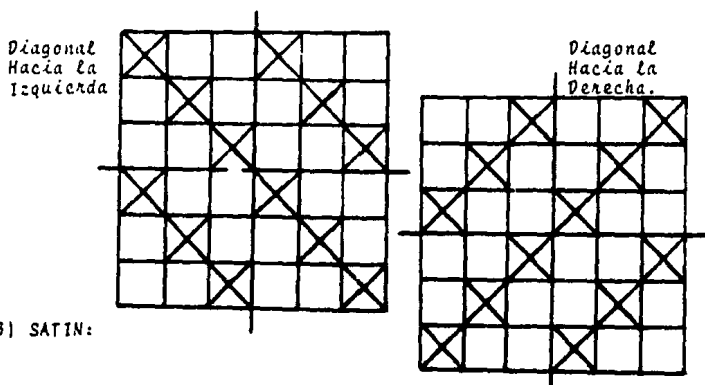
Es el segundo ligamento básico y de él se realizan también un sin número de derivados y a diferencia del Tafetán, este tipo de ligamento origina en la tela un derecho y un revés, siendo generalmente el derecho aquel lado en el que predomine el hilo pie por su calidad y su densidad.

La Sarga origina diagonales en la tela, y para su efecto interviene la torsión del hilo ya sea: S (izquierda) ó Z-

(derecha). Estas diagonales pueden variar su forma y su grado de inclinación según el diseño y la construcción de la tela.

La Sarga se logra trabajando en el telar con un mínimo de tres tablas (Hojas) según sea el diseño o inclinación de la diagonal ya preestablecidos.

En todo ligamento de Sarga se levanta en cada pasada un nuevo hilo de urdimbre del lado al que se inclinen las diagonales. En el lado contrario tendrá que bajar el hilo de urdimbre que se habla levantado.



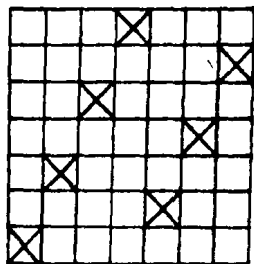
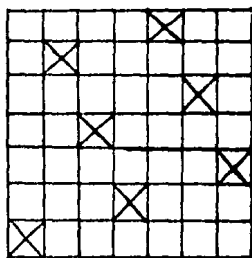
3) SATIN:

Es el tercer ligamento básico y al igual que la Sarga el producto muestra el efecto de un lado derecho y revers, -- siendo el lado derecho aquel que muestre mayor cantidad de hilos de urdimbre a todo lo largo. Este producto tiene como finalidad dar la apariencia de una tela lisa, brillante, sua-

ve, reflejar la luz, y es parecida al papel.

Todo esto se logra dispersando los puntos de la ligadura en la tela, ya que si dos de estos quedaran juntos se perderían todas estas características.

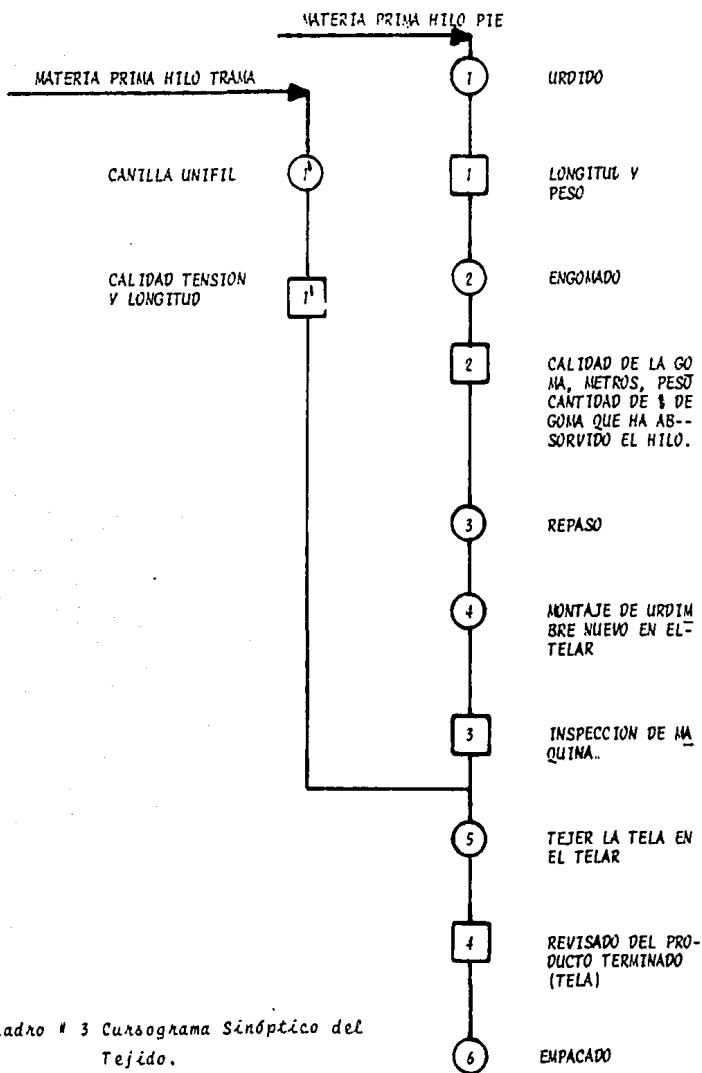
El Satén requiere de 5 o más tablas (Hojas) en el telar para su fabricación, lo que eleva su costo de producción



II.3.2 OPERACIONES E INSPECCIONES DEL TEJIDO.

A continuación se describe la etapa del tejido, partiendo de la base que contamos con la materia prima, es decir, el hilo ya elaborado.

Para ello, se ha desarrollado el Cursograma Sinóptico del tejido con sus principales operaciones (○) e inspecciones (□) realizadas durante el proceso, comprendido en el cuadro siguiente.



Cuadro # 3 Cursograma Sinóptico del Tejido.

1) URDIDO.

Operación que tiene como fin preparar los hilos de urdimbre del tejido. Consiste en reunir paralelamente sobre un rodillo (Julio) una cantidad de hilos enconados y dispuestos en una fileta. Estos hilos deberán cumplir con características dadas (Número de hilo, material, etc.), según el diseño preestablecido del producto, y con una longitud de acuerdo a la cantidad de tejido deseada, y tensión lo más regular posible.

Se preparan varios julios para posteriormente formar el urdido definitivo en el engomado. Se lleva a cabo en la máquina denominada Urdidor.

Las principales partes del urdidor son:

Fileta o porta material. - Lugar donde se disponen los conos de hilo que formarán el urdimbre.

Tensor. - Asegura una tensión uniforme del urdido.

Sensor. - Dispositivo que para automáticamente la máquina en caso de una rotura de hilo y permite el fácil arreglo del mismo.

Peine. - Separa y evita el entrecruzamiento de los hilos.

Tambores del Urdido. - Pieza que asegura el enrollamiento del hilo en el julio.

Julio del Urdido.- Rodillo en el cual se enrollan los hilos de urdimbre.

En este departamento de urdido contamos con dos urdidos con filetas que tienen una capacidad de 500 conos trabajando, y 500 conos de repuesto, haciendo un total de 1000 conos cada uno. Trabajando a una velocidad entre 300 y 500 metros/minuto según el artículo.

Una vez terminada esta operación se realiza una inspección del julio en cuanto a longitud del hilo urdimbre y su peso según los estándares de producción. Las condiciones en las que se trabaja en el urdido son las del medio ambiente.

2) ENGOMADO O ENCOLADO.

Tiene por objeto impregnar de cola (goma) los hilos, - volviendo más lisa la superficie de los mismos. Esta cola - permite al urdimbre soportar mejor los esfuerzos a los que - es sometido en el telar sin que pierdan su elasticidad. Se - engoman en conjunto varios julios del urdido para formar el - julio definitivo de acuerdo a las características de la tela - a fabricar, en una máquina llamada "engomadora"

Principales partes de la engomadora:

Fileta.- Lugar donde se dispone el conjunto de julios formados en el urdido según el tejido a fabricar.

Tina.- Contiene la goma o cola donde se sumergen los hilos.

Juego de Cilindros Exprimidores.- Eliminan los excesos de goma.

Secado.- Conjunto de tambores que calientan a base de vapor de agua y su finalidad es secar la goma absorbida-- por el hilo.

Varillas de separación y Peine.- Separa los hilos para evitar que se peguen, ya que quedan poco húmedos debido a la goma, o que se enreden o entrelacen poniéndolos en un orden determinado en el nuevo julio.

Julio del Engomado.- Rodillo en el cual se enrollan los hilos de urdimbre una vez engomados.

Parte Motriz.- Regula el funcionamiento del engomado y su velocidad.

La Engomadora de la que se dispone en este departamento, cuenta con una Fileta con capacidad para 15 julios provenientes del urdido dispuestos en dos niveles (uno superior y el otro inferior). Tiene 2 tinas de encolado, en la 1era. se sumergen los hilos de los julios del urdido dispuestos en el nivel superior de la fileta y en la 2da. los hilos de los julios dispuestos en el nivel inferior. Esto evita una aglomeración de los hilos y sus consecuencias. Son dos pares de cilindros exprimidores, uno por tina. Posteriormente se reúnen los dos conjuntos de hilos y pasan por el secado que cuenta con 11 tambores. Finalmente pasan por las varillas de separación y peine para enrollarse en el nuevo julio.

Esta máquina trabaja a una velocidad de 50 metros/minu

to aproximadamente.

La goma es constituida por almidones de productos vegetales tales como: papa, maiz, etc., y productos químicos como: suavizantes, celulosa, petroquímicos, alcohol polivinílico, acetato, etc. Trabaja a temperaturas y densidades específicas. Las variables de operación de la goma dependen del urdimbre a engomar, considerando para ello: el material, # - de hilo (grueso), cantidad de hilos en urdimbre y diseño de tejido.

El Engomado, tanto para la preparación de la goma, como para el secado de la misma, necesita de una caldera. Se cuenta en este departamento con dos de ellas que funcionan - alternadamente para darles el mantenimiento requerido.

En el transcurso de esta operación, se inspecciona --- constantemente la calidad de la goma y cantidad en % que absorbe el hilo, y al término de ella se realiza la inspección del julio en cuanto a los metros que lo forman y su peso.

3) REPASO O REMETIDO.-

Esta función consiste en pasar uno a uno de los hilos de urdimbre a través de las mallas, cuadros y peines, siguiendo un orden determinado y según el ligamento a tejer.-- El Instrumento utilizado para llevar a cabo esta tarea es el denominado "Gancho de Remetido"

Cuando se fabrica el mismo ligamento varias veces en el mismo telar, no hace falta realizar un nuevo remetido, -- sencillamente se puede empalmar hilo a hilo del nuevo urdimbre al viejo urdimbre que está por terminarse en el telar. - Cuando esta tarea se realiza a mano se llama "Atado", y se realizan 1,000 hilos/hora aproximadamente según la habilidad de cada trabajador. Cuando se realiza mecánicamente se llama "Anudado", y se realizan 10,000 nudos/hora aproximadamente.

Esta operación se hace manualmente, pero en la actualidad se cuenta con equipo que permite efectuarla mecánicamente.

4) MONTAJE DE URDIMBRE NUEVO EN EL TELAR.

Esta operación consiste en colocar el nuevo urdimbre en el telar para que pueda ser tejido. Ya sea que se monte un urdimbre que fue remetido o repasado, dado que, se fabricará una nueva tela en esta máquina, o que haya sido únicamente anudado para seguir produciendo el mismo tipo de tela.

Al término de esta operación se realiza una inspección de máquina, con la finalidad de cerciorarse de su buen funcionamiento.

5) ENCANILLADO.

Esta operación tiene como finalidad transportar el hi-

Lo que será empleado como trama en el tejido, de los conos - a las canillas que porta la lanzadera con una tensión lo más uniforme posible. Esta operación se realiza en el dispositivo denominado Unifil.

La Trama sufre en el tejido menos esfuerzos que el urdimbre por lo que su preparación es menos compleja.

El Unifil es un dispositivo adaptado al telar que le permite:

- Realizar sus propias canillas.
- Pasarlas a la lanzadera.
- Limpiarlas.
- Regresarlas para realizar el mismo ciclo.

6) TEJIDO PROPIAMENTE DICHO.-

El Tejido es el proceso que se lleva a cabo para fabricar la tela a partir del hilo.

Existen dos tipos de proceso que dan como resultado la formación de la tela:

- a) Pie y trama (o Plano). Desarrollado en el telar.
- b) De punto. Desarrollado básicamente en máquinas circulares.

Haciendo mención al primero, dado que es el que se realiza en esta planta y por lo tanto motivo de estudio, se divide en dos partes que son:

- a) Conjunto de hilos puestos paralelamente a lo largo de la tela, llamado Pie o Urdimbre.
- b) Hilos que se entrelazan con el urdimbre en base a un diseño predeterminado (ligamentos) formando la tela, -- llamado Trama o Pasada.

Este entrelazamiento de la Trama con el Urdimbre nos debe de dar como resultado una superficie plana, continua y consistente con características previamente establecidas en cuanto a peso, espesor, resistencia a su torsión, poder aislante, vista, etc., interviniendo para ello el tipo de ligamento, número de hilo, cantidad de hilos y consistencia de la materia prima, y se realiza en la máquina denominada telar, siendo este (telar) el elemento más importante de esta parte del proceso textil. Se considera también el ancho de la tela, el cual por lo general es estándar.

En esta etapa para lograr una mayor rapidez y calidad en el tejido, el hilo pasa por una serie de operaciones denominadas "Preparación para el Tejido", siendo las más importantes y de las que ya se habló,

- a) Urdido: Colocación de los hilos de urdimbre en forma paralela.
- b) Engomado: Los hilos de urdimbre son cubiertos por una sustancia (goma) que los protege y aumenta su resistencia.

c) Encanillado: Enrollado del hilo en la canilla de la lanzadera que posteriormente será la Trama.

Existen diferentes tipos de telares, según su mecanismo para formar la calada.

La calada es la parte del ciclo de tejido, y es cuando las tablas que contienen los hilos de urdimbre cambian de posición (arriba, abajo), para permitir los viajes de la lanzadera de un extremo al otro del telar. Se dice que la calada abierta existe cuando los marcos están en su posición extrema: baja y alta, y este es el momento en que la lanzadera deberá viajar a lo largo del telar.

a) Telar de Excéntricos:

La calada se origina mediante excéntricos. Estos telares son para producir ligamentos simples. El número de tablas empleado en estos telares varía entre 2 y 8.

De los telares con lanzadera estos son los más rápidos ya que trabajan a una velocidad aproximada de 200 R.P.M. para una tela de 150 cm. de ancho en peine.

b) Telar Dobby o de Maquinilla:

Estos telares son empleados para producir telas con ligamentos más complicados que en los de excéntricos. Pueden trabajar hasta con 32 marcos y a una velocidad aproximada de 180 rpm. para telas con un ancho de 150 cm.

c) Telar Jacquard:

Estos telares se utilizan para la formación de telas con ligamentos extremadamente complejos. El movimiento de los hilos obedece a agujas y ganchos que a su vez obedecen al dibujo picado en papel o cartón.

El número de agujas varía de 200 a 2600, lo que determina la capacidad del telar para producir figuras en la tela. La velocidad en estas máquinas es aproximada a 160 rpm. para la producción de telas con 150 cm. de ancho en peine.

Existen telares con capacidad para trabajar con más de una lanzadera, por lo tanto, se pueden emplear diferentes colores y tipos de trama en la misma tela.

Los telares automáticos son aquellos que controlan la tensión del urdimbre y de la tela tejida automáticamente y además el cambio de canillas a la lanzadera.

Estos tipos de telares varían su grado de automatización según su complejidad Tecnológica (punto tratado en el capítulo 1).

En esta empresa se cuenta con 338 telares Planos o de Excéntricos, los cuales trabajan a una velocidad de 185 rpm. Se encuentran clasificados dentro de la Complejidad Tecnológica Media descrita en el 1er. Capítulo.

Por ser una fábrica algodonera principalmente, el buen funcionamiento de este material en el telar requiere de cierta Temperatura y Humedad especial. Para lograr esto se cuenta con un sistema de irrigación en el salón de tejido y constantemente se verifican las condiciones climatológicas de él.

II.4 ACABADO.

Existen varios tipos de acabado para la tela, clasificándose estos en dos: generales o rutinarios y especiales. Los primeros son los más comunes y sirven para darle mejor - apariencia a la tela, ya sea por blanqueo, teñido, estampado etc. Los 2dos., sirven para modificar la naturaleza misma de la tela provocando aumento de durabilidad de la tela al planchado, menor encogimiento al someterse a factores tales como la humedad, productos químicos, fuego, etc. Para cada acabado especial se requiere de maquinaria especial, de ahí que - el equipo aquí utilizado sea más variado que para el acabado general o rutinario.

En el acabado, la goma que fue añadida al urdimbre, se elimina.

Esta etapa al igual que en las demás del proceso textil, ha sufrido tendencias a cambios tecnológicos, ya que se ha acelerado el proceso y productividad de las máquinas.

CAPITULO III

MUESTREO DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA TEXTIL MEDIANTE LA APLICACION DE CARGAS DE TRABAJO.

III.1 LA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION.

III.2 ESTUDIO DEL TRABAJO.

III.2.1 ETAPAS PARA LA REALIZACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.

III.2.2 ESTUDIO DE METODOS.

III.2.3 MEDICION DEL TRABAJO.

III.3 LAS CARGAS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

III.3.1 COMPONENTES DE LAS CARGAS DE TRABAJO.

III.4 MUESTREO DEL TRABAJO, EN LA APLICACION DE LAS CARGAS.

III.4.1 METODO ESTADISTICO.

III.4.2 METODO NOMOGRAMA.

III.4.3 HOJAS DE REGISTRO.

III.5 INTERFERENCIA.

CAPITULO III

MUESTREO DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA TEXTIL MEDIANTE LA APLICACION DE CARGAS DE TRABAJO.

III.1 LA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION.

Uno de los más grandes problemas existentes en el ámbito laboral principalmente en las industrias, es como aprovechar al máximo y de la mejor manera los recursos y con ello aumentar la productividad.

Para entender mejor esto, definiremos a continuación: que es la Productividad y que factores intervienen en ella:

La Productividad es la relación entre producción e insumo.

Dicho de otro modo, no es más que el cociente de lo producido entre los recursos empleados en la producción.

Los recursos empleados en la producción de una industria manufacturera son:

- Terrenos y Edificios
- Materiales
- Máquinas
- Mano de Obra.

Por lo tanto, el uso de estos recursos determinará la productividad de la empresa.

Para calcular la productividad se toma como base la -- cantidad de mercancías que se obtienen de una máquina o de un trabajador en un tiempo dado y se expresa como la producción de mercancías o servicios en cierto número de horas hombre o de horas máquina. De ahí que sea importante definir:

Una hora-hombre es el trabajo de un hombre en una hora

Una hora-máquina es el funcionamiento de una máquina o parte de una instalación durante una hora.

Contenido de trabajo, es la cantidad de trabajo que entra dentro de un determinado producto o proceso y se valúa en horas hombre o en horas máquina.

Contenido básico de trabajo, es el tiempo mínimo irreductible que se necesita teóricamente para obtener una unidad de producción.

A éste último se le suman los elementos:

1) Contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias de la dirección.

2) Contenido de trabajo suplementario debido a métodos ineficaces de producción o de funcionamiento.

3) Tiempo improductivo debido a deficiencias de la dirección.

4) Tiempo improductivo imputable al trabajador.

De lo anterior podemos deducir que los medios directos para aumentar la productividad son 2 básicamente: inversión de capital y mejor dirección.

III.2 ESTUDIO DEL TRABAJO.

El Estudio del Trabajo es un técnica importante para lograr el aumento de la productividad, aunque podria no parecerlo por su simplicidad, y se define como:

Ciertas técnicas que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y la economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras.

Por lo tanto, el Estudio del Trabajo está íntimamente ligado con la productividad, ya que a partir de la optimización de una cantidad de recursos dados y sin invertir nada o muy poco capital se logra una mayor producción.

El Estudio del Trabajo para designar sus técnicas y -- cumplir con su definición, se soporta en dos pilares que son El Estudio de Métodos y La Medición del Trabajo que más adelante definire.

III.2.1 ETAPAS PARA LA REALIZACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.

Para una realización completa del estudio del trabajo es necesario recorrer ocho etapas fundamentales, siendo las tres primeras las mismas para el estudio de métodos como para la medición del trabajo, y son:

1) Seleccionar el trabajo o proceso que se va a estudiar.

2) Registrar por medio de observación directa y disponer datos claramente para su posterior interpretación.

3) Examinar los hechos registrados con espíritu crítico analizando cada acción, teniendo presente el propósito de cada actividad y el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecuta, quien la ejecuta y medios empleados.

4) Desarrollar el método más económico tomando en cuenta todas las circunstancias.

5) Medir la cantidad de trabajo que exige el método elegido y calcular el tiempo tipo para su ejecución.

6) Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente para que pueda ser reconocido en todo momento.

7) Implantar el nuevo método como práctica general en el tiempo fijado.

8) Mantener el uso del nuevo método mediante procedi-

mientos de control adecuados.

Resumiendo las razones por las que el estudio del trabajo tiene importancia podemos decir que:

1) Es un medio de aumentar la productividad de una fábrica o instalación mediante la reorganización del trabajo, método que normalmente requiere poco o ningún desembolso de capital para instalaciones o equipo.

2) Es sistemático, de modo que no se puede pasar por alto ninguno de los factores que influyen en la eficiencia de una operación, ni al analizar las prácticas existentes ni al crear otras nuevas, y que se recogen todos los datos relacionados con la operación.

3) Es el método más exacto conocido hasta ahora para establecer normas de rendimiento, de las que dependen la planificación y control eficaces de la producción.

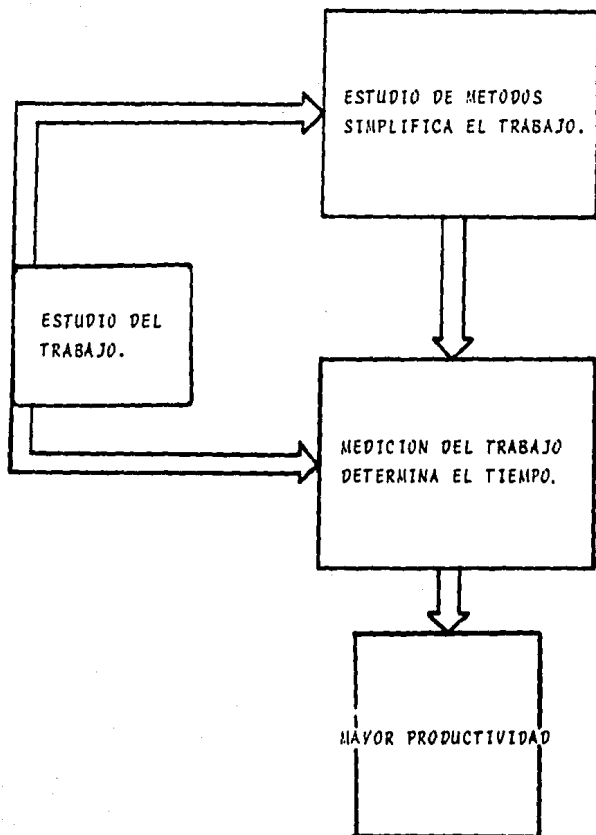
4) Las economías resultantes de la aplicación correcta del estudio del trabajo comienzan de inmediato y continúan mientras duren las operaciones en su forma mejorada.

5) Es un instrumento que puede ser utilizado en todas partes. Dará buen resultado dondequiera que se realice trabajo manual o funcione una instalación, no solamente en talleres de fabricación, sino también en oficinas, comercios, laboratorios e industrias auxiliares, como las de distribu--

ción al por mayor y al por menor y los restaurantes, en las explotaciones agropecuarias.

6) Es uno de los instrumentos de investigación más penetrantes de que dispone la dirección. Por eso es un arma excelente para atacar las jallas de cualquier organización - ya que el investigar un número de problemas se van descubriendo las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ellos.

Como ya se mencionó, el estudio del trabajo se soporta en dos pilares que están íntimamente ligados entre sí, Para entender mejor esto observar el siguiente esquema:



Cuadro # 4 Componentes del Estudio del Trabajo.

III.2.2 ESTUDIO DE METODOS.

El Estudio de Métodos, se define como:

Registro y exámen crítico sistemático de los modos ya existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y --- aplicar métodos más sencillos y eficaces y - de reducir los costos.

Los fines del estudio de métodos son los siguientes:

- 1) Mejorar los procesos y los procedimientos.
- 2) Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de máquinas e instalaciones.
- 3) Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- 4) Mejorar la utilización de los materiales, máquinas y mano de obra.
- 5) Crear mejores condiciones materiales de trabajo.

Para lograr un buen resultado del empleo del estudio de métodos, es necesario seguir un procedimiento básico formado por 7 etapas, que deben seguirse en un orden determinado y que no se pueden saltar. Estas etapas son:

- 1) *Seleccionar el trabajo que se va a estudiar.*
- 2) *Registrar todo lo que sea pertinente del método actual por observación directa.*
- 3) *Examinar con espíritu crítico lo registrado, en sucesión ordenada, utilizando las técnicas más apropiadas en cada caso.*
- 4) *Idear el método más práctico, económico y eficaz, - teniendo debidamente en cuenta todas las contingencias previsibles.*
- 5) *Definir el nuevo método para poderlo reconocer en todo momento.*
- 6) *Implantar ese método como práctica general.*
- 7) *Mantener en uso dicha práctica instituyendo inspecciones regulares.*

Las técnicas más comunes para la realización del estudio de métodos son las siguientes:

- 1) *Cursograma sinóptico del proceso:*
Diagrama que presente un cuadro general de como se suceden tan sólo las principales operaciones e inspecciones.
- 2) *Cursograma analítico:*

Diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a exámen me diante el símbolo que corresponda. Tiene tres bases posi-- bles.

a) El operario: Diagrama de lo que hace la persona que trabaja.

b) El material: Diagrama de como se manipula o trata - el material.

c) El equipo o maquinaria: Diagrama de como se emplean

3) Diagrama Bimanual:

Cursograma en que se consigna la actividad de las ma-- nos o extremidades del operario indicando la relación entre ellas.

4) Diagrama de actividades múltiples:

Diagrama en que se registran las respectivas activida-- des de varios objetos de estudio (operario, máquina o equipo) según una escala de tiempos común para mostrar la correla--- ción entre ellas.

5) Simograma:

Diagrama, a menudo basado en un análisis cinematográfico, que se utiliza para registrar simultáneamente, con una -

escala de tiempos común, los therbligs o grupos de therbligs referentes a diversas partes del cuerpo de uno o varios trabajadores. (Therbligs = movimientos o grupos de movimientos - que resultan de la idea de dividir la actividad humana según el propósito con que se hagan).

6) Diagrama de recorrido o de circuito:

Plan de la fábrica o zona de trabajo hecho a escala, que --- muestra la posición correcta de las máquinas y puestos de -- trabajo. A partir de observaciones directas se trazan los - movimientos del producto o de sus componentes utilizando los -- símbolos de los cursogramas, para indicar las actividades -- que se llevan a cabo en cada uno de los puntos.

7) Diagrama de hilos:

Plano o modelo a escala en que se sigue y mide con un -- hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o -- del equipo durante una sucesión determinada de hechos.

8) Gráfico de trayectoria:

Cuadro donde se consignan datos cuantitativos sobre -- los movimientos de trabajadores, materiales o equipo entre - cualquier número de lugares y durante cualquier período dado de tiempo.

9) Ciclograma:

Registro de la trayectoria de un movimiento, habitual-

mente trazada por una fuente continua de luz en una fotografía, de preferencia estereoscópica.

10) Cronociclograma:

Ciclograma en el que la fuente luminosa es intermitente, de modo que el trazo consiste en una serie de puntos con forma de lágrima cuya punta indica la dirección del movimiento, los intervalos y la velocidad de ese movimiento.


Para poder citar de manera práctica las actividades -- más comunes que ocurren en un trabajo u operación se utiliza un conjunto de símbolos. Estos símbolos son empleados por los cursogramas y algunas de las otras técnicas mencionadas. Los símbolos son los siguientes:

1) Operación ()

Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Una operación ocurre cuando un objeto es cambiado intencionalmente en alguna de sus características físicas o químicas, o bien si se arma o desarma.


2) Inspección ()

Ocurre cuando un objeto es examinado para su identificación, o es verificado con respecto a un estándar de cantidad o calidad.


3) Transporte ()

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales-- y equipo de un lugar a otro.

Existe transporte cuando un objeto se traslada de un-- lugar a otro, salvo que el movimiento forme parte de una ope-- ración.

4) Demora ()

Ocurre en un objeto cuando las condiciones, excepto -- aquellas que intencionalmente cambien las características fl sicas o químicas del objeto, no permitan el desarrollo de la actividad consecuente que ha sido planeada.

5) Almacenamiento ()

Indica el depósito de algún objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe. Guarda y protege contra movi--- mientos no autorizados. Por convención se tomara la siguiente igualdad:

Almacen = orden previa para retirar.

Depósito = momentaneo, sin orden previa.

Dado que el motivo de éste estudio no contempla ningun-- na de estas técnicas, no se ha entrado a más detalle en rela-- ción a ellas, sin embargo, es importante definir las. Para -- mayor información es recomendable referirse al texto Intro-- ducción al Estudio del Trabajo de la OIT.

III.2.3. MEDICION DEL TRABAJO.

El segundo pilar en el que se sostiene el estudio del trabajo y complemento del estudio de métodos, es la medición del trabajo y se define como:

Aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

en donde:

Trabajador calificado, es aquel de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

La finalidad de la medición del trabajo es eliminar el tiempo improductivo y fijar tiempos tipo, siendo estos:

1) Tiempo improductivo: tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo, por cualquier causa que sea.

2) Tiempos tipo: tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo, o sea, contenido de trabajo y suplementos.

Para la realización sistemática de la medición del trabajo, hay que seguir un procedimiento básico formado por las siguientes etapas.

1) Seleccionar el trabajo que va a ser objeto de estudio.

2) Registrar todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

3) Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.

4) Medir la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

5) Compilar el tiempo tipo de la operación, previendo en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.

6) Definir con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

Las primeras cuatro etapas, serán suficientes cuando el caso sea conocer la existencia y causas del tiempo improductivo, y en su totalidad cuando se desee fijar tiempos tipo.

Las técnicas empleadas para la medición del trabajo --
son:

1) Muestreo del Trabajo:

Técnica para determinar mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de de terminada actividad.

2) Estudio de tiempos con cronómetro:

Técnica de medición del trabajo empleada para regis---
trar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los-
elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones de
terminadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el-
tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de -
ejecución preestablecida.

3) Sistema de normas de tiempo predeterminadas (NTPD):

Técnica de medición del trabajo en que se utilizan ---
tiempos determinados para los movimientos humanos básicos |
clasificados según su naturaleza y las condiciones en que se
hacen a fin de establecer el tiempo requerido por una tarea-
efectuada según una norma dada de ejecución.

4) Datos tipo:

Tablas y fórmulas basadas en el análisis de una acumu-
lación de datos de medición del trabajo y dispuestas de maneu

ra que permitan determinar por síntesis tiempos tipo, tiempos de procesos a máquina, etc.

Al igual que en el estudio de métodos, se ha considerado prudente definir las pasadas técnicas.

Sin embargo, al estar orientada la presente obra al incremento de la productividad en la industria textil, y por ser el muestreo del trabajo la técnica empleada en este caso para lograrlo, se hablará más ampliamente de ella en las cargas de trabajo.

III.3 LAS CARGAS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

A continuación se muestran tres definiciones de lo que se entiende por cargas de trabajo:

Carga de trabajo, es la suma total de tiempos que dentro de la jornada diaria, ocupe cada operario en la ejecución de sus funciones y con la frecuencia que se le asignen, para la atención de las máquinas o unidades de trabajo a su cuidado o actividades dentro de la fábrica.

Suma de tiempos que el operario tarde en efectuar una función determinada.

Suma del tiempo de trabajo asignado al trabajador, durante el cual está cumpliendo con las frecuencias y funciones asignadas.

III.3.1 COMPONENTES DE LAS CARGAS DE TRABAJO.

1) Operaciones o funciones.-

Las operaciones o funciones son aquellas que se encomiendan al operario al realizar su trabajo, para poder saturar su jornada tratase de 7 u 8 horas.

Estas operaciones o funciones están descritas en el contrato para el algodón, lana y sus mezclas, para todas y cada una de las máquinas del proceso del hilado y del tejido

En el caso de contar con equipo moderno, cuyas actividades no se amoldaran a las preestablecidas, habría que hacerse un estudio de métodos y tiempos de las mismas, en el que participaría la empresa y sindicato. En el caso de pasarse a mayores, se sometería a juicio en la Secretaría de Trabajo

2) Frecuencias de las operaciones o funciones.

Es la cantidad de veces que una función debe realizarse o se presente en un periodo de producción establecido.

Las frecuencias se clasifican en dos tipos, teniendo en cuenta para ello la forma en la que se presenten, que pueden ser:

a) Frecuencia constante o cíclica:

Es aquella cuya aparición es constante durante la jornada de trabajo o ciclo de producción y pueden ser calcula-

das por los métodos siguientes:

a.1) *Determinadas por la empresa*, - Son aquellas que --
tienen que ver con el mantenimiento de las máquinas. Son de
terminadas por directores o técnicos. Son frecuencias que -
indican mantenimiento, organización de cada empresa.

a.2) *Determinadas por cálculo*. - Son aquellas que tie-
nen una presencia directamente proporcional al ciclo de pro-
ducción. Son frecuencias que indican paquetes fijos de pro-
ducción.

b) *Frecuencia variable o no cíclica*:

Son aquellas cuya aparición es variable, en momentos -
inesperados. Dicho de otra forma, su aparición es al azar.-
Pueden ser calculadas por muestreo del trabajo, que más ade-
lante se explica.

Existe otra clasificación dada por algunos autores, en
donde las frecuencias quedan comprendidas en tres grupos:

a) *Frecuencias de calidad u observadas*, las que se pue-
den controlar y disminuir mediante un control de calidad, --
siendo difícil determinar cuando se van a aparecer.

b) *Frecuencias de producción o calculadas*, que no se -
pueden alterar dado que ya existe una medida fija del paque-
te, por lo tanto, se podrían determinar con anticipación.

c) Frecuencias de mantenimiento o asignadas, ya que --
tienen que ver con la conservación del equipo.

3) Tiempos de las operaciones o funciones.-

Este tiempo es el necesario para ejecutar las operaciones o funciones de las que depende un trabajo, y se calcula por cualquier técnica de medición.

En algunas de las ramas de la industria textil como en la del algodón, es obligatorio el uso de los tiempos base publicados en el contrato colectivo del trabajo.

En dicho contrato aparece el tiempo necesario para realizar cada operación y a este se le denomina "Tiempo Ajustado Neto (TAN)", más las concesiones de P.D.S., recibe el nombre de "Tiempo Normal de Operación (TNO)"

El TAN, es el tiempo en el que el operario realiza ---
cierta función al ritmo máximo esperado, pero con motivo de
que pueda atender sus necesidades personales y además no le
resulte fatigoso, se le añaden las concesiones P.D.S., con -
lo que se obtiene el TNO.

La "P", es la concesión que se le da al trabajador para
que pueda atender sus necesidades personales, y esto equivale
a un 5% DEL TAN de la función.

LA "D", es la concesión que se le da al trabajador pa-

ra que la operación no le resulte fatigosa, y esta es variable según la operación y si el operario es hombre o mujer. - Equivale a un $\frac{1}{3}$ del TAN.

La "S", es la concesión que se da al trabajador para realizar funciones complementarias de carácter ocasional, - que por no ser repetitivas no se pueden medir. Varía de -- acuerdo al tipo de máquina o trabajo y equivale a un $\frac{1}{3}$ del TAN.

T E L A R E S

Operaciones	Unidad	Tiempo neto Minutos.	P.	D.S.	Concesión	Total de Concesiones.	Tiempo de Operación Minutos.
1.- Componer rotura de pie en el peine.	Hilo	.3475	5%	11%	15%	31%	.4552
2.- Componer rotura de pie atrás de mallas por delante.	Hilo	.554	5%	11%	15%	31%	.7276
3.- Componer rotura de pie atrás de malla por atrás.	Hilo	.6278	5%	11%	15%	31%	.8224
4.- Componer rotura de pie atrás de las horquillas.	Hilo	.9423	5%	11%	15%	31%	1.2344
5.- Componer rotura de trama.	Paro	.2000	5%	11%	15%	31%	.2620
6.- Componer rotura de trama sacando lan- zadera.	Paro	.3273	5%	11%	15%	31%	.4288

Cuadro # 5 Tiempo de Operaciones.

Cuadro # 6 Tiempo de Operaciones.
58

Tiempos de operaciones. Operaciones.	Unidad.	Tiempo Neto Minutos.	P.	D.S.	Concesión	Total de Concesiones	Tiempo de Operación Minutos .
7.- Componer paros varios.	Paro	.1460	5%	11%	15%	31%	.1913
8.- Ir de telar a telar	Paro	.1255	5%	11%	15%	31%	.1644
9.- Patrullar adelante	10 Telares	.5042	5%	11%	15%	31%	.6605
10.- Patrullar atrás	10 Telares	.5912	5%	11%	15%	31%	.7745
11.- Cortas motas	Operación	.4090	5%	11%	15%	31%	.5358
12.- Llamar al correitero	Operación	.1550	5%	11%	15%	31%	.2031

III.4 MUESTREO DEL TRABAJO, EN LA APLICACION DE LAS CARGAS.

El muestreo del trabajo es una de las técnicas de la medición del trabajo, que en la aplicación de cargas de trabajo en la industria textil se ocupa con vital importancia, principalmente para el cálculo de las frecuencias variables o no cíclicas, las que se presentan muy a menudo en este tipo de industrias dado el producto fabricado y el proceso para obtenerlo.

Con anterioridad ya quedo definido el muestreo del trabajo, sin embargo, vale la pena repetir su definición:

Técnica para determinar mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de determinada actividad.

El muestreo del trabajo resulta necesario, ya que nos pone de manifiesto en que condiciones está trabajando el equipo.

De otro modo no sería costeable el que uno o varios trabajadores estuvieran constantemente observando y registrando las interrupciones y sus causas de las máquinas en funcionamiento, todo ello para determinar el tiempo productivo e inactivo de ese equipo.

Sin embargo, la base de la técnica del muestreo del trabajo radica en las observaciones del taller de trabajo,

ya que si estas son lo suficientemente grandes y se realizan efectivamente al azar, reflejarán la situación real.

El muestreo del trabajo, por otro lado está basado en la ley de probabilidades, tomando en cuenta que probabilidad se ha definido como "la posibilidad de que se produzca un --- acontecimiento o evento".

De lo anterior podemos deducir, que cuanto mayor sea - la muestra más exactamente representará la "población" o --- "universo", es decir al grupo de factores que se están estudiando.

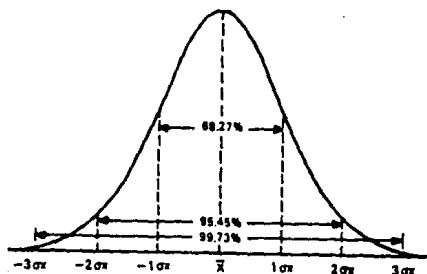
El tamaño de la muestra tiene su importancia y podemos creer en su representatividad mediante "el nivel de confianza (Nc)" que le asignemos:

Nc-1	68.27% de probabilidad.
Nc-2	95.45% de probabilidad.
Nc-3	99.73% de probabilidad.

En el muestreo del trabajo, el más utilizado es el --- Nc-2.

Estos datos están comprendidos en la Curva de Distribución Normal, para mayor información referirse a cualquier -- texto de Probabilidad y Estadística.

Curva de Distribución Normal.



Dado que aquí se trata de una proporción, esta curva se apoya en 3 parámetros que son:

\bar{x} = media o medida de la dispersión.

σ = desviación de la media [desviación típica o estándar].

σ_p = error típico o estándar de la proporción.

Existen dos métodos para determinar el tamaño de la muestra:

1) Método Estadístico.

2) Método Nomograma.

III.4.1 METODO ESTADISTICO.

Para el cálculo del tamaño de la muestra por este método se utiliza la siguiente fórmula:

$$op = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

en donde: op = error estándar de la proporción.

p = porcentaje de tiempo inactivo.

q = porcentaje de tiempo activo o en marcha.

n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinar.

Ahora, para la aplicación de esta fórmula será necesario determinar los valores de p y q , mediante un muestreo o bien por estimación.

Después, será necesario calcular el error estándar op mediante la fórmula:

$$op = \frac{T}{Nc}$$

en donde: op = error estándar.

Nc = nivel de confianza.

T = tolerancia (tamaño de error que estamos dispuestos a aceptar con respecto al Nc).

Una vez establecidos los valores de p , q y op , podremos calcular n .

Ejemplo:

En un salón de tejido se hizo un recorrido para observar cuantos telares están trabajando y cuantos están parados. Se han recaudado los siguientes datos:

Rotura de trama	32
Rotura de pie	17
Bateria descargada	3
Causa desconocida	3
Montar trama	5
En reparación	3

Total parados	63
Funcionando	189

Total telares	252

Por lo tanto: eficiencia 75%

Valores arbitrarios: $N_c = 2$, 95.45% de probabilidad
 $T = 0.05$ pudiéndose expresar también como 5%

de ahí que: $op = \frac{T}{N_c} = \frac{0.05}{2} = 0.025$

de la fórmula $op = \frac{\sqrt{pq}}{n}$ despejamos n ,

por lo tanto: $n = \frac{pq}{(op)^2}$ sustituimos y,

$N = \frac{0.25 \times 0.75}{(0.025)^2} = \frac{0.25 \times 0.75}{0.000625} = \frac{0.1875}{0.000625} = 300$ observaciones.

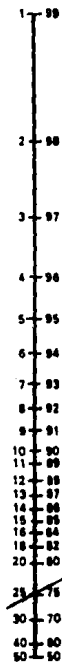
III.4.2 METODO NOMOGRAMA:

Calcular el tamaño de la muestra por este método, se realiza más fácil y en menor tiempo. Consiste en trazar una línea recta sobre una tabla o nomograma, uniendo los valores correspondientes a (p) porcentaje de aparición, margen de error o tolerancia (precisión requerida), y número de observaciones (n). Cada uno de estos parámetros está contenido en una recta orientada en el eje de las "yes". Los Nc (99,88 % y 95%) están comprendidos en la recta que contiene los valores de "n" (número de observaciones).

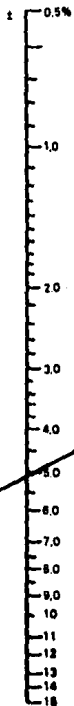
En el cuadro # 7 se muestra un nomograma para determinar el número de observaciones, tomando los datos del ejemplo anterior.

Para cerciorarnos de que las observaciones son realmente al azar, podemos ayudarnos de una tabla de números aleatorios. Existen varias de estas tablas que pueden utilizarse de varias formas.

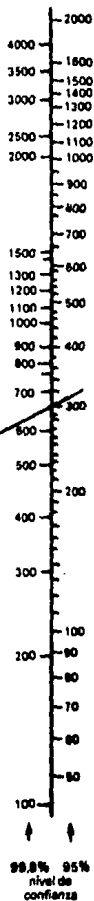
Porcentaje de aparición (p)



Error (precisión requerida)



Número de observaciones (n)



Cuadro # 7 Nomograma.

III.4.3 HOJAS DE REGISTRO.

Cuando llevamos a cabo un estudio, es importante definir su objetivo. Dependiendo de este, entonces podremos proceder al diseño de las hojas de registro de datos de nuestras observaciones.

Los objetivos pueden ser:

- 1) Determinar cuando la máquina está parada
- 2) Determinar cuando la máquina está en marcha
- 3) Determinar razones de cuando la máquina está parada
- 4) Determinar tiempos de actividad cuando la máquina está en marcha.
- 5) Combinación de las anteriores, etc.

En el cuadro # 8 se observan ejemplos de hojas de registros.

Ejemplo de hoja simple de registro de muestreo del trabajo.

Fecha:		Observador:	Estudio núm:	
Número de observaciones: 75			total	Porcentaje
Máquina en marcha:	[Handwritten marks]		62	82.7
Máquina parada	[Handwritten marks]		13	17.3

Hoja de registro de muestreo del trabajo que indica la utilización y la distribución del tiempo inactivo.

Fecha:		Observador:	Estudio núm:	
Número de observaciones: 75			total	Porcentaje
Máquina en marcha	[Handwritten marks]		62	82.7
Máquina parada.	Reparación	[Handwritten mark]	2	2.7
	Suministros	[Handwritten mark]	5	6.0
	Necesidades	[Handwritten mark]	1	1.3
	Inactiva	[Handwritten mark]	4	5.3

Hoja de registro de muestreo del trabajo con la distribución del tiempo entre diez elementos de trabajo ejecutados por un grupo de cuatro trabajadores.

Fecha:		Observador:	Estudio Núm:									
Número de observaciones:												
	Elementos de trabajo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Trabajador 1												
Trabajador 2												
Trabajador 3												
Trabajador 4												

Cuadro # 3 Hojas de Registro.

III.5 INTERFERENCIA.

Un factor importante y en categoría de analizar en las industrias es la interferencia, pudiendo ser esta de dos tipos:

1) Interferencia-Máquinas:

Tiempo que sucede cuando una máquina espera atención de parte del operario, cuando este atiende otra máquina del mismo grupo asignado.

2) Interferencia-Hombre:

Tiempo que sucede cuando el hombre espera que pare alguna de las máquinas asignadas. A esto también se le denomina "Tiempo libre y disponible".

Para que exista interferencia, es necesario que el operario atienda más de una máquina, o bien, que atienda funciones ajenas a esa unidad productiva.

De ahí que la aparición de la interferencia, principalmente interferencia-máquina en los telares planos sea notable, dada la naturaleza de las máquinas, como el sistema y desplazamiento del operario que se requiere en esos lugares.

CAPITULO IV.

ANALISIS DE UN DEPARTAMENTO DE TEJIDO

IV.1 ESTUDIO PREVIO.

IV.2 DISEÑO DE LA HOJA DE REGISTRO

IV.3 DESARROLLO DEL ANALISIS

IV.4 INFORMACION CONCRETA OBTENIDA DEL ANALISIS

IV.5 REPORTES

IV.6 EL FACTOR REAL Y EL NUMERO DE TELARES ATENDIDOS POR TEJEDOR.

CAPITULO IV

ANALISIS DE UN DEPARTAMENTO DE TEJIDO

IV.1 ESTUDIO PREVIO.

En este capítulo veremos la aplicación práctica de lo-- que de una forma teórica se platicó en el capítulo anterior.- Este análisis se basa en las necesidades específicas de esta industria textil, en lo que se refiere al salón de telares.

La finalidad del proceso de tejido, es obtener una tela formada por varios hilos en pie y trama, dependiendo el tipo de tela que se fabrica. La producción de una tela en un solo telar es poca, por lo tanto, se necesitan muchas máquinas para lograr gran producción y que estas trabajen lo mejor posible.

En concreto, los telares están diseñados para que va--- rios de ellos estén atendidos por un solo tejedor u operario.

El modo en que debe atender un operario los paros es a un ritmo normal, ni muy rápido para no fatigarse, ni muy lento para no atrasar la producción. Si en el momento en que -- atiende un telar observa el paro de alguno otro en la sección que atiende que se encuentra retirado, pero antes de terminar el que esta atendiendo observa el paro de otro más cercano a él, este último deberá ser el siguiente que atienda y poste--- riormente el más lejano. De este modo, se eliminan movimien-

tos innecesarios que lo agotarían y retrasarían la producción. Cuando todos los telares están trabajando, el operario debe patrullar su zona para observar las condiciones de trabajo, de este modo, podrá evitar algunos paros.

La tela está formada por muchas unidades de hilos aislados que están expuestos a varias roturas por muchas causas, además el telar es una máquina complicada con un sinnúmero de movimientos expuesta a mucho esfuerzo y desgaste por su naturaleza. Por lo tanto, cada rotura de hilo y fallas de las máquinas causan paros, dicho de otra forma, son causas que interrumpen la producción cuya frecuencia de aparición es variable o no cíclica.

Cada paro tiene una causa, que pudo ser ocasionada por el material o bien por falla mecánica. En el primer caso pudo ser evitada en alguna de las etapas anteriores (descritas en el capítulo 2) por alguien con el simple hecho de conocer y cumplir con su trabajo, y con el mantenimiento oportuno de los equipos de estas etapas. En el segundo caso, depende en gran parte del mantenimiento de los telares y capacidad de los mecánicos.

Si todos los paros tienen una causa, por lo mismo son evitables técnicamente al 100%, hecho que no se logra en la práctica, por lo que se recomienda que se tenga un conocimiento de esas causas.

Por otro lado, según la cantidad de paros que hay depende la producción máquina-hombre y de ello depende la cantidad de máquinas que puede atender un operario y la eficiencia de los mismos que es calificada cualitativa y cuantitativamente, es decir, calidad y cantidad de metros producidos.

Como consecuencia, es aconsejable que el jefe de producción, disponga de un tipo de registro de los paros de las máquinas.

Dependiendo del tamaño y organización de una fábrica, - hay personas que se dedican única y exclusivamente a registrar los paros de las máquinas. En otros casos podría realizarse ocasionalmente.

Además, para registrar los paros del telar hay que diseñar un formato adaptado al tipo de tela que se fabrica y a la máquina que se utiliza, ya que en la actualidad se puede realizar un sinnúmero de telas dependiendo las características físicas y del material del hilo con que se trabaja, en distintos tipos de maquinaria dada su complejidad tecnológica que en nuestros tiempos ha logrado importantes avances, - situación que se había mencionado anteriormente.

De acuerdo a las circunstancias existentes en este taller, se ha creado una hoja de registro de causas de paro en el telar que más adelante se verá, ya que no existe un método científico para detectar las fallas.

Podemos concluir de lo anterior que:

- 1) El telar esta hecho para realizar producción y calidad, - de ahí que cada paro causa doble efecto negativo: falta - de producción y defecto en la tela.

- 2) La eficiencia de la máquina es la diferencia del tiempo - que tiene que trabajar una máquina y el tiempo que pierde en paros (por material, equipo, clima) u otros tiempos im productivos que pueden ser por:
 - a.- falta de material.
 - b.- falta de fuerza motriz.
 - c.- falta de refacciones.
 - d.- trabajos de mantenimiento de equipo.
 - e.- funciones en las que por riesgo para el trabajador - se detenga la máquina.
 - f.- problemas obrero-patronal.

- 3) El ciclo de producción está formado por los siguientes -- tiempos:
 - a.- tiempo de la máquina en marcha.
 - b.- tiempo de atención a máquina parada.
 - c.- tiempo en que la máquina espera ser atendida mientras el operador atiende otra del mismo grupo (interferencia).

IV.2 DISEÑO DE LA HOJA DE REGISTRO (FORMATO).

Dado el equipo y condiciones con que se trabaja en este taller y el tipo de tela que se fabrica, se ha desarrollado un formato con las principales causas que originan los paros, y con la información adicional que es conveniente que contenga el análisis.

Este formato está dividido en tres grupos referentes a:

- a.- paros por rotura en urdimbre.
- b.- paros por rotura trama.
- c.- paros por causa mecánica.

Cada uno de estos tres grupos enlista las causas más comunes que originan los paros.

Además, agrupa un conjunto de telares en análisis horizontalmente, de este modo se puede registrar causa por grupo que origina paro por telar. De igual modo, se obtiene totales de paros por telar verticalmente y total de paros por causa horizontalmente, totales que deben coincidir. Esto es para cada uno de los tres grupos.

Al final del formato, se obtiene el total absoluto de la suma de los paros generales de cada uno de los telares de manera vertical, cantidades cuya suma horizontal debe coincidir con la suma vertical de los totales por grupo o causas.

Para que los fines que persigue esta empresa con los análisis sean completos, se registra la eficiencia y produc-

ción logradas en el tiempo del análisis (renglones: contador final, contador principio, y números). Para este fin cada máquina tiene un contador de luchas o pasadas (de trama), el cual hay que registrar al empezar y terminar el estudio. Al restar la cifra inicial de la cifra final nos da la producción práctica que hemos logrado.

El contador es un aparato que registra las pasadas de trama en la tela o revoluciones de la máquina, en este caso cada número aumentado en el contador representa 1,000 luchas o pasadas o bien 1,000 revoluciones., por lo tanto, cada pasada es una revolución o viceversa. La velocidad a la que trabajan los telares en este departamento es de 185 r.p.m. - como se menciona en el capítulo 2.

Estos análisis se archivan para futuras comparaciones y aclaraciones, por lo que contienen datos como:

- fecha en la que se realizó el análisis.
- nombre del tejedor.
- operador que llevó a cabo el análisis.
- duración del análisis.
- temperatura y humedad en el salón de tejido.
- velocidad de los telares.

IV.3 DESARROLLO DEL ANALISIS.

Para la realización del análisis, primeramente hay que seleccionar la zona o grupo de telares que se van a estudiar, pudiendo ser las razones las siguientes:

- 1) Baja producción o mala calidad en el producto, pudiendo -- ser las causas: operador, tipo de tela, máquinas en mal estado, causas mencionadas en el formato, clima, etc.
- 2) Recaudar información general de las condiciones de trabajo que ayuda a: prevención de problemas venideros, detectar - fallas en esas condiciones que de otro modo no se registranan, control de calidad para el material y equipo, mantenimiento correctivo de equipo, supervisión del trabajo en los estandares establecidos, etc.

El tiempo o momento de realización del análisis puede - ser al azar, o bien, en un momento definido por el despacho - de tejido.

Se realiza al azar con mayor frecuencia cuando, el motivo sea recaudar información general, y en un momento definido por el despacho de tejido cuando hay que buscar la causa de - baja producción, ya que podremos registrar:

- rendimiento del operario a diferentes horas de su jornada.
- rendimiento del material a diferentes horas, o bien,-

en condiciones climatológicas distintas en el salón de tejido.

- rendimiento del equipo.
- eficiencia entre turno y turno, etc.

Para obtener la máxima información, lo ideal sería tener observación continua de todas las máquinas durante todo el tiempo. Se podría lograr con computadora pero sin que fuera a detalle, es decir, se referiría a cada uno de los 3 grupos de la hoja de registro sin profundizar en las causas de cada uno de ellos. Otra opción, es contar con personal para este fin, pero esto saldría excesivamente costoso ya que se necesitaría la misma cantidad de observadores que de tejedores.

De modo que en esta planta se dispone de una persona para la observación, la que administra su tiempo para lograr la mayor cantidad de análisis.

Para que esta observación o muestreo sea válida y de acuerdo a la experiencia, se ha estipulado un tiempo estándar de 2 horas. Si así lo requiriera, se haría de un tiempo mayor, o bien, se repetirían las observaciones para un mismo grupo de máquinas.

Lo anterior se debe a que en nuestro caso no se logran registrar todos los paros existentes en menos de 2 horas, dado el producto elaborado y el medio de fabricarlo, pues los paros/horas/telar son mínimos y no se podría obtener un prome

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

dio de la jornada de trabajo, tales de no. razón
es lograr observar distintas secciones de telares.

De ahí, que nuestro límite inferior sea de 2 horas, ---
mientras que el límite superior varía según la necesidad.

De preferencia se hace el análisis de todo el grupo de
telares atendido por un tejedor, ya que esto nos da informa-
ción adicional sobre el trabajador al respecto, ya que obser-
vamos el ritmo al que trabajó, dado el número de telares que
arrancó o paros que atendió.

En otros casos, también se hace el análisis en el grupo
de máquinas que particularmente nos interesa estudiar por di-
ferentes razones.

Al iniciar el análisis se toma lectura de los contado-
res de cada telar, y el método más factible para realizarlo -
es seguir al tejedor ya que él arranca cada uno de los tela-
res que han sufrido los paros y así poderlos registrar con --
sus causas correspondientes. Al cabo del tiempo en que demos
por terminado el análisis se vuelve a tomar lectura de los --
contadores para registrar la producción en este tiempo.

Es importante que durante la observación, al momento de
originarse un paro en el cual no interviene el tejedor dada -
la magnitud del problema (falta mecánica, machucón de varios-
hilos pie, etc.), se registre la hora en que dejó de producir
ese telar y la hora en que reanuda su función, si es que así-

fuera durante el tiempo del análisis. El registro de estas horas deberá ser en el mismo formato y en la columna asignada a ese telar, y de ser posible con la falla ocurrida.

IV. 4 INFORMACION CONCRETA OBTENIDA DEL ANALISIS.

Del primer grupo, paros por roturas en urdimbre:

- 1) Cantidad de paros en este grupo de cada uno de los telares observados.
- 2) Cantidad de paros de cada una de sus causas.
- 3) Total de paros de este grupo, de todos los telares observados.

Del segundo grupo, paro por rotura trama:

- 1) Cantidad de paros en este grupo de cada uno de los telares observados.
- 2) Cantidad de paros de cada una de sus causas.
- 3) Total de paros de este grupo, de todos los telares observados.

Del tercer grupo, paro por causa mecánica:

- 1) Cantidad de paro en este grupo de cada uno de los telares observados.

- 2) Cantidad de paros de cada una de sus causas.
- 3) Total de paros de este grupo, de todos los telares observados.

Además:

- 1) Total de paros generales de cada uno de los telares.
- 2) Total de paros absoluto de los telares observados.

Con los datos arriba mencionados y la duración del análisis, calculamos:

- 1) Promedio de paros urdimbre telar/hora.
- 2) Promedio de paros trama telar/hora.
- 3) Promedio de paros mecánicos telar/hora.
- 4) Promedio de total de paros telar/hora.

Así mismo, tenemos las cantidades de números de contador producidos por cada uno de los telares y el total de ellos.

Conociendo la velocidad de las máquinas, se calcula el rendimiento-máquina obtenido en el tiempo del análisis, esto se logra del modo siguiente:

$$(\text{velocidad telar}) \quad (\text{duración del análisis}) \quad (\# \text{ de telares observados}) \\ = \text{producción al 100\%}$$

Por lo tanto:

producción práctica (total de números producidos en el análisis) x 100.
producción al 100%

= rendimiento (%)

Otro dato y de gran importancia que se obtiene del análisis, es el tiempo de los telares improductivos por problemas cuya solución no es asignable al tejedor. Dato con el cual se obtiene otros parámetros que contienen los reportes que a continuación veremos.

ANALISIS DE PAROS SOBRE
TELARES

FECHA: 2-06-80
TEJEDOR: Roberto
Avalos

OPERADOR:
Mario
Rodriguez

Duración		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 h. 15 min de 1000 pds		227	Pares urd. telar/hora											441	
Temperatura 24°C Rendimiento		85.8	Pares cruda telar/hora											283	
Humedad 65% Velocidad		105 m/m	Pares mec telar/hora											0.04	
			Total de pares tel/hora											159	
No. de celar		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Artículo		Ape/ma													
Contador		Fund													
Números		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Paros por defectos en telar	Indeterminados														
	Malos ruidos	1			1					1				1	
	Bolitas por pelusa													1	
	Hilos enredados											1		1	
	Malos terminales														
	Malos hilos														
	Cala														
	Defecto de hilatura	1	1		1	1			1			1	1		
	Refo por cruzadera														
Paros por defectos en mec	Unfallas														
	Total de unfallas	3	5	1	6	3	1	1	2	0	3	3	5	40	
	Indeterminados														
	Trama cortada		1											1	
	Hilos caídos													1	
	Pelusa														
	Defecto de hilatura														
	Refo al cambio uncel	1	1				1							10	
	Por lanzadera													5	
Paros por causas mec	Total de trama	2	3	2	1	2	0	3	3	1	1	0	2	20	
	Pana trama														
	Lanzadera														
	Cambio														
	No cambia								1					1	
	Atranca														
	Koluna de piezas														
	Total de mecánica									1				1	
Total por celar	5	8	3	4	5	1	4	11	1	4	3	7	61		

Cuadro # 10. Hoja de Registro con la información de un muestrero.

IV.5 REPORTES.

Es de vital importancia que el despacho de tejido una-
vez realizados los análisis, reporte a la dirección las condi-
ciones en que se encuentra el salón de telares, para que for-
mule soluciones conjuntas a él en la toma de desici nes.

Estos reportes pueden ser un resúmen de varios andli-
sis, o bien, referirse a uno solo, según amerite el caso.

Los resúmenes pueden ser de análisis aplicados a una -
sola sección de telares o a varias de ellas, en tiempos cor-
tos o prolongados, dependiendo de las necesidades y requisii-
tos en el departamento de tejido.

En los reportes siempre debe de estar incluido el obje-
tivo del análisis, fecha en que fue realizado, duración del-
mismo, sección y cantidad de telares que se observaron. Ade-
más deben contener la siguiente información, ya que da una -
visión general a la dirección de la empresa:

1) Artículo que se trabaja en los telares observados.

2) $\text{Tiempo total del análisis} = \frac{\text{duración del análisis} \times \{\# \text{ de telares}\}}{\text{observados.}}$ en minutos.

3) Tiempo improductivo en minutos y

$\frac{\% \text{ de eficiencia perdida}}{\text{perdida}} = \frac{\text{tiempo total de telares improductivos.}}{\text{Tiempo total del análisis.}}$

4) Tiempo efectivo en minutos = $T_{total} - T_{improductivo}$.

5) # de telares efectivamente trabajando = $\frac{\text{tiempo efectivo}}{\text{duración del análisis}}$

6) Total de paros y paros hora/telar = $\frac{\text{total de paros}}{\text{tiempo efectivo en minutos}} \times 60$

7) ritmo del tejedor = (# de telares efect.) x (paros hora/telar) (en arranque hora) trabajando

8) Total de números y rendimiento efectivo (%) = $\frac{\text{total de números producidos}}{\{\text{tiempo efectivo}\} \{\text{velocidad}\}} \times 100$

9) Factor real = $\frac{\text{total de paros}}{\text{total de números producidos}}$
(más adelante se define)

10) Total de paros por urdimbre y

% paros por urdimbre = $\frac{\text{total paros urdimbre}}{\text{total paros}} \times 100$

11) % paros por urdimbre por defectos visibles = $\frac{\text{paros por defecto visible}}{\text{total paros urdimbre}} \times 100$

defectos visibles: malos nudos, hilos cruzados, hilos terminados, hilos flojos, cola, defecto de hilatura.

12) % paros por urdimbre de bolitas por pelusa = $\frac{\text{paros de bolitas por pelusa}}{\text{total paros urdimbre}} \times 100$

13) Total de paros trama y

% paros por trama = $\frac{\text{total paros trama}}{\text{total paros}} \times 100$

$$14) \% \text{ paros unífil} = \frac{\text{paros por unífil}}{\text{total paros trama}} \times 100$$

paros por unífil: rotura al cambio.

$$15) \% \text{ paros por lanzadera} = \frac{\text{paros por lanzadera}}{\text{total paros trama}} \times 100$$

IV.6 EL FACTOR REAL Y EL NUMERO DE TELARES ATENDIDOS POR TEJEDOR.

El factor real como su nombre lo indica, es un factor que nos representa efectivamente la situación real en que se trabaja dado que está definido como:

Cantidad de paros para producir 1,000 luchas esto es,

$$FR = \frac{\text{total paros}}{\text{total números.}}$$

El objetivo es que no paren más telares por hora de los que puede atender el tejedor, ya que con el FR podemos determinar la cantidad de telares que puede atender el tejedor.

Para determinar el factor real, hay que realizar un muestreo en un número representativo de telares, para su posterior uso.

El tipo de paros es muy significativo para la cantidad de paros que puede atender el tejedor por hora, ya que en ge

neral una compostura de rotura de urdimbre tarda más que una compostura de rotura de trama.

Cuando el tejedor dispone de tiempo para evitar paros - esto favorece al factor real, ya que bajará de ahí que tiene que disponer de ese tiempo. Cuanto mayor sea la tendencia - del factor real a cero, mayores serán los síntomas de mejoras en la producción.

En fin, la eficiencia será mayor en la medida que aumente la habilidad y motivación de cada tejedor.

Conociendo el material, tipo de tela, equipo y por la experiencia que nos han dado los análisis, determinamos que la cantidad de paros en el telar se atribuye a un 66.6% por rotura de urdimbre y a un 33.3% por rotura de trama aproximadamente del trabajo en que interviene el tejedor, con un factor real de 0.27.

Tomando en consideración los tiempos marcados por el contrato ley en la reparación de las roturas de urdimbre y trama concluimos que un tejedor de mediana baja capacidad, arranca 60 paros/hora en condiciones normales.

Bajo estas condiciones, determinamos la cantidad de telares que debe atender el tejedor utilizando la siguiente fórmula:

$$\# \text{ de telares por tejedor} = \frac{(\text{intervenciones del tejedor/hora}) (\# \text{ base del FRI})}{(\text{revoluciones por hora/telar}) (\text{factor real})}$$

$$\text{esto es: } \# \text{ de telares/tejedor} = \frac{.60}{11,100} \frac{11,000}{(0.27)}$$

= 20 telares.

La lógica de esta última fórmula está en que se tiene 0.27 paros por cada 1,000 luchas, para obtener un paro se necesita hacer 3,703.70 luchas o pasadas (por regla de tres). - Para los 60 paros por hora que atiende el tejedor, se necesitaría hacer 222,222 luchas. Esto dividido entre las rph. -- por máquina (igual al # de luchas por hora máquina), es ---- igual al número de máquinas que producen esta cantidad de luchas, o número de máquinas que puede atender el tejedor.

Ejemplo de Reporte con los datos del análisis anterior

Fecha: 2 de agosto de 1986.

Objetivo: análisis de rutina.

Duración: 2 horas

Sección: 1

Cantidad de telares observados: 12

Números de los telares observados: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

1) Artículo: popelina.

2) Tiempo total: 1440 minutos.

3) Tiempo improductivo: 0=0% de eficiencia perdida por telares improductivos.

4) Tiempo efectivo: 1440 minutos

5) # de telares efectivamente trabajando = 12.

- 6) Total de paros: 61 = 2'54 paros/hora/telar.
- 7) Ritmo del tejedor: 30.48 arranques por hora.
- 8) Total de números: 227 = 35.2% de eficiencia.
- 9) Factor Real: 0.27
- 10) Paros por urdimbre: 40 = 65.5% del total de paros.
- 11) Paros de urdimbre por defectos visibles: 27 = 57.5% de paros urdimbre.
- 12) Paros de urdimbre por peñusa: 5 = 12.5% de paros urdimbre.
- 13) Paros por trama: 20 = 32.7% del total de paros.
- 14) Paros de trama causa unifil: 10 = 50% de paros trama.
- 15) Paros de trama por lanzadera: 5 = 25% de paros trama.

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

Sin lugar a duda, lo expuesto en el último capítulo como son los análisis, la información obtenida de ellos y principalmente lo referente al Factor Real y con él, el número de telares atendidos por tejedor forma parte de las conclusiones de esta investigación.

Sin embargo otro beneficio que se obtiene de las aplicaciones realizadas con el muestreo del trabajo es El "Control de Calidad", ya que es uno de los factores de mayor importancia en la industria textil, dado que de él depende el éxito de sus productos en las distintas aplicaciones a que son sometidos. (confección, hogar, Industria). Este control de calidad, es algo en definitiva en que se debe profundizar tanto en la materia prima en bruto que vendría siendo las fibras, así como en las etapas textiles del Hilado, Tejido y Acabado. Por lo tanto si se logra un máximo control en la calidad, se logrará una mayor producción, pues como ya se habla mencionado cada paro representa un defecto en la tela y al eliminarlos por consecuencia se logra una producción continua y de mejor calidad. Ahora bien si el Factor Real está definido como

$$\frac{\text{Total de paros}}{\text{total de números (producción)}}$$

cuanto menor sea la cantidad de paros mayor será la tendencia a cero del Factor Real, cuyo objetivo se puede lograr y con ello un mejor cálculo del número de máquinas atendidas por tejedor.

De lo anterior y resumiendo las ventajas obtenidas permiten:

- Un máximo aprovechamiento de maquinaria instalada.
- Un máximo aprovechamiento de mano de obra contratada
- Un máximo aprovechamiento de materiales empleados y en proceso
- Un máximo aprovechamiento de herramientas usadas
- Un máximo aprovechamiento de las condiciones ambientales de -- trabajo.

o bien la combinación de todo esto para lograr el máximo rendimiento.

Proporciona información a la empresa para:

- Programar la producción
- programar el surtido de material terminado a ventas
- nivelar las líneas de producción
- especificaciones de calidad
- Calcular un mejor costo de producción
- Establecer sistemas de salarios e incentivos
- número de operarios que deben contratarse
- Determinación de la eficiencia máquina
- Determinación de las unidades productivas
- Condiciones de distribución de maquinaria su operación y patrulla je de los operarios.

Por otro lado, también se consigue una participación de común acuerdo entre las partes obrero-patronal aminorizando los problemas existentes entre ambas partes. Esto es debido a los acuerdos necesarios entre la administración de la empresa con los representantes del sindicato sobre los objetivos y metas de los análisis y los resultados de estos.

De esta manera se logrará una participación honesta del operario en el tiempo en que se aplique el análisis y evitar que trabaje con oscioidad o más rápido que el ritmo normal de trabajo, así existirá confiabilidad en las lecturas realizadas.

Es conveniente que las máquinas, con el mismo artículo, el mismo ajuste, la misma marca, y en las mismas condiciones de trabajo, operen a una misma velocidad.

Será tarea del Gerente de Producción decidir que velocidad es la adecuada a la que deberán trabajar los telares, tomando en consideración tanto las condiciones de operación y mecánicas de la máquina.

Es necesario contar con personal preparado para realizar los análisis y cargas de Trabajo, debe conocer como realizarlos, tomar las lecturas, cuales son los objetivos, etc., para evitar errores y asegurar el éxito con los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFIA

La Industria Textil y del Vestido en México 1970-1982.
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
S.P.P.

Memoria Estadística 1984
Cámara Nacional de la Industria Textil
CANAINTEX

Directorio de la Industria Textil de la República Mexicana 1984
Cámara Nacional de la Industria Textil
CANAINTEX.

Introducción al Proceso de Producción Textil
Centro de Capacitación Textil
CATEX. 1986

Introducción a la Industria Textil
Centro de Capacitación Textil
CATEX. 1985

Tejeduría y Procesos Conexos
Seminarios de COTEX sobre textiles
Naciones Unidas, Nueva York 1970.

Fibrología
Carreras Palet, Juan
I.P.N. 1967

Racionalización del Trabajo en nuevos Procesos textiles
Marquez, Espinoza, Amor
Escuela Superior de Ingeniería textil
I.P.N. 1980

Aprovechamiento de los Recursos Humanos
Aplicación de tarifas textiles en Costos de Fabricación
Ing. Rogelio García Nieto.
Escuela Superior de Ingeniería.
I.P.N. 1980

Introducción al Estudio del Trabajo
Tercera Edición.
Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra. 1983

El Telar Plano Automático
Curso elemental para la formación y la capacitación,
de mecánicos de telares en la Industria Textil
Técnico Textil Marcel V. de Kerpel. 1984

Contrato Ley de la Industria Textil del Ramo del
Algodón y sus Mezclas, Tarifas mínimas uniformes
y Reglas Generales de Modernización 1980-1982
F.A.I.T.A.

Los Generos Textiles
Wingate Isabel
C.E.C.S.A. 1973