

2ij, 13



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA DE HILADOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(Area de Ingenierfa Industrial)

P R E S E N T A
FRANCISCO BACA REYES

México, D. F. 1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Página

INTRODUCCION.	1
CAPITULO I LA HILATURA DEL ALGODON COMO APOYO PARA LA INDUSTRIA TEXTIL NACIONAL	4
- Importancia de las Fibras Textiles.	4
- Influencia de las fibras y de los hilos sobre el comportamiento de los textiles	10
- Clasificación de las fibras	16
- Propiedades de las fibras	27
- Identificación de las fibras.	47
- El algodón.	52
- Plantación del algodón.	53
- Obtención de las fibras del algodón	58
- Estructura de las fibras de algodón	60
- Partes características que forman una fibra de algodón	63
- Composición química y distribución molecular.	65
- Características y propiedades del algodón	65
- Zonas de cultivo y comercio	74
- Clasificación y comercio mundial del algodón.	76
CAPITULO II HILATURA E HILOS.	79
- Clasificación de hilos.	81
- Dimensiones de hilo	82
- Hilos sencillos	83
- Torsión del hilo.	85

CAPITULO III SISTEMA DE HILATURA DE FIBRA CORTA PARA EL ALGODON.90

- Mezcla92
- Abertura de los copos y limpieza93
- Cardado95
- Estirado98
- Peinado99
- Trenzado99
- Hilado102
- Coneras, tuberas y acabados.105

CAPITULO IV SITUACION ACTUAL DE LA FABRICA DE HILADOS EN ESTUDIO.106

- Descripción de la fábrica.106
- Estructura física de la planta110
- Condiciones y medio ambiente de la empresa114
- Organización de la empresa117
- Diagrama de proceso para la fabricación de hilados.124
- Diagrama de recorrido.129
- Distribución de planta130
- Distribución actual de maquinaria de la fábrica de hilados.138
- Problemas generales.139

CAPITULO V PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA EMPRESA DE HILADOS.149

- Concepto moderno de la estructura del edificio . . 154

- Condiciones de trabajo.165
- Manipulación de materiales.166
- Problemas de balanceo de líneas171
- Funciones básicas del almacén173
- Método de almacenamiento.174
- Equipo de almacén176
- Problemas de alumbrado en el almacén.179
- Distribución de las máquinas.183
 CONCLUSIONES	 185
 BIBLIOGRAFIA	 189

INTRODUCCION

En años recientes, la productividad ha decaído en muchas industrias, aún cuando han mejorado la automatización, el equipo capital y han aumentado los niveles de inversión; lo que indica que el valor creado cuando los insumos se convierten en productos han disminuido.

Esta tendencia provoca que el costo por unidad producida aumente al caer la producción. Este costo aumentará aún más al desarrollarse espirales de salario-precio; esto es, los costos aumentados elevan a precios aumentados, lo que llevan a la inflación y a un decremento del poder adquisitivo de los salarios, que ocasiona demandas de mayores salarios, lo que completa el círculo de costos más altos.

Ahora una de las principales formas que se utilizan para incrementar la productividad en una industria es mediante el diseño de nuevos procedimientos en los que se optimice el tiempo de operación.

El algodón pertenece a la familia de las malváceas, que tienen una serie de subtipos. Entre un 50% a 60% de todas las materias textiles producidas son de algodón, el cual supera en volumen a cualquier otra fibra para hilados. La participación del algodón en el grupo de materias primas textiles, utilizadas en la ropa, alcanza más o menos dos tercios del porcentaje.

Los restos más antiguos de tejido de algodón, son los de algodón asiático, se encontraron en la India. Les asignaron la fecha del año 3000 a. de C. Más tarde, los árabes llevaron el algodón a Europa. El algodón americano tuvo su origen en México y el Perú. Se debe acentuar como algo cierto el hecho de que el algodón se cultiva en América desde antes de Cristo, por lo me-

nos en América Central. Colón encontró plantaciones importantes y presentó a la reina Isabel una madeja de hilo de algodón. La cultura del algodón comenzó en Norteamérica a comienzos del siglo XVII. La revolución industrial favoreció el procesamiento del algodón mediante el invento de máquinas textiles mecánicas; que extendieron la industrialización de esta fibra a todo el mundo.

Mientras que en aquella época el algodón superaba a todas las materias primas que competían con él, tales como el lino, hoy día se enfrenta la tremenda competencia entre él y las fibras químicas. La cultura del algodón atravesó por grandes transformaciones en lo que se refiere a los tipos y los procedimientos de cultivo.

El siguiente trabajo se puso a consideración de una empresa dedicada a la producción de hilados con fibras de algodón la cual demanda cambios en su procedimiento de fabricación, ya que sus índices productivos en los últimos años no han reflejado cifras satisfactorias.

El hilado de las fibras cortas para formar hilos es una de las artes manuales más antiguas y se dice que es un invento tan importante como el de la rueda. Los primeros hilos e hilados de fibras discontinuas, se hicieron de lino, lana y algodón, todas ellas fibras cortas. Los principios básicos del hilado son los mismos en la actualidad que cuando el hombre elaboró el primer hilo.

La hilatura primitiva consistía en estirar las fibras que se sostenían en una barra llamada rueca, torciéndolas mediante la rotación de un huso que podía hacerse girar como un trompo y posteriormente enrollando el hilo hilado.

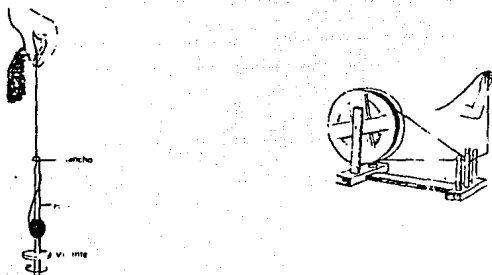


FIGURA I. (Parte izquierda) HILADO A MANO. (Parte derecha) RUECA PRIMITIVA.

El torno de hilar a mano fue inventado por los hilanderos de la india y se introdujo a Europa en el siglo XIV. El sistema de fabricación se inició en el siglo XVII cuando personas distintas a los tejedores empezaron a hilar. En 1764, un inglés llamado James Hargraves inventó la primera máquina para hilar, ésta podía manejar simultáneamente más de un torno. Otros inventos para mejorar el proceso de hilatura siguieron a éste, los que condujeron a la Revolución Industrial, cuando las máquinas tomaron el lugar de los procedimientos manuales e hicieron posible la producción en masas. Se desarrollaron máquinas para cada una de las etapas del proceso de hilatura.

La hilatura es aún un proceso en evolución.

LA HILATURA DEL AIGODON COMO APOYO PARA LA INDUSTRIA TEXTIL NACIONAL

IMPORTANCIA DE LAS FIBRAS TEXTILES.

Una fibra es un filamento plegable parecido a un cabello - cuyo diámetro es muy pequeño en relación a su longitud. Las fibras son las unidades fundamentales que se utilizan en la fabricación de hilos textiles y telas. Contribuyen al tacto, textura y aspecto de las telas; influyen y contribuyen en el funcionamiento de las mismas, determinan en un alto grado disponibilidad y tipo de servicio que se requiere de una tela y repercuten en su costo para que una fibra textil tenga éxito debe estar disponible, su suministro debe ser constante a bajo costo.

El nivel de vida del hombre medio o de la familia representativa en los diferentes países del mundo varía muchísimo de un país a otro, e incluso, dentro de cada país, de una comunidad a otra. Actualmente, gran parte de la humanidad sigue viviendo en condiciones de extrema pobreza, a pesar de los inmensos esfuerzos desplegados tanto a nivel nacional como internacional. Son todavía muchos los países en que el hombre medio satisface a duras penas sus necesidades básicas.

He aquí las necesidades esenciales que deben satisfacerse para que el nivel de vida alcance un mínimo decoroso: alimentación, vestido, alojamiento, seguridad y servicios esenciales.

El vestido constituye, al igual que el alimento y la habitación, una necesidad fundamental del ser humano. El aumento de la población mundial creó la necesidad de una mayor producción de ropa y artículos textiles. Este aumento de la demanda corres

ponde a una elevación de la producción en todos los sectores, a partir de las materias primas.

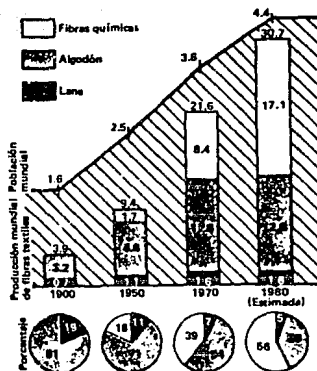
En la figura de la página siguiente se muestra el crecimiento de la población en tres importantes campos económicos.

Por consiguiente, no aumenta sólo el número de consumidores, sino que aumenta también sus exigencias. Los vestidos no deben limitarse a proteger sino que también tienen que ser modernos, durables, cómodos conservables, su aspecto físico, calidad de confección y precio.

Al tener presente el uso y conocer los factores importantes para que el artículo rinda un servicio, el cliente debe cubrir las siguientes etapas para llevar a cabo su decisión:

- Determinar la escala de precio o el costo máximo de los artículos que va a examinar.
- Encontrar artículos con un ajuste aceptable o de talla apropiada.
- Evaluar el color, la moda, aspectos y calidad de la confección.
- Evaluar el servicio de los componentes textiles del artículo.
- Decidir la compra de un artículo específico o bien continuar con la búsqueda.

La satisfacción que el cliente recibe del material textil dependerá de sus valores lo mismo que del funcionamiento del producto. El comportamiento y cuidado del textil dependen de las fibras, hilos, construcción de la tela y acabados.



DESARROLLO DE LA PRODUCCION MUNDIAL DE FIBRAS TEXTILES (EN MILLONES DE TONELADAS). En Estados Unidos y Europa Occidental, en 1970, las fibras químicas participaban ya en más del 50% en la producción y el consumo.

Las materias fibrosas que la naturaleza logra producir no serían ya suficientes para satisfacer el consumo actual y futuro de materias primas textiles. Por consiguiente, aparecen en proporciones cada vez mayores, materias fibrosas de origen químico, que se conocen como fibras químicas.

Las materias fibrosas textiles representan las principales materias primas de la industria textil. Dichas fibras se deben preparar para formar estructuras planas, tales como tejidos, artículos de punto, artículos de tranzados o fieltros.

Las posibilidades de aprovechamiento de una fibra, como materia prima textil se basan en la capacidad de elongación y la elasticidad, la resistencia a las roturas, la capacidad de conservación térmica, las posibilidades de blanquearlas y teñirlas, la solidez a la cocción, la posibilidad de lavarla y la resistencia a las influencias climáticas. A esto se agrega el hecho de que las fibras deben existir en el mercado en cantidades suficientes, uniformes y a precios razonables. Ninguna de las fibras conocidas satisface en forma perfecta todas estas exigencias.

Cada fibra es adecuada sólo para la confección de los tejidos que exigen exactamente sus buenas propiedades. Así por ejemplo, la lana conserva el color, es elástica, plástica, blanda, flexible, filtrable e incluso se puede teñir con firmeza y cocción; pero es muy sensible a la fricción, a la frotación y a la fuente lixiviación por el baño de lavado.

Sus propiedades la hacen excelente para la ropa exterior; pero no recomendable para ropa de cama, cocina o mesa. Por el contrario, el algodón se puede hervir, cepillar y teñir con seguridad en la cocción. Se frota con facilidad y conserva menos el calor que la lana. Por esta razón, es más apropiado para ropas y vestidos que se ensucian mucho y que se deban lavar y hervir.

TENDENCIA DE CONSUMO PER CAPITA
DE FIBRAS TEXTILES MEXICO

AÑO	CONSUMO PER CAPITA (EN KG.)	CONSUMO TOTAL (MILES DE TON.)
1968	4.92	232.9
1969	5.22	255.9
1970	5.03	255.2
1971	5.16	270.8
1972	5.33	289.9
1973	5.68	318.6
1974	5.56	322.9
1975	5.84	349.9
1976	5.99	373.3
1977	6.24	402.6
1978	6.49	434.4
1979	6.76	468.6
1980	7.04	505.5
1981	7.33	545.4
1982	7.63	588.3

Fuente: Dirección General de Fomento Industrial. Subdirección de la Industria Textil y del Vestido. Departamento de Fibras y Telas.

TENDENCIA DEL CONSUMO TOTAL
DE FIBRAS NATURALES Y QUIMICAS

M E X I C O
(MILES DE TON.)

AÑO	NATURALES	QUIMICAS	TOTAL
1968	183.6	49.3	232.9
1969	196.1	59.8	255.9
1970	182.8	72.4	255.2
1971	178.4	92.4	270.8
1972	180.2	109.3	289.5
1973	179.4	139.2	318.6
1974	162.0	160.9	322.9
1975	178.9	171.0	349.9
1976	174.7	198.6	373.3
1977	178.0	224.6	402.6
1978	181.5	252.9	434.4
1979	185.4	283.2	468.6
1980	189.6	315.9	505.5
1981	199.3	351.1	545.4
1982	199.2	389.1	588.3

Fuente: Dirección General de Fomento Industrial. Subdirección de la Industria Textil y del Vestido. Departamento de Fibras y Telas.

INFLUENCIA DE LAS FIBRAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS TEXTILES

La Textile Fiber Products Identification Act (Ley de identificación de productos de fibras textiles) exige que en la mayoría de las prendas y telas, así como en los textiles para uso doméstico, se establezca el nombre genérico de las fibras.

En la tabla I.1 se resume el comportamiento que se espera observar en la mayoría de las fibras. La tabla no incluye las mezclas de fibras. En las mezclas, las propiedades buenas disminuyen un poco y las propiedades malas también son menores. Esta modificación depende de la cantidad de fibra que se utilice.

INFLUENCIA DE LOS HILOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS TEXTILES

En la tabla I.2 se encuentran comparaciones entre los tipos de hilos. Recuerde que estas generalizaciones son válidas cuando se consideran telas del mismo contenido de fibras y construcción de tela similar. Por supuesto, las propiedades de las fibras influyen en el comportamiento de la tela.

CUIDADO DE PRODUCTOS TEXTILES

En casi todas las prendas listas para usarse y en las telas que se venden por metro para la confección de artículos domésticos, se requiere incluir la etiqueta de instrucciones de conservación. Las etiquetas deben fijarse a las prendas y encontrarse a la mano cuando las telas se venden aunque con frecuencia es el cliente quien las solicita.

La conservación necesaria para una tela o prenda, depende de la fibra, del hilo, de la fabricación misma de la tela y de los acabados que son parte del producto textil. La construcción del artículo y de sus partes componentes como hilos y forros, también se

COMPORTAMIENTO DE LAS FIBRAS QUE SE UTILIZAN CON FRECUENCIA EN TEXTILES PARA PRENDAS DE VESTIR Y USO DOMESTICO. (Tabla I.1)

Fibra	Durabilidad		Comodidad		Aspecto	
	Resistencia a la abrasión	Ternicidad	Absorbencia	Retención térmica	Resiliencia	Resistencia a la formación de frisas
Acetato	Baja	Baja	Mediana	Mediana	Mediana	Alta
Acrílico	Mediana	Mediana	Baja	Alta	Mediana	Mediana
Algodón	Mediana	Mediana	Alta	Baja	Baja, Mediana si tiene planchado durable	Alta
Lino	Mediana	Mediana	Alta	Baja	Baja, Mediana si tiene planchado durable	Alta
Vidrio	Baja	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja
Modacrílico	Mediana	Mediana	Baja	Alta	Mediana	Mediana
Nylon	Alta	Alta	Baja	Mediana	Alta	Baja
Olefinas	Alta	Alta	Baja	Mediana	Alta	Baja
Poliéster	Alta	Alta	Baja	Mediana	Alta	Baja
Rayón	Baja	Baja	Alta	Baja	Baja	Alta
Rayón (alto módulo de humedad)	Mediana	Mediana	Alta	Baja	Baja, Mediana si tiene planchado durable	Alta
Seda	Mediana	Mediana	Alta	Mediana	Mediana	Alta
Triacetato	Baja	Baja	Mediana	Mediana	Mediana	Alta
Lana	Mediana	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta

COMPORTAMIENTO DE LOS HILOS Y LAS TELAS. (Tabla I.2)

Tipo de hilo	Durabilidad	Comodidad	Aspecto	Cuidado
Hilados de fibras cortas	Más débiles que los hilos de filamento Los hilos de varios cabos son más fuertes que los hilos simples. Las telas tienden a resistir el deshilachado y las carreras	Más calientes Más absorbente	Telas con aspecto de algodón y lana. pelusa o frisas. Las telas producen pelusa y frisas	Los hilos no se enganchan con facilidad Se ensucian rápidamente
Hilos de filamento	Más fuertes que los hilados de fibra corta Las telas se destejen y corren rápidamente	Más frescas Los menos absorbentes	Las telas son lisas y lustrosas Las telas no producen pelusa ni frisas con facilidad	Los hilos pueden engancharse Resisten
Hilos de filamento texturizado	Más fuertes que los hilados de fibra corta Las telas se deshilachan y corren menos que las construidas con hilos de filamento, pero más que las telas fabricadas con hilados de fibra corta	Más calientes que los hilos de filamento Más absorbentes que los hilos de filamento Se estiran más que los otros hilos	Las telas son menos lustrosas; más semejantes a las hechas con hilados de fibra corta Las telas no forman pelusa, pero si pueden formar frisas	Los hilos pueden jalarse Se ensucian con más facilidad que los hilos filamento
Hilos de fantasía	Más débiles que los hilos de filamento La mayoría resisten al deshilachado	Más calientes Más absorbentes si en parte son hilados de fibra corta	Textura interesante Los efectos novedosos muestran con mayor rapidez el desgaste que los pequeños cambios Las telas forman pelusas y frisas	Los hilos pueden engancharse Se ensucian rápidamente

debe tomar en cuenta. En ocasiones el cliente decidirá contra la compra de un textil porque no está de acuerdo con el cuidado que requiere. Algunos clientes son cuidadosos y conscientes de la forma en que se mantiene el artículo, otros no tienen este comportamiento. Cuando los fabricantes prueban las telas para determinar el método apropiado de conservación deben simular las condiciones del lavado doméstico.

La tabla I.3 enumera los términos más frecuentes en las etiquetas para la conservación de las telas. Aclara el significado de los términos utilizados.

Durante 1976 y 1977, la Federal Trade Commission (FTC), (Comisión Federal de Comercio), dedicó varias sesiones a tratar lo relacionado con el contenido de las etiquetas, para indicar la conservación. Los resultados obtenidos y la propuesta de revisión de la reglamentación aclaran varios puntos que confundían a los consumidores.

Las propiedades básicas de las fibras determinan en gran parte el cuidado que requieren los productos textiles. En la tabla I.4 se lista el cuidado de los productos textiles basándose en su contenido de fibras. El consumidor que conozca lo relacionado con los textiles, comprende las propiedades de las fibras y es capaz de examinar y evaluar el efecto del hilo, la fabricación de la tela y los acabados en relación con la conservación del textil. Se encontrará en mejor posición de interpretar una etiqueta incompleta y proporcionar el cuidado adecuado cuando falten las etiquetas. Para el cuidado apropiado de los textiles también es importante tener conocimientos respecto a procedimientos de lavandería y limpieza en seco.

El consumidor deberá buscar información adicional a medida que se encuentren nuevos productos disponibles. Es necesario leer el texto de las etiquetas.

Tabla I.3 GUIA PARA EL CONSUMIDOR SOBRE EL CUIDADO DE LAS PRENDAS.

		<i>Si la etiqueta indica: Significa:</i>
Lavable a máquina	Lavar a máquina	Lavar, blanquear, secar y planchar por cualquier método común inclusive lavado comercial y lavado en seco
	Sólo lavar en casa	Igual al anterior pero no utilizar lavado comercial
	No usar blanqueador de cloro	No usar blanqueador de cloro Pueden utilizarse blanqueadores de oxígeno
	No blanquear	No utilizar blanqueadores de ningún tipo
	Lavar con agua fría	Utilizar agua tibia o ajustar la máquina para lavado en frío
	Enjuagar con agua fría	
	Lavar con agua tibia	Utilizar agua tibia o ajustar la máquina para lavado con agua tibia
	Enjuagar con agua tibia	
	Lavar con agua caliente	Utilizar agua caliente o ajustar la máquina para lavado en agua caliente
	No centrifugar	Saque la carga de la lavadora antes del ciclo final de centrifugación
	Ciclo delicado Ciclo suave	Utilizar un ajuste de máquina adecuado o bien lavar a mano
	Ciclo de planchado durable Ciclo de planchado permanente	Utilizar ajuste de máquina adecuado; sino es posible lavar con agua tibia, enjuague en agua fría con ciclo corto de centrifugado
	Lavar por separado	Lavar solo o con colores semejantes
No lavar a máquina	Lavar a mano	Sólo lavar a mano en agua templada (soportable al tacto). Se puede blanquear. Se puede lavar en seco
	Sólo lavar a mano	Igual al anterior, pero no lavar en seco.
	Lavar a mano por separado	Lavar sólo a mano o con esponja o trapo húmedo
	No usar blanqueadores	No use blanqueador
	Limpiar con trapo húmedo	Limpiar la superficie con esponja o trapo húmedo

(CONTINUACION DE LA TABLA I.3)

		<i>Si la etiqueta indica: Significa:</i>
Secado doméstico	Secar en secadora	Secar en tómbola al ajuste especificado, o no mediano, bajo o sin calor
	Secar en secadora Retirar rápidamente	Igual al anterior, pero sino hay rielo de enfriamiento, retire la prenda cuando el movimiento de la tómbola se detiene
	Secar sin exprimir	Colgar húmedo y permitir que se seque dando únicamente forma con la mano
	Tender a secar	Colgar húmedo y permitir que se seque
	No exprimir No torcer	Colgar a secar, colgar mojado o secar sobre una superficie plana. Maneje con cuidado, evite arrugas o distorsión
	Secado plano Estire mojado hasta su forma original	Colocar la prenda sobre una superficie plana. Mantener el tamaño y forma original durante el secado
	Planchado	Plancha fría
Plancha tibia		Fijar el color de la plancha a temperatura media
Plancha caliente		Fijar el calor de la plancha a temperatura caliente
No se planche		No planchar con calor
Planchar a vapor		Planchar con vapor
Plánchese mojado		Humedecer la prenda antes del planchado
Lavado	Sólo lavado en seco	La prenda sólo se debe lavar en seco, incluyendo tintorerías de autoservicio
	Sólo lavado profesional en seco	No se debe lavar en seco en tintorerías de autoservicio
	No lavar en seco	Siga las instrucciones de conservación que se recomiendan. No emplee materiales de limpieza en seco

Esta guía de conservación fue elaborada por el Comité de asuntos del consumidor (Consumer Affairs Committee American Apparel Manufacturers Association), de la Asociación americana de fabricantes de prendas de vestir, se basa en la guía voluntaria del Comité consultivo de la industria textil para intereses del consumidor. (Voluntary guide of the industry advisory committee for consumer interest) The American Apparel Manufacturers' Association, Inc.

Sugerencias para el cuidado de los productos textiles según los grupos de fibras

Grupo de fibra	Método de limpieza	Temperatura del agua	Seguridad en el uso del blanqueador de cloro	Temperatura de la secadora	Temperatura de la plancha	Consideraciones especiales de almacenamiento
Acetato	Lavar en seco*	Tibia (100-110°F)		Baja	Muy baja	Evite contacto con removedor de esmalte para uñas
Acrílico	Lavar con agua	Tibia (100-110°F)	SI	Tibia (100-110°F)	Media	—
Algodón	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Caliente (120-140°F)	Alta	Almacene seco para evitar formación de hongos
Poliéster	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Tibia (100-110°F)	Media	—
Algodón planchado durable	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Caliente (120-140°F)	Alta	Para mayor duración, no planchar los pliegues agudos
Lino	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Caliente (120-140°F)	Alta	Evitar la rotura de fibras almacenando tan plano como sea posible
Vidrio	Sólo lavar a mano	Caliente (120-140°F)	SI	Tender a secar	No planchar	
Metacrílico	Lavar con agua	Tibia (100-110°F)	SI	Baja	Muy baja	
Nylon	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Tibia (100-110°F)	Baja	—
Olefinas	Lavar con agua	Tibia (100-110°F)	SI	Tibia (100-110°F)	Muy baja	—
Poliéster	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Tibia (100-110°F)	Baja	—
Rayón	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Caliente (120-140°F)	Alta	Almacene seco para evitar formación de hongos
Rayón alto módulo de humedad	Lavar con agua	Caliente (120-140°F)	SI	Caliente (120-140°F)	Alta	Almacene seco para evitar formación de hongos
Seda	Lavar en seco*	Tibia (100-110°F)	No	Tibia (120-140°F)	Media	—
Spandex	Lavar con agua	Tibia (100-110°F)	No	Tibia (100-110°F)	Muy baja	—
Triacetato	Lavar con agua	Tibia (100-110°F)	SI	Tibia (100-110°F)	Media	—
Lana	Lavar en seco*	Tibia (100-110°F)	No	Tibia (100-110°F)	Media con vapor	Proteja de las polillas, no almacenar en bolsas de plástico

* O lavar a mano evitando excesiva agitación y alargamiento.

CLASIFICACION DE LAS FIBRAS

Durante los últimos 4 000 o 5 000 años las fibras textiles se han empleado para fabricar telas, cuando se produjo en forma comercial la primera fibra artificial, las fibras sólo se obtenían de plantas y animales. Las más empleadas eran lana, lino, algodón y seda.

La seda siempre ha sido una fibra de alto precio debido a las telas, lustrosas y suaves que se elaboran con ella; su costo siempre es elevado y, en comparación con otras telas, es escasa. Por lo tanto, era lógico que el hombre tratara de duplicar la seda. El rayón (llamado seda artificial hasta 1925) fue la primera fibra artificial. El rayón se produjo en filamentos hasta principios de la década de 1930. También se empezaron a usar acetato y nylon como filamentos para sustituto de la seda.

Durante la primera mitad del siglo veinte se produjeron muchas fibras artificiales y desde entonces se ha avanzado considerablemente en la industria de las fibras artificiales, principalmente modificando las primeras fibras para obtener las mejores combinaciones de propiedades que cubran los usos específicos que se buscan. Los procesos textiles: hilatura, tejido, teñido y acabado de telas se desarrollaron para fibras naturales. Por lo tanto, las fibras artificiales se hicieron semejantes a las naturales.

De las muchas fibras naturales que existen, las de uso más generalizado son lana, algodón, lino y seda. Hay 19 familias de fibras artificiales y muchas modificaciones, variantes o fibras de la segunda y tercera generaciones.

Las fibras se dividen en familias genéricas en base a su composición química. En la tabla que aparece a continuación se listan todas y las fibras artificiales aparecen acompañadas por fecha en que se produjeron originalmente en los E.U.A.

FIBRAS TEXTILES; NOMBRES GENERICOS

FIBRAS NATURALES

Asbesto
Algodón
Lino
Yute
+Mohair
Seda
Lana

FIBRAS HECHAS POR EL HOMBRE

Acetato (1925)
Triacetato (1955)
Acrílico (1950)
Anidex (1969)
Aramid (1963)
+Azlon
Vidrio (1935)
+Lastrile
Metálica (1948)
Modacrílica (1949)
Novoloid (1963)
Nylon (1933)
Nytril (1950)
Olefin (1958)
Poliester (1951)
Rayón (1911)
Saran (1939)
Spandex (1960)
+Vinal
+Vinyon (1940)

+ No se producen en los Estados Unidos.

Es bueno señalar que sólo una pequeña parte del gran número de materias primas aptas para la hilatura se elabora en la industria. Todas las demás únicamente tienen una importancia reducida o local. Según su origen se dividen en:

Fibras Naturales, que la naturaleza proporciona en alguna forma, y Fibras Artificiales (fibras fabricadas o sintéticas), que se elaboran con procedimientos químicos, partiendo de las materias primas más diversas.

Las fibras naturales son las más importantes en cuanto a cantidad. Entre ellas se distinguen los siguientes grupos:

FIBRAS CELULOSICAS NATURALES (Fibras vegetales)

Son las materias primas textiles vegetales, obtenidas a partir de fibras celulósicas naturales.

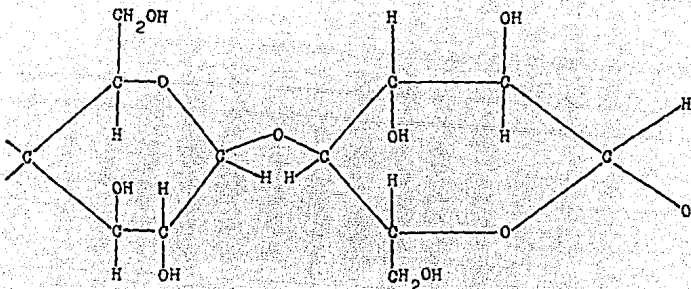
Todas las plantas son fibrosas. Los haces fibrosos de las plantas dan resistencia y flexibilidad a tallos, hojas y raíces. Las fibras textiles se obtienen de las plantas cuyas fibras pueden separarse con facilidad de los materiales que las rodean.

Las fibras de celulosa regenerada (rayón) se preparan disolviendo y resolidificando la celulosa natural de árboles de pino o inters (estopas) de algodón.

Las fibras difieren en estructura física, pero son similares en composición química. La distribución de las cadenas moleculares en las fibras, aunque semejante, varía en orientación y longitud. Las telas obtenidas de estas fibras tendrán por lo tanto aspectos distintos y su tacto será diferente pero en principio reaccionan en la misma forma ante los productos químicos y requieren el mismo cuidado.

ESTRUCTURA DE LA CELULOSA

La unidad básica de la molécula de celulosa es la unidad de glucosa, que es la misma para fibras naturales y regeneradas. La unidad de glucosa está constituida por los elementos químicos carbono hidrógeno y oxígeno.



NATURALEZA QUÍMICA DE LA CELULOSA

La reactividad química de la celulosa se relaciona a los tres grupos oxhidrilo (grupos OH) de la unidad de la glucosa. Estos grupos reaccionan rápidamente ante la humedad, los colorantes y acabados especiales. Los productos químicos, como los blanqueadores que provocan la descomposición de la cadena molecular de la celulosa, casi siempre atacan al átomo de oxígeno y provocan en él una ruptura.

Las fibras naturales de celulosa se clasifican de acuerdo a la parte de la planta de la que provienen (consulte la tabla).

FIBRAS DE SEMILLA

Algodón
Coir (coco)⁺
Kapok⁺
Vecentósigo⁺

FIBRAS DE TAJIOS O IBER

Iino⁺
Cáñamo⁺
Yute⁺
Ramio⁺

FIBRAS DE HOJAS.

Abaca⁺
(cáñamo
de Mani
la)
Piña⁺
Sisal⁺
Rafia⁺

⁺No se trata en el texto de este trabajo.

La molécula de celulosa es una cadena lineal larga de unidades de glucosa. La longitud de esta cadena es un factor que influye en la resistencia de la fibra.



La celulosa natural y regenerada difiere en la longitud de la cadena molecular.

FUENTES DE CELULOSA	LONGITUD DE LA CADENA
Algodón	1000(+)
Celulosa de pino	700-800
Rayón regular	300-450
Rayón de alto módulo de humedad	450-600
Rayón polinósico de alto módulo de humedad	550-750

FIBRAS DE CEIUIOSA: PROPIEDADES

PROPIEDADES COMUNES A TODAS LAS FIBRAS DE CEIUIOSA

PROPIEDADES	IMPORTANCIA PARA EL CONSUMIDOR
Buena absorbericia	Adecuada para prendas de verano Adecuada para toallas, pañales y pañuelos
Buen conductor del calor	Telas delgadas frescas para el verano
Capacidad de soportar temperaturas elevadas	Las telas pueden hervirse o tratarse en autoclave para esterilizarlas. No se necesitan precauciones especiales durante el planchado.
Baja resiliencia	Las telas se arrugan considerablemente a menos que se le dé un acabado para evitarlo.
Carece de volumen. Pueden elaborarse hilos compactos.	Los hilos pueden ser de tipo crepé. Se hacen telas resistentes al viento.
Buen conductor de la electricidad.	No acumula electricidad estática.
Alta densidad (1.5 ⁺)	Las telas se sienten más pesadas que otras comparables de distinto contenido de fibra.
Dañadas por ácidos minerales pero poco afectadas por ácidos orgánicos	Las manchas de frutas deben eliminarse de inmediato de una prenda para evitar que se fijen.
Resistente a las polillas	Se simplifica su almacenamiento.

PROPIEDADES**IMPORTANCIA PARA EL
CONSUMIDOR****Atacadas por los hongos**

Las prendas sucias no deben guardarse mojadas.

Inflamabilidad

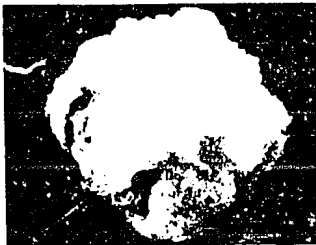
Las fibras de celulosa se encienden con rapidez, arden vivamente y tienen un brillo posterior anaranjado, dejando una ceniza gris ligera. Las prendas muy delgadas o de tela muy abierta no deben usarse cerca de una flama - abierta.

Resistencia moderada a la luz solar.

Las cortinas deben forrarse.

LAS FIBRAS VEGETALES, a su vez se subdividen, según su colocación dentro de la planta, como sigue:

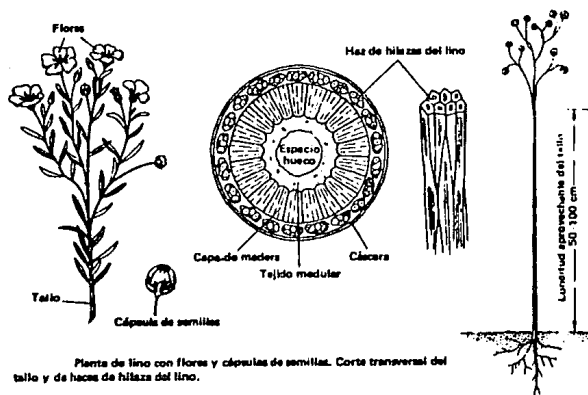
- **FIBRAS DE SEMILLAS:** Están situadas junto a las semillas y se obtienen desprendiéndolas de éstas.



Capullo de algodón.

- **FIBRAS DE TALLO:** Se encuentran dentro del tallo de plantas fibrosas y que hay que obtener del mismo mediante un procedimiento especial.

El lino y el yute son las fibras de líber más importantes; el cáñamo y el ramio se usan menos. Las fibras de líber se encuentran en haces en el tallo de la planta debajo de la cubierta externa o corteza. Están selladas entre sí por una substancia compuesta de pectinas, ceras y gomas. Para desprenderlas y poder retirarlas del tallo, la pectina debe descomponerse por un proceso llamado - ENRIADO (putrefacción bacteriana).



- FIBRAS DE HOJA:

Se encuentran en las largas hojas de una serie de plantas y que pueden aislarse quitando la pulpa de

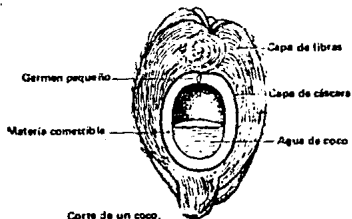
las hojas, la más difundida de -
éstas (fibras duras) es la fibra-
de sisal que se extrae de las ho-
jas de la planta Agave.



Recolección del sisal

- FIBRAS DE FRUTO:

Pueden encontrarse en la envoltura
de alguna clase de frutos. Unica-
mente la fibra de coco que se ob-
tiene del revestimiento del mismo
ha logrado importancia.



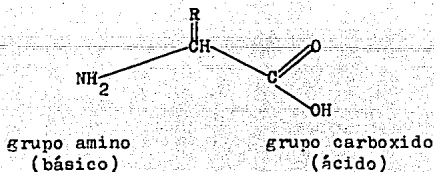
FIBRAS ANIMALES

Las fibras proteicas naturales son de origen animal; la lana y las lanas especiales son el pelo y la piel de animales y la seda es la secreción del husano de seda. Las fibras proteicas artificiales como Azlon, se obtienen disolviendo y resoliquidando sustancias proteicas provenientes de fuentes animales o de granos.

Muchas de las fibras proteicas naturales tienen gran prestigio en la actualidad. Dentro de esta categoría se encuentran la seda, vicuña, la cachemira y el pelo de camello. La lana, que alguna vez fue la fibra de más uso, ha sido sustituida en muchos productos por los acrílicos, el nylon y el poliéster.

Las fibras proteicas están compuestas por varios aminoácidos que se encuentran en la naturaleza en forma de cadenas de polipéptidos de alto peso molecular. Contienen los elementos carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La lana contiene además azufre. Las fibras proteicas son anfotéricas; tienen grupos reactivos como ácidos y básicos. La proteína de la lana es la queratina mientras que la de la seda es la fibrina.

La fórmula simple de un aminoácido es:



Las fibras proteicas tienen ciertas propiedades en común debido a su composición química.

FIBRAS MINERALES

Este tipo de fibras se encuentran en el reino mineral. A éstas pertenece el asbesto.

FIBRAS ARTIFICIALES O QUIMICAS

Son elaboradas a base de procedimientos químicos, habiendo sido el objetivo original la imitación de la seda natural. El número de estas fibras ha aumentado mucho en el transcurso de los años. Hay manera de modificar en grandes límites su longitud, su forma y el tamaño de su sección transversal, de modo que las hay de muchos tipos.

CELULOSICAS	NO CELULOSICAS O SINTETICAS	MINERALES
Acetato (Triacetato) Rayón	Acrílico Anidex ⁺ Aramid ⁺ Azlon ⁺ Lastrile ⁺ Modacrílico Novoloid Nylon Nitrilo ⁺ Olefina Poliéster Caucho Saran Spandex Vinal ⁺ Vinyon ⁺	Vidrio Metálicas

⁺No se produce en los E.U.A.

FIBRAS SINTÉTICAS

Las fibras sintéticas se elaboran combinando elementos químicos simples (monómeros) para formar un compuesto químico complejo (polímero). También se conocen como fibras artificiales químicas o no celulósicas. Las fibras difieren en los elementos que utilizan, la forma en que se unen como volúmeros y el método de hilatura empleado. Las fibras sintéticas son poliamidas, poliacrílicas, poliéster, poliolefina, poliuretano y polivinilo.

Dentro de esta clasificación podemos encontrar el nylon, - - perlón-I, Terylene, Orlon, etc.

. PROPIEDADES DE LAS FIBRAS.

Para analizar una tela y conocer su comportamiento normalmente se empieza investigando el contenido de fibra. Estar familiarizado con las propiedades de las fibras ayuda a anticipar la parte que esa fibra desempeña en el comportamiento de telas y prendas que se fabrican con ella.

Las propiedades de una fibra están determinadas por la naturaleza de la estructura externa, composición química y estructura interna.

A.- ESTRUCTURA EXTERNA O MORFOLOGIA.

A.1 LONGITUD. El fabricante de fibras las vende como filamento, fibra corta o cable de filamento continuo. Los filamentos son hebras continuas y largas con longitud indefinida, que se miden en yardas o metros. Puede ser monofilamento (una fibra) o multifilamento (varios filamentos). Los filamentos pueden ser lisos o texturizados (con cierta ondulación), como lo muestra la figura 2, las fibras cortas se miden en pulgadas o centímetros y su longitud varía de tres cuartos de pulgada a 18

pulgadas. En la figura 3 aparecen fibras cortas.



Fig. 2. (Izquierda) Hilo de filamentos texturizado. (Derecha)
Hilo de filamento normal.



Fig. 3. Fibra corta elaborada por el hombre.

Todas las fibras naturales excepto la seda se encuentran en forma de fibra corta.

Las fibras artificiales se transforman en fibras cortando un cable de filamentos continuos en tramos menos largos. El cable de filamentos continuos es una cuerda o un haz con varios miles de fibras artificiales sin torción definitiva. Normalmente ese cable se ondula después de hilarlo. (Figura 4).



Fig. 4. Cable de filamentos.

Los filamentos se utilizan en telas suaves semejantes a la seda; las fibras cortadas se emplean en telas parecidas al algodón o a la lana.

A.2 DIAMETRO, TAMAÑO O DENIER. El tamaño de la fibra tiene gran importancia para determinar el funcionamiento y el tacto de una tela (cómo se siente). Las fibras largas son rígidas, ásperas, dan cuerpo y dureza. También resisten el arrugamiento, propiedad importante, por ejemplo, en las alfombras. Las fibras finas dan suavidad y facilitan los dobleces. Las

telas hechas con fibras finas tendrán mejor caída.

Las fibras naturales están sujetas a irregularidades en su crecimiento y por lo tanto son de tamaño uniforme.

En las fibras naturales, la finura es uno de los principales factores que determina la calidad. La finura se mide en micras (una micra equivale a 1/1000 milímetro ó 1/25 400 plg).

VARIACION DE DIAMETRO (MICRAS)

ALGODON	16-20 MICRAS
LINO	12-16 MICRAS
LANA	10-50 MICRAS
SEDA	11-12 MICRAS

En las fibras artificiales, el diámetro está controlado por el tamaño de los orificios de la hilera y por el estiramiento que se produce durante la hilatura y después de ésta. Las fibras artificiales se pueden hacer de diámetro uniforme o bien pueden ser gruesas y delgadas a intervalos regulares en toda su longitud.

La finura de las fibras artificiales se miden en denier. El denier se determina pesando 9 000 metros de hilo (o fibra). Es el peso en gramos de esta unidad de longitud.

La medida de 1 a 3 denier corresponde al algodón fino, al cashmere o a la lana; 5 a 8 denier es similar al algodón común, la lana o la alpaca; 15 a 24 denier equivale al diámetro de lana para alfombras.

Las fibras para vestidos varían de 1 a 7 denier.

A.3 FORMA DE LA SECCION TRANSVERSAL. La forma es importante por lo que se refiere al lustre, volumen, cuerpo, textura, tacto y sensación que produce una tela.

La fig.5 muestra las formas típicas de las secciones transversales.

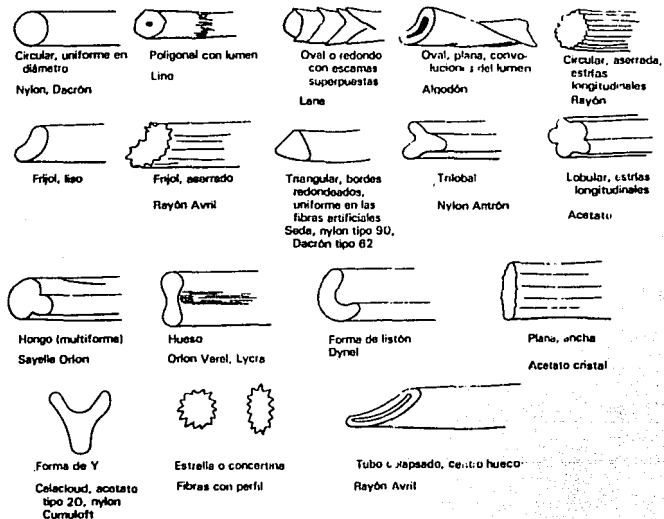


Fig.5 Secciones transversales típicas y contorno de las fibras.

Estas pueden ser redondas, de hueso, triangulares, lobulares, en forma de frijol, planas o semejantes a pajillas huecas. Las fibras naturales derivan su forma de (1) la manera en que la celulosa se acumula durante el crecimiento de la planta (2) la forma del folículo del pelo y de la formación de las sustancias proteicas en animales y (3) la formación del orificio a través del cual se extruye la fibra de seda.

La forma de las fibras artificiales se controla por la hilera y el método de hilatura. En este tipo de fibra se pueden variar el tamaño, forma, lustre, longitud y otras propiedades haciendo cambios en el proceso de producción.

A.4 CONTORNO DE LA SUPERFICIE. El contorno de la superficie se define como la superficie de la fibra a lo largo de su eje. Este contorno puede ser liso, dentado, serrado, estriado o áspero. (La Figura(5) muestra algunas de las diferencias en contorno de la superficie en distintas fibras.)

A.5 RIZADO. En los materiales textiles es posible encontrar cierta ondulación que puede ser:

- Rizado Molecular, que es la configuración flexible de la cadena molecular.
- Rizado en la fibra; quiebres y ondas a lo largo de la fibra.
- Rizado en el hilo o tejido: dobleces que se producen por el entrelazamiento de los hilos en una tela.

El rizado de la fibra se refiere a las ondas, quiebres, rizos o dobleces a lo largo de la longitud de la fibra. Este tipo de on-

dulación aumenta la cohesión, resiliencia, resistencia a la abra sión, elasticidad, volumen y conservación del calor.

El rizado también aumenta la absorbencia y la comodidad al con- tacto con la piel pero reduce el lustre.

Una fibra puede tener tres tipos de rizado: Rizado mecánico, que se imparte a las fibras haciéndolas pasar a través de rodillos - gravados, torciéndolas o aplanando, uno de sus lados. Rizado natu- ral o inherentes como aparece en el algodón y la lana. Rizado la- tente o inherente que existe, pero no se desarrolla, en fibras artificiales fabricados con dos componentes (bicomponentes). Avu rece en la prenda terminada por aplicación de solventes adecua- dos y tratamientos con calor.

A.6 PARTES DE LAS FIBRAS. Las fibras naturales, excepto la seda tiene 3 partes distintas: una cubierta externa, llamada cutícula o piel; un área interna y un núcleo central que puede ser hueco. Las figuras 6 y 7 muestran las partes estructurales de la lana y el algodón.

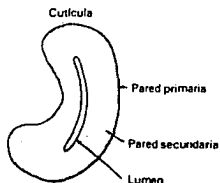
Las partes en las fibras artificiales no son tan complejas y casi siempre son sólo dos: la piel y un núcleo sólido.

B. COMPOSICION QUIMICA

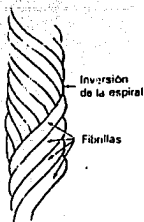
La composición química sirve como base para clasificar las fibras en núcleos genéricos como celulósicas, proteicas y acrí- licas. También es el factor que hace que una familia de fibras (grupo genérico) sea distinto de otras. Algunas fibras se prepa ran a partir de un solo compuesto químico, otras se obtienen de dos compuestos distintos y otras más aún, tienen compuestos que se han transferido a sus cadenas moleculares.

- Homopolímeros. Fibras compuestas de una sola sustancia.
- Copolímeros. Fibras compuestas de dos sustancias.
- Transposición de polímeros. Las cadenas ramificadas laterales se encuentran unidas al esqueleto de la cadena molecular, dándole una estructura más abierta y menos cristalinidad; esto aumenta la receptividad de los tintes.

FIGURA No. 6



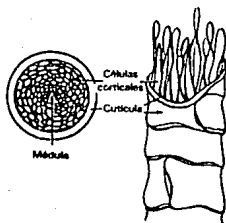
Sección transversal de la fibra de algodón madura.



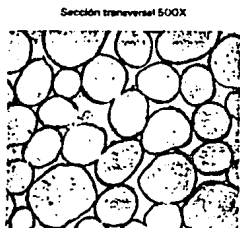
(Parte izquierda) Espirales invertidas en la fibra de algodón.

(Parte derecha) Capas de celulosa (esquemático).

FIGURA No. 7.



Estructura física de las fibras de lana. (Cortesía de Werner von Bergen en Industrial en Engineer Chemistry.)



longitudinal 500X

(Parte izquierda) Fotomicrografía de lana sección transversal.
(Parte dercha) Fotomicrografía de lana longitudinal.
(Cortesía de American Association of Textile Chemistry and Colorists.)

C. ESTRUCTURA INTERNA O DISTRIBUCION MOLECULAR.

Las fibras están compuestas por millones de cadenas moleculares. La longitud de las cadenas, que varía a medida que cambia la longitud de la fibra, se describe como grado de polimerización. La polimerización es el proceso de unión de pequeñas moléculas o monómeros entre sí. Las cadenas largas indican un alto grado de polimerización y también una gran resistencia de la fibra. Las cadenas moleculares se describen en ocasiones en términos de peso. El peso molecular influye en propiedades como resistencia de la fibra, extensibilidad y formación de frisas en la tela.

(Cuando las cadenas son mas largas es más difícil separarlas por grupos que cuando son más cortas). El peso molecular se expresa como la viscosidad intrínseca y se determina por pruebas de viscosidad; una viscosidad más alta significa peso molecular más largas. Algunos valores intrínsecos de viscosidad son los siguientes:

- ▼ 0.9 alta resistencia y menor formación de frisas.
- 0.6 promedio.
- 0.4 menor resistencia y menor formación de frisas.

Las cadenas moleculares tiene distintas configuraciones en las fibras. Cuando la cadena molecular es casi paralela al eje longitudinal de la fibra se dice que están orientados; cuando se encuentran distribuidas al azar se consideran amorfas. El termino cristalino se usa para describir fibras cuyas cadenas moleculares son paralelas entre sí, pero no necesariamente paralelas al eje de las fibras (fig.8).

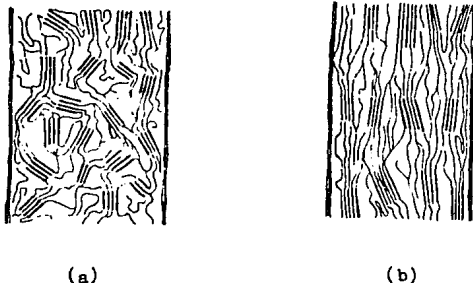


Fig.8 Polímeros cristalinos a) No orientados. b) Orientados.

Las distintas fibras varían en proporción de áreas orientadas, - cristalinas y amorfas. Las cadenas moleculares no son visibles pero su distribución se deduce en forma teórica por un análisis con rayos X.

Las fibras artificiales cuando se extruyen de las hileras presentan un estado aleatorio sin orientar.

El estirado o alargamiento aumenta la cristalinidad y la distribución ordenada, reduce el diámetro y agrupa a las moléculas - juntándolas más. (Fig.9)

La cantidad de cristalinidad y orientación se relaciona con las propiedades físicas de la fibra, como son resistencia, elongación, absorción de humedad y resistencia a la abrasión así como a la receptividad de la fibra a los colorantes.

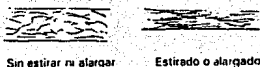


Fig. 9. Aspecto de la fibra antes y después del estirado.

Las cadenas moleculares se mantienen unidas entre sí por enlaces cruzados o por fuerzas intermoleculares llamadas enlaces de hidrógeno y fuerzas de van der Waals. Las fuerzas son similares a la atracción entre un imán y un trozo de hierro. Mientras estén más cerca las cadenas unas de otra, más fuerte serán los enlaces.

TABLAS DE PROPIEDADES DE LAS FIBRAS

Las fibras dentro de cada familia genérica tienen diferencias individuales. Estas no se reflejan en las tablas que aparecen a continuación excepto en unos cuantos casos específicos. Las cifras son promedios o medianas y se pretende dar una caracterización general de cada grupo genérico. Estas cifras se recopilaron de las siguientes fuentes:

- + **TABLAS:** Man-Made Fiber Chart, Textile World(1970)
Properties of the Man-Made Fibers, Textile Industries (1971/1972).
Man-Made Fiber Deskbook, Modern Textiles (Marzo, 1977).
- + **BOLETINES:** Textile Fibers and Their Properties, AATCC Council on Technology 1977 Technical Bulletins, Du Pont, Celanese, and Monsanto Man-Made Fiber Fact Book, Made Fiber Producers Association Inc. 1974, 1977.

TABLA DE PROPIEDADES DE LAS FIBRAS

<i>Propiedad de la fibra</i>	<i>Debida a</i>	<i>Propiedades de la tela a la que contribuye</i>
<i>Resistencia a la abrasión es la capacidad de una fibra para soportar el frote o la abrasión en el uso diario</i>	Capa exterior dura, presencia de escamas o cutícula tenacidad Dureza de la fibra Cadenas moleculares flexibles	Durabilidad Resistencia a la abrasión Resistencia al separarse
<i>Absorbencia o tasa legal de humedad es el porcentaje de humedad que una fibra totalmente seca absorbe del aire bajo condiciones normales de temperatura y humedad.</i>	Grupo hidrófilo Áreas amorfas	Comodidad, calor, repelencia al agua, absorbencia, o emulación estática Facilidad de trétilo, manchado Froggiemiento Resistencia a las arrugas
<i>Resistencia al envejecimiento</i> <i>Reactividad química es el efecto de los ácidos, álcalis, agentes oxidantes, disolventes</i>	Estructura química Grupos polares de moléculas	Almacenamiento de las telas Cuidados especiales de limpieza blanqueos, capacidad de reparar acabados ácidos o alcalinos
<i>Cohesión es la capacidad de las fibras para permanecer juntas durante la hilatura. No es importante en los filamentos continuos.</i>	Rizado o torcido	Resistencia al desfilachado
<i>Cobertura es la capacidad de ocupar espacio para el riegoado o protección.</i> <i>Colgadura es la elasticidad retardada. Se recupera gradualmente de una deformación.</i>	Rizado largo o torcido Forma de la sección transversal Ausencia de cadenas laterales, enlaces entre cruzados, enlaces fuertes; poca orientación.	Color en la tela Cuanto se necesita menos fibra Rayas longitudinales en el trétilo y aparición de manchas de color en la tela
<i>Densidad</i> Ver peso específico <i>Capacidad de tinte</i> es la receptividad de la fibra a la coloración por colorantes <i>Recuperación elástica</i> es la capacidad de las fibras de recuperarse de una deformación	Áreas amorfas y sitios receptores de tinte Estructura molecular: cadenas laterales, enlaces entre cruzados, enlaces fuertes	Estabilidad y salida de color Facilidad del procesamiento de las telas Rizado en la hilatura o elasticidad retardada

Tabla de propiedades de las fibras (Cont.)

<i>Propiedad de la fibra</i>	<i>Dehida a</i>	<i>Propiedades de la tela a la que contribuye</i>
Elasticidad es la capacidad del material alargado para volver inmediatamente a su tamaño original		
Conductividad eléctrica es la capacidad de transferir cargas eléctricas.	Estructura química: grupos polares	Mala conductividad que hace que las telas se peguen al cuerpo, produce descargas eléctricas
Alargamiento es la capacidad de aumentar su longitud estirándose. Varía a diferentes temperaturas y según esté seca o húmeda.	Rizado de la fibra	Mayor resistencia al desgarrar
Enfriamiento se refiere a la capacidad de las fibras de entretazarse unas con otras.	Estructura molecular: orientación molecular en el rizado	Fa menos quebradiza
	Estructura escamosa en la lana	Protección "juego" y elasticidad
		Se pueden elaborar telas directamente de las fibras
		Debe tenerse cuidado especial durante el lavado
Inflamabilidad , es la capacidad de encenderse y quemarse.	Composición química	Las telas se queman
Tacto es la forma en que siente una fibra: sedosa, áspera, suave, quebradiza, seca	Forma de la sección transversal, rizado, diámetro, longitud	Tacto de la tela
Conductividad térmica es la capacidad de conducir calor alejándolo de un cuerpo.	Rizado	Calor
Sensibilidad al calor es la capacidad de reblandecerse, fundirse o encogerse cuando se le sujeta a calor.	Forma de la sección transversal	Determinar las temperaturas seguras para lavado y planchado
Hidrofílico, higroscópico - ver absorción.	El calor hace vibrar a las moléculas	
Lustre es la luz que se refleja de una superficie. Más tenue que el brillo; los rayos de luz se descomponen.	Hay menos fuerzas intermoleculares y enlaces cruzados	
	Suavidad	Lustre
	Longitud de fibra	
	Forma plana o lobulada	
Resorteo o resiliencia a la compresión es la capacidad de volver a su espesor original después de comprimirlo.	Rizado de la fibra	Buen resorteo, buena cobertura
Resistencia al moño	Rigidez.	Resistencia a hacerse plano
Resistencia a la polilla	Baja absorción	Cuidado durante el almacenamiento
Frisado es la formación de esferitas de fibra en las puntas sobre la superficie de las telas.	La molécula no tiene azufre	Cuidado durante el almacenamiento
Densidad y peso específico son medidas del peso de una fibra. La densidad es el peso en gramos por centímetro cúbico y el peso específico es la relación de la masa de la fibra a un volumen igual de agua a 4°C	Resistencia de la fibra	Frisado
Rigidez es lo opuesto a flexibilidad. Es la resistencia al doblado o la formación de arrugas.	Alto peso molecular	Aspecto desagradable
Resistencia se define como la capacidad de soportar un esfuerzo y se expresa como la resistencia a la tracción (fibras por pulgada cuadrada o como tenacidad) (gramos por denier).	Peso molecular	Conservación de calor sin peso
Resistencia a la luz solar es la capacidad de soportar la degradación por efecto de luz solar directa.	Relación del esfuerzo de ruptura a la deformación de ruptura	Alto volumen siendo ligera
Tenacidad	Estructura molecular orientación cristalinidad, grado de polimerización	Elocación a la tela
Capilaridad , es la capacidad de una fibra de transferir humedad a lo largo de su superficie	Composición química	Cuerpo de la tela
	Superficie externa o "cutícula" de la fibra	Resistencia a la inserción de torsión en el hilo
	Composición física y química de la superficie externa	Durabilidad, resistencia al desgarrar, abolsamiento, frizado.
		Es posible hacer telas más transparentes con fibras finas más fuertes.
		Durabilidad de cortinas y colgaduras, muebles exteriores, alfombras para exteriores
		Resiste a la ruptura por deformación, da resistencia a la fricción

ABSORBENCIA

<i>Fibra</i>	<i>Tasa legal de humedad</i>
Fibras naturales	
Algodón	7-11
Lino	12
Seda	11
Lana	13-18
Fibras artificiales	
Acetato	6.0
Triacetato Arnel	3.2
Acrílico	1.3-2.5
Aramid	4.5
Fluorocarburo	0
Vidrio	0 -0.3
Modacrílico	0.4-4.0
Novoloid	5.5
Nylon	4.0-4.5
Nylon Qiana	2.5
Olefina	0.01-0.1
Poliéster	0.4-0.8
Rayón	15
Rayón HWM	11.5-15
Saran	0.1
Spandex	0.75-1.3
Vinyon	0.5

*La tasa legal de humedad se expresa como porcentaje del peso en seco a 70°F 20°C y 65% de humedad relativa.

PROPIEDADES RELACIONADAS CON LA BAJA ABSORBENCIA.

FIBRA DE BAJA ABSORBENCIA

-
1. Acumulación de estática
 2. Secado rápido
 3. Dificultad para teñir
 4. Incomodidad al contacto con la piel; tacto pegajoso.
 5. Evita la evaporación del sudor.
 6. Dimensionalmente estable al agua.
 7. Buena recuperación de arrugas después del lavado.
 8. Las manchas de origen acuoso no penetran.
 9. Los acabados de resina no se absorben.

DENSIDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA

Fibras	Densidad (g/cc)
Fibras naturales	
Algodón	1.52
Lino	1.52
Seda	1.25
Lana	1.52
Fibras artificiales	
Acetato	1.52
Acrílico	1.17-1.18
Aramid	1.58-1.44
Fluorocarburo	2.2
Vidrio	2.49-2.73
Modacrílico	1.50-1.57
Novoloid	1.25
Nylon	1.14
Nylon Qiana	1.05
Olefina	0.91
Políster	1.22 o 1.38
Rayón	1.50-1.52
Saran	1.70
Spandex	1.20-1.22
Vinyon	1.35-1.35

*Relación de peso de un volumen determinado de fibra a un volumen igual de agua.

RECUPERACION ELASTICA

Fibra	% de recuperación de un estiramiento de 2 a 3%
Fibras naturales	
Algodón	75
Lino	65
Seda	92
Lana	99
Fibras artificiales	
Acetato	58
Acrílico	92
Modacrílico	88
Nylon	100
Olefina	95
Políster	97
Rayón	54
Spándex	19

ALARGAMIENTO: RUPTURA

Fibra	% de alargamiento en el punto de ruptura	
	Normal*	En húmedo
Fibras naturales		
Algodón	1.7	9.5
Lino	2.0	2.2
Seda	20	30
Lana	25	35
Fibras artificiales		
Acetato	25	30
Acrílico	20	26
Aramid	2.5	4
Vidrio	3.1	igual
Modacrílico	14	igual
Nylon	25	28
Nylon HT	16	18
Olefina	15-25	igual
Poliéster	18	igual
Poliéster HT	9	igual
Rayón	15	20
Rayón HWM	6.5	7.0
Caucho	500	igual
Spandex	500	igual

Nota: Es deseable un mínimo de 10% para facilitar el procesamiento de textiles.

*Las condiciones normales son 65% de humedad relativa 70°F (20°C). Se usa la cifra de porcentaje más baja del intervalo.

Resistencia a la abrasión		
Nylon	<div style="text-align: center;"> <p>Excelente</p> <p>↑</p> <p>↓</p> <p>Mala</p> </div>	
Olefina		
Poliéster		
Spandex		
Lino		
Acrílicos		
Algodón		
Seda		
Lana*		
Rayón		
Acetato		
Vidrio		
**Corta según el grueso de la fibra		

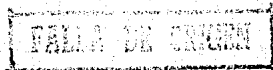
Resistencia a la luz solar	
Vidrio	<div style="text-align: center;"> <p>Excelente</p> <p>↑</p> <p>↓</p> <p>Mala</p> </div>
Acrílico	
Modacrílico	
Poliéster	
Lino	
Algodón	
Rayón	
Triacetato	
Acetato	
Olefina	
Nylon	
Lana	
Seda	

EFEECTO DE LOS ACIDOS

Fibras naturales	
Algodón	Dañada
Lino	Dañada
Seda	Dañada por ácidos minerales. resistente a ácidos orgánicos
Lana	Resistente
Fibras artificiales	
Acetato	Debilitada
Acrílico	Resistente a la mayoría
Aramid	Resistente a la mayoría
Vidrio	Resistente
Modacrílica	Resistente
Nylon	Dañada
Olefina	Resistente
Poliéster	Resistente
Rayón	Dañada
Spandex	Resistente

EFEECTO DE LOS ALCALISIS

Fibras naturales	
Algodón	Resistente
Lino	Resistente
Seda	Dañado
Lana	Lo perjudica
Fibras artificiales	
Acetato	Poco efecto
Acrílico	De resistente a débil
Aramid	Resistente
Vidrio	Resistente
Modacrílico	Resistente
Nylon	Resistente
Olefina	Muy resistente
Poliéster	Resistente
Rayón	De resistente a débil
Spandex	Resistente



RESISTENCIA DE LAS FIBRAS

Fibra	Tenacidad a ruptura (gramos/denier)	
	En seco	En húmeda
Fibras naturales		
Algodón	4.0	5.0
Lino	3.5	6.5
Seda	4.5	3.9
Lana	1.5	1.0
Fibras artificiales		
Acetato	1.2 - 1.5	0.8 - 1.2
Acrílico	2.0 - 5.5	1.8 - 3.3
Aramid (filamento)	4.3 - 5.1	3.2 - 3.9
Aramid (fibra corta)	3.7 - 5.3	2.7 - 4.1
Fluorocarburo	2.0	igual
Vidrio	7.0	igual
Modacrílica	2.0 - 3.5	igual
Novoloid	1.5 - 2.5	1.3 - 2.3
Nylon 6 (filamento)	6.0 - 9.5	5.0 - 8.0
Nylon 6 (fibra corta)	2.5	2.0
Nylon 66 (filamento)	3.5 - 7.2	1.2 - 6.5
Nylon 66 (fibra corta)	3.0 - 6.0	2.5 - 5.1
Nylon 66 HT	6.0 - 9.5	5.0 - 8.0
Olefina	4.8	6.0
Poliéster (filamento)	4.0 - 5.5	igual
Poliéster (fibra corta)	2.5 - 5.5	igual
Poliéster (filamento HT)	6.3 - 9.5	igual
Rayón	0.73 - 2.6	0.7 - 1.8
Rayón HT	3.0 - 6.0	1.9 - 4.6
Rayón HWM	2.5 - 5.5	1.8 - 4.0
Caucho	0.34	igual
Saran	1.5	igual
Spandex	0.6 - 0.9	igual
Vinyon	0.7 - 1.0	igual

FALLA EN PRODUCCIÓN

EFECTO DE LOS DISOLVENTES ORGANICOS

Fibras naturales	
Algodón	Resistente
Lino	Resistente
Seda	Resistente
Lana	Resistente
Fibras artificiales	
Acetato	Resistente excepto al acetona, fenol y cloroformo
Acrílico	Resistente
Aramid	Resistente
Modacrílico	Resistente a la mayoría
Nylon	Resistente excepto al fenol ácido fórmico
Olefina	Los hidrocarburos clorados pueden degradar las fibras
Poliéster	Resistente
Rayón	Resistente
Spandex	Resistente

PROPIEDADES TERMICAS

Fibra	Punto de fusión		Punto de reblandecimiento		Temperatura segura a planchado*	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Fibras naturales						
Algodón	No se funde				125	218
Lino	No se funde				450	232
Seda	No se funde				500	149
Lana	No se funde				500	149
Fibras artificiales						
Acetato	446	230	364	184	350	177
Triacetato Arnel	575	302	482	250	464	240
Acrílico			400-490	204-254	500-550	149-176
Aramid	No se funde—se carboniza a más de 800°F (430°C)					
Vidrio	1400-3053					
Modacrílico	410	210	300	149	200-250	95-121
Novoloid	No se funde					
Nylon 6	414	212	340	171	300	149
Nylon 66	482	250	445	229	350	177
Olefina	275	135	260	127	150	66
					(la mínima posible)	
Poliéster PET	480	249	460	238	325	165
Poliéster PCDT	550	311	490	254	350	177
Rayón	No se funde				575	191
Saran	350	177	300	149	No se plancha	
Spandex	446	230	347	175	500	149
Vinyon	285	140	200	95	No se plancha	

* Temperatura más baja en la plancha: 185-225°F (85-110°C)

IDENTIFICACION DE LAS FIBRAS

El procedimiento para identificación del contenido de fibra en una tela depende de la naturaleza de la muestra, la experiencia del analista y el equipo disponible. Como las leyes requieren que en la etiqueta de las prendas y textiles domésticos se especifique el contenido de fibras, el consumidor sólo buscará las etiquetas de identificación. Si se desea confirmar o verificar la información en esta etiqueta, se utilizan algunas pruebas - simples de solubilidad y la prueba de combustión.

Inspección visual.

La inspección visual del aspecto y el tacto de una tela siempre es el primer paso en la identificación de una fibra. Ya no es posible hacer una identificación del contenido de fibras basándose únicamente en estas características, porque las fibras artificiales se asemejan considerablemente a las naturales. Sin embargo, es útil considerar las siguientes propiedades.

1. Longitud de la fibra: Desterza el hilo para determinar la longitud. Cualquier fibra puede elaborarse en forma de fibras cortas, pero no todas son filamentos. Por ejemplo, el algodón y la lana siempre son fibras cortas.
2. Lustre u opacidad.
3. Cuerno, textura, tacto-suave o duro, liso o áspero, caliente o frío, rígido o flexible.

Prueba de combustión.

La prueba de combustión se utiliza para identificar la composición química como celulósica, proteica, mineral o química e identificar el grupo que pertenece la fibra. Las mezclas no se identifican aplicando la prueba de combustión. Si junto con la prueba de combustión se hace una inspección visual, la fibra se identifica con más facilidad. Por ejemplo, si la muestra es celulosa y también es filamento, correspondiente a rayón, pero si es fibra corta no se puede dar una identificación positiva.

Instrucciones generales para la prueba de combustión:

1. Deshilache y pruebe varios hilos del mismo lado de la tela para ver si tienen el mismo contenido de fibra. Si hay diferencias en lustre, torsión y color esto indicará que puede haber dos o más tipos de fibra en la tela.
 2. Sostenga el hilo en forma horizontal, tal como se muestra en la figura 10. Use pinzas si así lo desea. Acerque los hilos lentamente al borde de la llama de la lámpara de alcohol y observe lo que sucede. Repita esto varias veces para verificar los resultados.
- Para identificar los grupos de fibras consultar la tabla I.5.

Fig.10 Identificación de fibras por la prueba de combustión.

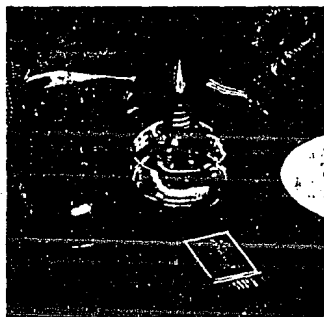


TABLA I.5 Identificación por combustión.

Fibras	Al acercarse a la flama	En la flama	Al retirarse de la flama	Centzas	Olor
Celulósicas Algodón Lino Rayón	No se funde ni se encoge alejándose de la flama	Arde	Continúa ardiendo con un brillo anaranjado	Grís, muy ligera de bordes suaves	Papel quemado
Protéicas Seda Lana	Se funde y se entosca alejándose de la flama	Arde lentamente	Casi siempre se apaga sola	Griza negra que puede trituirarse	Etiqueto quemado
Acetato	Se funde alejándose de la flama	Arde fundiéndose	Continúa ardiendo y fundiéndose	Perla dura, negra quebradiza	Acido
Acrílicas	Se funde alejándose de la flama	Arde fundiéndose	Continúa ardiendo y fundiéndose	Perla dura, negra, quebradiza	—
Modacrílicas	Se funde alejándose de la flama	Arde muy lentamente fundiéndose	Se apaga sola produciendo humo blanco	Perla dura, negra, quebradiza	—
Nylon	Se funde y se encoge alejándose de la flama	Arde muy lentamente fundiéndose	Casi siempre se apaga sola	Perla dura gris o de color café	Como de apio
Olefina	Se funde y se encoge alejándose de la flama	Arde fundiéndose	Casi siempre se apaga sola	Perla dura, de color café	—
Polioéster	Se funde y se encoge alejándose de la flama	Arde lentamente fundiéndose, humo negro	Casi siempre se apaga sola	Perla dura, negra	Olor dulce
Saran	Se funde y se encoge alejándose de la flama	Arde muy lentamente fundiéndose	Se apaga sola	Perla dura, negra	—
Spanox	Se funde pero no se encoge alejándose de la flama	Arde fundiéndose	Continúa ardiendo y fundiéndose	Griza negra suave	—

Prueba al microscopio.

Al observar las fibras en el microscopio se puede conocer su estructura y si se estudia alguna diferencia entre las fibras de cada grupo, se comprenderá mejor el comportamiento de las fibras y de las telas. En el caso de la mayoría de las fibras naturales el uso de esta prueba dará una identificación positiva. Las fibras artificiales son más difíciles de identificar porque algunas de ellas se parecen y su aspecto cambia al variar el proceso de fabricación .

Así pues con este método la identificación positiva de las fibras artificiales es limitada. Si se desea hacer un examen más completo, es útil estudiar el aspecto de la sección transversal.

Instrucciones para el uso de microscopio:

1. Limpie la lente, portaobjetos y cubreobjetos.
2. Ponga una gota de agua en el portaobjetos.
3. Destuerza un hilo y coloque las fibras sueltas sobre el portaobjetos. Cúbralas con el cubreobjetos y oprima para eliminar las burbujas de aire.
4. Coloque el portaobjetos sobre la platina del microscopio y enfoque primero con poco aumento. Si las fibras no están bien separadas, será difícil enfocar una sola fibra.
5. Si una tela contiene más de un tipo de fibra probarlos todos. Asegurandose de verificar tanto los hilos de trama como los de la urdimbre.

Prueba de solubilidad.

Las pruebas de solubilidad se emplean para identificar las fibras artificiales por clase genérica y confirmar la identificación de las fibras naturales.

Existen dos pruebas que se pueden hacer a nivel doméstico: la prueba de acetona para acetato y la prueba de los álcalis para la lana.

Para hacer la prueba, el espécimen se coloca en el líquido. Se agita durante cinco minutos y se observa el objeto. Se utilizan fibras, hilos o pequeños trozos de tela. Los líquidos son peligrosos y deben manejarse con cuidado. Deben utilizarse - campanas de extracción como las que existen en un laboratorio químico, guantes, delantales y anteojos y protectores.



Fig.11 Identificación de la fibra de lana por la prueba del álcali.

TABLA I.6 Pruebas de solubilidad

<i>Disolvente</i>	<i>Solubilidad de la fibra</i>
1. Acido acético glacial. 75°F (25°C),	Acetato, triacetato
2. Acido clorhídrico, concentración al 20% densidad 1.096, 75°F (25°C)	Nylon 6, nylon 66
3. Solución de hipoclorito de sodio (pH 11), 75°F (25°C)	Seda y lana (la seda se disuelve en ácido clorhídrico a 75°F), (25°C)
4. Xileno (meta), 282°F (a ebullición) (140°C)	Olefina y saran (el saran se disuelve en dioxano 1:4 a 200°F), (95°C); la olefina no es soluble
5. Tioocianato de amonio, concentración 70%, 266°F (130°C) (ebullición)	Acrylics
6. Butirilactona, 70°F (20°C)	Modacrilicas, acetato
7. Dimetil formamida, 200°F (95°C)	Spandex, modacrilicas, acrílicas, acetato
8. Acido sulfúrico, concentración 75%, densidad 1.065, 75°F (25°C)	Algodón, lino, rayón, nylon, acetato
9. Cresol (meta) 200°F (95°C)	Poliéster, nylon, acetato

EL ALGODON

El algodón tiene una combinación de propiedades: durabilidad, bajo costo, facilidad de lavado y comodidad, que lo hacen apropiado para prendas de verano, ropa de trabajo, toallas y sábanas. Esta combinación única de propiedades ha hecho del algodón la fibra más popular para grandes masas de la población mundial que vive en climas templados y subtropicales. Aunque se han introducido las fibras artificiales en los mercados antes dominados por las telas de algodón al 100%, se conserva el aspecto del algodón y esta fibra hasta el 65% del contenido de las mezclas.

PLANTACION DEL ALGODON

El algodón es una fibra que se desarrolla en las simientes de diversos tipos del género botánico "gossypium" (algodonero) en cualquier parte del mundo en que la estación de cultivo sea larga.

La mata algodonera sólo crece en la zona trópic y necesita condiciones climatológicas favorables ante todo humedad y un terreno adecuado.

La siembra se hace en la primavera, y el período de crecimiento hasta la madurez es de 5 a 6 meses.

Los campos de algodón requieren sumo cuidado, y es necesario mantener el suelo bien aflojado y combatir la maleza.

Los diversos tipos de algodoneros se distinguen, principalmente, por el tamaño la finura y la longitud de las fibras.

Los tipos de algodón pierden sus propiedades cuando se plantan repetidas veces. Esto obliga a renovar la elección y el cruce de tipos .

El algodón crece sobre todo en las zonas costeras de las regiones tropicales. Los límites de cultivo se sitúan en zonas tropicales y subtropicales, entre 41° de latitud norte y 28° de latitud sur. El clima es determinante en este aspecto.

La plantación exige terrenos arcillosos y arenosos. Las plantaciones se hacen en grandes extensiones. La época de siembra depende siempre del clima de la zona en que se hará la plantación. En la siembra, que se realiza en la actualidad principalmente a base de máquinas, los granos se depositan en el suelo a una profundidad de 5 a 10 cm. Cuando se utilizan el riego artificial o cuando hay fuertes precipitaciones pluviales, se abren surcos y

Las simientes se arrojan a las paredes de los surcos.

En muchas zonas de plantación se deben de proteger los brotes contra el viento. En este caso, la siembra se hace en el fondo de los surcos.

Aproximadamente 40 días después de la siembra, el arbusto alcanza su altura máxima (unos 2 M); entonces le brotan flores de color amarillo claro en tonalidades que van hasta el color rosa. El período de la floración comprende entre 100 a 140 días. Cuando en la punta del arbusto haya todavía flores, eso querrá decir que en la parte inferior ya se desarrollaron capullos - con cinco células. Los capullos o las cápsulas de las simientes alcanzan el tamaño aproximado de una nuez. En cada célula crecen de 2 a 6 granos según el tipo de que se trate, del tamaño de un grano de café.

La flor aparece, se desprende y el capullo empieza a crecer. Dentro del capullo se encuentra la semilla en donde las fibras blancas y esponjas, como una borla (un capullo normalmente tiene de siete a ocho semillas).

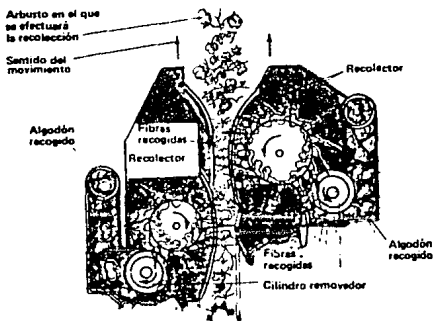


Fig.11 Flor de algodón, capullo cerrado y maduro.

PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DEL ALGODON

Método de piza	Ejecución de la recolección	Ventajas	Inconvenientes
Piza manual	Se debe hacer varias veces, debido a las diferencias que existen en las épocas de los capullos de un mismo arbusto	Calidad uniforme, porque hace posible la selección de capullos maduros; alta pureza de las fibras	Exige un gran número de trabajadores
Recolección a máquina	Empleo de cosechadoras de husos con rastrillos o al vacío, con aspiración	Economía de trabajadores	Las fibras se ensucian con pedazos de capullos y hojas
Recolección a máquina	<i>Cosechadoras de husos:</i> la recolección se hace en un solo proceso, en el momento en que la mayoría de los capullos están maduros	Es posible construir una máquina segura, exenta de problemas	Recolección única, la cual hace que se reúnan fibras en diferentes fases de maduración
	<i>Cosechadora al vacío:</i> recolección en la época de la maduración	Hace posible recoger las fibras maduras en ese momento	Es difícil construir una máquina perfecta

Fig.13 Modo de funcionamiento de una cosechadora de algodón (representación esquemática).



OBTENCION DE LAS FIBRAS DEL ALGODON

Terminada la recolección del algodón, el producto se queda en depósito durante aproximadamente un mes, para que seque; a continuación se lleva a una despepitadora donde se separan las fibras de las semillas. Esta operación recibe el nombre de despepitado o beneficio. La parte correspondiente a las fibras es del 25 al 33% del peso de la cosecha. Antiguamente el despepitado era manual; en la actualidad se emplean despepitadoras de sierra para fibras cortas y medianas, y de rodillos para fibras largas. La despepitadora de sierra en la cual la sierra giratoria recoge las fibras y las lleva hasta una cuchilla ranurada que bloquea las semillas y permite el paso de las fibras.

Concluido el despepitado el algodón crudo se prensa con fuerza para formar fardos, los cuales se ponen en sacos de yute. Las formas y los pesos de los fardos difieren entre los diversos países productores. Por esta razón, es difícil proporcionar datos sobre la cantidad de la recolección en fardos.

Para los principales productores son válidos los siguientes pesos (en Kg) por fardo:

Egipto	330
Estados Unidos	230
Turquía	210-240
Rusia	190
México	200
República del Sudán	190 a 200
Brasil	180 a 185
India	175 a 185
Paquistán	175 a 185
Perú	150

La semilla, una vez separadas, se asemejan a los capullos de -
sauce. Están cubiertas con fibras muy cortas de (3mm) que tam-
bien se separan de ella y son llamadas pelusas, las cuales se
usan como materia prima de fibras químicas como el rayón y -
acetato.

Las semillas tienen aproximadamente un 20% de aceite, se quie-
bran o se somete a prensado para obtener aceite comestible, ha-
rina de algodón, para fabricación de la margarina y para algu-
nos fines industriales, como por ejemplo, la producción de jabón
Los residuos del prensado (torta de aceite) se le da al ganado,
como alimento.

FIG. 14 DESPEPITADORA DE ALGODON

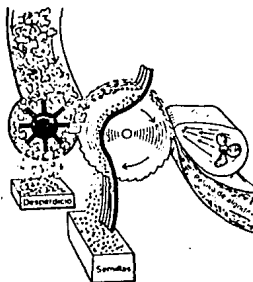
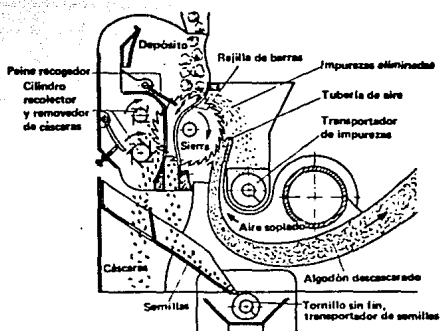


Fig.15 Modo de funcionamiento de una despepitadora de algodón de sierra (representación esquemática).



ESTRUCTURA DE LA FIBRA DE ALGODON.

En los granos de las semillas crecen los pelos que producirán las fibras para hilados. Son unicelulares. En primer lugar, se forma una membrana externa tubular, la cutícula (fig.16) que consiste en un tipo de celulosa muy tenaz, en forma de corteza. En su interior se deposita la celulosa, lo que hace que la membrana celular sea cada vez más espesa.

Al finalizar el crecimiento, las fibras de desarrollo normal presentan un canal hueco, o lumen, cuyo diámetro es minúsculo.

La fibra tiene de 20 a 40 μ de finura en el punto en que se adhiere a la semilla, pero se hace más fina a medida que se acerca a la punta.

La fibra no conserva su forma redonda (fig.16) sino que toma la forma de un tubo achatado que se desmorona, quedando como banda. Este tubo sufre una torsión, debido a la tensión superficial.

Las torsiones, en forma de S y Z, se distribuyen de forma irregular sobre la longitud de la fibra. Frecuentemente se dice que estas torsiones son de forma helicoidal o de sacacorchos, pero tal afirmación no es exacta. Estas torsiones, junto con la superficie áspera de la fibra, son la causa de la facilidad de hilado de la fibra.

Cuando las fibras están todavía verdes presentan una pared celular delgada (fig.16) y en el canal celular se encuentran aún restos de protoplasma⁺, que se consumen durante el desarrollo normal. Las torsiones poseen todavía una formación. De todas formas, la fibra tiene ya la misma anchura que cuando el algodón está maduro. Todos los tipos comerciales incluyen fibras todavía verdes. La razón es que algunos canullos aún verdes se tomaron durante la recolección general (pizca), mientras que otros completamente maduros tienen algunas fibras verdes, debido a un crecimiento tardío. Estas últimas fibras se tiñen de modo diferente a las maduras, lo que provoca defectos de teñido.

Se llama algodón muerto a las fibras que mueren antes de madurar. Su membrana celular es muy delgada (fig.16). Su anchura (diámetro de la fibra) supera a la de las fibras de desarrollo normal, y aún no existen torsiones. El grado de madurez lo indica el porcentaje de fibras maduras existentes en una muestra. Para determinar el grado de madurez se ponen las fibras en una

⁺ Protoplasma (griego): mezcla albuminosa de sustancias que existen en las células. El plasma y el núcleo de la célula son el principio de la vida.

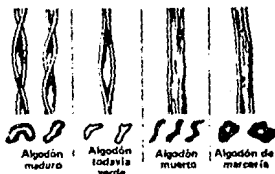
muestra.

Para determinar el grado de madurez se ponen las fibras en una lejía de sosa; las fibras verdes se hinchan más que las maduras. La cantidad de fibras verdes se cuentan en el microscopio.

FIG.15 ESTRUCTURA DE LA FIBRA DE AIGODON (aumentada aproximadamente 500 veces).



FIG.16 FIBRAS DE AIGODON EN SENTIDO LONGITUDINAL Y SECCION TRANSVERSAL.



CLASIFICACION DEL GRADO DE MADUREZ DEL ALGODON

Grado de madurez en %	Menos de 40	41 a 56	57 a 72	73 a 88
Evaluación	Todavía verde	Madurez media	Maduro en su mayor parte	Completamente maduro

FIG.17 Fotografía de una fibra de algodón, tomada mediante un microscopio electrónico. 500:1



LAS PARTES CARACTERISTICAS QUE FORMAN UNA FIBRA DE ALGODON

La fibra de algodón está formada por una cutícula, una pared primaria, una pared secundaria y un lumen (Fig.18). La fibra crece casi a su longitud completa como un tubo hueco antes de que se empiece a formar la parte secundaria.

La cutícula es una película cerosa que cubre la pared primaria o externa. La pared secundaria está constituida por capas de celulosa (Fig.15). Las capas que se depositan en la noche difieren en densidad de las que se depositan durante el día; esto provoca la aparición de anillos de crecimiento que se observan en la sección transversal. Las capas de celulosa están compuestas de fibrillas, haces de cadenas de celulosa distribuidos en forma espiral. En ciertos puntos las fibrillas invierten su dirección. Estas espirales invertidas (fig. 19) son un factor importante en el torcido, la recuperación elástica y el alargamiento de la fibra, y también son puntos débiles, con una

resistencia de 15 a 30% menor que el resto de la fibra.

La celulosa se deposita diariamente durante 20 ó 30 días hasta que la fibra madura.

El lumen es el canal central a través del cual se transportan los nutrientes durante el crecimiento.

Cuando la fibra madura, los nutrientes secos en el lumen dan las características de áreas oscuras que se pueden ver en el microscopio.

Fig.18 SECCION TRANSVERSAL DE LA FIBRA DE ALGODON MADURA.

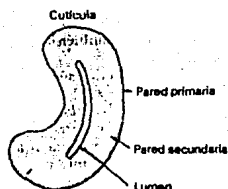
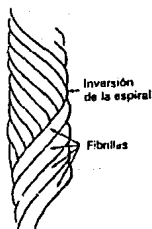


Fig.19 ESPIRALES INVERTIDAS EN LA FIBRA DE ALGODON.



COMPOSICION QUIMICA Y DISTRIBUCION MOLECULAR.

Cuando se recoge, el algodón está constituido por un 94% de celulosa; en las telas terminadas el contenido es de 99%. Como todas las fibras de celulosa, el algodón contiene carbono, hidrógeno y oxígeno, con grupos oxhidrilo reactivos (OH). El algodón tiene de 2 000 a 12 000 residuos de glucosa por molécula. Las cadenas moleculares están en forma de espiral.

CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL ALGODON.

1- ESTRUCTURA FISICA.

El algodón en rama es de color blanco amarillento. La fibra está constituida por una célula que, durante el crecimiento, sale de la semilla en forma de un tubo hueco cilíndrico con una longitud 1000 veces mayor que su grueso.

La calidad del algodón depende de la longitud de esta fibra, del número de convoluciones y de su brillantez.

El color fundamental del algodón varía según el tino de que se trate:

Tipos norteamericanos	Blanco a blanco amarillento
Tipos de la India	Blanco ceniza a blanco amarillento
Tipos de Egipto	Amarillento a café

Cuando un lote no presenta un color uniforme se indican las diferencias como sigue: ligeramente manchado, levemente manchado y con tonalidades, con tonalidades de amarillo y de tonalidad fuerte.

El carácter se describe mediante la estructura de la fibra, su estado de maduración, la uniformidad de la longitud de las fibras y su tacto. También la finura de la fibra puede determinar el carácter.

La estructura se indica como sigue: sana, firme, robusta. En cuanto a la uniformidad, la felpa o pluma (las fibrillas que no alcanzaron la longitud total) desempeña un papel importante.

2- LONGITUD.

Las fibras de algodón varían de media a 2 pulgadas de longitud, dependiendo de la variedad. Ha habido una disminución en el uso de fibras más corta; la mayoría de la producción corresponde ahora a una longitud media a larga, $1 \frac{1}{32}$ a $1 \frac{2}{32}$ pulgadas. Los algodones de fibra larga, más especializados, como son los de la variedad Sea Island, han desaparecido por completo. Las variedades más finas provienen de la especie Pima que se ha desarrollado por cruce entre el algodón americano - cultivado por los indios Pima y el algodón egipcio.

- Fibra larga, más de $1 \frac{1}{8}$ pulgadas variedades Pima y supima
- Fibra corta, menos de $1 \frac{1}{8}$ pulgadas variedades Upland como la Acala y la Deltapine.

Cuanto más uniforme sea la longitud de las fibras de una muestra, tanto más favorable será su apreciación. La longitud media es la de la mayoría de las fibras de una muestra. Esta longitud se da en pulgadas inglesas (fig. 20)



Fig. 20 a) Longitud medida con la mano. b) Longitud medida en sentido horizontal.

PAIS DE ORIGEN	LONGITUD DEL ALGODON EN PULGADAS ⁺	LONGITUD DEL ALGODON EN mm	
India	1/2 - 1	5/16	13 - 33
Paquistán	7/8 - 1	1/32	22 - 26
Brasil	15/16 - 1	1/4	24 - 32
Turquía	1 - 1	1/16	25 - 27
Rusia	1 - 1	3/32	25 - 28
Estados Unidos	1 - 1	5/16	25 - 33
Sea Island ⁺⁺	- 1	15/16	- 49
México	1 - 1	1/8	25 - 31

+ 1 pulgada = 25.4 mm.

++ El algodón Sea-Island proviene de Centroamérica y de las islas cercanas a la Florida.

3- Convoluciones.

Las convoluciones o dobleces en forma de cinta caracterizan a las fibras de algodón (fig. 21). Cuando las fibras maduran, el capullo se abre, se secan en el exterior y el canal central se colapsa; las espirales inversas hacen que las fibras se tuerzan. Este torcido forma una ondulación natural que permite que las fibras tengan cohesión una con otra de manera que a de su corta longitud el algodón es una de las fibras que se hila con mayor facilidad. Las convoluciones pueden ser una desventaja, ya que en ellas se recolecta el polvo y la suciedad y deben eliminarse con un lavado enérgico. El algodón de fibra larga tiene alrededor de 300 convoluciones por pulgada; el de fibra corta tiene menos de 200.



Fig. 21 Fotomicrografía del algodón: (izquierda) vista de la sección transversal; (derecha) vista longitudinal.

4- ANCHO.

Las fibras de algodón varían de 16 a 20 micras de diámetro. La forma de la sección transversal es distinta según la madurez de la fibra. En fibras inmaduras tiende a ser en forma de U y la pared celular es más delgada; en las fibras maduras es casi circular con un canal central más pequeño. En todo caullo de algodón hay fibras inmaduras. La proporción de fibras inmaduras a maduras causa problemas en el procesamiento, en especial en la hilatura y en el tejido. Obsérvese en las fotomicrografías la diferencia en tamaño y forma.

PROPIEDADES

1- ESTÉTICAS.

Ninguna fibra es en sí hermosa, pero la belleza de las telas se debe en parte a la estructura física de las fibras; además la belleza siempre es subjetiva.

Los consumidores aceptan bien las telas de algodón.

2- DURABILIDAD.

El algodón es una fibra de resistencia media. Su resistencia a la ruptura es de 3.5 a 4.0 g/d. Es más fuerte cuando está húmeda. La fibra larga de algodón da lugar a hilos más fuertes por que hay más puntos de contacto entre las fibras cuando se tuercen unas con otras. El algodón resiste un manejo - energético durante el lavado. Su alargamiento es bajo, 3% y tiene una baja elasticidad ya que es una fibra rígida.

3- COMODIDAD.

El algodón produce telas muy agradables al contacto con la piel debido a su absorbencia ya que es un buen conductor de calor y de la electricidad. No tiene características superficiales que producirían irritación en la piel. El algodón tiene una recuperación de humedad de 7%. Al mojarse, las fibras se hinchan y adquieren cierta plasticidad. Esta propiedad permite dar un acabado liso y plano a las telas de algodón cuando se planchan.

4- CONSERVACION Y CUIDADO.

Las fibras de algodón son estables. Se acortan un poco cuando se mojan, pero al secarse se restaura su longitud original. El algodón se deteriora con los ácidos. Los álcalis no lo dañan tanto. Puede lavarse con detergentes fuertes y, bajo condiciones apropiadas, soporta los blanqueadores de cloro. Es resistente a los disolventes orgánicos de manera que puede lavarse en seco con toda seguridad. El algodón es atacado por los hongos especialmente en telas almidonadas.

El algodón se oxida en la luz solar, lo que hace, que los co-

lores blanco y pastel se tornen amarillentos y que la fibra se degrade.

El algodón no es termoplástico. Puede plancharse con seguridad a temperaturas elevadas.

El algodón tiene muy baja resiliencia. Los enlaces de hidrógeno que mantienen a las cadenas moleculares inmóviles entre sí son débiles y cuando las telas se doblan o arrugan, en especial en presencia de humedad, las cadenas se mueven libremente hasta nuevas posiciones. Al retirar la presión no hay fuerza entre las fibras que restauren las cadenas a sus posiciones originales, de manera que las telas permanecen arrugadas. Los pliegues pueden producirse fácilmente por planchado y también por el mismo método se pueden eliminar las arrugas, pero el arrugamiento durante el uso constituye todavía uno de los problemas de esta fibra.

El tacto o textura se describe mediante las expresiones: sedoso, levemente sedoso, algo sedoso, levemente áspero, muy áspero, de tacto duro.

La resistencia tiene las siguientes denominaciones: excelente, muy robusto, robusto, medio, satisfactorio, débil.

En la compra, la finura tiene un mayor valor que la resistencia. Se clasifica como sigue: muy fina, fina, media, ligeramente gruesa, gruesa.

Consumo de fibras textiles en fábricas de los EUA (miles de toneladas métricas *

Año	Lana		Seda		Algodón		Fibras artificiales	
	Cantidad	Porcentaje del mercado	Cantidad	Porcentaje del mercado	Cantidad	Porcentaje del mercado	Cantidad	Porcentaje del mercado
1965	457	5.3	6.3	0.1	4452.6	52.5	3614.1	42.4
1970	273	2.9	1.8	...	3775.6	39.5	5501.3	37.6
1975	132	1.2	1.0	...	3068.7	28.9	7415.8	69.5
1976	145.9	1.3	2.5	-	3389	29.2	8041.4	69.9

* Fuente: *Survey of Current Business* (junio 1977)

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL ALGODÓN

Longitud de la fibra	En general, 1/2 a 1 9/16 de pulgada (13 a 40 mm. aprox.)
Finura de la fibra	Aproximadamente 20 a 40 μ en el punto de inserción (adherencia) a la semilla, disminuyendo en dirección a la punta.
Superficie de la fibra	Forma de cinta, como un tubo achatado, con torsiones irregulares en S y Z, que le dan a la fibra buena capacidad de hilado.
Finura de la fibra	Difiere según el origen y el tipo (véase Capacidad de hilado).
Uniformidad	La longitud media indicada debe ser mantenida por la mayor parte del material proporcionado. Cuanto menores sean las oscilaciones de finura y longitud, tanto mejor será el lote.
Pureza	Cualquier algodón contiene impurezas, causadas por partículas de la planta. El algodón recogido a mano es más puro que el cosechado a máquina.
Color	En general, desde blanco hasta pardo Tipo norteamericano Blanco a parduzco Tipos de la India Blanco ceniza a blanco amarillento Tipos de Egipto Amarillento a pardo
Brillo y aspecto	La mayoría de los tipos son mates, sólo el algodón egipcio tiene un leve brillo sedoso. La fibra obtiene brillo por medio de la mercerización.
Conservación del calor	Satisfactoria
Textura	Suave y elástica
Prueba de combustión	Llama amarillenta rápida. El humo tiene un típico olor picante. Residuos: cenizas pegadas. Con frecuencia se oye decir que el algodón produce olor a papel cuando se quema. Tal afirmación no es exacta.
Prueba de rotura	En la rotura de hilos, son medio claros a sofocados. Hilo que revienta, sin punta, cerrado.
Elongación o alargamiento (elongación de rotura)	Suficiente (ocupa el primer lugar entre las fibras vegetales).
Resistencia (longitud de rotura)	En seco: fibras: tipos americanos aproximadamente 18 a 25 km

CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL ALGODON

	tipos egipcios aproximadamente 25 a 40 km hilos: no peinados aproximadamente 12 a 14 km Húmedo: aprox. 105 a 108% de la resistencia en seco. Así, el algodón tiene en estado húmedo una resistencia más alta que en seco.
Elasticidad y resistencia al aplastamiento	Suficiente, mayor que la del lino y menor que la de la lana y la seda. El acabado hace posible un mejoramiento.
Composicion	La sustancia fundamental de la fibra, la celulosa, está formada por carbono, hidrógeno y oxígeno. La membrana externa, la cutícula, consiste en un tipo de celulosa; es una especie de corteza de tenacidad especial. El algodón de Estados Unidos presenta la siguiente composición: 91.0% de celulosa, 8.0% de agua, 0.52% de proteínas, 0.35% de grasa y cera, 0.13% de ceniza. Según el origen y el tipo son las diferencias de composición. Por ejemplo, en algunos algodones la parte de celulosa puede ser sólo el 84%. Cuanto mayor sea este porcentaje, tanto mayor será el valor de la fibra.
Densidad	1.50 — 1.55 g/cm ³
Higroscopicidad	La fibra absorbe 8.0 a 8.5% de humedad del aire, cuando el clima es normal; 32% cuando la humedad relativa es del 100%.
Regain	La absorción de humedad permitida para transacciones es del 8.5% del peso en seco; en las fibras mercerizadas es del 10.5%. Las fibras desecadas conservan la forma que tomaron en el entumecimiento, por lo que es preciso planchar el tejido.
Absorción de humedad y entumecimiento	Muy alta. Por consiguiente, se usa en lienzos para enjugar vasos y loza. La alta capacidad de absorción y entumecimiento causan la deformación de las fibras.
Capacidad de blanqueo y teñido	El algodón y sus productos se pueden blanquear en el momento que se desee. El tinte se puede aplicar con la máxima garantía. No es conveniente teñir las fibras, porque el algodón crudo contiene muchas impurezas.
Lavabilidad y resistencia a la cocción	Los productos de algodón son muy resistentes al lavado. Como las fibras no son sensibles a los álcalis, resisten el "lavado fuerte" y se pueden frotar sin que se presenten problemas.
Comportamiento térmico	Color continuo a 120 °C; amarillea la fibra; calor continuo a 150 °C la descompone.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL ALGODÓN

Temperatura para el planchado	175 a 200 °C, a condición de que se humedezca ligeramente el tejido.		
Plasticidad	Suficiente.		
Estabilidad de la forma	Reducida, mayor que la del lino; menor que la de la lana y la seda.		
Comportamiento con ácidos y lejías	Los ácidos débiles casi no atacan a la fibra, mientras que los ácidos fuertes la destruyen. Las lejías no tienen acción destructiva y se pueden utilizar en procesos de acabado (mercerización).		
Capacidad de hilado	Los tipos finísimos de algodón se pueden hilar hasta 2.8 tex (Nm 360); casi la totalidad de ellos se hilan sólo hasta 6.4 tex (Nm 160).		
Origen	Tipos de las fibras mixtas	(Nm)	Límite práctico de productos hilados tex Nm
Tipos de la India	560 a 420	(2 000 a 2 400)	34 (30)
Tipos de Estados Unidos	420 a 240	(2 400 a 4 200)	10 (100)
Tipos de Egipto	220 a 170	(4 600 a 6 000)	4 (250)
"Sea Island" (algodón más fino)	155 a 125	(6 500 a 8 000)	3 (340)

INFLUENCIA DE LA LONGITUD DE LAS FIBRAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HILOS.

Longitud de las fibras	Uso para título en tex (Nm)	Proceso de hilado	Peinado
Largas	36 (28) a 17 (60) máximo 2.8 (360)	Hilado de algodón	Posible, necesario en los títulos muy altos de los hilos
Medias	50 (20) a 36 (28)	Hilado de algodón o hilo cardado	Sólo es posible en el proceso de hilado de algodón
Cortas	menos de 50 (20)	Hilado de hilo cardado	Imposible

ZONAS DE CULTIVO Y COMERCIO

En su mayor parte, los países productores de algodón son también exportadores de esos productos. Algunos países, como China, la India y Rusia, son al mismo tiempo importadores.

En el cuadro que sigue se da una visión general del mercado mundial del algodón (1963: 1000 Toneladas).

Países	Producción	Exportación	Países	Importación
Estados Unidos	2 180	545	Japón	677
Rusia	1 950	450	Francia	254
China	1 520	—	R.F.A.	253
India	940	30	Italia	243
Brasil	700	440	Rusia	170
Paquistán	540	105	Gran Bretaña	162
México	514	370	Hong-Kong	144
Egipto	540	230	Polonia	132
Turquía	400	200	India	107
Mundial	11 430	3 750		

CONSUMO APARENTE DE FIBRAS DE ALGODON EN MILES DE TONELADAS

MEXICO

Años	Algodón		
	Producto nacional	Exportación	Consumo nacional
1967			
1968	396.9	226.9	170.0
1969	326.8	143.9	182.9
1970	404.7	232.6	172.1
1971	372.9	204.2	168.7
1972	513.1	340.8	172.3
1973	208.7	33.8	174.9
1974	230.8	71.6	159.2
1975	261.1	86.9	174.2
1976	238.7	69.0	169.7

Años	Algodón		
	Producto nacional	Exportación	Consumo nacional
1977			170.8
1978			174.2
1979			178.0
1980			181.9
1981			186.5
1982			191.2

Fuente: Algodón. Consumo cifras del Departamento de Investigaciones Industriales Banco de México, S.A.

El algodón se negocia en la Bolsa de Mercaderías, es decir, en centros donde los negociantes se encuentran, a ciertos niveles, para negociar el algodón u otros productos, según reglas preestablecidas.

El algodón se presenta sólo en muestras, puesto que su calidad está normalizada. Existen Bolsas del Algodón principalmente en los grandes puertos de exportación e importación de ese material, como son Nueva York, centro de comercio del algodón, y Nueva Orleans (E.U), Londres (Inglaterra). El Havre (Francia), Bremen (Alemania), Trieste (Italia), Alejandría (Egipto) y Osaka (Japón).

TIPOS COMERCIALES DE ALGODÓN

La distribución del algodón en tipos comerciales se clasifica según el color, las características físicas, el grado de limpieza y la longitud de las fibras.

El tipo se determina principalmente por la cantidad de hojas y otras impurezas vegetales. Estas últimas influyen en las cantidades de residuos durante la elaboración.

CLASIFICACION Y COMERCIO MUNDIAL DEL ALGODON.

Como es natural, la clasificación del algodón se hace tomando como base su país de origen, ya que por ella se conoce la especie e incluso la variedad a que pertenece en forma general.

Con el nombre de algodones americanos son conocidos los que generalmente se cultivan en Estados Unidos y México, o sean las especies Sea Island, Upland, etc., los cuales en los países importadores son también conocidos con los nombres de los principales puertos de embarque; así Europa y Japón son conocidos como los de Orleans, Galveston, Mobile, etc., y actualmente empiezan a conocerse los mexicanos. Como desde mucho antes se conocían los del Brasil y el Pima Peruano.

Como algodones de Egipto y, con el nombre genérico de Jumel se conocen las variedades Sakellaridis y Malaki con varias subvariedades, como el Upper-Giza-Ashmouni-Delta-Menuofi, etc.

Los algodones de la India y Paquistán se conocen con los nombres de Broach-Dollerach-Jambooser-Comra-Surate-Benzala-Tinnvelly, etc este último es el mejor que se produce en aquel país y procede de la semilla americana.

Finalmente, se conocen como algodones de Levante los producidos en Turquía, Persia, Arabia, etc., entre los cuales cabe mencionar las variedades Smirna y Subgeac.

Pero esta clasificación es de un orden muy general y comercial, e industrialmente no tiene gran valor.

La verdadera clasificación se hace siguiendo un orden o norma establecida para cada procedencia, teniendo en cuenta diversos aspectos, de los cuales los más importantes y básicos son: longitud, color y finura.

En los algodones americanos tipo Upland (los cuales forman la ma-

por parte de la producción mundial) el grado de la fibra se basa en tres características: color, limpieza y preparación.

Al fijar el grado, se entiende por color que la fibra sea del blanco más puro y brillante posible, siendo éste el de grado más alto. Por limpieza se entiende la ausencia de materias extrañas, tales como restos de cáscara y semillas rotas, pedazos de hojas y troncos, etc., o sea, lo que en términos de hilatura se llama vulgarmente piojo o tabaco, siendo más alto el grado cuanto más limpia sea la fibra; y por preparación se entiende un buen despenitado en cuyo producto no haya fibras rotas, linters, ni fibras muertas - (innaduras), etc.

Así el mejor grado, o sea el núm. 1, es aquél en el que coinciden la máxima blancura, con la máxima limpieza y la mejor preparación. En la norma de estos algodones, figuran 9 grados que son:

-
- Núm. 1. Middling Fair (Hermoso corriente)
 - 2. Strict Good Middling (Completamente bueno corriente)
 - 3. Good Middling (Bueno corriente)
 - 4. Strict Middling (Completamente corriente)
 - 5. Middling (Corriente-base de la clasificación)
 - 6. Strict low Middling (Completamente corriente bajo)
 - 7. Low Middling (Corriente bajo)
 - 8. Strict Good Ordinary (Completamente ordinario bueno)
 - 9. Good Ordinary (Ordinario bueno)
-

Cada uno de estos grados acostumbra dividirse en 5 subclases, denominadas normas de color, los cuales tienen un descuento sobre el precio fijado y son:

-
- Núm. 1. Spotted (Ligeramente manchado)
 - 2. Tinged (Coloreado)
 - 3. Stained (Manchado)
 - 4. Greysh (Agrisado)
 - 5. Bruish (Azulado)
-

Estas subclases constituyen defectos para la fibra, y casi siempre son debidos al poco cuidado en la recolección o un almacenamiento en malas condiciones.

Así, la norma oficial que es la considerada en las bolsas algodóneras para fijar las cotizaciones de la fibra, se halla en realidad formada por 45 calidades diversas, en las cuales, deben de tenerse en cuenta la longitud de la fibra, ya que ésta constituye uno de los factores principales en la utilización del algodón para convertirlo en hilo. Según la longitud se clasifican en:

Fibra muy corta	$\frac{3}{4}$ " o menos. Se emplea muy poco en hilatura y se usa principalmente para forros, rellenos y guatas.
Fibra corta	de 13/16 a 15/16". Hilable en números gruesos.
Fibra media	de 15/16 a 1 1/4". Constituye la mayor parte de la fibra.
Fibra larga	de 1 1/4 a 1 3/8", longitud máxima en esta clase de fibras.
Fibra extralarga	más de 1 3/8", la cual se encuentra únicamente en algodones "Sea Island" y egipcios.

La clasificación por grados en los algodones Sea Island es:

- Núm. 1. Extra fine island (Extra fino Sea Island)
2. Fine Island (Fino Island)
3. Medium Fine (Fino mediano)
4. Choice (Escogido)

En los algodones egipcios la clasificación es:

- Núm. 1. Fully Good Fair (F.G.F. (Completamente hermoso bueno)
2. Good Fair (G.F.) (Hermoso bueno)
3. Feir (F) (Hermoso)
4. Good (G) (Bueno)

En los algodones de la India y Levante, existe la siguiente clasificación.

- Núm. 1. Superfine (Superfino)
2. Fine (Fino)
3. Fully Good (Plenamente bueno)
4. Good (Bueno)
5. Fully Good Fair (Plenamente bueno hermoso)
6. Good Fair (Hermoso bueno)

CARACTER Y FINURA.

Con el nombre de Caracter se definen aquellos elementos que no se hallan comprendidos en los factores grado y longitud y que no obstante, tienen determinado valor en las cualidades para un buen algodón, tales como su resistencia, finura, torsión, flexibilidad, madurez, elasticidad, cohesión, etc., clasificándose según el carácter en fuertes o débiles, duros o suaves, etc.

HILATURA E HILOS

El objeto de la hilatura es transformar las fibras en hilos. Para efectuar esta tarea se emplean diferentes máquinas, adecuadas para la longitud de las fibras.

Pero todas las ramas y todos los procedimientos de hilatura tienen en común lo siguiente: después de limpiar y aflojar las fibras en forma adecuada para cada tipo, primero se forma una cinta de ellas. Esta se afina mediante un aumento de su longitud, el estiraje, cuidando de conservar, y de ser posible acrecentar todavía su uniformidad. Tan pronto se alcance la finura del hilo definitivo, este se forma y robustece mediante la torsión. La cantidad de torsión se selecciona según las necesidades.

Los hilos hilados de fibras discontinuas se elaboran de fibras cortas que se tuercen juntas.

Son adecuados para las telas que se utilizan en prendas de vestir en las que se desea absorbencia, volumen, temperatura agradable o tener texturas semejantes al algodón o a la lana. Los hilados de fibras discontinuas se caracterizan por tener extremos por los que sobresalen fibras. Estos extremos de las fibras mantienen al hilo alejado de la piel y evitan un contacto directo; así pues, en un día húmedo y caliente, un hilo de fibra discontinua es más

confortable que una tela fabricada con hilos de filamento liso. Los hilos cardados, nechos de fibras cortas, tienen más extremos por los que sobresalen las fibras que los hilos peinados, que se fabrican con fibras más largas. Los extremos sobresalientes contribuyen a dar un aspecto mate y afelpado, al desprendimiento de la tela.

La resistencia de la fibra corta individual es menos importante para la resistencia del hilo en comparación con los hilos de filamentos. La resistencia de los hilos hilados dependen más del poder de cohesión o adhesión de las fibras y de los puntos de contacto que resultan al aplicar presión por la torsión.

Mientras mayor sea el número de puntos de contacto, mayor será la resistencia de la fibra a deslizarse dentro del hilo. Las fibras onduladas o con convoluciones tienen más puntos de contacto. La fricción de una fibra contra otra da la resistencia al deslizamiento longitudinal.

Una fibra con superficie áspera, por ejemplo, las escamas de la lana, produce más fricción que una fibra lisa.

Los adelantos en la hilatura convencional con anillos se han dirigido a reducir el número de etapas que intervienen en la combinación de operaciones, es decir, la hilatura continua. Varias etapas se han automatizado. Otros procesos de hilatura han atraído considerablemente el interés por ser más rápidos, más sencillos y más económicos que la hilatura con anillos. En la siguiente tabla se señalan los procesos para la elaboración de fibras discontinuas.

	Hilatura de hilos hilados	Otros sistemas
De fibra corta	De cable de filamento	
Convencional	De cables de filamentos continuos a mecha de fibras discontinuas	Bobinas
Directo	Cable al hilo	Hilos fasciados
Cabo abierto	Hilos voluminizados	
Sin torsión		
Por autotorsión		

CLASIFICACION DE HILOS

Los hilos se clasifican para su identificación según su tipo, calibre, cantidad de torsión y número de partes. Cada una de estas clasificaciones contribuye al comportamiento final de la tela.

El tipo o clase del hilo se basa en la longitud de la fibra, el paralelismo, el aspecto y el uso final especial. Cada hilo recibe su nombre dependiendo generalmente del tipo.

La siguiente tabla resume las propiedades que estos hilos imprimen a las telas.

Comparación de hilados de fibra corta, de filamento regular y de filamento texturizado.

<i>Hilados de fibra corta</i>	<i>Hilado de filamento simple</i>	<i>Hilados de filamento texturizado</i>
I. Las telas son semejantes a las de algodón o lana.	I. Las telas son semejantes a la seda.	I. Las telas tienen la resistencia de los hilos de filamento y la apariencia de los hilados de fibra corta.
II. La resistencia de las fibras no se utiliza en su totalidad.	II. La resistencia de la fibra se utiliza en forma completa.	II. La resistencia puede ser utilizada en su totalidad o no.
III. Las fibras cortas torcidas en una hebra continua tienen extremos protuberantes.	III. Hebras largas, continuas y suaves, bien empaquetadas.	III. Fibra larga, irregular, porosa flexible
1. Aspecto opaco y velloso	1. Liso y lustroso	1. Velloso, opaco
2. Producen pelusa	2. No desprenden pelusa	2. No forman pelusa
3. Pueden formar frisas (pilling)	3. No forman frisas rápidamente	3. La formación de frisas depende de la construcción de la tela.
4. Se ensucian con facilidad.	4. La suciedad se desprende.	4. Se ensucian con mayor facilidad que los de filamento simple.
5. Son calientes (no son resbaladizas).	5. Fríos y resbaladizos.	5. Son más calientes que los de filamento simple.
6. El volumen depende del tamaño y el grado de torsión.	6. Poco volumen y altura.	6. Tienen altura y volumen y/o son elásticos.
7. No sufren enganchones fácilmente.	7. Las jaladuras dependerán de la construcción de la tela.	7. Se jalan con facilidad.
8. La elasticidad depende del grado de torsión.	8. La elasticidad depende del grado de torsión.	8. El grado de alargamiento depende del método de procesamiento.
9. Mayor poder de cobertura (más opacas).	9. Menor poder de cobertura (menos opacas).	9. Dan más poder de cobertura (más opacos).
IV. Son absorbentes.	IV. La absorbencia depende del tipo y el contenido de fibra.	IV. Son más absorbentes que los de filamento simple con el mismo contenido de fibra.
1. Buenas al contacto con la piel (bastante absorbentes).	1. Las termoplásticas son de baja absorbencia	1. La mayoría de los procesos de fabricación requieren de fibras termoplásticas.
2. Menos acumulación estática.	2. La acumulación estática es elevada en las termoplásticas.	2. Acumulan electricidad estática.
V. A menudo el tamaño se expresa por el número del hilo.	V. Los calibres se dan en denier.	V. Su calibre se expresa en denier.
VI. Se utilizan diversos grados de torsión.	VI. Casi siempre se usan con torsiones muy bajas, o bien, muy altas.	VI. Casi siempre tienen baja torsión.
VII. El proceso de fabricación es el más complejo.	VII. El proceso de fabricación es el menos complicado.	VII. Su proceso de fabricación es más complejo que para los de filamento simple.

DIMENSIONES DEL HILO

NUMERO DEL HILO. El número de un hilo hilado se expresa en términos de longitud por unidad de peso. Difiere de acuerdo al tipo de fibra. Los hilos para tejido y los de costura se numeran de acuerdo al sistema del algodón. Es un sistema indirecto; mientras más fino el hilo, mayor será el número. El número, se basa en el número de hanks (1 hank equivale a 340 yardas) en una libra de hilo (véase la tabla 1.7). En la segunda mitad de la tabla se dan algunos ejemplos que muestran cómo influye el hilo del tejido en el peso de la tela.

Los sistemas para hilos de lana cardados y peinados son similares al sistema del algodón, con la variante de que los hanks son de diferentes longitudes.

(TABLA 1.7) El sistema del algodón.

Número de cuenta del hilado	Hanks	Peso (libras)
No. 1	1(840 yardas)	1
No. 2	2(1,680 yardas)	1
No. 3	3(2,520 yardas)	1
Ejemplos del peso de la tela	Tamaño de hilo	
	Urdimbre	Trama
Batista fina	70s*	100s
Percal para vestidos	50s	40s
Cabeza de indio para trajes	15s	20s
* La "s" que aparece después del número significa que se trata de un hilo sencillo		

DENIER. El calibre de un filamento depende en parte del tamaño de los orificios de las hileras y en parte de la velocidad a la que la solución se bombea a través de la hilera, así como de la velocidad con que se extrae. El tamaño de los filamentos (y de las fibras de filamento) se expresa en términos de peso por unidad de

longitud; denier. En este sistema la unidad de longitud permanece constante. El sistema de numeración es directo porque mientras más fino es el hilo, más pequeño es el número.

Calibre del hilo de filamento

1 denier	9.000 metros pesan 1 gramo
2 denier	9.000 metros pesan 2 gramos
3 denier	9.000 metros pesan 3 gramos

SISTEMA TEX. La Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization) ha adoptado el sistema Tex, que determina la cuenta de hilo o el número para todos los hilos de fibras y utilizan las unidades del sistema métrico.

Sistema Tex

1 Tex	1.000 metros pesan 1 gramo
2 Tex	1.000 metros pesan 2 gramos
3 Tex	1.000 metros pesan 3 gramos

HILOS SENCILLOS

Los hilos simples se clasifican como simple, de 2 cabos e hilo - tipo cable.

Un hilo simple es el producto de la primera operación de torcido que se lleva a cabo en la máquina de hilatura (fig. 22-a).

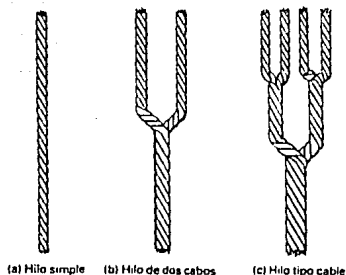
Un hilo de 2 cabos se obtiene mediante una segunda operación de torcido, que combina dos o más hilos simples (fig. 22-b). Cada parte del hilo se conoce como cabo. La torsión obtiene mediante una máquina llamada retorcedora. La mayoría de los hilos de cabos se tuercen en dirección opuesta al torcido de los hilos sencillos con los que se fabrican; de esta manera las primeras revoluciones tienden a destorcer los hilos simples y a enderezar en cierto grado las fibras de su posición espiral, con lo que

el hilo se hace más suave.

Los cabos tienden a aumentar el diámetro, la resistencia y la calidad del hilo. En la etiqueta pueden incluirse aquellos términos que indican calidad, como son el cardado y el peinado. El número de cabos no es necesario que aparezca en la etiqueta. Si en una tela se utilizan hilos simples con cabos únicamente en la dirección del relleno su función es sólo para dar algún efecto visual y no para dar resistencia.

Un hilo tipo cable se obtiene aplicando una tercera operación de torcido donde se retuercen juntos varios hilos de cabos (fig.22-c) Algunos tipos de hilos de costura y ciertas cuerdas pertenecen a este grupo. Los hilos tipo cable rara vez se usan en telas para prendas de vestir.

Fig. 22 Partes de un hilo a) Hilo simple. b) Hilo de dos cabos. c) Hilo tipo cable.



TORSION DEL HILO

La torsión se define como el ordenamiento espiral de las fibras alrededor del eje del hilo. Se produce haciendo girar un extremo de una hebra de fibras mientras el otro permanece estacionario. La torsión enlaza las fibras y les confiere resistencia a los hilos. Es una operación que permite variar el diseño de las telas y la calidad de las mismas.

El número de torsiones se establece como vueltas por pulgadas. Tiene influencia directa sobre el costo del hilo porque a mayor torcido la productividad es menor.

DIRECCION

La dirección de la torsión se describe como torsión en S y torsión en Z¹. Un hilo tiene torsión en S si al sostenerlo en posición vertical las espirales coinciden con la dirección de la pendiente de la parte central de la letra "S". Se le llamará torsión en Z si la dirección de las espirales concuerda con la pendiente de la parte central de la letra "Z"; es ésta la torsión normal que se utiliza en hilos para telar (Figura 23).



Fig. 23 Torsión en S y en Z.

¹ Estos términos han reemplazado en la mayoría de las ocasiones a las tradicionales designaciones de *regular*, *inverso*, *derecho* e *izquierdo*, que se utilizan en varias partes de la industria textil con significados opuestos.

GRADO

El grado de torsión varia según 1) la longitud de las fibras, 2) el tamaño del hilo y 3) el uso a que se destina. Al incrementar la cantidad de torcido hasta el punto en que hay una perfecta cohesión de fibra a fibra, se incrementará la resistencia de los hilos. Cuando la torsión es excesiva, las fibras se colocan en ángulos rectos al eje del hilo y esto provoca una acción cortante entre las fibras, por lo que el hilo perderá resistencia (Figura 24).

Los hilos peinados con fibras largas no requieren de tanta torsión como los hilos cardados con fibras cortas, ya que se establecen más puntos de contacto por fibra y se obtiene un hilo más fuerte con la misma cantidad de torsión. Los hilos finos requieren más torsión que los gruesos. Los hilos para tejidos de punto tienen menor torsión que los hilos de trama utilizados en un telar. La tabla y la descripción que siguen proporcionan ejemplos de diferentes grados de torcido.

Grado de torsión

<i>Tipo</i>	<i>Ejemplo</i>
Torsión baja	Hilos de filamento: 2-3 tpp*
Torsión para perchado	Hilos para cobertores 12 tpp Trama 6-8 tpp
Torsión promedio (casi siempre hilado de fibra corta)	Urdimbres para percal: 25 tpp Trama 20 tpp Cabletería de nylon 25-30 tpp
Torsión para velo	Los hilos sencillos de torsión dura: 35-40 tpp se unen con hilo de 16-18 tpp
Torsión para crepé	Los hilos sencillos 40 a 80 o más tpp se enlazan con 2-5 tpp

* Vueltas por pulgada.

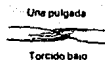


Figura 24. Hilos con pocas y muchas vueltas por pulgada.

Los hilados de fibra corta de baja torsión producen hilos con un alto volumen. Se utilizan para hilos de trama en telas que van a ser perchadas.

La torsión baja permite que la máquina perchadora levante las puntas de las fibras cortas y produce una superficie suave y aterciopelada.

En los hilos hechos con fibra corta es frecuente utilizar una torsión moderada, que rara vez se usa en hilos de filamento. El grado de torsión que da a los hilos de urdimbre su máxima resistencia se conoce como torsión normal de urdimbre. Los hilos de urdimbre necesitan mayor torsión que los de trama porque se encuentran sujetos a mayor tensión en el telar y deben resistir el desgaste causado por la abrasión de la lanzadera, que se mueve de un lado a otro. La menor torsión de los hilos de trama los hace más suaves y menos propensos a torcerse o enredarse.

El hilo de torsión fuerte (torcido del velo) tiene de 30 a 40 vueltas por pulgada. Cuando la torsión acerca las fibras haciendo al hilo compacto, éste se hace duro. Este efecto es más pronunciado cuando se utiliza torcido retorcido de dos cabos.

Este torcido retorcido que presentan los cabos tiene la misma dirección que la torsión del hilo final (Figura 25). Esto - - refuerza la cantidad total de torcido en el hilo.

Los hilos crepé se elabora de fibra corta o de filamento. Se construyen con un alto número de torcidos por pulgada (40 a - 80). Esto hace que el hilo sea tan propenso a enredarse que - debe ser fijado antes de tejerlo. La fijación de la torsión es un proceso de acabado en el cual los hilos se humedecen y después se secan estando estirados. Ya tejidos, la tela se humedece y los hilos de nuevo se enroscan produciendo el característico arrugamiento de las telas de crepé verdadero. Todas - las fibras naturales comunes y el rayón pueden utilizarse en la fabricación de hilos de torsión de crepón porque su torcido se fija con agua. Las fibras termoplásticas se tuercen y - fijan mediante calor. No tienen tanta elasticidad como los - otros hilos de crepé y las telas fabricadas con ellos no encogen. Aumentando la cantidad de torsión en el hilo crepé y alternando la dirección del torcido aumentará la cantidad del - rizado en una tela de crepé. Por ejemplo, los hilos 6Z y 6S - tendrán un rizado más prominente que los 2S y 2Z.

Para identificar los hilos tipo crepé deben destejarse los - lados adyacentes y obtener una franja en cada uno de los bordes. Se prueban los hilos que se sacan jalándolos y soltando un extremo. El hilo se enroscará como lo muestra la figura 26. No hay que confundir este enroscamiento con el ondulado del - hilo. Examine la orilla de la tela. Si en ella se utilizaron hilos que no son de tipo crepé, probablemente tendrán muy baja torsión. La mayoría de las telas de crepé tienen hilos - - crepé en dirección transversal (a lo ancho), aunque algunos - se encontrarán a lo largo de la tela; otras en cambio tendrán hilos crepé en ambas direcciones. Las telas tipo crepé se tratan por humectación y secado antes de tejer.



Figura 25. Hilo torcido retorcido

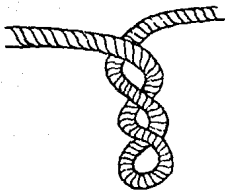


Figura 26. Enroscamiento en un hilo crepé

SISTEMA DE HILATURA DE FIBRA CORTA PARA EL ALGODÓN

La hilatura convencional ha consistido tradicionalmente en una serie de operaciones llevadas a cabo por máquinas individuales y ha requerido de considerable mano de obra. Aunque se ha implantado la hilatura continua y se ha introducido cierta automatización, es todavía un proceso tardado y costoso. Las diferentes operaciones están diseñadas para 1) limpiar las fibras y ordenarlas en forma paralela, 2) estirarlas constituyendo una mecha y 3) torcerlas para mantenerlas unidas y darles cierta resistencia. La hilatura puede hacerse por cualquier de los cinco sistemas convencionales que están adaptados a las características de las fibras, longitud, cohesión, diámetro, elasticidad y contorno de superficie.

El algodón es la única fibra que va directamente de la planta a la hilatura sin ninguna preparación especial, un buen algodón debe de ser: blanco, sedoso, compuesto su conjunto por fibras maduras, homogéneas, flexibles, rectas y finas y además exenta de impurezas en el mayor grado posible, ya que estas impurezas constituyen uno de los principales inconvenientes del algodón.

El algodón cosechado a máquina contiene un mayor porcentaje de basura y suciedad que el que se recoge a mano; en consecuencia, el trabajo de limpieza se hace más complicado. Parte de éste se lleva a cabo en la despenitadora. El algodón varía de una paca a otra, de manera que se mezclan las fibras de varias pacas para producir hilos de calidad más uniforme. Las fibras se encuentran sumamente comprimidas en las pacas y muchas de ellas han permanecido en ese estado hasta por un año o más.

El sistema del algodón es:

Para que el algodón se convierta en hilo, tiene que sufrir varias transformaciones que se llevan a cabo en las siguientes operaciones.

<i>Operaciones</i>	<i>Propósito</i>
Desempacado	Abre, mezcla, limpia y forma el <i>batido</i> .
Cardado	Limpia, endereza, forma la <i>mecha de sur la</i>
Estirado	Acomoda en forma paralela, mezcla, forma la cinta de <i>manuar</i> .
Peinado	Ordena en posición paralela, elimina fibras cortas, forma la <i>cinta peinada</i> (se utiliza únicamente para algodón de fibra larga).
Trenzado	Reduce el diámetro, proporciona ligera torsión, forma la <i>mecha de primera torsión</i> .
Hilado	Reduce el tamaño, tuerce, devana el hilo terminado, en una bobina.
Devana	Reduce nuevamente el hilo de las bobinas a carretes o conos.

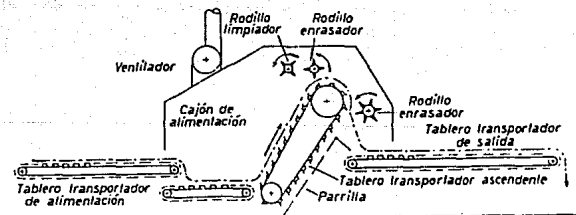
Una partida de algodón en forma de *naca* que lleva a la fábrica puede ser elaborada o mezclada con otros lotes. Esta mezcla tiene por objeto emparejar las diferentes longitudes de fibras, respectivamente, su distribución en una partida para hilatura, y también sirve para poder compensar el color.

MEZCLA

La mezcla se efectua de la siguiente manera:

Desde el tablero transportador el algodón entra en el cajón alimentador de rompebalas de cajón, donde otro tablero transportador ascendente, cubierto de agujas, lleva hacia arriba los grumos de algodón que se han formado por la fuerte presión en las pacas. Un rodillo desprendedor echa de vuelta al cajón los grumos de fibra aún no desaregados. Sólo una cantidad determinada de fibras desaregadas sigue con el tablero transportador, del cual otro rodillo desprendedor las echa sobre un tablero transportador que las lleva a compartimientos especiales de mezcla. Las fibras son mezcladas dentro del cajón y desaregadas sin ser estropeadas.

El transporte del algodón a los compartimientos de mezcla se efectua mecánicamente mediante tableros transportadores, o bien, se efectua por medios neumáticos.



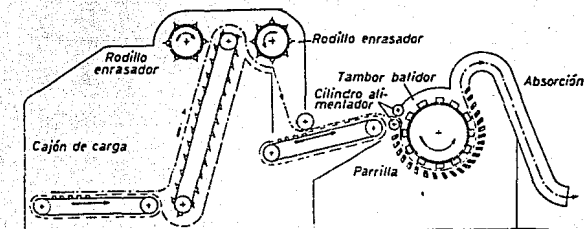
Rompebalas de cajón

ABERTURA DE LOS COPOS Y LIMPIEZA

La abertura separa, limpia y mezcla las fibras de algodón. Las deja libres de impurezas, como fragmentos de cáscara de semilla llamado huesecillo y hacer que recuperen sus propiedades físicas que en parte se habían perdido por la compresión a que estaban sujetas las nacas.

Simultáneamente las fibras son aflojadas y limpiadas. Se distinguen los abridores que trabajan con tambores batidores y los baticientes que emplean batidores con cuchillos. Pueden conectarse con un rompebales de cajón para garantizar una alimentación uniforme de fibras.

Los abridores preliminares sirven para la separación preliminar y se emplean en primer lugar para algodón corto, fuertemente prensado. El acarreo de las fibras se efectúa mediante dos cilindros alimentadores y un tablero transportador hasta el tambor batidor (el transporte también puede ser por vía neumática). Este está cubierto con narices batidoras que quitan el algodón, eliminando al mismo tiempo impurezas. La parrilla que rodea el lado inferior del batidor es importante para la limpieza. Las impurezas son arrojadas a través de la parrilla, mientras las fibras son retenidas por la corriente de aire que entra.



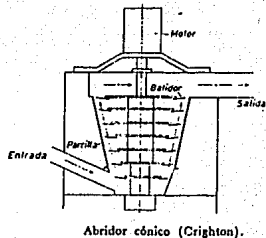
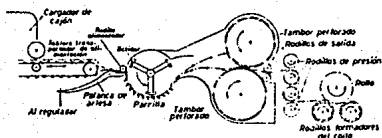
Cargadora de cajón con abridor preliminar

En el abridor cónico, el dispositivo batidor es una flecha vertical que lleva ocho discos con narices batidoras. El diámetro de los discos se ajusta a la cubierta cónica que los rodea y que crece hacia arriba. La entrada de las fibras es por abajo. La máquina actúa luego sobre las fibras que están flotando libremente y no están retenidas mientras reciben los golpes. Hasta que las fibras no estén bien sueltas, no pueden levantarse en el abridor y por ende tampoco salir del mismo. Abajo siempre quedan copos duros no desagregados. Afuera se encuentra un exhaustor, que absorbe el algodón y al hacerlo lo atrae a la esfera de actividad del tambor batidor.

La última máquina en el proceso de abrir, limpiar y dejar más sueltas las fibras es el Batiente o Batán. Vuelve a aflojar las fibras una vez más y al mismo tiempo las limpia. El dispositivo de batir es un batidor de dos o tres brazos que gira a velocidades de 1000 a 1500 vueltas por minuto.

Estos brazos llevan en sus extremos unas reglas muy fuertes que son las que golpean la fibra del algodón.

Los cilindros alimentadores captan los copos de algodón, los cuales son arrojados con fuerza sobre una rejilla, las fibras vuelan por encima de los barrotes, mientras que las impurezas y polvo caen por su propio peso. Las fibras impelidas por los golpes del batidor y también por la corriente de aire que ésta provoca con sus movimientos, son lanzados con aire a una rejilla donde se acumula la acción de un ventilador, y lanza la fibra hacia 2 cilindros perforados o de malla metálica, entre cuyas mallas quedan retenidas y formando por la unión de las fibras una tela o "napa" esta tela pasa entre 2 cilindros que la planchan hasta llegar al "corrión" sobre el cual se enrolla. Para el control de estas telas se toma en cuenta su longitud y peso.



Abridor cónico (Crighton).

Batiente con tambores perforados

C A R D A D O

El cardado endereza parcialmente las fibras, las coloca en forma paralela y con ellas forma una trama delgada que se unen en una cuerda suave conocida como mecha o cinta cardada.

El algodón enrollado en telas procedentes de los batientes o batanes se dispone en unos sonortes colocados sobre unos cilindros scanalados que la desenrollan formando una tela y es llevado a un rodillo estriado alimentador.

De allí las fibras llegan a través de una palanca al tomador, que es un cilindro cubierto con vestidura de dientes de sierra, cuya velocidad periférica es mayor que la velocidad de alimentación. Allí se efectúa una separación preliminar de las fibras y enseguida son transportadas hacia el tambor grande que tiene un diámetro de 1 a 1.10 mts.; gira a razón de 170 a 190 vueltas por minuto, o sea una velocidad periférica de 10 a 12 mts/seg, su trabajo consiste en tomar las fibras de entre los dientes del tomador, y llevarlas a través de los demás órganos cardados hasta dejarlos completamente desregados entre los puntos del cilindro peinador. Luego pasa del tambor a los "chaponés".

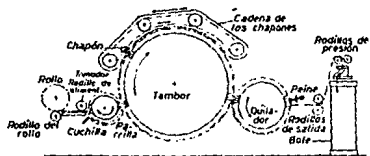
El tambor, cuya velocidad periférica es mayor que la del tomador, se hace cargo de las fibras preabiertas. Aquí se efectúa el cardado. Los ganchitos de la vestidura del tambor tienen forma de codo.

La operación de cardado se efectúa por la colocación de la vestidura del tambor con la de los chapones, que rodean parcialmente la superficie del tambor. Los chapones forman una cadena sin fin, una mitad de la cual siempre regresa para entrar en actividad nuevamente.

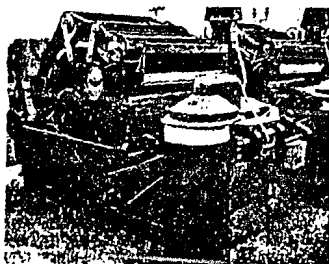
Del tambor las fibras van al quitador, cuyas agujas están en tal posición con respecto a las del tambor, que las fibras son peinadas hacia su vestidura. Su velocidad periférica es menor que la del tambor.

La misión del peinador es descargar el velo de las fibras del gran tambor y condensarlo, lo que se logra por la combinación de las velocidades respectivas el peinador es descargado por un peine oscilante dotado de movimientos rapidísimos de 1500 a 2000 sacudidas por minuto, el cual separa el velo dejando la superficie limpia para que el tambor no encuentre dificultades en la descarga.

El velo de fibras separado del peinador se une formando un haz en un embudo que pasa al depósito de salida por un tubo, siendo estirado por 2 cilindros de velocidades contrarias y que giran lentamente; al salir la cinta de mecha, son recorridas por unos botes que tienen un movimiento rotativo lento que es de 1 a 1.5 vuelta por minuto que al mismo tiempo facilita la buena colocación de la cinta en su interior dándole una ligera torsión para hacerla más consistente.



Carda de chapones



Cardado



Hilos cardados



Hilos peinados

ESTIRADO

El estirado aumenta el paralelismo de las fibras y combina varias mechas de carda en una cinta manual.

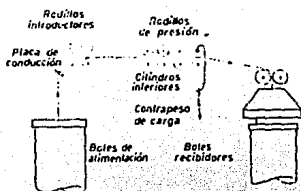
Esta es una operación de mezclado que contribuye a dar mayor uniformidad al hilo.

La cinta de mecha que proviene de las cardas pasa por una máquina llamada estirador. En los estiradores la cinta es estirada. Esto se logra disponiendo de varios cilindros seguidos, cuya velocidad periférica pasa a las fibras mediante rodillos de presión. Ya que la velocidad periférica de los cilindros consecutivos va creciendo en forma escalonada.

El estirado al llevarse a cabo por medio de conjuntos de rodillos, cada uno de los cuales gira a mayor velocidad que el conjunto anterior.

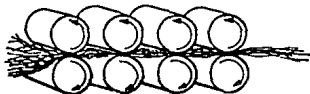
En consecuencia la cinta se hace más larga y más delgada, es decir, que un tramo de cinta de la misma longitud se vuelve más ligero.

Las cintas formadas en el estirador pasan por una guía para sacar una sola mecha que es también recogida en botes cilíndricos como en las cardas y con una velocidad de rotación de 1 a 2 vueltas/minuto.



Estirador de algodón (manual)

Más lento → Más rápida



Rodillos de estirado

P E I N A D O

Si van a hilarse fibras largas, al cardado y al estirado seguirá el peinado. El objetivo fundamental del peinado es colocar las fibras en posición paralela y eliminar cualquier fibra corta del resto de manera que las fibras peinadas tendrán una longitud más uniforme y tendrá la máxima resistencia posible.

De la máquina de peinado las fibras salen en forma de mecha - peinada. La operación de peinado y las fibras de mayor longitud son costosas, además de que se desperdicia casi un cuarto de la cantidad de fibra que se elimina en este proceso.

T R E N Z A D O

El paso por la mechera o trenzado reduce el diámetro de la cinta o mecha de manuar, aumenta el paralelismo de las fibras y proporciona torsión. El producto se llama mecha de primera torsión. Es un cabo suave de fibras torcidas, con el diámetro aproximado de un lápiz. Aún pueden aplicarse operaciones adicionales.

les de trenzado que reducen más el diámetro de la mecha de primera torsión.

Las mecheras también son denominadas máquinas preliminares de hilar, ya que trabajan como las máquinas de hilar y son intercaladas antes que éstas en el orden de las operaciones.

La torsión aplicada por una mechera se deshace en la máquina de hilar; su objeto es el de fortificar las cintitas para que aguanten el transporte, y no se trata de ayudar a la máquina de hilar al dar la torsión. El transporte de una mechera a otra o a la máquina de hilar se hace sobre bobinas.

La mechera trabaja según el procedimiento continuo de hilar. Sin interrupción se alimenta y se estira la cinta, para ser llevada después al malacate o huso para la aplicación de la torsión; el enrollamiento sobre la bobina se efectúa simultáneamente con la torsión.

El cabestrillo, que siempre gira con el mismo número de revoluciones, aplica torsión a la cinta, a razón de una torsión por cada vuelta que él da. La cinta torcida es recibida por una bobina, que en el interior del cabestrillo está colocada sobre el eje del mismo, tiene su propio impulso y gira en la misma dirección que el cabestrillo. Para enrollar el hilo sobre la bobina, hay dos posibilidades para su velocidad rotativa.

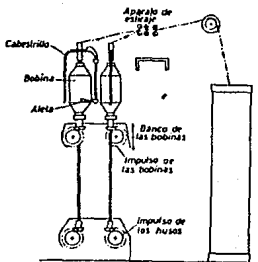
La bobina puede girar más lentamente que el cabestrillo y entonces la cinta torcida es colocada por el cabestrillo alrededor de la bobina, se ponen tantas vueltas sobre la bobina, cuantas veces se queda atrás en comparación con el cabestrillo; respectivamente corre tras de él.

Pero la hilatura de algodón generalmente enclea la bobina adelantada o sea que la bobina puede girar más rápidamente que el cabestrillo, y entonces la bobinajala la cinta torcida

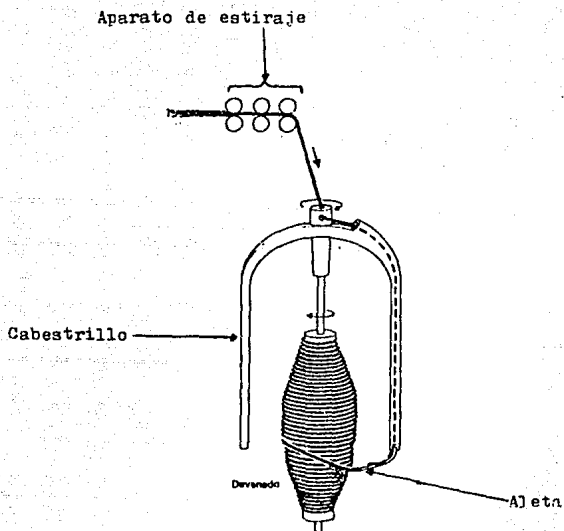
que sale del ojal del cabestrillo y se enrolla en la bobina. En este caso se ponen tantas vueltas sobre la bobina, cuantas veces ésta se adelanta al cabestrillo.

Aparte de la torsión, la bobina tiene que ejecutar también un movimiento en la dirección de su eje, para que una vuelta del hilo esté adyacente a la otra. Después de colocar una capa de vueltas, la próxima capa es colocada sobre un diámetro mayor. Para esto cambia el número de revoluciones de la bobina. También la velocidad de subida y bajada del banco de las bobinas tiene que modificarse con el aumento del diámetro.

El alzamiento del veloz algodónero disminuye de cana en cana. En consecuencia la bobina resulta cilíndrica en el centro y cónica en los extremos.



Veloz o mechera



T o r c i d o

H I L A D O

El hilado proporciona la torsión que hace del hilo simple un hilado de fibra discontinua.

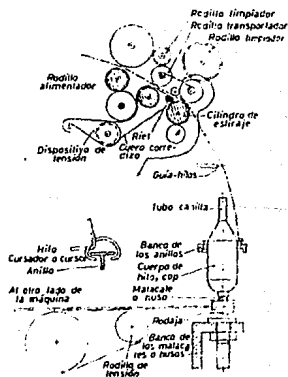
La hilatura en anillos estira, tuerce y enrolla en una sola - operación continua. El cursor transporta el hilo mientras se - desliza alrededor del anillo, impartiendo así el torcido.

La bobina, fijada sobre el huso, recibe el impulso, el hilo -

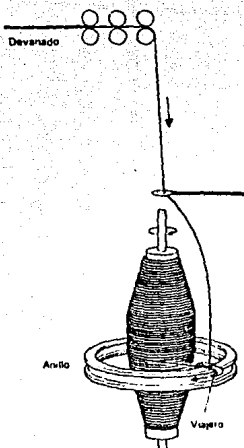
que se está enrollando arrastra el cursor o cursador sobre un riel circular, el anillo. El cursor corresponde al ojal del cabestrillo.

Cada vuelta del cursor sobre el anillo da una torsión al hilo. De acuerdo con la entrega del hilo por el aparato de estiraje, se atrasa más o menos en su número de vueltas en comparación con las revoluciones del malacate o huso. El banco de los anillos sube y baja y enrolla el hilo en forma cónica - sobre la punta del cuerpo de hilo. Aparte de este movimiento, el banco de los anillos es elevado continuamente, de modo que el cuerpo de hilo resulta cilíndrico en su centro.

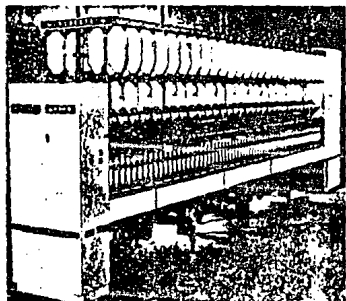
La parte más importante de la máquina es el aparato de estiraje, que son aparatos de estiraje de paso, basados en la idea fundamental de dar al rodillo superior sólo el peso suficiente para que sirva de guía a las fibras sin cogerlas.



Máquina hiladora anular (trocil)



Hilatura con anillos



Continua de hilar de anillos

En cada trocil se puede adaptar el número de hilo que se desee según se quiera más grueso o más delgado; esto se consigue aumentando o disminuyendo (según se quiera) los dientes en los piñones del mecanismo.

C O N E R A S

Estas máquinas tienen por objeto transformar la canilla venida de las hiladoras en conos, esto es con el fin de almacenar una mayor cantidad de hilo que la que pudiera haber en las canillas; cada máquina consta de 80 portaconos, 40 a cada lado.

T U B E R A S

Estas máquinas tienen por objeto transformar la canilla venida de las hiladoras en tubos.

A C A B A D O

Los hilos hechos en la máquina de hilar todavía se someten a trabajos de acabado, según el uso ulterior a que están destinados. Los hilos fuertemente torcidos tienden a destorcerse. Para contrarrestar esto se puede vaporizar el hilo. Con este objeto se mete en una caldera (autoclave) donde durante 10 a 15 minutos es expuesto a vapor a una presión manométrica de 0.5 a 0.8 ATM.



Hilo de alto volumen, antes y después de vaporizarlo.

SITUACION ACTUAL DE LA FABRICA DE HILADOS EN ESTUDIO

DESCRIPCION DE LA FABRICA.

A medida que el mundo industrial llega a estar más y más automatizado, la fábrica llega a ser más y más como una única máquina compleja constituida por un gran número de dispositivos mecánicos complejos, ordenadores, edificios y personas, cada uno de los cuales tiene una serie específica de funciones a realizar en un programa masivo, integrado. Es completamente apropiado describir una fábrica como un sistema productivo.

Para esto es conveniente dar una definición de fábrica para establecer la finalidad y el alcance de este tema.

Fábrica es un lugar provisto de un edificio o un grupo de edificios en el que se reúnen factores de producción como; equipo, maquinaria, herramienta, medios materiales, mano de obra, capital y empresa para la creación de bienes o servicios.

Uno de los aspectos más importantes de un proyecto para ubicar una planta u operación industrial de acuerdo a su naturaleza, es precisamente el de localización. El impacto económico que la localización de la planta puede tener sobre un proyecto es definitivo y de un alto significado.

Es definitivo, porque una vez seleccionado el lugar más adecuado y ejecutado el proyecto, aquél no tiene flexibilidad en cuanto a corrección, simplemente se hizo una elección adecuada o inadecuada.

En la localización, puede resultar un problema internacional, de tal manera que habrá que elegir el continente, la región geográfica, el país, el estado, la zona y el terreno. En todo el pro-

Ceso se tenderá a optimizar parámetros tratando de llegar a la ubicación ideal. Se llama así aquella en la cual los costos de producción y distribución son mínimos y los precios y volúmenes de venta proveen los mayores beneficios.

Para la localización óptima de fábrica, existen los siguientes factores:

- 1- Fuentes de materia prima.
- 2- Disponibilidad y precio de mano de obra.
- 3- Ubicación de mercados.
- 4- Disponibilidad y precio de electricidad, combustible, agua, teléfono, eliminación de desperdicios, etc.
- 5- Transportes y servicios públicos diversos.
- 6- Leyes, reglamentos y estructura tributaria.
- 7- Factores climatológicos.

Nuestra empresa de hilados en estudio se dedica a la elaboración de hilos. teniendo como principal materia prima el algodón, su producto final está destinado a la fabricación de telas y acabados. Esta empresa se encuentra situada en la zona industrial Puente de Vigas en Tlanepantla Estado de México.

MATERIA PRIMA

En cuanto a la materia prima de este producto se adapta a las necesidades económicas del mercado existente y a los recursos de la empresa para obtenerlas.

Así pues la materia prima no tiene restricción alguna, puesto que como se mencionó en capítulos anteriores acerca de la situación mundial y a nivel México de la producción de esta fibra natural

importante para esta empresa, se ve con optimismo su continuo suministro, así previendo que llegará a presentarse una innovación de ideas y usos, se podría hacer combinaciones de algodón y otras fibras artificiales.

MERCADO DEL PRODUCTO TERMINADO

Los principales mercados de la compañía están en un 70%, aproximadamente destinada para abastecer el mercado nacional y el 30% restante se exporta.

Para entregas de mercancía en el D.F. y zona metropolitana se utiliza una camioneta de la compañía.

Para ventas en el interior de la república y en el extranjero se usan transportes comerciales, ferrocarril y correo para el envío de mercancía.

DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA Y SERVICIOS

El costo de la mano de obra está determinada básicamente por el salario mínimo.

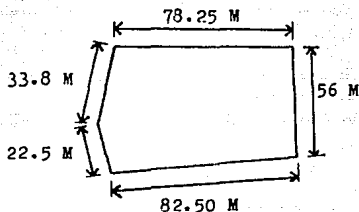
Existe una carencia de la mano de obra especializada y poco esfuerzo para llevar a cabo una capacitación y adiestramiento. Disponibilidad de agua, drenaje y energía. Para este tipo de empresa, el agua no forma parte de algún proceso de producción pero las instalaciones y necesidades de agua y drenaje se localizan en cuanto a sanitarios, regaderas, lavabos y drenaje suficiente para la eliminación de desperdicios de la empresa. En cuanto a la energía eléctrica, la empresa no presenta mayores problemas en su suministro, pero las cuotas pagadas por el consumo de la misma varían.

DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS URBANOS

En la zona donde se localiza la compañía cuenta con servicios de transporte, comercios, educación, médicos, sanitarios y servicios públicos diversos.

SUPERFICIE DE LA EMPRESA

La empresa ocupa un terreno con las siguientes medidas:



La superficie total de terreno que ocupa la empresa es de: 4223.36 M^2 , de esta cantidad el 98.5% está techada.

El almacén ocupa una superficie aproximada de 802.6 M^2 o sea un 19% de la superficie total.

Los baños y rezaderas ocupan un área de 90 M^2 , lo que nos hace un 2.13% de la superficie total.

Las bodegas ocupan un espacio de 131.4 M^2 , que viene siendo un 3.11% de la superficie total.

El área de producción ocupa una superficie de 2834.35 M^2 o sea un 67% de la superficie total.

ESTRUCTURA FISICA DE LA PLANTA

La estructura cumple con un fin utilitario para el hombre. Su objetivo puede ser limitar un espacio, como es el caso de los distintos tipos de edificios.

En el proceso de estructuración, se escoge el material más adecuado para construir la estructura y se dispone los materiales o elementos estructurales de tal manera que se obtenga una solución óptima dentro de las fronteras fijadas al problema.

Entre los factores que intervienen en la determinación de la estructura más adecuada hay que considerar los siguientes:

a) Proyecto arquitectónico

En este punto se fijarán dimensiones generales mínimas, alturas o desniveles, distribuciones de los elementos etc.

A veces no existirá el proyecto arquitectónico y la solución estructural será adoptada, teniendo en cuenta aspectos estéticos y funcionales.

b) Solicitaciones

Esto quiere decir que tanto las fuerzas internas, como las deformaciones se conservarán dentro de ciertos valores.

También será importante comprobar la estabilidad del conjunto. Una estructura además de resistir las fuerzas a que se encuentra sometida, tendrá que estar en condiciones estables.

c) Economía

Optimización, considerando los distintos materiales estructurales, posibles dimensiones de los claros, plazo de ejecución, etc.

d) Solución constructiva

Fácilmente realizable dentro de las limitaciones propias que existan para la obtención de materiales, disponibilidad de maquinaria y obra de mano, velocidad de ejecución, etc.

La función principal del edificio es la de proporcionar protección a máquinas, equipo, personal, materiales, productos o secretos de la compañía.

La construcción de fábricas para industrias dinámicas rápidamente cambiantes ha enseñado que las fábricas industriales proyectadas para un producto pueden convertirse económicamente para la producción de productos muy distintos con tal de que la fábrica original fuese planificada con flexibilidad. Ordinariamente se efectúan conversiones a través de la eliminación completa de las máquinas y equipo existentes y/o la introducción de nuevo equipo y la redistribución no siempre ha sido ideal debido a las limitaciones impuestas por la construcción original.

Nuestra fábrica en estudio se encuentra construida con losas apoyadas directamente sobre columnas. Son las llamadas losas planas.

Está formada por una combinación de losa, trabes y columnas coladas monolíticamente, logrando por lo tanto una mayor resistencia del conjunto.

La fábrica cuenta con 100 columnas distribuidas todas a lo largo y ancho de su superficie, además la altura máxima que existe entre el suelo y el techo es de 6.5 Mts.

El edificio que ocupa la fábrica carece de ventilación e iluminación natural debido a que prácticamente no tiene ventanas ni tragaluces en el área de producción.

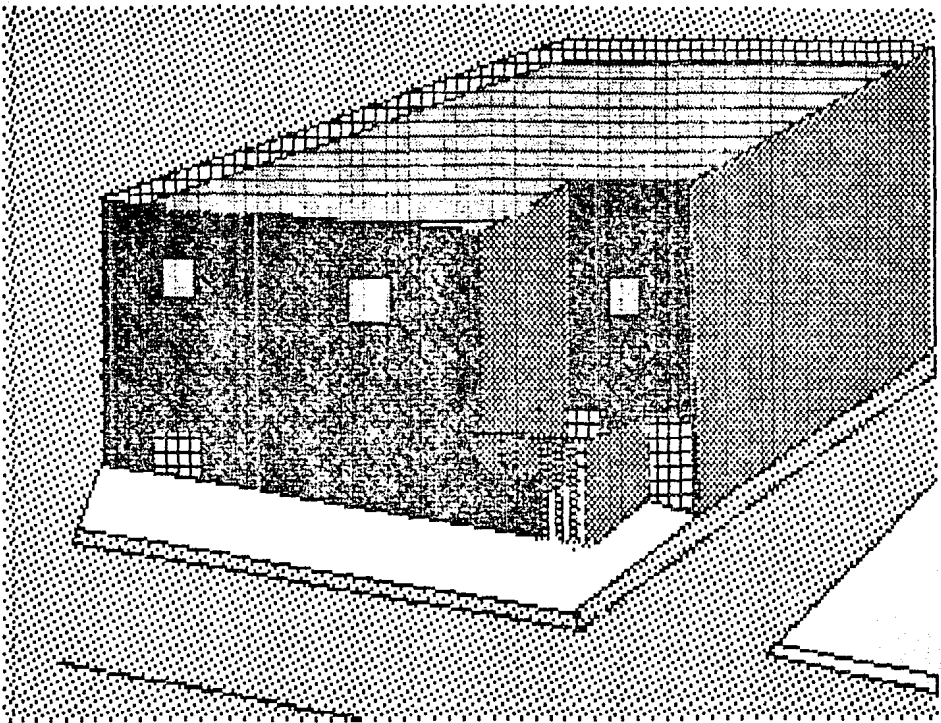
Los únicos accesos al exterior que posee son: la puerta principal que conduce a las oficinas y las puertas del almacén así como la de la bodega.

La construcción del edificio consta de la planta baja que abarca toda el área de producción y un piso alto que ocupan las oficinas de la empresa, pero hay que notar que el piso alto solo ocupa una pequeña parte a comparación de la planta baja.

En la fig. P-1 se puede observar la estructura del edificio que guarda la planta de hilados situada en una esquina limitada por un callejón y una calle principal de doble sentido.

Además se observa que la planta ya no tiene posibilidades de expansión debido a que el terreno ocupado es limitado, puesto que este se encuentra rodeado por otras fábricas .

FIG. P-1 EDIFICIO DE LA FABRICA DE HIADOS



CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA

La disminución de la productividad y el aumento de piezas defectuosas puede ser imputable también, a las malas condiciones del medio ambiente, sobre todo iluminación y ventilación, han demostrado que el organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones óptimas.

Así, pues, no sólo un medio ambiente peligroso puede constituir la causa directa de accidentes y enfermedades, sino que, además, la insatisfacción de los trabajadores con condiciones de trabajo no adaptadas a su nivel cultural y social.

Las condiciones que presenta la empresa de hilados son las siguientes:

El ambiente que rodea el área de producción es en primer lugar, con una inevitable presencia de calor; que se emite continuamente en forma de radiación proveniente de las máquinas y algunas lámparas, debido a que la fábrica carece de un sistema de ventilación adecuado, también la pelusa que se desprende del algodón lleva a perjudicar la salud de los que laboran en estas condiciones, puesto que no existe un comité de seguridad y prevención que dicte normas para trabajar en mejores condiciones, debido a que se ha caído en un ambiente incómodo, insoluble y riesgoso. Debido a que la habilidad de los materiales fibrosos para penetrar hasta los alvéolos pulmonares, y su acción tóxica sobre las células limpiadoras dependen en muy buena forma de las fibras.

Una razón entre la longitud no menor de 5 micrones se considerar como un tamaño peligroso.

El polvo orgánico fibroso puede producir la misma toxicidad física, pero con frecuencia se le añega el problema de ser ligeramente-soluble en el fluido pulmonar, liberando agentes tóxicos. Estos pueden ocasionar reacciones alérgicas. Los que trabajan el algodón sufren una enfermedad llamada bisinosis, cuyos síntomas son semejantes a los del asma. Algunos microorganismos pueden dar lugar también a respuestas alérricas en los pulmones. En cuanto a la instalación eléctrica de alumbrado y fuerza es conveniente tomar en consideración que debe cumplir con los requisitos de:

CAPACIDAD

En general cada sistema eléctrico debe estar diseñado para satisfacer la demanda de servicio que se presente y cosiderar también el pronóstico de carga para instalaciones futuras.

FIEXIBILIDAD

Dependiendo del tipo de instalación eléctrica que se trate, en este caso industrial, se debe proyectar para que tenga una flexibilidad adecuada para la distribución de circuitos y para el entubado y alambrado, procurando que estos elementos tengan una localización tal que permita hacer cambios o modificaciones en la instalación sin que esto represente problemas técnicos complejos o gastos excesivos por las modificaciones.

ACCESIBILIDAD

Accesibilidad en la instalación, para dar mantenimiento y servicio en general.

CONFIABILIDAD

Confiabilidad en cuanto al suministro de la energía eléctrica por parte de la compañía suministradora.

ILUMINACION INDUSTRIAL

Nuestra empresa en estudio está provista de una serie de lámparas fluorescentes de descarga gaseosa del tipo de vapor de mercurio que usualmente se presenta en forma de un tubo de vidrio largo recubierto con uno o más compuestos fluorescentes, que tiene en cada extremo unas cápsulas metálicas con dos clavijas de contacto.

Este tipo de lámparas son de 180 Watts ubicadas a lo largo del área de producción y almacén, el problema que presenta la iluminación es que no es un sistema de iluminación directo o semidirecto o sea no se tomaron en cuenta las dimensiones del claro, largo, ancho y la altura de la unidad, o bien la altura del techo sobre el plano de trabajo.

Esto provoca que la iluminación sobre el plano de trabajo sea bajo y distorcionate.

Otro aspecto que propicia la baja iluminación es que las paredes son opacas y su reflexividad o sea el porcentaje de luz o flujo luminoso incidente que es reflejado por una superficie es bajo debido a que se tiene un color verde oscuro cuyo porcentaje de luz reflejada es de 7%, considerada como poco satisfactoria para realizar un trabajo .

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Organización es la estructuración técnica de las relaciones que deben de existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados.

La principal finalidad de la estructura organizativa es dividir la tarea total de la empresa en un número de tareas más pequeñas, más manejables para que así el trabajo del directivo pueda cumplirse de una manera más eficiente y los objetivos de la empresa alcanzarse más fácilmente y con mayor efectividad.

Antes de organizar una empresa, deben de establecerse sus objetivos.

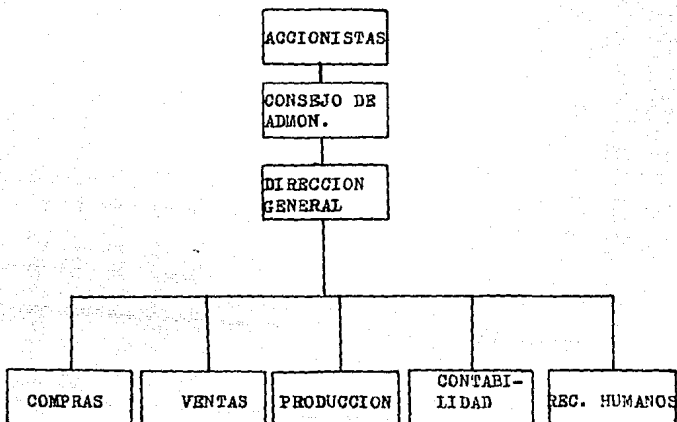
La obtención de beneficios económicos se consideran normalmente la razón principal de la existencia de cualquier empresa privada. Entre las metas secundarias se encuentran:

Suministrar los servicios o productos necesarios o ambas cosas; obtener la aceptación favorable del cliente; proveerse buenas condiciones de trabajo; mantener buenas relaciones con los proveedores y contratistas; y atender las responsabilidades sociales cívicas y gubernamentales.

La estructura de organización depende de la naturaleza del producto o servicio, del tipo de cliente, del número de proveedores o subcontratistas y de la situación geográfica de la empresa y del mercado.

Los sistemas de organización se representa en forma intuitiva y con objetividad en los llamados organigramas, conocidos también como cartas o Gráficas de Organización.

A continuación se presenta el organigrama de la empresa de hilados.



ACCIONISTAS

Son personas que buscan ganar las máximas utilidades, tratando de tener un buen desarrollo comercial y técnico en el área de negocios, ya que busca una estrategia óptima para explotar sus insumos.

Este grupo de accionistas está formado por un grupo de extranjeros que tienen un parentesco familiar cercano.

CONSEJO ADMINISTRATIVO

Señ elegidos por los accionistas como sus representantes para administrar los asuntos generales de su compañía.

En esta compañía algunos de los miembros de este consejo son accionistas mayoritarios.

La contribución que hagan dependerá de cuánto conozcan acerca del negocio. La mayor parte de los inversionistas tienen poco conocimiento de un negocio industrial, de manera que hacen más daño que bien. Sin embargo, el accionista ocasional que sí tiene experiencia valiosa en negocios hará grandes esfuerzos para maximizar su inversión.

La obligación más importante de este comité es seleccionar los funcionarios de la compañía.

DIRECCION GENERAL

El Gerente General es responsable de todas las actividades de la compañía. Sin embargo, puede delegar a otros la supervisión directa de muchas actividades importantes, incluyendo compras, ventas, producción, contabilidad y personal.

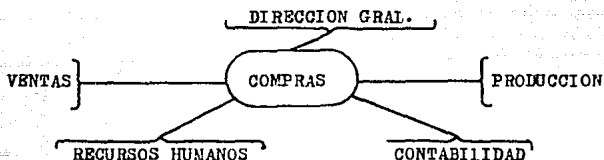
Entre sus actividades se tiene:

Aprueba programas y presupuestos generales y particulares, acuerda con sus subordinados para darles instrucciones, recibir información, toma decisiones en base a los estados financieros que periódicamente se le reportan, estudia contratos, documentos; redacta informes, programas, planes, acuerdos y participa en juntas con el consejo administrativo.

COMPRAS

Comprende las gestiones de adquisición y entrega de los materiales, los suministros, las máquinas, las herramientas y los servicios necesarios para la instalación, la conservación y la explotación de una empresa.

El departamento de compras tiene una estricta relación con toda la empresa.



El objetivo de compras es adquirir los artículos adecuados, el volumen adecuado, en el momento preciso en las fuentes convenientes y al precio correcto.

VENTAS

Analiza, planea, realiza y controla los programas destinados a crear, establecer y mantener intercambios útiles con los compradores, a fin de conseguir los objetivos de la organización, entre otros: utilidades, crecimiento de ventas, participación en el mercado.

Estudia la situación del mercado y su ampliación, estudia programas de fabricación y analiza pronósticos de ventas, problemas de expansión de mercado, la innovación de productos y políticas de precios; analiza las concesiones de créditos, descuentos y bonificaciones.

PRODUCCION

Toma las decisiones relacionadas con el proceso de producción de modo que el producto resultante se produzca de acuerdo con las especificaciones en las cantidades y fechas de demanda, a un costo mínimo.

Programa y da seguimiento a la disponibilidad de materias primas requeridas.

Programa la fabricación de los pedidos solicitados y verifica su cumplimiento, asegurándose también del envío de los productos terminados a los clientes de acuerdo a las fechas de promesa.

Controla totalmente el manejo del almacén, llevando a cabo los inventarios de materia prima y producto terminado, así como el inventario de la línea de producción.

Vigila y controla la calidad del producto en cada una de sus etapas del proceso de fabricación.

Además programa y supervisa el mantenimiento al equipo e instalaciones en la planta, administra el laboratorio para pruebas y análisis de materias primas y producto terminado.

Reporta directamente a la gerencia general de los avances o problemas surgidos semanalmente en juntas.

Analiza mercados, tendencias, precios, pronósticos de ventas y los compara con resultados obtenidos.

Coordina actividades en materia de diversificación y diseño o modificaciones del producto.

La Gerencia de producción está a cargo de un ingeniero textil el cual ejecuta estas actividades y algunas otras de poco significado que no están dentro de sus funciones, pero debido a que no se le ha proporcionado gente para que delegue las funciones monótonas y de poca importancia él las tiene que llevar a cabo, con este proceso desperdicia tiempo, puesto que él podría llevar a cabo sus funciones correspondientes de una forma más tranquila, sin descuidar su labor; debido a algún detalle insignificante tiene que suspender lo que esté haciendo para ir a atender lo que surgió en ese momento.

CONTABILIDAD

Registra en forma oportuna y fidedigna todas las operaciones de la empresa, produciendo igualmente la información básica para permitir a la Dirección General la toma de decisiones. Entre otras actividades se tiene que también aprueba presupuestos, analiza costos e impuestos, trata con otros departamentos para coordinar actividades de control interno; firma vales, comprobantes, registros; autoriza concesión de créditos y bonificaciones.

Se responsabiliza del cumplimiento de las disposiciones fiscales, vigilando su cumplimiento correcto y oportuno.

Será responsable de mantener depurados o integrados los saldos de la contabilidad.

RECURSOS HUMANOS

Procura nuevos empleados en respuesta a las peticiones de los ejecutivos, los jefes de departamento, expresado en forma de solicitudes escritas y tramita la selección de los candidatos. Analiza resultados de las técnicas de personal implantadas, atiende a empleados sobre quejas, trata con diversos jefes sobre problemas de personal.

Informa sobre movimientos de personal, salarios, prestaciones, ascensos, despidos, absentismos e incapacidades de trabajadores.

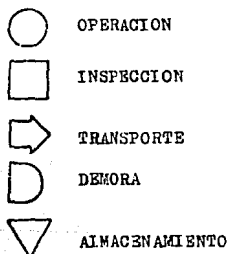
Lleva a cabo una serie de juntas con representantes sindicales sobre aplicación del contrato colectivo y condiciones económicas de los trabajadores.

DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA FABRICACION DE HILADOS

DIAGRAMA DE PROCESO

Estos diagramas sirven para recoger un proceso en forma resumida, a fin de adquirir un conocimiento superior del mismo y poder mejorarlo. Representan gráficamente las fases por las que atraviesa la ejecución de un trabajo o una serie de actos. Generalmente el diagrama se inicia con la entrada de la materia prima en la fábrica, siguiéndola a través de todas las fases, tales como transporte a almacén, inspección, operaciones mecánicas, hasta que quede convertida en una unidad terminada. Un diagrama de proceso es una representación gráfica de los acontecimientos que se producen durante una serie de actos u operaciones.

Para representar los acontecimientos se emplean símbolos y los de uso más común son:



El análisis de un proceso de fabricación puede definirse como la subdivisión o la descomposición de un procedimiento de fa-

bricación de un producto, en sus operaciones componentes y en sus movimientos de materiales, de modo que cada operación y cada manipulación de material puedan estudiarse y averiguarse su necesidad y su eficacia en el proceso.

Antes de proceder al análisis de una operación específica en el proceso de hilados debe estudiarse el proceso completo de fabricación de hilos que utiliza la empresa.

CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA núm. I

HOJA núm. 1

(126)

DESCRIPCION	DISTRIBUCION (in)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
		○	➔	□	◻	▽	
Recepción del algodón							Peso de algodón
Inspección y verificación							Empaque de Bostic M.P.
Al otorgar	70						3 Pases
Peso en almacén							
Desempeño del algodón							2 obreros
Al Depto. de limpieza	35						2 obreros
En espera a ser cargado a transportador							junto a taller transportador
Carga de material a Tallas transportador							1 obrero
Abertura, mezcla y limpieza de las fibras							
Pescado del valle de tela de algodón							1 obrero
Pesado del valle							Oscula
A Depto. de Cardado	12						1 obrero
En espera al cardado							junto a máquinas
A máquinas cardadoras	25						1 obrero
Carga de tela en máquinas cardadoras							1 obrero
Cardado							
Pescado de tela con la maeta y empacado de la							1 obrero
A Depto. de estirado	22						1 obrero
En espera al estirado							En un área junto a maeta
A maeta estiradora	32						1 obreros
Colocación de telas con maetas en máquinas							
Estirado de fibras de algodón							
Pescado de telas con maetas delgadas							2 obreros
A telas de maetas	32						3 obreros
En espera al lavado							junto a maeta maetas
A maeta maetas	39						3 obreros
Colocación de telas con maetas en maeta							
Torcido de las maetas							
Pescado de las telas de hilo resultante							2 obreros
Se depositan los devanados en canas							telas de plástico
A área junto a maeta maetas	33						Escritas empacadas por lotes
Se deposita en el suelo las telas							
En espera al tido							En área junto a maeta maetas
Se reúnen los devanados en canchales							
A maeta hiladora	40						Lanzada empacada por lotes
Se reúnen en maeta hiladora							
Hilado							El hilo se embala en telas entre telas de plástico
Se devanan las hiladoras y se reúnen en telas							
En espera a siguiente paso							Junto a maeta hiladora
Según pedidos se decide la cantidad de devanados en canas de canes y en telas							Se decide que cantidad de hilos pasaron a las canas y a las telas
continúa en hoja N° 2							

DIAGRAMA DEL PROCESO
DE FABRICACION DE
HILADOS



PACAS DE ALGODON
RECEPCION DE ALGODON
INSPECCION
AL ALMACEN
ALMACEN
RESEMPACAM
AL DEPOT. DE LIMPIEZA
EN ESPERA A SER CARMADO
CAMA A TABLEROS TRANSPORTADOR DE LIMPIEZA
ABERTURA, MECILA Y LIMPIEZA
PESADURA DEL BOLLO DE TELA DE ALGODON
PESADO DEL BOLLO EN BASCULA
A DEPOT. DE CARMADO
EN UNA AREA JUNTO A CARRASPELAS
A MAQUINAS CARMADORAS
CAMA DE BOLLO EN MAQUINA
CARMADO
PESADURA DE LA CINTA DE MECHA
A DEPOT. DE ESTIRADO
EN UNA AREA JUNTO A MAQS. ESTIRADORAS
A MAQUINAS ESTIRADORAS
COLOCACION DE MECILAS EN MAQUINAS
RETIRADO
PESADURA DE MECILAS PULGADAS
A DEPOT. DE MECILAS O HILADERAS PRELIMINARES
EN UNA AREA JUNTO A MAQS. MECILAS
A MAQUINAS MECILAS
COLOCACION DE LAS MECILAS
TORCION DE LAS MECILAS
PESADURA DE LAS MAQUINAS RESULTANTES
COLOCACION DE LOS DEVANADOS EN BOLSA
A UNA AREA JUNTO A MAQS. MECILAS
SE DEPOSITAN EN EL BUELO
EN UNA AREA CERCA A MAQS. MECILAS
SE COLOCAN EN CARRETONES LOS DEVANADOS
A MAQUINAS HILADORAS
LOS DEVANADOS SON COLOCADOS EN LAS MAQS. HILADORAS
HILADO
LOS DEVANADOS SON BARRIDOS DE LAS MAQS. Y COLOCADO EN BOLSA
JUNTO A HILADORAS
CONOS DE CARTON
A CONEROS
COLOCADO DE DEVANADOS EN MAQS.
DEVANADO DE HELLO EN CONOS Y SUPERV.
LOS DEVANADOS SON BARRIDOS DE MAQS.
AL AUTOLAVO
EN UNA AREA JUNTO AL AUTOLAVO
AL AUTOLAVO
DEVANADO DE HELLO EN CONOS Y SUPERV.
LOS DEVANADOS SON BARRIDOS DE MAQS.
AL AUTOLAVO
EN UNA AREA JUNTO AL AUTOLAVO
A AUTOLAVO VAPORIZADO
SE COLOCAN EN CHABOLAS Y SE ENTAMBIEN EN EL AUTOLAVO
VAPORIZADO
LOS DEVANADOS SON PESADOS DEL VAPORIZADO Y ENTAMBIEN
A BASCULA
PESADO EN BASCULA
DEVANADOS EN ESPERA A SER TRANSPORTADOS
AL ALMACEN
ALMACEN
INSPECCION
MAQUINA DE CARMADO
CAMA A CAMARONETA
FIN DEL PROCESO

BOLSA DE PLASTICO

TONOS DE PLASTICO

BOLSA DE PLASTICO

A TUBOS

COLOCADO DE DEVANADOS EN MAQS.

DEVANADO DE HELLO EN CONOS Y SUPERV.

LOS DEVANADOS SON BARRIDOS DE MAQS.

AL AUTOLAVO

EN UNA AREA JUNTO AL AUTOLAVO

TONOS DE CARTON

BOLSA DE PLASTICO

BOLSA DE PLASTICO

R E S U M E N







ACTIVIDAD	TOTAL
 OPERACION	30
 INSPECCION	4
 TRANSPORTE	18
 ESPERA	9
 ALMACENAMIENTO	2
 OPERACION COMBINADA	2
 DISTANCIA (metros)	 473

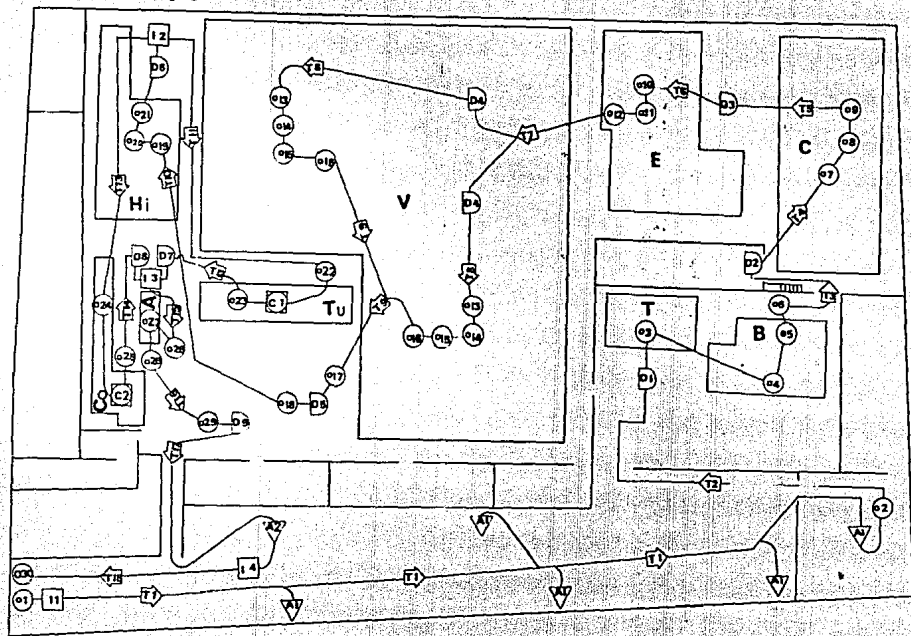
DIAGRAMA DE RECORRIDO

Para la construcción de un diagrama de recorrido se necesita ante todo un plano a escala de la planta y sobre éste se plasman los símbolos del diagrama de proceso para expresar las actividades y el camino recorrido que se efectúan en los diversos puntos del área productiva.

La disposición de la fábrica debe ser tal que facilite la circulación de los materiales a través de ella.

En el plano(PL-C) se muestra el diagrama de recorrido de la empresa de hilados.

PL-C



ESC.1-2

DISTRIBUCION DE PLANTA

El principal objetivo de la distribución de la planta es optimizar el arreglo de máquinas, hombre, materiales y servicios auxiliares de manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación, desde que se reciben las materias primas hasta que se despachan los productos terminados.

Varios objetivos específicos que son incluidos en el desarrollo de una buena distribución:

- Una buena distribución debe minimizar tanto los costos como el tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de producción. Actualmente existen compañías, en donde el uso de máquinas de transferencia sólo requiere que se alimente la materia prima por un extremo del sistema de producción y que los productos terminados sean retirados por el otro extremo.
- En términos de salud, esto puede comprender la instalación de ductos de escape para la eliminación de partículas del aire. En términos de peligros para la seguridad, deben tomarse medidas para la maquinaria en movimiento, protecciones para las herramientas de corte, espacios entre trabajadores, etc.
- La distribución del número de máquinas debe ser adecuado y en la posición correcta para lograr un equilibrio en el proceso de producción y evitar cuellos de botella.

- Las interferencias de las máquinas asumen muchas formas en las operaciones de producción, incluyendo ruido excesivo, polvo, vibración, emanaciones y calor. Estas interferencias afectan adversamente al desempeño de los trabajadores.
- Uso de la totalidad del espacio disponible de la planta para elevar al máximo el rendimiento sobre la inversión del edificio. Puesto que el espacio representa un gasto fijo, sea que se use o no, de todas maneras tienen que pagarse los costos de espacio.
- Una buena distribución de planta debe proporcionar una efectiva utilización de la mano de obra. Los trabajadores no deberán tener excesivo tiempo ocioso, o tener que recorrer grandes distancias por sus herramientas u otros suministros.

Los detalles del procesamiento de distribución de planta varían con la naturaleza del problema. En consecuencia, se presenta la necesidad de definir el tipo de problema de distribución de planta que discutiremos. Este será aquel en el cual se encuentra necesario revisar y posiblemente reformar la distribución de una planta existente.

En el proceso de desarrollo de este enfoque, encontraremos que se deben considerar:

La distribución de los departamentos de producción y servicios de planta, la disposición de las estaciones de trabajo en dichos departamentos y la disposición de los medios con los cuales se debe trabajar en una estación de trabajo.

La tarea de distribuir una planta completa implica primero ubicar los departamentos en el edificio existente y despues ubicar las estaciones de trabajo en los varios departamentos. Un departamento de producción contendrá no solamente equipo de producción sino también pasillos, personal, espacio de almacenamiento y equipo de manejo de materiales.

Nuestra planta en estudio tiene departamentos de servicio lo mismo que departamentos de producción.

En los planos (PL-A) y (PL-B) se muestra la fabrica en perspectiva y a escala, donde se pueden observar los siguientes departamentos.

El plano (PL-A) encierra lo que es la planta baja con los siguientes departamentos:

- A - Almacén
- B - Departamento de limpieza
- C - Departamento de cardado
- D - Departamento de estirado
- E - Salón de juntas para producción
- F - Oficina del Gerente de producción
- G - Oficina en construcción
- H - Departamento de torcido
- I - Departamento de hilado
- J - Departamento de coneras
- K - Departamento de tuberías
- L - Regaderas y baños para mujeres
- LL - Regaderas y baños para hombres
- M - Bodegas
- N - Taller
- O - Recibidor
- P - Departamento de recepción y despacho de mercancia

En el plano (PI-B) encierra lo que vendria siendo las oficinas de la planta localizadas en el segundo piso.

- Q - Salón de juntas
- R - Oficina del gerente de ventas
- S - Oficina del gerente de recursos humanos
- T - Oficina del gerente general
- U - Área del personal de oficina
- V - Oficina del gerente de contabilidad
- W - Oficina del gerente de compras
- X - Archivo de la empresa
- Y - Baño

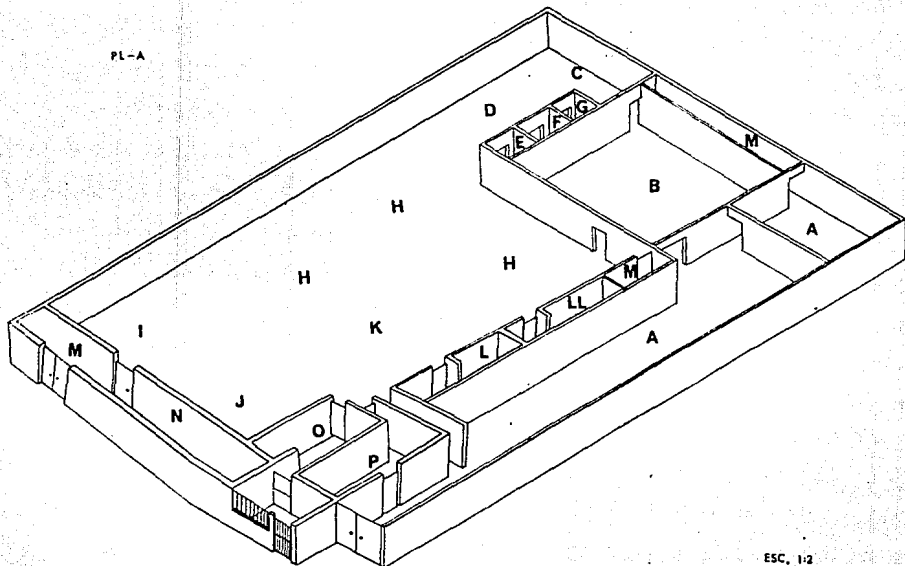
TIPO DE DISTRIBUCION

Existen 4 métodos reconocidos de disposición de las instalaciones y máquinas de producción de una fábrica.

- 1- Por posición fija
- 2- Por proceso
- 3- Por producto o disposición en línea
- 4- Por grupo

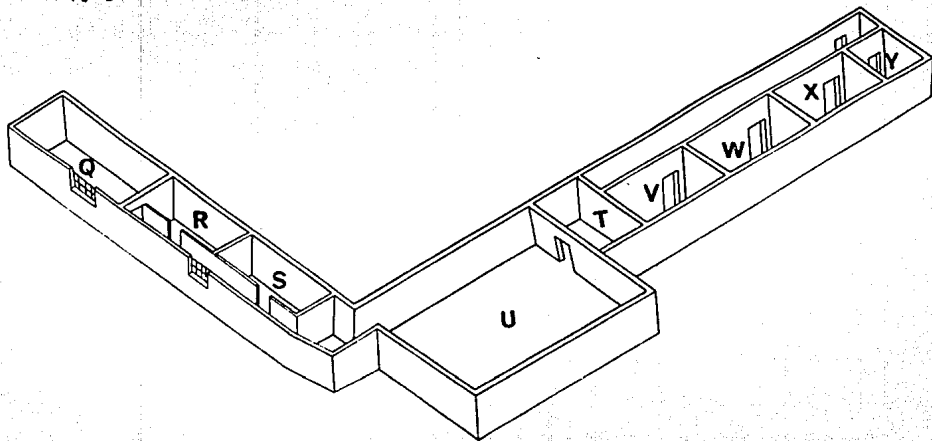
Cada uno de estos métodos de departamentalización presenta ciertas ventajas y desventajas. La decisión acerca de cuál método se utilizará en una situación determinada depende de las condiciones que deben de satisfacer.

PL-A



ESC. 1/2

PL-B



ESC. 1:2

El objetivo es, desde luego, minimizar el costo de producción en cada fase de producción adoptando el método óptimo.

En la distribución por posición fija el componente principal permanece fija y los elementos de la producción, esto es, mano de obra, materiales y equipo concurren a él.

En la distribución por proceso todas las operaciones del mismo proceso se agrupan en un área.

En este método, el departamento está constituido por máquinas, equipo o procesos que entran en una categoría de acuerdo con las funciones realizadas. El producto se fábrica desplazándolo de un departamento a otro de acuerdo con la secuencia de operaciones a realizar en él. Las operaciones realizadas en cada departamento son asignadas a máquinas particulares dentro del departamento, de acuerdo con la capacidad requerida, la disponibilidad de máquinas, la precisión requerida, etc.

En la distribución por producto se encuentran típicamente en la producción en masa o en las operaciones del proceso continuo. Las máquinas, empleados y materiales se distribuyen de acuerdo a la secuencia de operaciones requeridas para producir un artículo específico.

Si el producto es normalizado y fabricado en grandes cantidades es, evidentemente, el más conveniente.

En la distribución por grupo, el equipo de operarios trabaja en un mismo producto y tiene a su alcance todas las máquinas y accesorios necesarios para completar su trabajo. En dicho

caso los operarios se distribuyen el trabajo entre sí, normalmente intercambiándose las tareas.

En la empresa de hilados el tipo de distribución que se adopto en su planeación original fue por proceso, ya que como se obseva en el plano (PI-D) ; las máquinas asignadas a una cierta operación estan agrupadas en un área osea el departamento de cardado reúne todas las máquinas cardadoras, así como el de estirado que agrupa a todas las máquinas estiradoras de fibras, etc.

Para tener una mejor idea de este tipo de distribución que satisface su utilidad en esta empresa, se mencionan a continuación algunas de sus ventajas y desventajas.

VENTAJAS

- 1- Es posible mayor flexibilidad en términos de lo que puede producirse y de la asignación de empleados, así como una posibilidad de realizar un mayor uso de las máquinas.
- 2- Menores inversiones financieras en las máquinas y equipo de apoyo, debido a la menor duplicación de las mismas.
- 3- Pueden usarse máquinas de propósito general, que cuestan menos que las máquinas especializadas que se emplean en los arreglos por producto.
- 4- La falla de algún equipo no para todas las actividades siguientes pues el trabajo puede pasar a otra máquina sin alterarse mayormente la programación.

- 5- Los costos de producción, dentro de series pequeñas, se man tiene bajos.
- 6- Los supervisores, capataces y mano de obra se hacen especia listas en su área; los operarios son más mecánicos que obreros.
- 7- Pueden mantenerse ocupadas las máquinas la mayor parte del tiempo, por la razón de que el número de ellas de cada clase es, por lo general, el necesario para la producción normal.

DESVENTAJAS

- 1- Espacio de almacenamiento en cada departamento para el trabajo en proceso y grandes cantidades de productos en proceso.
- 2- El manejo de materiales es muy lento y difícil. Como son muchos los trabajos que se hacen al mismo tiempo, los materiales se desplazan por muchas rutas lo que generalmente implica acarreos y reacarreos de uno a otro lado.
- 3- La programación y ruta de las órdenes de producción resulta difícil porque cada trabajo requiere una ruta especial; ya que se encuentran muchas órdenes en proceso al mismo tiempo, lo que provocan con frecuencia demoras en algunas órdenes ya que no pueden seguir el proceso siguiente debido a que hay órdenes atrasadas que esperan ser procesadas por máquinas que poseen un gran cuello de botella.

- 4- El volumen de producción es por lo general menor.
- 5- La inversión en inventario es generalmente mayor, ya que debe haber existencias un tanto grandes de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- 6- Es difícil la producción de grandes cantidades de artículos.
- 7- Pueden acumularse grandes cantidades de trabajo debido a la considerable anticipación en la entrega o a la espera de personas que efectúen el desplazo del material por estar haciendo en ese mismo momento algún otro transporte.
- 8- El tiempo total de fabricación es mayor debido a la necesidad de transporte y porque el trabajo tiene que llevarse a la operación siguiente, con objeto de impedir que las máquinas tengan que pararse.

El rendimiento de una fábrica no puede ser mejor que la disposición de sus máquinas. Tienen que proporcionarse transportes adecuados para manipular el volumen de trabajo, y su ordenación tiene que ser tal que el trabajo circule suavemente de una operación a otra sin demoras excesivas.

DISTRIBUCION ACTUAL DE MAQUINARIA DE LA FABRICA DE HILADOS

Las máquinas están colocadas de acuerdo al diagrama de proceso y al diagrama de recorrido, ya mencionados anteriormente los cuales describen la secuencia para llegar al producto final. Esta empresa divide el área de producción en departamentos, o sea que todas las operaciones de un mismo proceso las arrupa en un área y así teniendo un proceso diferente por área. La distribución se dibujó a escala 1:2 tomando en cuenta las paredes, columnas, tableros de control de máquinas y todo lo que puede en un momento dado ser un obstáculo o un elemento importante para la producción.

En el plano (PI-D) se puede observar la distribución de planta. Teniendo como primer punto los departamentos que la componen, de los cuales ya se habló anteriormente y la colocación de las máquinas dentro de ellos.

A continuación se mencionan las máquinas referidas en el plano (PI-D) y su localización en el mismo.

- T - Tablero transportador
- B - Batiente y abridor de fibras
- E - Estirador
- C - Máquina cardadora
- V - Veloz o mecheras
- Hi - Máquina hiladora
- Co - Coneras
- Tu - Tuberas
- A - Autoclave
- - Columna

- 1 - Tableros de control de las máquinas
- 2 - Caldera
- 3 - Báscula
- 4 - Compresor

PROBLEMAS GENERALES

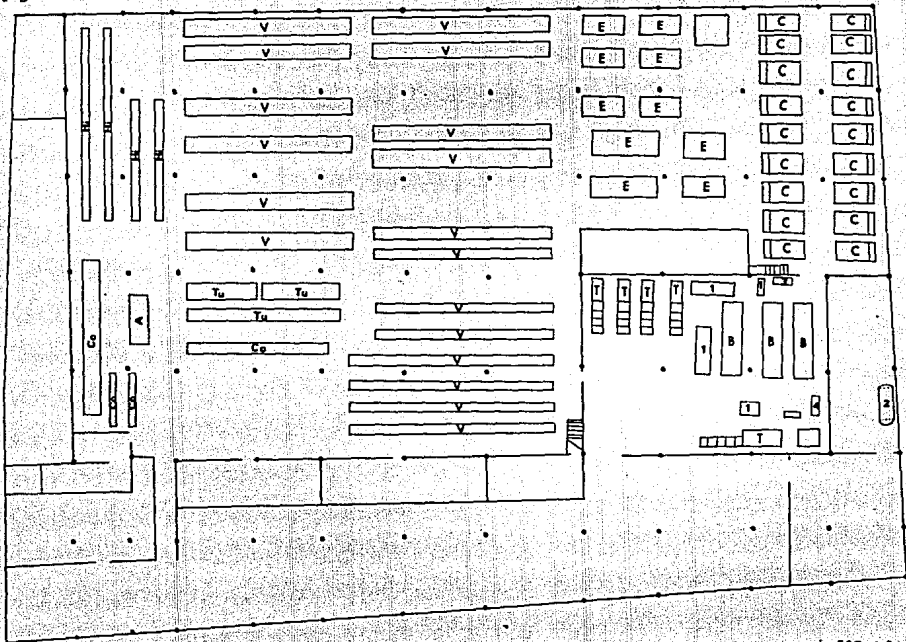
A continuación se presenta la problemática vivida en esta empresa como causa de su baja productividad.

Después de haber presentado su descripción, ubicación, servicios, estructura de la construcción, organización, medio ambiente, proceso y distribución de planta; se presentará ampliamente lo que se detectó y visualizó en los diagramas, aunando con esto algunos detalles observados que son de gran trascendencia en la producción puesto que son obstáculos que a simple vista parecen pasar desapercibidos, pero que dañan este sistema productivo, y si no mejora su situación llega a lesionar severamente provocando un aumento en el costo de producción, así como un decremento en la eficiencia del sistema.

Comenzaremos por exponer la situación del almacén ya que es un sitio importante y si se le descuida, este llegará a repercutir en el costo de control de inventarios, así como cuantiosas pérdidas de materia prima y producto terminado.

La empresa cuenta con un almacén donde no llega a distinguirse la división entre materia prima y producto terminado y como consecuencia se ve invadido por una desorganización en su distribución puesto que el producto terminado sale por el único acceso al exterior donde se introduce la materia prima, además

PL-D



ESC. 1:2

las pacas de algodón son llevadas cuando llegan a la planta sobre los hombros de cargadores, haciendo que la labor se torne pesada y muy larga, ya que las personas que hacen la labor de descarga y acarreo de las pacas tienen que recorrer una distancia aproximada de 79 Mts. para ir al fondo del almacén, también por esta misma situación, la máxima capacidad volumétrica de dicho almacén se ve limitada, ya que sólo está siendo ocupada una mínima parte, debido a que un hombre a cierta altura no puede colocar una paca sobre otra porque carece de medios para hacerlo.

En la fig. 31. se observa la posición que adopta la persona al transportar la paca de algodón.

En el almacén existe un desorden en cuanto a su distribución, los pasillos no se han definido y esto provoca que por cualquier parte se encuentren colocados tanto pacas de algodón como producto terminado, así obstruyendo los lugares de circulación.

Esta desorganización ocasiona pérdidas de tiempo al seleccionar el material que se ha maltratado y ensuciado debido al descuido, puesto que tiene que echar mano del más claro para hacer la mezcla y evitar desperdicio.

El almacén carece de una iluminación adecuada debido a que las pocas lámparas que se encuentran, están muy retiradas del área y son de baja intensidad luminosa.

A las personas que efectúan el inventario de materia prima y producto terminado les es difícil llevarlo a cabo porque tienen a veces que mover material que se encuentra revuelto con el producto terminado y disperso en todo el almacén y como

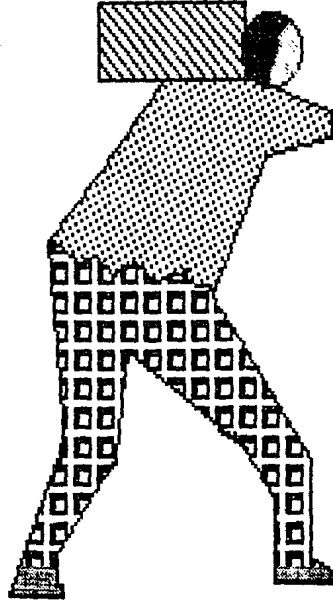


FIGURA 31

consecuencia la verificación de la existencia se hace complicada.

Otro punto importante es que no existe un lugar especial para el manejo de material, ya que al seleccionar las pacas se trasladan hasta el fondo del almacén donde existe una lámpara fluorescente que les ayuda a distinguir los tonos del algodón, después de hacerlo regresan con él por partes para acumularlo cerca de los tableros transportadores de alimentación y vuelven por más para ejecutar la misma operación, haciendo un total de recorrido de 39 m por acarreo de material. Cuando el producto ha terminado su proceso de fabricación este tiene que ser almacenado temporalmente en un área ajena al almacén, ocupando un espacio junto al área de producción, mientras encuentran un sitio en el almacén para colocarlo, obstruyendo los pasillos y por otra parte arriesgando el producto a que sufra algún deterioro, como por ejemplo que se rompan las bolsas de plástico que lo contiene y se ensucien los hilos.

La situación actual del almacén se puede observar en la figura(32) la cual muestra el desorden entre las pacas de algodón y las bolsas de plástico que contienen los devanados de hilos. También se observa que su capacidad volumétrica es desperdiciada puesto que sólo un bajo porcentaje de su capacidad es utilizado.

En cuanto al transporte de material se tiene el problema del manejo del mismo por medio del obrero.

En las figuras 31, 33, 34 y 35 se puede observar las posiciones y forma de transporte que utilizan en esta empresa consi

derando que las pacas de algodón llevadas en los hombros es una tarea difícil y pesada, que desgasta físicamente al obrero, provocando un bajo rendimiento debido al cansancio, agregando a esto la distancia que tiene que recorrer con el material y luego la marcha de regreso para ir por más material. El material proveniente del departamento de limpieza es transportado en la misma forma, tomando en cuenta que el rollo que sale del batiente pesa aproximadamente 30 Kg y que sólo un hombre ejecuta esta operación en toda una jornada. Ver figura (33).

Las mechas que son enrolladas en botes después de la operación son transportados rodándolos sobre el suelo como se observa en la figura (34).

Las madejas de hilo son transportados en carritos donde sus lados son hechos de hule el cual son empujados por una persona, como se observa en la figura (35),

La forma de transportar el material como se menciona es poco efectiva debido a que el tiempo y energía humana perdida en estas formas de transporte son de gran trascendencia en los costos de producción.

El crecimiento de la planta en los últimos años ha acarreado problemas, puesto que no se ha sabido planear, ya que se han tomado parámetros superficiales y no se han hecho estudios económicos y técnicos a fondo que representen las verdaderas necesidades de la planta.

En cuanto a su crecimiento no se previó el aumento futuro de máquinas, el problema del flujo del material en proceso, la

obstrucción de las columnas de la planta, los fuertes cuellos de botella que invaden el área de producción, los pasillos reducidos, las distancias entre máquina y máquina, el área ne cesaria para almacenamiento de material en proceso y espacio necesario para que el operario, pueda trabajar con libertad. Como se puede ver son muchos los problemas que esta empresa posee, sus soluciones son varias, pero sólo las menos costosas serán las más representativas.

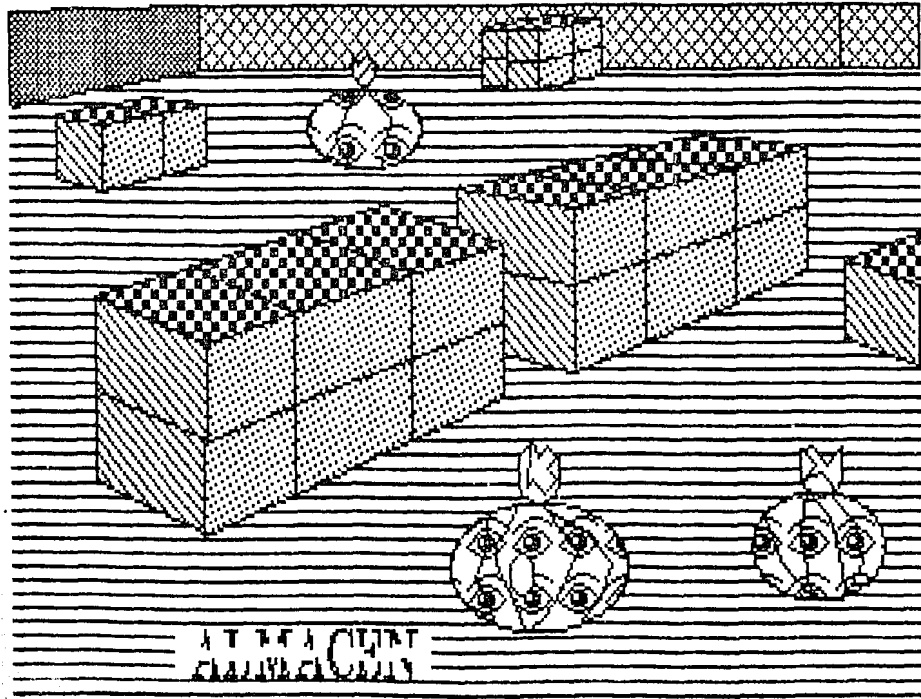


FIGURA 32

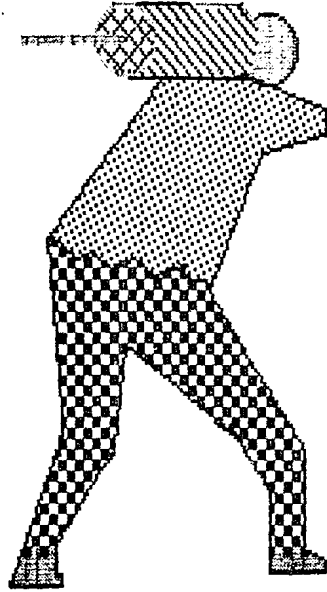


FIGURA 33

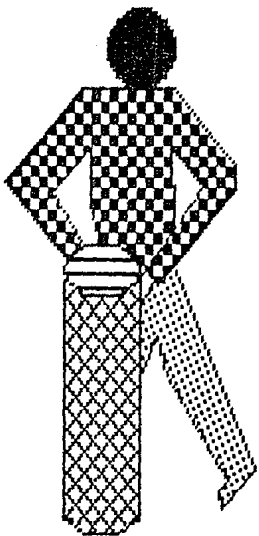
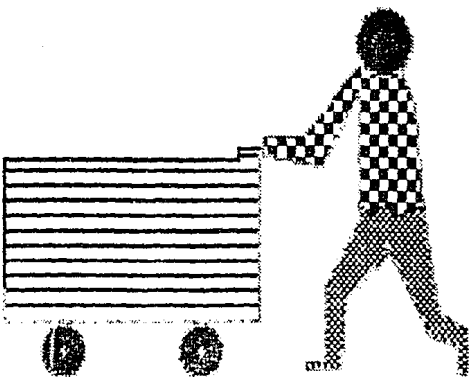


FIGURA 35.



PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA EMPRESA DE MIADOS

En la mayoría de los negocios, la competencia en el mercado disponible obliga constantemente a la dirección de cada empresa a conseguir ventajas competitivas a través de métodos tales como: mejora de los productos o nuevos productos, costos inferiores y precios de venta inferiores para la misma o mejor calidad, mejor servicios a los clientes.

La selección y disposición de las instalaciones físicas (el plan de la fábrica) puede ayudar a la consecución de estas ventajas y la redistribución de las instalaciones puede conducir con frecuencia a ahorros anuales relativamente grandes. Algunas de las formas en las que el plan de la fábrica puede determinar economías de funcionamiento son:

- 1- Aprovechamiento al máximo de la mano de obra tanto directa como indirecta.
- 2- Reducción del tiempo inactivo; menor número de interrupciones de la producción.
- 3- Reducción del tiempo total de producción (el tiempo transcurrido entre la recepción de la materia prima hasta el traslado del producto terminado a los almacenes).
- 4- Reducción en los inventarios de producto en proceso, materias primas y suministros.
- 5- Mayor capacidad de producción sin equipo, espacio o empleados adicionales.
- 6- Simplificación de la producción y controles de material.
- 7- Menores costos de manejo de materiales.
- 8- Menores costos de mantenimiento y de ingeniería de la fábrica.

- 9- Menores costos de almacenamiento.
- 10- Mayor facilidad para realizar cambios en la distribución.
- 11- Reducción en los costos de empleo y adiestramiento.
- 12- Un servicio más rapido a los clientes.

La función de planificación debe de poseer el apoyo suficiente para obtener la información necesaria de todos los departamentos. Se debe de consultar a todos los grupos y departamentos interesados mientras se preparan planes y programas de ejecución de manera que reconozcan y mantengan los intereses esenciales de la compañía.

El proyecto usual de planificación de la fábrica se divide en varios problemas independientes que se han de resolver. Sería ideal el ser capaz de proyectar el sistema completo en un solo proceso pero las limitaciones debidas a las interrelaciones y la dificultad de obtener la información necesaria, obliga más o menos a un enfoque basado en la suboptimización.

Son muchos factores que intervienen en la productividad de cualquier empresa, su importancia varía de acuerdo con la naturaleza de las actividades y que dependen unos de otros.

Alcanzar la productividad máxima con los recursos existentes es un cometido que siempre recaerá en la dirección, con la cooperación de los trabajadores, en algunos casos, con asesoramiento científico o técnico especial. Para lograrlo, la dirección deberá tratar de reducir el contenido de trabajo o sea la eliminación de características que motivan trabajo innecesario y reducción del tiempo improductivo.

Uno de los medios más eficaces de aumentar la productividad es inventar nuevos procedimientos y modernizar la maquinaria y el equipo.

Por lo tanto, esa solución generalmente exige fuertes desembolsos de capital y puede traducirse en una salida desventajosa de divisas si el equipo y la maquinaria no son de producción nacional. Además, tratar de resolver el problema del aumento de la productividad recurriendo a la adquisición continua de tecnología avanzada puede obstaculizar los esfuerzos destinados a incrementar las oportunidades de empleo. (Ver cuadro 1)

El desarrollo de un procedimiento sistemático para la recopilación y el análisis de datos y para la formulación del mejor plan posible es el siguiente punto.

El estudio de trabajo tiende a enfocar el problema del aumento de la productividad mediante el análisis sistemático de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo existentes con objeto de mejorar su eficacia. Por lo tanto, el estudio del trabajo contribuye a aumentar la productividad recurriendo poco o nada a inversiones suplementarias de capital.

El estudio del trabajo da resultados porque es sistemático, tanto para investigar los problemas como para buscarles solución.

El procedimiento básico del estudio del trabajo, que se aplica a todos los estudios, sea cual sea la operación o proceso de que se trate, en cualquier rama de actividad, es el siguiente y consta de ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo.

- 1- Seleccionar el trabajo o proceso que estudiar.
- 2- Registrar por observación directa cuanto sucede.
- 3- Examinar los hechos registrados con espíritu crítico.
- 4- Idear el método más económico.
- 5- Medir la cantidad de trabajo que exige el método.
- 6- Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente.

Cuadro 1. Medios directos de aumentar la productividad

Método	Finalidad	Medios	Costo	Rapidez de los resultados	Mejoramiento posible de la productividad	Ángel del estudio del trabajo
Inversión de capital	1. Idear nuevos procedimientos básicos o mejorar fundamentalmente los existentes	Investigación básica Investigación aplicada Instalación experimental	Elevado	Generalmente varios años	Sin limitación evidente	Estudio de métodos para facilitar el trabajo en sí y la conservación en la fase de creación
	2. Instalar maquinaria e equipo más modernos o de mayor capacidad o modernizar los existentes	Adquisiciones Investigación del proceso	Elevado	Inmediatamente después de la instalación	Sin limitación evidente	Estudio de métodos aplicado a la disposición de los locales para facilitar el trabajo durante la modernización
	3. Reducir el contenido de trabajo del producto	Investigación del producto Estudio aplicado del producto Mejoramiento de los métodos de dirección Estudio de métodos Análisis del valor	Médico, en comparación con 1 y 2	Generalmente varios meses	Limitado, como el que cabe esperar de 4 y 5. Debe siempre preceder la acción prevista en dichos epígrafes	Estudio de métodos (y su extensión: análisis del valor) para mejorar los modelos y facilitar así la producción
	4. Reducir el contenido de trabajo del proceso	Investigación del proceso Instalación experimental Planificación del proceso Estudio de métodos Formación de los operarios Análisis del valor	Bajo	Inmediatamente	Limitado, pero frecuentemente de gran trascendencia	Estudio de métodos para reducir el desperdicio de tiempo y esfuerzo suprimiendo del proceso los movimientos innecesarios
Mejor dirección	5. Reducir el tiempo imputable a la dirección o a los trabajadores)	Medición del trabajo Política de ventas Normalización Estudio aplicado del producto Planificación y control de la producción Control de materiales Conservación planificada Política de persona. Mejores condiciones de trabajo Formación de los operarios Remuneración por rendimiento	Bajo	Tal vez lentos al principio, pero acelerados después	Limitado, pero frecuentemente de gran trascendencia	Medición del trabajo para investigar las prácticas existentes, localizar el tiempo improductivo y fijar normas de rendimiento para: A. Planificar y controlar la producción B. Utilizar las instalaciones C. Controlar los costos de mano de obra D. Establecer sistemas de remuneración por rendimiento

- 7- Implantar el nuevo método como práctica general, con el tiempo fijado.
- 8- Mantener en uso la nueva práctica mediante procedimientos de control adecuados.

Toda la planificación de la fábrica se realiza con vistas al futuro. La base para la mayoría de planificaciones de la fábrica es la estimación de las futuras demandas de mano de obra, materiales, máquinas, herramientas, etc..

Muchos de los problemas de la planificación de la fábrica son aplicaciones directas de los principios de la ingeniería económica. Puesto que una parte sobresaliente de la planificación de la factoría es la replanificación de las instalaciones existentes.

La mayoría de las industrias de tipo no continuo deben de anticipar constantemente las condiciones cambiantes y esta flexibilidad debe ser intrínseca a la planificación de la fábrica. La flexibilidad se consigue previendo en los planes originales las condiciones siguientes:

- 1- Espacios amplios entre columnas para permitir una más libre disposición del equipo; la disposición se logra más efectiva cuando los espacios no contienen columnas .
- 2- Capacidades de cargas sobre el piso y resistencia estructural elevadas.
- 3- techos o luces adecuadamente elevados para el equipo de manejo.
- 4- Sistema normalizado de manejo de materiales que pueden adaptarse fácilmente a las variaciones de tamaño, peso y naturaleza de los productos.

- 5- Previsiones para la expansión de las instalaciones de producción y/o edificios sin interrumpir las disposiciones existentes.
- 6- Un plan a largo plazo para prever el crecimiento añadiendo edificios en el plan original.
- 7- Paredes o tabiques móviles.
- 8- Instalaciones de servicios adecuados.
- 9- Terreno extra para la expansión.

El problema de localización de la fábrica se presenta siempre que se prevé una expansión de la misma. Presumiblemente, existen siempre dos o más alternativas que se ofrecen a la empresa industrial. La primera es no ampliarse, la segunda es ampliarse en el lugar actual y las alternativas sucesivas son expansiones en lugares distintos.

La mejor situación es aquella que permita a la compañía producir y distribuya su producto con el mayor beneficio.

Después de haber dado a conocer la situación de la empresa en el capítulo anterior, ahora nos concretaremos a dar soluciones y técnicas para que en el futuro sean tomadas en consideración.

CONCEPTO MODERNO DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO DE LA PLANTA

Hoy día se sabe que las técnicas y prácticas de construcción cambian constantemente y constantemente se están utilizando nuevos materiales de construcción. La velocidad de construcción es importante por diversas razones (dinero ahorrado durante el período de construcción, necesidad inmediata del espacio en el piso, necesidad de igualar o superar a la competencia, etc.) y

Cuando ciertos materiales aumentan la velocidad de construcción sin aumentar los costos, existe un fuerte incentivo en utilizar estos materiales.

Algunas de las ventajas de los planes de construcción simples o grandes son un mayor espacio de piso encerrado por metro de pared, mayor flexibilidad en la disposición y mayor facilidad en el manejo de materiales.

A grandes rasgos, el problema estriba en dar forma a una estructura que cumpla una determinada función con un grado de seguridad razonable y que en las condiciones normales de servicio tengan un comportamiento adecuado. Además, comúnmente debe cumplirse otros requisitos, tales como el de mantener el costo dentro de límites económicos y el de satisfacer determinadas exigencias estéticas.

No basta, sin embargo, que la estructura tenga suficiente resistencia, también es necesario que su comportamiento en condiciones normales de servicio sea satisfactoria.

La elección de una cierta forma estructural debe ir asociado a la elección del material con que se piensa realizar la estructura. Al hacer esta elección, se debe tener en cuenta las características de la mano de obra y el equipo disponible, así como también el procedimiento constructivo que más se preste al caso.

El problema estructural que trata de resolver la cubierta en una estructura, es la de establecer una superficie con el fin de cubrir y proteger de los agentes naturales externos, un determinado espacio. Por lo tanto, se entiende que no sea necesario una superficie horizontal sino más bien una superficie que garantice protección y facil eliminación del agua de lluvia en condiciones de impermeabilidad.

En el caso general, la cubierta debe ofrecer una solución característica y distinta de los sistemas de piso convencionales. A continuación se verán algunos de los tipos más usuales de cubierta, que se pudieron haber tomado en cuenta en la planeación inicial de la planta, con el fin de haber evitado la numerosa invasión de columnas sobre la superficie del terreno.

Para claros grandes se pueden utilizar los siguientes tipos standard de edificación de fábricas en uso ordinario. (ver fig. (A), (B), (C) y (D)).

En estos casos se pueden utilizar con ventaja las armaduras. Las armaduras tienen una utilización muy clara, cuando se buscan salvar claros grandes.

Las armaduras permiten aumentar el claro entre columnas. Con estos elementos se pueden resolver condiciones de economía y ligereza, claros superiores a los 15 M. La armadura es muy usada en cubiertas de naves industriales.

En este caso, según las dimensiones de la superficie a cubrir, la cubierta además de suministrar protección, proporciona iluminación y ventilación normales.

Para claros grandes, considerando como tales los comprendidos entre 20 y 100 Mts. aproximadamente puede resultar económico que la cubierta adopte una forma curva ya sea un arco, fig. (B).

El pórtico o marco rígido fig.(C), no es más que una incorporación de la cubierta de dos aguas al sistema de soporte de cubierta con vigas o armaduras.

Para claros de longitud mayores alrededor de los 20 Mts. pueden usarse elementos a flexión tales como trabelosas, secciones plegadas, armaduras, en las que la forma especial de la sección permite lograr un momento de inercia mayor.

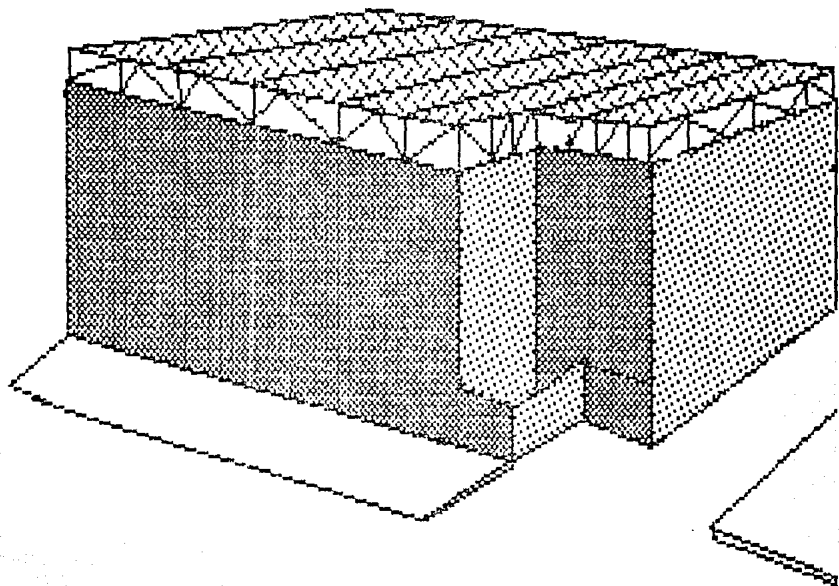


FIG. (A) CUBIERTA DE TECHO PLANO

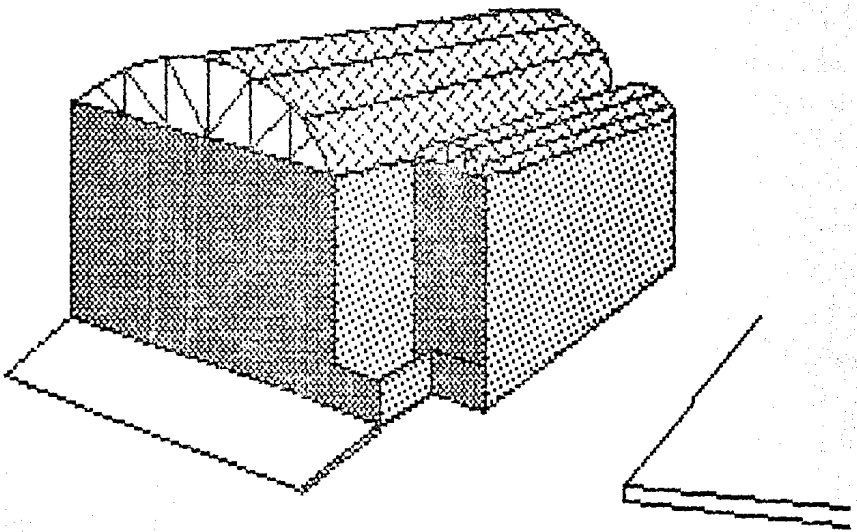


FIG. (B) CUBIERTA DE ARCO

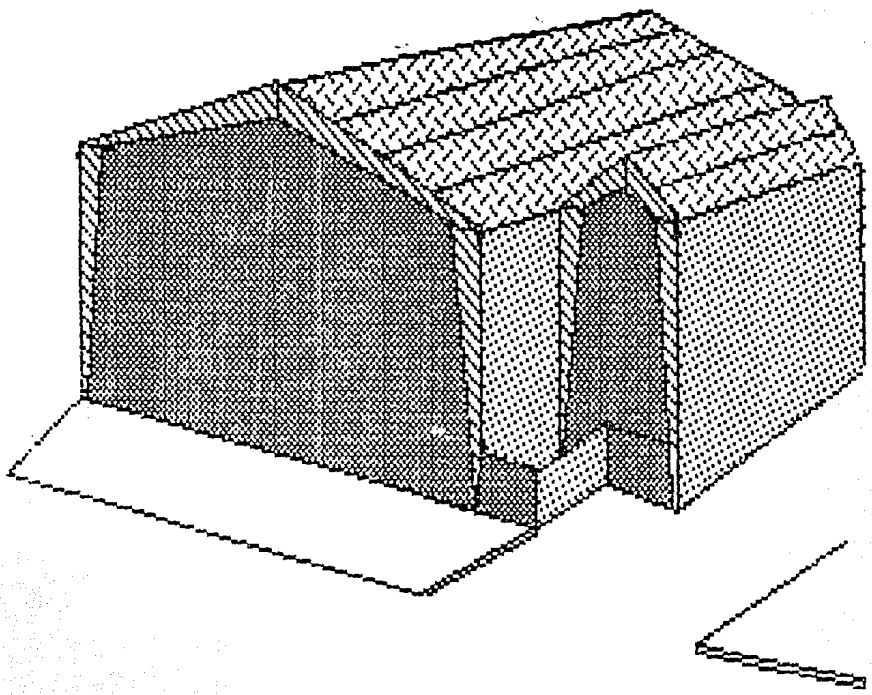


FIG. (C) CUBRETA DE MARCO RIGIDO

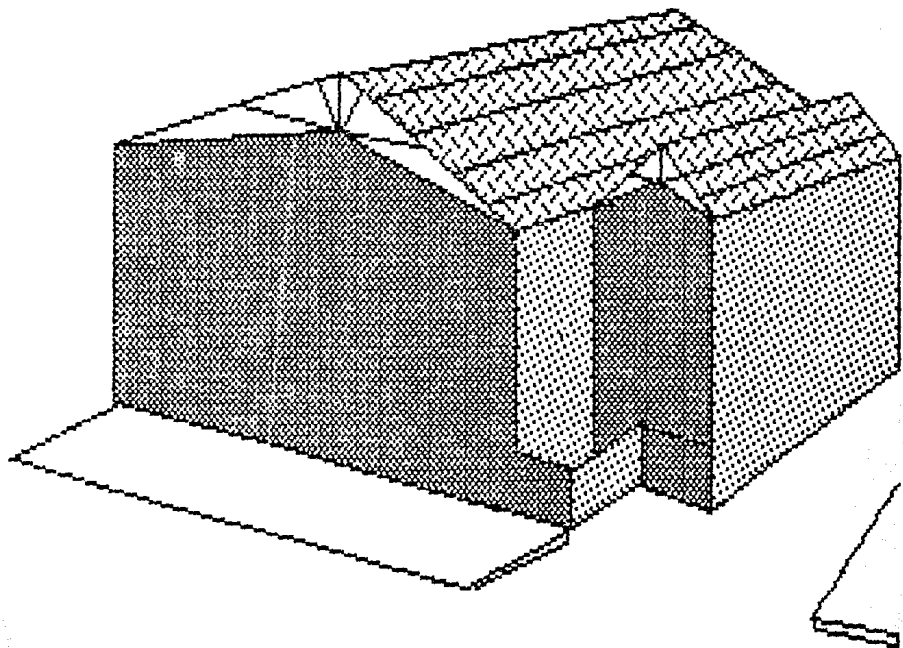


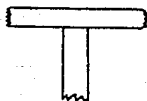
FIG. (D) CUBIERTA DE DOS AGUAS

Las figuras (A),(B),(C) y (D) representan cubiertas, usadas en
... ves industriales, con el fin de ejemplificarlas se adecuaron
a la estructura del edificio que ocupa la planta de hilados, en
estas figuras se pueden observar su efectividad en cuanto a es-
tética, fin de uso y economía.

Se ha remarcado mucho en este trabajo el hecho de que las co-
lumnas son un estorbo en el área de producción bien, se puede
plantear una idea muy poco aceptada al sugerir que las columnas
sean eliminadas dejando solo las necesarias y sustituirlas por
trabes o sistemas a base de vigas.

Las vigas o trabes principales pueden ser de acero fabricadas
con perfiles comerciales, de concreto armado común o presforza-
do.

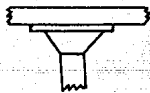
Además de las trabes o vigas , tienen que intervenir en el sos-
tenimiento de la losa algunas columnas como del tipo: abaco,
abaco y capitel, columnas con capitel o columnas sin ampliación.



a) Columnas sin ampliación



b) Columna con abaco



c) Columna con abaco y ca-
pitel



d) Columna con capitel

Con el objeto de reducir los esfuerzos de compresión en los apo-
yos. Por la misma razón se reduce también el momento flexionan-
te y el esfuerzo cortante en estos mismos puntos.

Para visualizar mejor esto, en la figura (B) se puede observar la situación actual de la planta, ahora si se quitaran las columnas habría más espacio y tendríamos la situación de la figura(F), que es la sustitución de columnas por traveses, para soportar la losa.

Pero hay que notar con respecto a la técnica, podemos decir que actualmente no existe obra que no sea posible de realizar, ya que, tanto la propia tecnología, como el desarrollo de procesos constructivos, han alcanzado horizontes no imaginados.

En relación al tiempo, también podemos afirmar que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al hombre la posibilidad de realizar cualquier obra.

Pero en referencia al costo-beneficio, tiene un valor sustancial hasta cierto punto, estando dentro de los rangos lógicos, pero sí el proyecto excede los límites de incosteabilidad lo más probable es que no se realice.

FIG. (B) SISTEMA A BASE DE COLUMNAS

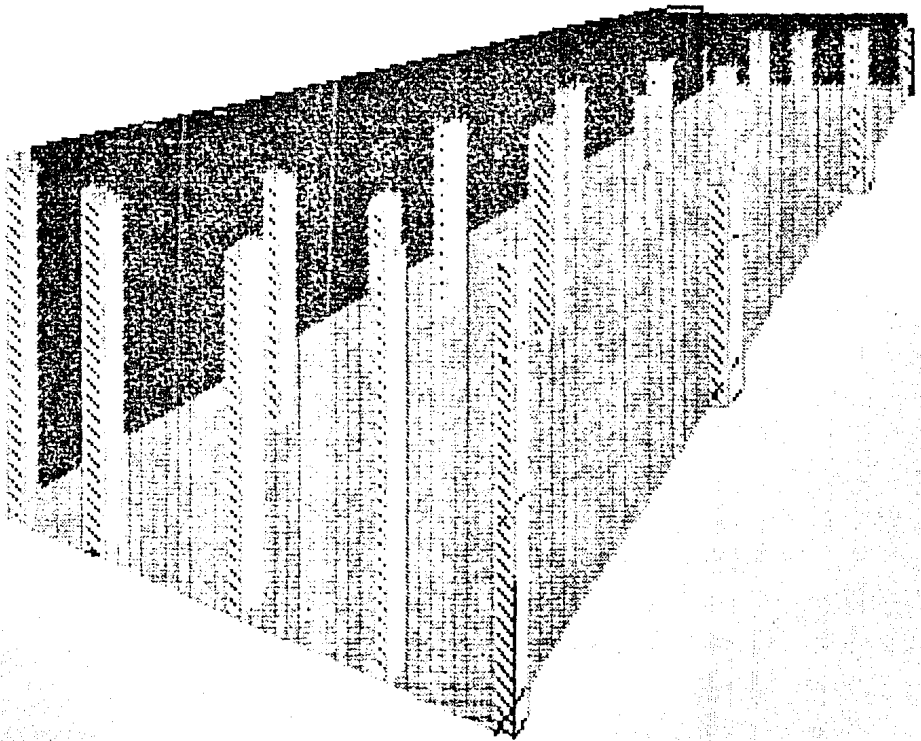
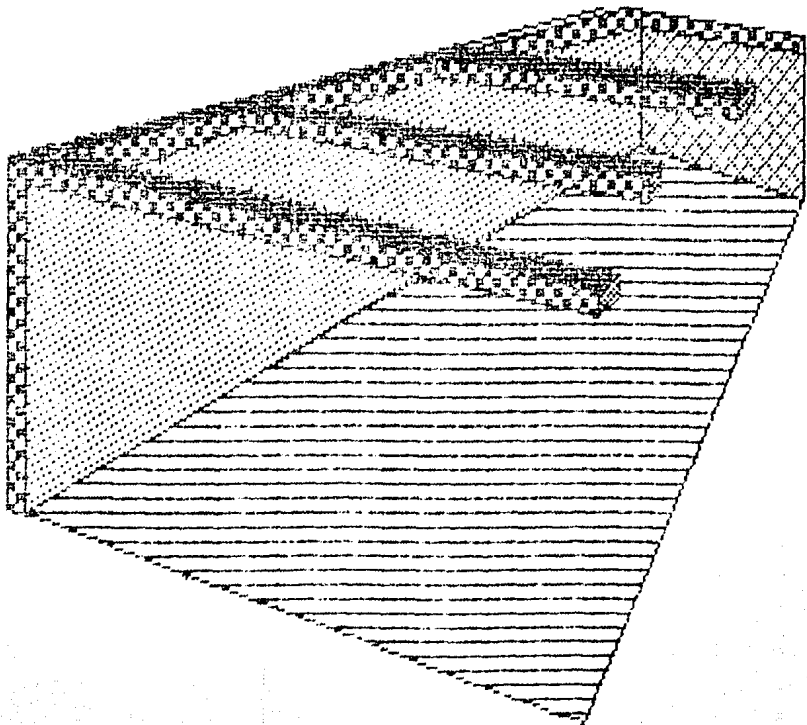


FIG. (F) SISTEMA A BASE DE TRABES



CONDICIONES DE TRABAJO

La experiencia demuestra que establecimientos fabriles que se mantiene en buenas condiciones de trabajo sobrepasan en producción a los que carecen de ellas.

Suele ser considerable el beneficio económico obtenido de la inversión para lograr un buen ambiente y condiciones de trabajo apropiadas.

Las condiciones de trabajo ideales elevarán las marcas de seguridad, reducirán el ausentismo, elevarán la moral del trabajador.

Las consideraciones para lograr mejores condiciones de trabajo son:

- 1- Mejoramiento del alumbrado.
- 2- Control de la temperatura.
- 3- Ventilación adecuada y eliminación de elementos nocivos como la pelusa del algodón.
- 4- Control del ruido.
- 5- Promoción del orden, la limpieza y el cuidado de los locales.
- 6- Protección en los puntos de peligro como sitios de corte y de transmisión de movimiento.
- 7- Dotación del equipo necesario de protección personal.
- 8- Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios.

MANIPULACION DE MATERIALES

Durante el proceso de elaboración de un producto, a menudo se invierte mucho tiempo y energía en trasladar el material de un lugar a otro. La manipulación eleva el costo de fabricación, pero no aumenta el valor del producto. Por lo tanto, lo ideal es que no haya manipulación en absoluto, pero por desgracia no es posible.

El objetivo de la manipulación de los materiales es transportar éstos de un punto a otro sin retroceder, con un mínimo de transbordos, y entregarlos los lugares de trabajo o los centros de producción apropiados con el fin de evitar los retrasos y las manipulaciones innecesarias.

Este objetivo puede lograrse considerando los puntos siguientes es posible reducir el tiempo y la energía empleados en el manejo de materiales.

- 1- Reducir el tiempo destinado a recoger el material.
- 2- Reducir o eliminar la manipulación de materiales.
- 3- Mejorar la eficiencia de la manipulación.
- 4- Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes.
- 5- Manejar los materiales con el mayor cuidado.
- 6- Selección del equipo de manipulación más adecuado.

La mecanización del manejo de materiales reducirá generalmente los costos de mano de obra, mejorará la seguridad, reducirá la fatiga e incrementará la producción.

Sin embargo hay que tener cuidado en la selección apropiada de los métodos y del equipo.

Como se menciona en los capítulos anteriores la necesidad de adoptar una forma eficiente de manipulación de material dentro de la fábrica de hilados, ya que al ser transportados por personas ocasiona que este método sea poco eficiente e inseguro tanto para la persona que lo transporta, como para el propio material.

Todas las situaciones industriales son un tanto diferentes. Incluso dentro de una industria, las compañías hacen las mismas cosas de manera distinta. En consecuencia, los problemas del manejo de materiales varían y, por lo general, se encuentran siguiendo sugerencias específicas.

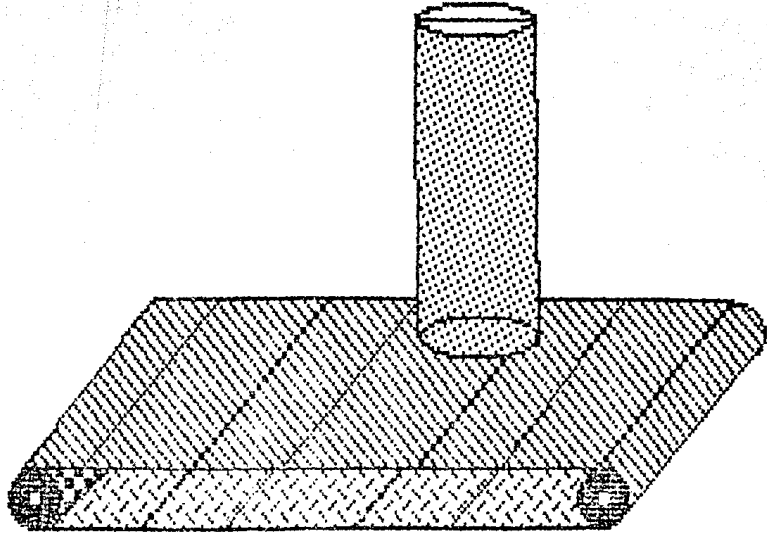
En esta empresa se recomienda el uso de equipos de manipulación con diseño apropiado a las necesidades de la misma.

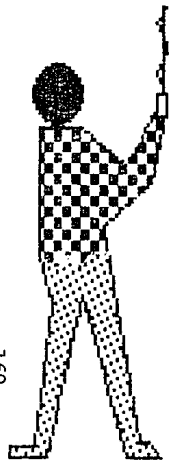
A continuación se describirán los equipos que pueden ser de gran utilidad en el transporte de material dentro del sistema productivo de hilatura de esta empresa.

Los transportadores de banda o de correa resultan de utilidad para desplazar los botes con las cintas de mechas, de una estación de trabajo a otra. La decisión de adquirir transportadores debe basarse en un cuidadoso estudio, ya que por lo general su instalación es costosa, y cuando dos o más de ellos convergen en un punto, es necesario coordinar la velocidad con que se mueven. Ver figura (H).

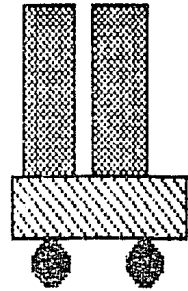
Las carretillas industriales permiten una mayor flexibilidad de empleo, ya que pueden desplazarse entre varios puntos y no tienen una posición fija permanente.

En la figura (I.C) se puede observar una carretilla elevadora con uso destinado al almacén, para economizar espacio y tiempo y evitar las agrupaciones irregulares de material, por esta ra-

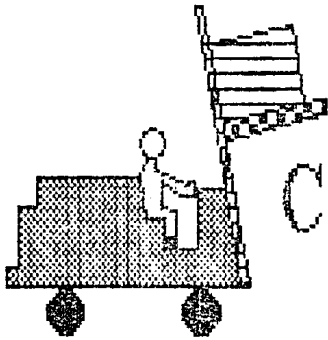
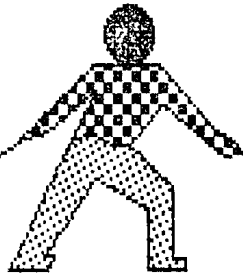




A



B



C

FIGURA (I)

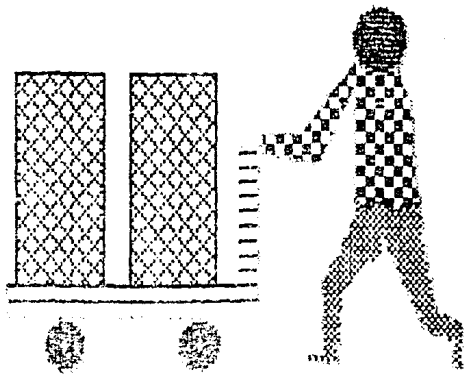


FIGURA (3)

zón es conveniente apilar los materiales aprovechando la capacidad volumétrica del almacén.

También se puede hacer uso de carretillas de mano de 4 ruedas como la de la figura (I.B) y (J). Normalmente debe limitarse su empleo a los arrastres a corta distancia.

Sin embargo se emplean mucho para llevar los trabajos de una operación a otra y sirven como lugar de almacenamiento.

Es frecuente formar trenes con este tipo de carretillas para llevar los materiales de un departamento a otro.

El polipasto, es la principal ventaja, que permite transportar materiales pesados por elevación.

Este equipo puede mover materiales verticalmente en cualquier área de longitud, ancho y altura limitados. Ver figura (I.A).

PROBLEMA DEL BALANCEO DE LINEAS

Se puede considerar un beneficio la necesidad de realizar el equilibrio en las líneas de producción con respecto a la distribución del producto para evitar el exceso de producción y el problema de tener un almacenamiento temporal en las estaciones de trabajo.

Se dice que las estaciones de una línea están en equilibrio cuando todas ellas terminan el mismo número de piezas en un mismo intervalo de tiempo.

Nuestra planta en estudio estaría perfectamente equilibrada si todas las máquinas funcionaran continuamente a su capacidad óptima mientras estuviesen produciendo el volumen total requerido, el equilibrio de máquinas se conseguirá de una forma aceptable al realizar posiblemente una buena distribución de planta.

Por consiguiente un sistema adecuado de fabricación requiere de un equilibrio en todas sus partes constitutivas con el fin de funcionar a la máxima eficiencia. La optimización de cualquiera de las partes, como entidad aparte, sin relación con el todo, puede desequilibrar todo el proceso.

Los efectos visibles de ese equilibrio se presentan normalmente en inventarios que arrojan cantidades positivas o negativas.

Las cantidades positivas se presentan como un exceso de inventarios; ya sea de un producto acabado o en proceso.

La esencia del problema del balance de líneas consiste en agrupar y/o subdividir las actividades o tareas, en forma tal que en todas las estaciones haya una cantidad igual de trabajo a realizar, de acuerdo con el tiempo requerido para ejecutar las tareas.

Cuando se logra esta igualdad, suponemos que existe un balance perfecto y esperamos un flujo uniforme; cuando no se logra, la operación más lenta de la secuencia regirá el flujo en toda la línea de producción y originará un cuello de botella que restringirá la salida del producto.

Para lograr un balance de línea para una velocidad específica de producción y disponer, desde el principio, de máxima flexibilidad, es decir, de muchas alternativas, se necesita conocer el tiempo de ejecución de la tarea a unidad completa de actividad. También se necesita conocer las restricciones tecnológicas que haya con respecto a la secuencia de estas actividades.

FUNCIONES BASICAS DEL ALMACEN

La manera de organizar y administrar el departamento de almacenes depende de varios factores, tales como el tamaño y - plan de organización de la compañía, el grado de centralización deseado, la variedad de productos fabricados, la flexibilidad relativa de los equipos y facilidades de manufactura y de la programación de la producción.

Para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes:

1. Recepción de materiales en el almacén.
2. Registro de entradas y salidas del almacén
3. Almacenamiento de materiales
4. Mantenimiento de materiales y del almacén.
5. Despacho de materiales
6. Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad.

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos - por la administración, la producción, o la venta de artículos o mercancías.

Todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es - algo que eleva el costo del producto final sin agregarle - - valor; razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgo de faltantes y al menor costo posible de operación.

Los costos del almacén pueden desmenuzarse como sigue:

- a) Interés sobre el capital inmovilizado representado por el valor de las existencias.
- b) Los gastos de seguro
- c) El espacio ocupado al precio de la localidad por metro cuadrado.
- d) Costo del equipo del almacén y de los aparatos para manipulación de los materiales.
- e) La devaluación de la mercancía
- f) El deterioro y la merma
- g) Los salarios del personal del almacén.

Una mala situación del almacén y el desperdicio del espacio dedicado al almacenamiento puede entorpecer la buena disposición de la fábrica.

La acumulación de cantidades excesivas de materiales o el almacenamiento de artículos que no se usan, o se usan poco, ocupa espacio que debiera estar disponible para la fabricación.

METODO DE ALMACENAMIENTO

Antes que nada debe hacerse un estudio de las necesidades, para conocer las características de la mercancía y escoger el tipo de mecanismo más adecuado para su transporte, que ahorre el máximo de tiempo y espacio y que considere todos los riesgos como estropeado, etc..

En el almacenaje manual, las dimensiones humanas determinan la escala de operaciones; en el almacenaje mecanizado los factores determinantes son, el uso de la máxima capacidad del edificio y la colocación correcta de las mercancías en el mínimo tiempo. El almacén de la empresa en estudio carece completamente de mecanización, además de que su capacidad volumetrica no es usada a lo máximo.

La mecanización tiene la ventaja de la presición, de la disminución de la mano de obra y de la posibilidad de un futuro desarrollo hacia la automatización, contra los inconvenientes del mantenimiento y del riesgo de paro por averías.

También se deben de considerar el costo y la eficacia de los sistemas de control, así como la flexibilidad general del sistema, en cuanto a la configuración de la fábrica.

Beneficios para un buen método de almacenaje:

- 1- Utilización eficiente del espacio (concentración).
- 2- Accesibilidad de los materiales.
- 3- Flexibilidad de la disposición.
- 4- Renovación efectiva de los materiales.
- 5- Facilidad para el recuento de material.
- 6- Necesidad reducida de aparatos para la manipulación.

En el apilamiento cúbico, las pacas de algodón se apilan directamente unos encima de otros para formar columnas y luego bloques rectangulares. El apilamiento cúbico es económico en lo que respecta a la utilización del espacio, comodo para la inspección de los materiales y fácil para mantener las pilas rectangulares y uniformes, separados por pasillos.

Si existe el riesgo de aplastamiento de la carga, se utilizan paletas con montantes o estructuras para almacenaje compacto.

Los inconvenientes de este almacenamiento son la dificultad de acceso directo, excepto a las cargas más altas y junto a los pasillos y la escasa selectividad.

Los límites de la altura solo son impuestos por la cubierta del edificio y la capacidad de elevación del aparato empleado para controlar y retirar las cargas.

EQUIPO DE ALMACÉN

La selección de los medios mecánicos para transportar materiales y productos es importante. El equipo que se ofrece hoy en día en el mercado de esta rama es sumamente variado.

Aquí solo se darán algunos ejemplos del que se conoce, con mayor aceptación en las empresas modernas: primero de los medios manuales, después de los mecánicos para pasillos análogos y por último de los computarizados.

Con esto se persigue optimizar la productividad del almacén mediante el mayor aprovechamiento del espacio disponible, más facilidad y rapidez en las maniobras y reducción de los costos de la mano de obra.

A continuación se mencionan algunos métodos de manejo de materiales en almacén.

Método de tarimas, tarima cesta aplicable, carretilla manual, carretilla eléctrica, montacargas convencional, montacargas eléctrico, montacargas con elevador, elevador electrónico, etc.

Es importante el máximo aprovechamiento del volumen para la inversión realizada. Con el uso de carretillas de gran elevación, para pasillos estrechos y de carretillas de toma trilateral, el almacenaje se puede realizar hasta el nivel del techo.

Sin embargo, puede resultar más económico en ciertos casos ganar espacio de almacenaje utilizando mecanismos o aparatos apiladores especiales.

A continuación se presenta una comparación de apilado en bloque, entre una carretilla y un aparato apilador.

CARRETILLA ELEVADORA DE HORQUILLA. (Ver fig. (K') y (M.C))

Altura de apilado = 6 Metros.

Utilización 100%

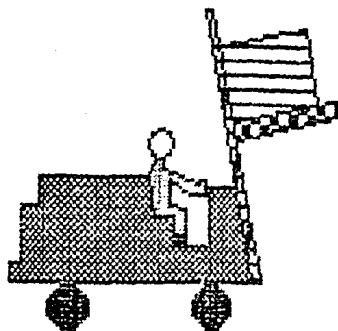


FIG. (K')

APARATO APILADOR NORMAL. (Ver fig. (K))

Altura de apilado = 10 Metros.

Utilización 166%

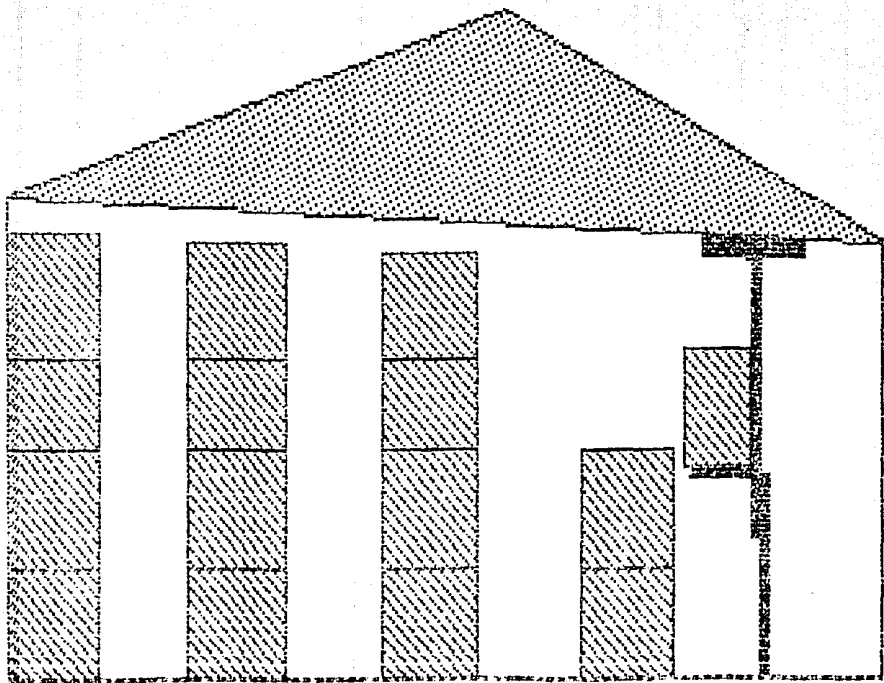


FIG. (K) APARATO APLANADOR NORMAL

PROBLEMAS DE ALUMBRADO EN EL ALMACEN

- Alumbrado Vertical.

Las luces no deben ser obstaculizadas por las cargas ni por la estructura de almacenaje lo cual puede resultar un problema.

- Deslumbramiento.

La iluminación en pacas, en pasillos estrechos puede proyectar sombras de los mismos.

MÉTODOS DE ALUMBRADO

I- Alumbrado desde los pasillos solamente: si la distribución en planta es tal que los pasillos están bien definidos y no es probable que se varíen, la iluminación puede concentrarse en los pasillos y dirigirse hacia fuera y hacia abajo. (Ver fig. (M.A)).

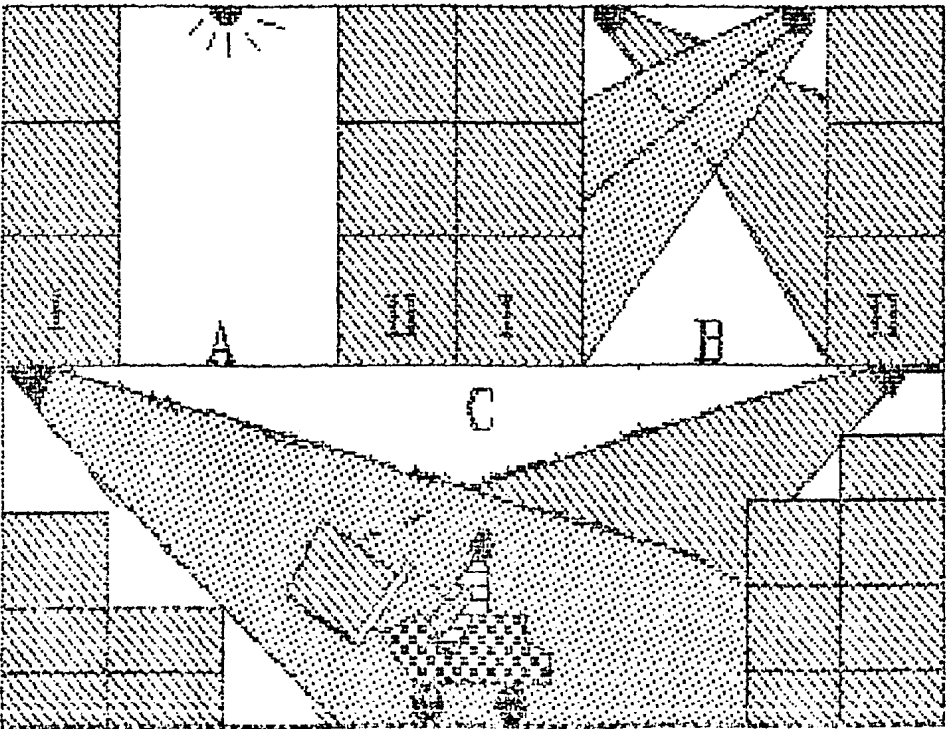
II- Alumbrado en zona de estanterías. (Ver fig. (M.B))

a)- Una sola línea de fluorescentes centrada en el pasillo.

b)- Doble línea.

III- Alumbrado desde las paredes laterales. (Ver fig. (M.C))

FIG. (M) ALUMBRADO EN ALMACEN



Normalmente una planta manufacturera o un negocio de compra y venta, debe tener tres áreas en el almacén, como base de su planeación:

- Recepción
- Almacenamiento
- Entrega o salida de mercancía

El tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en lo particular. Estas pueden estar completamente separadas e independientes unas de otras.

El flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

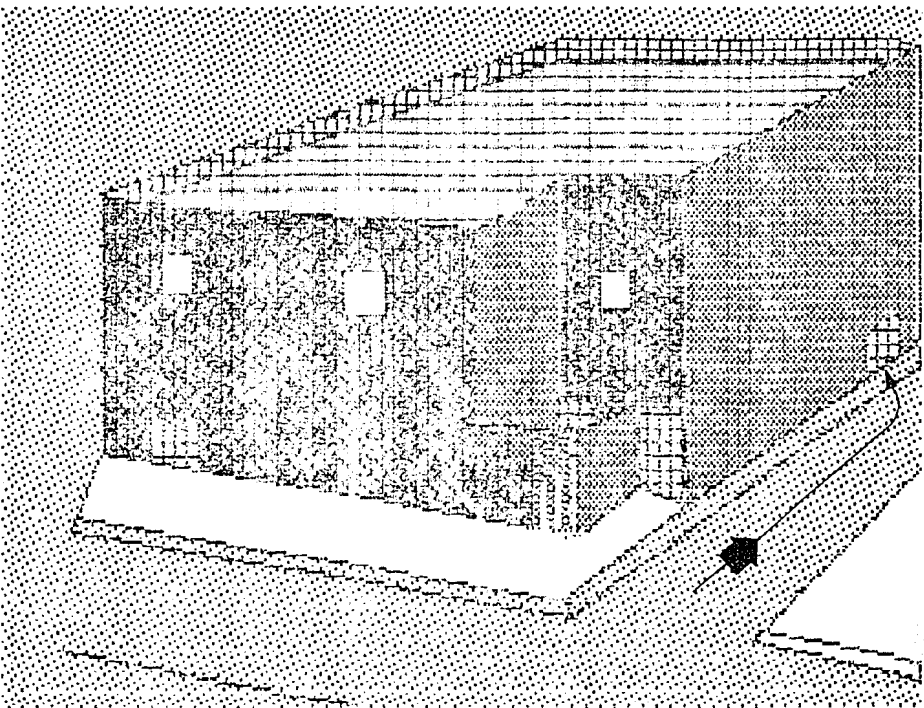
El objetivo que persigue toda empresa es obtener rapidez en la descarga y lograr que la permanencia de la mercancía en el área de recepción sea la mínima posible.

Debe existir una sola puerta, o bien una de entrada y otra de salida y ambas bajo control.

Con lo dicho anteriormente se puede sugerir para la fábrica de hilados tener dos accesos, uno de recepción y otro de salida de mercancía.

La empresa posee ya un acceso, pero éste tiene la doble función de recibir y expedir el material y el producto respectivamente; Analizando la posición del edificio con respecto a las calles que la limitan, se puede notar que en la parte derecha de su construcción existe un callejón el cual su anchura permitiría que la camioneta de la empresa del proveedor de materia prima penetrará en ella, hasta la puerta que se señala en la fig.(N)

FIGURA (N) . EDIFICIO DE LA FABRICA DE HILADOS.



y así poder realizar la función de descarga de material más eficiente.

Ahora también para tener un mejor control del almacén se planea dividirlo, teniendo así almacén de materia prima y almacén de producto terminado (ver plano (PL-F) donde: AM - Almacén de materia prima y AP- Almacén de producto terminado).

Como se vio en el capítulo anterior la empresa carece de espacio para llevar a cabo una expansión, entonces para este problema, lo más indicado es utilizar todos esos espacios que se encuentran divididos por paredes con uso mínimo, tratando de ocupar un máximo porcentaje de esas superficies para eso se recomienda lo señalado en el plano(PL-F).

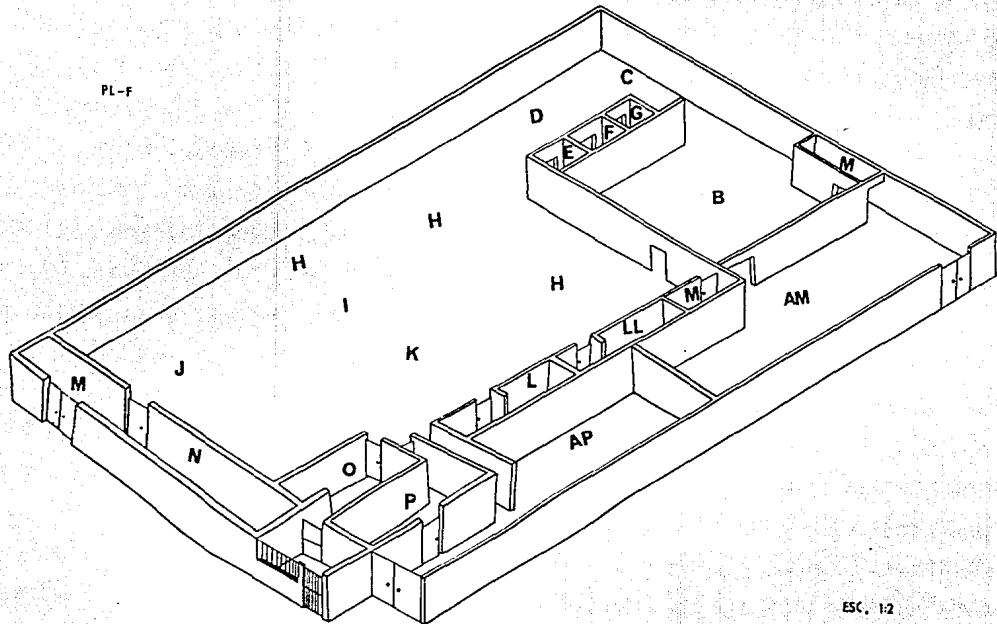
También en el plano (PL-G) se puede observar se hizo una mejora en el piso alto, debido a que originalmente no había paso directo a las oficinas V, W, X y Y. (Ver plano PL-B).

Esta mejora beneficiará a la empresa puesto que existe una mayor comunicación con los demás elementos de la organización.

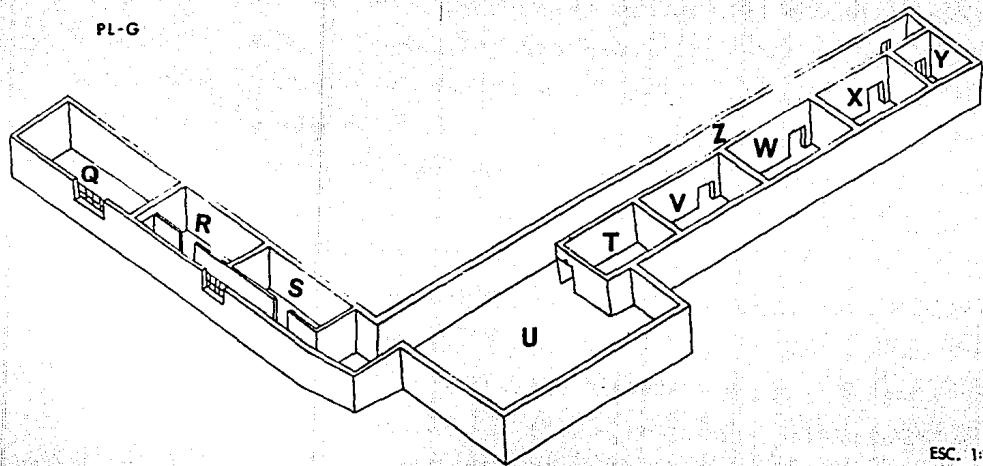
DISTRIBUCION DE LAS MAQUINAS

La disposición de las máquinas dentro de los límites del departamento se realiza tras haber establecido la situación del mismo. Existen tres métodos comunes de planificar esta disposición.

- 1- Dibujo o bosquejo de las disposiciones de las máquinas.
- 2- Plantillas bidimensionales.
- 3- Modelos tridimensionales



PL-G



ESC. 1:2

Después de haber realizado múltiples propuestas de distribución de la planta de hilados se optó por la del plano (PI-E), la cual tiene la misma simbología que la del plano (PI-D).

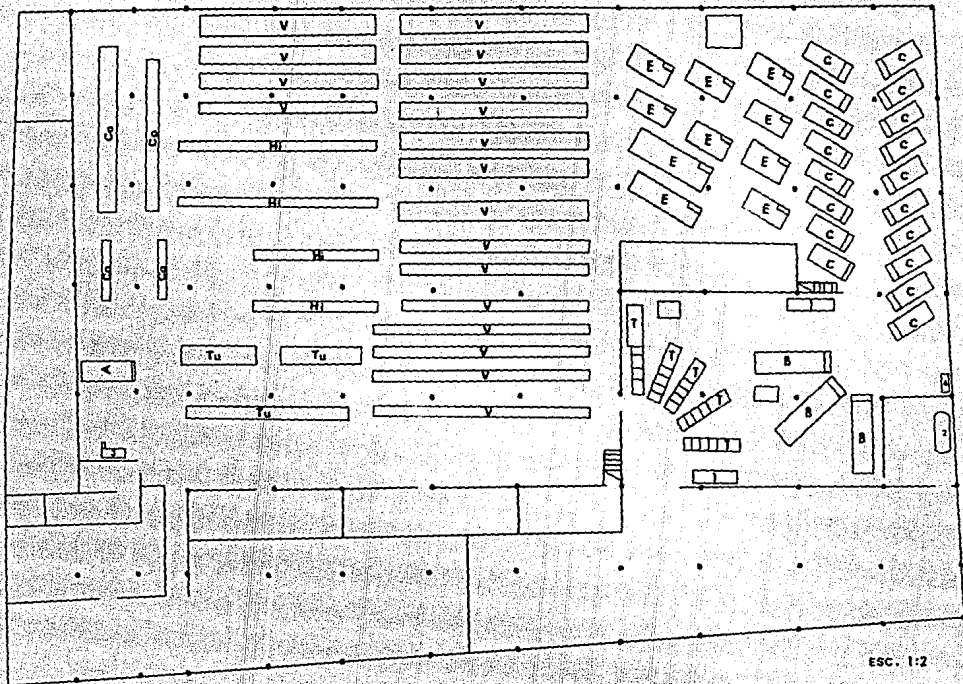
Pero se ha de notar que existen demasiadas columnas para llevar a cabo el movimiento de máquinas y es poco probable su realización debido a que es costoso llegar a realizar un proceso de redistribución en estas circunstancias.

Aunque esta distribución tiene sus ventajas pues está planeada para hacer que fluya más rápido el material, inclusive están colocadas de tal manera que sea más fácil llevar el control de las máquinas, ya que un operario puede observar varias de ellas sin tener que desplazarse a cada una.

La carga de material y descarga de algunas máquinas se hace de una forma más sistematizada ocupando menos mano de obra para hacerlo.

Los transportes largos se redujeron más y con el equipo para manipulación de material ya mencionados anteriormente puede eficientarse la circulación del material.

PL-E



ESC. 1:2

C O C L U S I O N E S

Este trabajo es un caso práctico el cual habla de la fábrica hilados ubicada en un fraccionamiento industrial en Tlanepan tla Estado de México como una realidad material, con valor económico compuesto por el edificio, las instalaciones, las máquinas, los equipos, las materias primas, los productos elaborados y de todas las demás cosas que intervienen en las actividades a las que la empresa se encuentra dedicada.

Se entiende que esta empresa está compuesta por su estructura jurídica normativa, como una sociedad creada por las formalidades legales contenidas en una escritura pública, en los estatutos, reglamentos, contratos, políticas y normas que regulan su actividad.

Esta empresa a pesar de su buen desempeño que ha mostrado en el ambito comercial, posee ciertas deficiencias en su planta, que se proyectaba en una baja productividad; tal situación se dio a conocer en el analisis, con el fin de llegar a proponer soluciones que puedan ser consideradas en el futuro, para eficientar el proceso productivo.

Para la empresa es de vital importancia disminuir sus costos de fabricación, lo cual les permite ofrecer precios de venta menores, que aseguren una posición más firme ante la competencia cada vez más fuerte en el mercado, debida ya sea al establecimiento de industrias similares, a la necesidad de aumentar la producción para abastecer el mayor consumo que implica el crecimiento rápido de la población, o a la competencia no limitada (ya que existe ahora el libre comercio GATT).

También es necesario encontrar una utilización más efectiva de los recursos de producción empleados, de modo que la razón del volumen producido, respecto a los factores utilizados para obtenerlos sea cada vez mayor, de manera que los costos unitarios de los artículos sean menores.

Precisamente esta fracción resultante de dividir el total de los factores que salen entre el conjunto de los que entran, es lo que se llama productividad.

Para poder atacar el problema de la baja productividad de la industria nacional, se debe de tener en cuenta la proyección generalizada de la productividad de cada fábrica y de cada individuo.

Para lograr una reducción de los costos de operación de la fábrica de hilados que no dispone de un fuerte capital, ni de los obreros calificados necesarios, en cambio sí de abundante mano de obra impreparada, resulta absolutamente conveniente que se busque un aumento de la productividad a través de la utilización más eficiente de su planta existente. Eso se logra dando una mejor aplicación a cada uno de los factores productivos; se debe de aumentar la eficiencia de cada máquina, de cada operario calificado y aún de los no calificados, de las materias primas y de la organización administrativa.

El éxito del estudio del trabajo es que sus métodos no exigen aumentos considerables de capital, ni adquisición de maquinaria, ni cambios costos en las instalaciones, únicamente tratan de aprovechar mejor los medios actuales de producción y de distribución.

La productividad tiene su fundamento en un principio económico que ha estado siempre presente en la mente de la humanidad, producir más, con calidad y con el menor esfuerzo.

Se ha insistido que las empresas mexicanas deben de perfeccionar sus sistemas internos de producción, darle una mejor utilización a los medios disponibles y al factor trabajo para producir artículos de mejor calidad a menores precios, con lo cual se benefician la propia empresa, el operario, el consumidor y en última instancia el país en general.

Haciendo historia, desde el año 1947 fue creado el GATT y en 1980 se analizaron las conveniencias de que México firmara ese acuerdo general, debemos reconocer que si se lleva adelante una estrategia monetaria que sea congruente con la solución de nuestros problemas y si el gobierno decreta la liberación comercial, no sólo para las empresas privadas sino también para las oficiales y paraestatales, se ampliarán los horizontes de nuestros mercados nacionales e internacionales. La intención básica del GATT es la promoción del libre intercambio comercial entre las naciones miembros, con cláusulas específicas para cada caso que permitan hacer al comercio exterior compatible con las necesidades de desarrollo de cada país y intentando con esto no dañar la planta productiva. Al incorporarse México al GATT, aprenderá cuáles compras en el exterior dañan significativamente la producción interna y se acercará con mayor facilidad a los principales mercados mundiales de exportación.

Por lo que pequeñas y medianas industrias tendrán que superar la calidad de sus productos para subsistir en un mercado de competencia, dentro y fuera de nuestras fronteras; de no hacerlo así, perderán su participación en el comercio y las consecuencias negativas serán inevitables.

Por otra parte el consumidor mexicano ya no tendrá que conformarse con los artículos que tiene a su alcance, o consumir artículos extranjeros a precios exageradamente altos.

Sin embargo, con o sin GATT, al igual que otras naciones exportadoras, habrá que vigilar con agresividad la eficiencia y la productividad con la que se produzca, trabaje e invierta en México, sin restricciones, ni apoyos artificiales, lo que permitirá a este país como a cualquier otra nación. competir con mayor éxito en el comercio internacional.

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

- 1- BLUMCKE
Industria Textil I
Uteha México
1962
- 2- THEODOR ERHARDT Y ADOLF BLUMCKE
Tecnología Textil Básica 1
Introducción a la ingeniería Textil
Trillas
1980
- 3- THEODOR ERHARDT Y ADOLF BLUMCKE
Tecnología Textil Básica 2
Fibras naturales y artificiales
Trillas
1980
- 4- NORMA HOLLEN Y JANE SADDLER
Introducción a los textiles
Limusa
1987
- 5- OSCAR DE BUEN Y LOPEZ DE HEREDIA
Apuntes de diseño estructural
Facultad de Ingeniería
UNAM
1987
- 6- ENRIQUEZ HARPER
Manual de Instalaciones Eléctricas, Residenciales e Industriales.
Limusa
1988
- 7- ALFORD Y BANGS
Manual de la producción
Uteha
1981

- 8- G. VELAZQUEZ MASTRETTA
Administración de los sistemas de producción
Limusa
1984
- 9- RICHARD J. HOPEMAN
Administración de producción y operaciones
CECSA
1986
- 10- BARNES
Estudios de movimientos y tiempos
Aguilar
1979
- 11- RAYMOND B. MAYER
Gerencia de producción y operaciones
Mc Graw Hill
1977
- 12- OIT
Introducción al estudio del trabajo
Limusa
1980
- 13- NIBVEL
Ingeniería Industrial
RSI
1980
- 14- W. GRANT IRESON Y EUGENE L. GRANT
Biblioteca de ingeniería industrial tomos 1 y 2.
CECSA
1987
- 15- HACKETT Y ROBBINS
Manual técnico de seguridad
RSI
1987

- 16- JAMES M. APPLE
Plant layout and materials handling
Ronald
- 17- Planificación de la producción Vol. 4
DEUSTO
- 18- P. FALCONER
Almacensaje Industrial
Ediciones H. Blume
- 20- AGUSTIN REYES PONCE
Administración de empresas (segunda parte)
Limusa
1983
- 21- ALFONSO GARCIA CANTU
Apuntes del seminario Productividad y Reducción de Costos
de Producción.
Facultad de Contaduría y Administración
UNAM
1988
- 22- ALFONSO GARCIA CANTU
Almacenes Planeación, Organización y Control
Trillas
1987