



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA
IMPLANTACION DE UNA INDUSTRIA TEXTURIZADORA
DE FIBRAS SINTETICAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N :
ALEJANDRO ACOSTA GARCIA
ALEJANDRO SALGADO AGUIRRE

DIRECTOR DE TESIS:

ING. MAURICIO MIGLIANO GRAFF

MEXICO, D. F.,

JUNIO DE 1993



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*** INDICE ***

I. INTRODUCCION

1.1 BOSQUEJO HISTORICO	1
1.2 CLASIFICACION DE FIBRAS	3
1.3 IMPORTANCIA DE LA FIBRA POLIESTER, ACRILICO Y NYLON	6

II. ANALISIS DE MERCADO

II.1 PRINCIPALES USOS DE LAS FIBRAS	10
II.2 PANORAMA GENERAL	11
II.3 SITUACION ACTUAL	11
CONSUMO APARENTE	
COMERCIO EXTERIOR	
II.4 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO	15
II.5 PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE MERCADO	17
II.6 EVALUACION DE LA OFERTA Y DEMANDA	18

III. SISTEMAS DE APLICACION INDUSTRIAL

III.1 GENERALIDADES DEL PROCESO	23
MATERIAS PRIMAS	24
PROCESO DE TEXTURIZADO	26
TIPOS DE TORSION, VARIANTES Y CARACTERISTICAS DE TEXTURIZADO	27
PROCESOS SECUNDARIOS Y FALLAS MAS COMUNES	33
III.2 GENERALIDADES DE LA MAQUINARIA	35
TIPOS DE MAQUINARIA	35
PRINCIPALES PARTES Y COMPONENTES	36
CAPACIDADES Y ESTANDARES	36
PUNTOS DE SUPERVISION	38
EQUIPOS AUXILIARES	42
III.3 CONTROL DE CALIDAD	43
NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CALIDAD	43
IDENTIFICACION Y EMBALAJE DE FIBRAS	46
III.4 PROGRAMACION DE LA PRODUCCION	47
DISTRIBUCION DE PLANTA	47

PROGRAMA DE PRODUCCION	49
CONSUMO DE MATERIAL	49
EFICIENCIAS	49
ORGANIZACION DEL ALMACEN	50
III.5 TEORIA DE RESTRICCIONES	52
VENTAJAS COMPETITIVAS	52
IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO	54
IMPLEMENTACION DE PROCEDIMIENTOS	55
III.6 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	55
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	55
III.7 REGLAMENTACION, SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	57
NORMATIVIDAD	
DOCUMENTOS OFICIALES	
IV. EVALUACION ECONOMICA	
INVERSION DE EQUIPO	59
COSTO DE MANO DE OBRA	60
GASTOS DE ADMINISTRACION	60
GASTOS DE VENTA	61
CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	61
CALCULO DE INVENTARIOS.....	61
DEPRECIACION	63
COSTOS FIJOS Y VARIABLES	63
ESTADO DE RESULTADOS	64
RELACIONES ECONOMICAS	65
V. SIMULACION DE UNA PLANTA TEXTURIZADORA	
DATOS GENERALES	67
CALCULO DE CAPACIDADES	68
EXPLOTANDO LA RESTRICCION EN BASE A COSTOS	69
VI. CONCLUSIONES	71
BIBLIOGRAFIA	74
ANEXOS	75



INTRODUCCION

La problemática industrial de nuestro tiempo está dada por una falta de competitividad, que más que un problema representa una oportunidad para el cambio.

Para obtener productos competitivos es necesario elaborarlos a un costo más bajo, en un tiempo breve y de tal forma que cumpla con todas las especificaciones de diseño.

Para el tabajo se eligió el proceso de texturizado ya que juega un papel importante para transformar fibras de filamento continuo con destino a una gran diversidad de aplicaciones y usos finales del ramo textil.

El tesis tiene como finalidad evaluar económicamente a una empresa que texturiza fibras de origen químico ya que cuentan con un 63.92% de participación en consumo nacional de fibras blandas, las fibras sintéticas a evaluarse son las fibras poliéster, nylon y acrílico, ya que estas tienen gran demanda dentro del ramo de fibras químicas.

En su contenido abarca aspectos técnicos sobre diseño, procesos y operación de una industria texturizadora. Así como la simulación de esta, trabajando bajo ciertas condiciones de operación.

Presenta también el análisis de mercado para estudiar el ambiente inmediato en el cual opera la organización, determinándose así los volúmenes de producción, demanda y crecimiento del tipo de fibra sintética elegida, así como técnicas financieras para determinar la rentabilidad de la empresa

I. INTRODUCCION:

I. I BOSQUEJO HISTORICO

La primera conversi3n de fibras naturales en hilos de resistencia suficiente para ser enrollados en madejas, trenzados en redes o tejidos en telas, se remonta a los albores de la historia. A diferencia de los instrumentos de piedra, estos hilos, cuerdas y telas, al ser de naturaleza orgánica, se han desintegrado a través del tiempo, aunque se han encontrado rastros en algunas cuevas secas. Existe suficiente evidencia de que los husos para retorcer las fibras se conocian desde los primeros tiempos de la historia. En estos procesos de hilado, las fibras del tipo de algod3n se estirban de una masa enredada con la ayuda de una rueca y de los dedos humanos, para hilarlas paralelamente se hacia girar un cilindro (huso) enganchado al hilo estirado, de tal manera que las fibras se trenzaban entre si para seguir formando un hilo. El filamento enrollado manualmente en el huso constituía el método básico para acumular el producto hilado, con lo que el huso adquirió el doble papel de instrumento y método de almacenamiento, funciones que han persistido hasta la actualidad.

No fué hasta muchos siglos después cuando el hombre intentó duplicar las fibras naturales, en 1864 Hooke hizo notar que no sólo deberia ser posible fabricar una fibra parecida a la seda, sino que, además dicha fibra tendria un gran mercado. Se puede considerar que ésta observaci3n constituyó el principio conceptual de las fibras sintéticas.

Sin embargo, tuvieron que transcurrir casi 200 años para que el concepto fuera llevado a la práctica por Andermars, quien estiró fibras a partir de una soluci3n de Nitrato de celulosa que contenia algo de caucho. A partir de este hecho Cardonnet (Francia 1885) realiz3 una serie de investigaciones que le llevaron a presentar la primera patente para la producci3n de seda artificial, la "artisela" (conocida hoy como Ray3n) mediante la regeneraci3n de celulosa, eliminando la flamabilidad del nitrato de celulosa. Durante la primera guerra mundial se utiliz3 nitrato de celulosa para tratar la lonas de las alas de aviones de combate, con el objeto de hacerlas rígidas e impermeables al aire. Con el advenimiento de las balas trazadoras, estos aviones empezaron a ser conocidos como "ataúdes flameantes" y la necesidad de una mayor producci3n del acetato de celulosa secundario mucho menos inflamable, result3 imperiosa. Al final de la guerra los hermanos Camille y Henri Dreyfus eran dueños de una gran fábrika que producía un material que no tenia ya ningun uso. Siendo la necesidad la madre de casi todas las invenciones, los hermanos Dreyfus no sólo desarrollaron un método para hilar fibras de acetato de celulosa, si no que también

patrocinaron las investigaciones que produjeron nuevos colorantes para pigmentarla y convertirla en un producto de gran demanda.

Por los años de 1928 y 1929 Alemania inicia sus investigaciones con el deseo de independizarse en cuanto a la adquisición de materia prima en el extranjero y desarrollo el Nylon con el nombre de Femol.

Paralelamente los EEUU inician sus investigaciones en los laboratorios de la compañía Dupont con la colaboración externa del profesor de química orgánica de la Universidad de Harvard en 1935, se consigue elaborar el Nylon.

El siguiente paso se dió con los trabajos iniciados por Standinger sobre polímeros de alto peso molecular y que culminaron en las investigaciones de Carothers, quien logró comercializar el 1939 el Nylon 6,6 que a la postre se convirtió en la primera fibra sintética obtenida por medios químicos. El mismo Carothers desarrollo un sistema para hilar este Nylon al hacerlo pasar en estado fundido a través de un dispositivo con pequeños orificios obteniendo los filamentos el material sólido por enfriamiento.

Poco después de haberse sintetizado el nylon 6,6 el Dr. Paul Schalak (Alemania) realizó la síntesis de nylon 6 mediante la polimerización de Caprolactama, su primer nombre comercial ya en forma de fibra fue Perlon. Junto con la fibra nylon 6,6, estos productos son conocidos como fibras poliamidas.

Hacia finales de los años 40's y también motivados por los trabajos de Carothers los investigadores Whinfiel y Dixon produjeron un polímero lineal por condensación de etilendicloro con ácido tereftálico y por intercambio estérico entre el glicol y tereftalato de dimetilo, conocido como polietilentereftalato (PET). Este polímero que podría transformarse en fibras con propiedades muy valiosas incluyendo el ser incoloras, constituyó la base de lo que hoy conocemos como fibras poliéster.

La producción de fibra poliéster en México se inició en 1965, cuando Celanese Mexicana, S. A. instaló la primera planta en Toluca, Edo. de México.

En los años 40's se desarrolló la fibra acrílica que se obtuvo al polimerizar el acrilonitrilo y que en pocos años logró alcanzar un gran crecimiento como producto competidor en muchos aspectos con la lana.

En un principio, este producto era insoluble y por lo tanto casi inservible, pero el descubrimiento de solventes apropiados se tradujo en otro campo, de donde fabricar fibras

textiles que han tenido amplio desarrollo con la aparición de muchas fibras textiles del tipo acrílico.

El acrílico es un polímero sintético constituido por 35% de acrilonitrilo y 15% de acetato de vinilo.

La producción de fibra acrílica se remonta al año de 1968, cuando la empresa Celulosa y Derivados inició la operación de su planta ubicada en el Salto, Jalisco.

I.2 GENERALIDADES Y TIPOS DE FIBRAS

FIBRA TEXTIL

Se le designa a cualquier fibra que pueda tener tener las siguientes características

- Poder ser enrollada
- Poder ser tejida

Es toda materia natural, artificial y sintética, que puede convertirse en hilo y ser susceptible a: Tejido, Blanqueado, Teñido y Lavado.

CARACTERISTICAS:

Dentro de las características que deben poseer las fibras podemos citar las siguientes:

A) Rizo : Se refiere a las ondas o curvas que se presentan a todo lo largo de la fibra.

B) Lustre: Es la brillantez de una fibra causado por la refracción de la luz.

C) Densidad y Gravedad específica : Son las medidas del peso de una fibra. La densidad es el peso en gramos/cm cubico. La gravedad específica es la relación de la masa de una fibra con respecto a la masa de igual volumen de agua a 4 grados centígrados.

D) Fuerza : La fuerza de una fibra es la capacidad de resistencia al estirado y la tensión .Esto es expresado como la fuerza de tensión en psi(lb/plg cuadrada) o como tenacidad la cual es medida en gramos/denier.

E) Resistencia a la Abrasión : Es la capacidad de una fibra de aguantar dada por el uso cotidiano. Además de la tenacidad, la flexibilidad natural y la superficie lisa del filamento son características que contribuyen a la resistencia a la abrasión.

F) Cohesión : es la capacidad de una fibra para mantenerse junta. Esto es importante en fibras textiles pero no tanto en las fibras de filamento.

G) Plegabilidad : Es la facilidad de una fibra para curvarse y adquirir cierta forma.

H) Rigidez : Es la oposición a la flexibilidad. Rigidez y peso son dos factores que juntos determinan el cuerpo de un tejido.

I) Elasticidad : se refiere a la capacidad que tiene una fibra de volver a su tamaño original después de haber sido estirada.

J) Resiliencia : Es la capacidad de una fibra a recobrase después de un tiempo, luego de una deformación por estirado compresión, doblado o torcido.

TIPOS DE FIBRAS

En forma general las fibras pueden clasificarse en función de su origen en fibras naturales y fibras hechas por el hombre. Las primeras corresponden a aquellas que como su nombre lo indica, provienen de fuentes naturales renovables ya sea animales o vegetales.

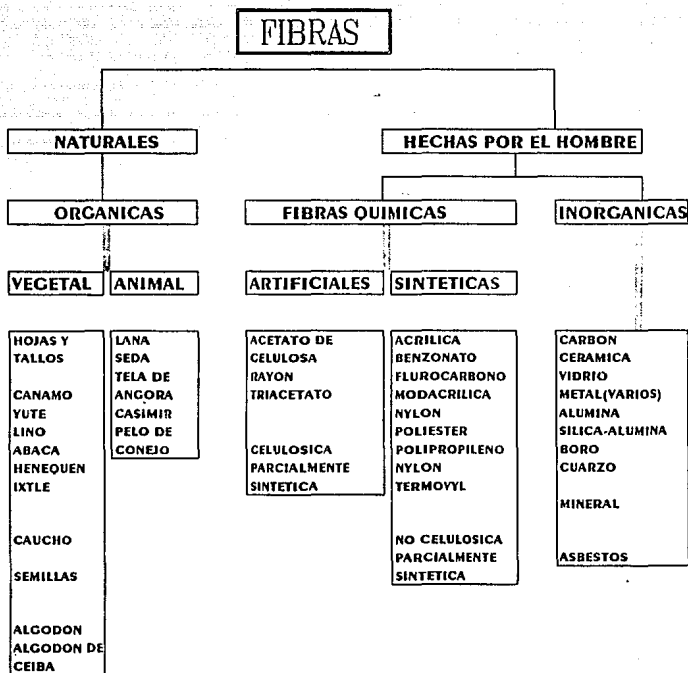
En las fibras hechas por el hombre se agrupan aquellas elaboradas total o parcialmente con productos químicos de origen orgánico e inorgánico. Dentro de este grupo se incluyen las fibras denominadas sintéticas, que corresponden a las que se obtienen a partir de productos derivados del petróleo.

Otro grupo importante de fibras son las fibras artificiales, también conocidas como celulósicas, debido a que en su producción además de la pulpa de celulosa se emplean otras substancias químicas; principalmente del origen petroquímico.

Una clasificación ampliamente difundida es aquella hecha en función de la aplicación final de las fibras y que denomina fibras blandas a todas aquellas que sin importar su origen son susceptibles de hilarse y usarse en la industria textil.

A continuación se muestra en la tabla 1.1 las fibras más importantes.

TABLA 1.1



FIBRAS QUIMICAS

La industria de fibras quimicas se integra por la produccion de:

FIBRAS	Artificiales	acetato rayón
QUIMICAS	Sintéticas	acrílico nylon poliéster elastoméricas

y que forma parte de una cadena productiva hacia atrás con la petroquímica y hacia adelante con la industria textil.

MATERIAS PRIMAS	HILOS	SUPERFICIES TEXTILES	ACABADO	PRODUCTOS ACABADOS
Elaboración de fibras químicas	Hilar Torcer Texturar	Tejer de punto, Tricotar, Trenzar, Elaborar telas compuestas.	Teñir Estampar Acabar o Equipar	Coser Confec- cionar

I.3 IMPORTANCIA DE LAS FIBRAS ACRILICO, NYLON Y POLIESTER.

Como se mencionó anteriormente, la fibra acrílica se produce a partir del poliacrilonitrilo y sólo en el tipo en de fibra corta. La ropa (industria textil) es el mercado principal para las fibras acrílicas y modacrílicas, con aplicaciones principales en tejido de punto o de calcetería, suéters, estambre para tejer a mano, hilo afelpado e hilos para pesca. El mercado de artículos para el hogar representa otro segmento importante del mercado total, las alfombras y tapetes, las mantas, tapicería y cortinas tienen el principal volumen del mercado de esta área.

Los mercados industriales para las fibras acrílicas son reducidos, con alguna utilidad como filamento en empaquetado, productos para protección y recubrimiento, hilos no trenzados, bolsas de filtros y otros usos.

Las poliamidas son los polimeros comunmente conocidos como nylons, resultantes de la condensación de una diamina y un ácido dicarboxílico o sus compuesto equivalentes. Aunque existen varias poliamidas de importancia comercial, el nylon 6 y el nylon 6,6 son los más importantes al abarcar juntos cerca del 90% del mercado total de poliamidas. Estos nylons se producen en dos grados diferentes, como plásticos de ingeniería para aplicaciones normales como los automotrices) y en grado fibra, ya sea como filamento textil o filamento de

uso industrial. En nuestro país la fibra poliamida más utilizada es la nylon 6 .

Los usos de la fibra nylon pueden dividirse en textiles e industriales, las aplicaciones textiles fueron las primeras en aparecer a principios de los años 40's cuando causaron toda una revolución al utilizar al nylon 6 en la fabricación de medias transparentes para mujer, aplicación que sigue siendo una de las más importantes de esta fibra, otras aplicaciones textiles importantes son la elaboración de la ropa interior para damas, caballeros y niños , calcetines y tobilleras, ropa deportiva , además de su uso en la elaboración de tapetes y alfombras, batas, lencería , pijamas, trajes de baño, sweaters , playeras, blousas, vestido, conjuntos , guantes, encajes y uniformes.etc.

Por lo que a las aplicaciones industriales se refiere, en estas se incluyen las cuerdas para refuerzo de llantas automotrices, en la elaboración de cinturones de seguridad, mangueras, cuerdas, bandas, etc.,.

Como se mencionó anteriormente la fibra poliéster compite en varias aplicaciones con las fibras de origen natural, como es el algodón y la lana, aunque en sus aplicaciones textiles la mayor de las veces, se encuentra mezclada en ellas.

En el país se fabrican tres tipos diferentes; filamento continuo, mecha y fibra corta, siendo su principal aplicación la industria del vestido en donde su versatilidad para los acabados y teñidos, facilidad de mezclado con otras fibras naturales o sintéticas y resistencia al arrugamiento, son propiedades de vital importancia.

Los usos más importantes dentro de esta industria son la fabricación en ropa para hombre, camisas, pantalones, trajes de vestir, etc. en ropa para dama se utiliza en vestidos, blusas y lencería entre otros. Otros usos de menor importancia son la fabricación de alfombras, cortinas, en la elaboración de bolsas para dormir y algunas cuerdas para trabajo en navíos y veleros.

DEFINICION DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE LAS FIBRAS ACRILICA, POLIESTER Y NYLON.

PROPIEDADES DE LA FIBRA ACRILICA

La fibra acrílica, una de las principales fibras sintéticas en México y en el mundo, tuvo su origen en la necesidad de contar con un sustituto para la lana, lo que ha conseguido en buena medida, debido principalmente a su apariencia, conducción térmica y menor costo.

Las fibras acrílicas sobresalen especialmente por su fácil procesabilidad como hilos de gran tamaño. Los artículos producidos con hilo acrílico son elásticos, ligeros y tienen una suavidad y propiedades aislantes comparables a la de productos de lana.

Los atributos totales de las fibras acrílicas se ven incrementados por su facilidad para colorearse tanto en colores claros como brillantes y para tonos de color mortecino así como tonos apagados.

Las fibras acrílicas tienen una excelente resistencia a la degradación por luz ultravioleta, al ataque microbiológico, alcalies débiles y a blanqueadores de lavandería.

Las fibras modacrílicas se semejan a las acrílicas en la mayoría de sus cualidades, pero son ligeramente inferiores a estas últimas en su capacidad para colorearse, su elasticidad, su volumen, su resistencia a los solventes orgánicos comunes y su estabilidad dimensional al lavado en seco. Así mismo, las fibras modacrílicas tienen una temperatura de ablandamiento significativamente menor que las acrílicas y debido a su contenido de comonomeros halogenados tienen características inherentes de retardadores de flama.

PROPIEDADES DE LA FIBRA NYLON.

TENACIDAD.- Es la resistencia que opone antes de llegar a su punto de rotura expresado en gramos/denier.

ELONGACION.-Es el estiramiento máximo que soporta al ser sometido a una fuerza de tracción hasta llegar el punto de rotura, expresado en porcentaje.

ELASTICIDAD.-Es la longitud que recupera al ser sometida a una fuerza de tracción.

OTRAS PROPIEDADES

ESTETICAS.- Da sensación de suavidad, bajo peso y alta resistencia.

DURABILIDAD.-El Nylon tiene una durabilidad excelente, resistente a la abrasión.

COMODIDAD.- El Nylon es de tacto suave y sedoso así como baja densidad.

Por lo que se refiere a la fibra poliéster, su alta resistencia, elevado punto de fusión y su baja absorción de agua, aunadas a sus características de resistencia a la luz solar y a varias sustancias químicas, le permitan competir favorablemente con las fibras naturales y sintéticas.

Las propiedades de la fibra poliéster se observan en la tabla 1.2.

PROPIEDADES DE LA FIBRA POLIESTER TABLA 1.2

PROPIEDAD	FILAMENTO		MECHA Y FIBRA CORTA	
	TENACIDAD REGULAR	ALTA TENACIDAD	TENACIDAD REGULAR	ALTA TENACIDAD
Tenacidad a rotura, n/tex	0.25-0.50	0.5-0.86	0.2-0.5	0.52-0.63
Elongación a rotura, %	19-20	10-34	25-65	18-40
Recuperación elástica, %	88-93 a 5%	90 a 5%	75-85 a 5%	78-85 a 5%
Módulo inicial, m/tex	6.6-8.8	10.2-10.6	2.2-3.5	4.0-4.9
Densidad relativa	1.38	1.39	1.38	1.38
Absorción de humedad, %	0.40	0.40	0.40	0.40
Temperatura de fusión, °C	258-263	258-263	258-263	258-263

II. ANALISIS DE MERCADO

II.1 PRINCIPALES USOS DE LAS FIBRAS

En 1990 la industria textil consumió el 64% de fibras químicas y un 36% de fibras naturales, observandose la importancia fundamental que tiene la industria petroquímica en el suministro de materia prima para el desarrollo de este sector. Asimismo se observa que durante el período 1988-1990 una tendencia hacia la sustitución del consumo del algodón y lana, con el consecuente incremento del 2.3% en el uso de las fibras químicas.

En 1990 la demanda interna de fibras químicas registró un volumen de 368.4 mil toneladas cantidad superior en 6% al año anterior; tal incremento se debió principalmente a los aumentos en el consumo de nylon, poliéster y acrílico texturizados; cuya participación en usos en el mercado interno ha sido el siguiente:

FIBRA NYLON TEXTURIZADO

Este producto comparte el mercado de vestido estrechamente con el filamento textil de poliéster.

Entre sus principales se encuentra la fabricación de medias, lencería, calcetines, ropa deportiva, tobilleras, ropa interior para mujer. El consumo nacional ha crecido debido al aumento de la demanda de estos productos.

FIBRA POLIESTER TEXTURIZADO

La fibra poliéster es actualmente la mayormente demandada a nivel nacional de entre todas las que conforman el sector de fibras artificiales y sintéticas debido a la diversidad de sus usos finales que abarcan toda la industria del vestido y confección (camisas, pantalones, trajes de vestir, ropa para dama, blusas, lencería, vestidos), y tapicería en general.

FIBRA ACRILICA TEXTURIZADA

Entre los usos de estas fibras están la fabricación de sueters y ropa en general (estambres, calcetines, cobertores, hilo de fantasía, ropa para caballero).

Pero debido a que en agosto de 1986 Celanese Mexicana S. A. de C. V. dejó de producir, la capacidad instalada disminuyó con respecto a 1985.

II.2 PANORAMA GENERAL

Las fibras químicas constituyen una de las seis subramas en las que se encuentra dividida la petroquímica de nuestro país y que se ha convertido en una de las más importantes no sólo por los niveles de crecimiento que ha alcanzado en el pasado y su importante incursión en los mercados de exportación, sino que sirven de apoyo a otras importantes industrias como la textil.

La importancia de las fibras químicas dentro de la industria petroquímica se pone de manifiesto observando su participación en la misma ya que no obstante contabilizar el 5% de la producción fué una de las subramas que mayor cantidad de divisas ingresó al país por concepto de exportaciones.

Por lo que a la participación de fibras químicas (artificiales y sintéticas) en lo que al mercado de fibras blandas se refiere esta se ha ido incrementando considerablemente ya que de contar con un 31% en 1970, durante 1987 se contribuyó con un 64%. como se observa en la gráfica 2.1 del mercado nacional de fibras blandas.

En cuanto a fibras sintéticas estas se han ido incrementando considerablemente de un 7.5% a un 25% del total de fibras químicas en el mercado nacional de fibras blandas.

II.3 SITUACION ACTUAL

Actualmente se elaboran en nuestro país en distintas modalidades seis tipos de fibras: acetato de celulosa, poliamidas (nylons), poliéster, acrílicas, polipropilénicas y elastoméricas

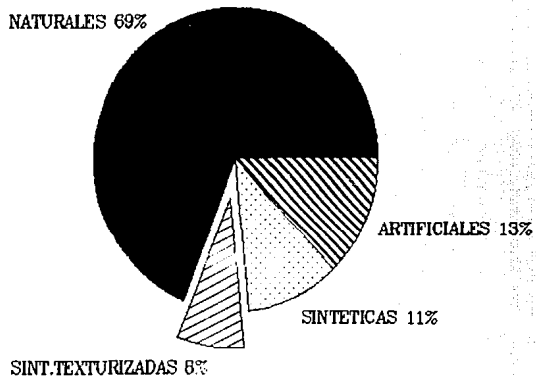
CAPACIDAD INSTALADA Y PRODUCCION

La capacidad instalada conjunta de las fibras químicas antes mencionadas paso de un poco más de 250 mil toneladas en 1975 a cerca de 395 mil toneladas en 1980 lo que significó un incremento del 58% en el período. A partir de este año aún cuando no se alcanzaron los mismos niveles de crecimiento se aumentó la capacidad instalada en 35% en los siguientes siete años para ubicarse en 532 mil toneladas de capacidad total de fibras químicas en 1987.

La capacidad total instalada en diciembre de 1990 fué del orden de 494,233 toneladas correspondiendo 24,500 a las artificiales y 469 mil 733 a las sintéticas de las cuales 423,833 corresponden a las fibras nylon, poliéster y acrílicas texturizadas, representando un 90% de la producción total de

MERCADO NACIONAL DE FIBRAS BLANDAS

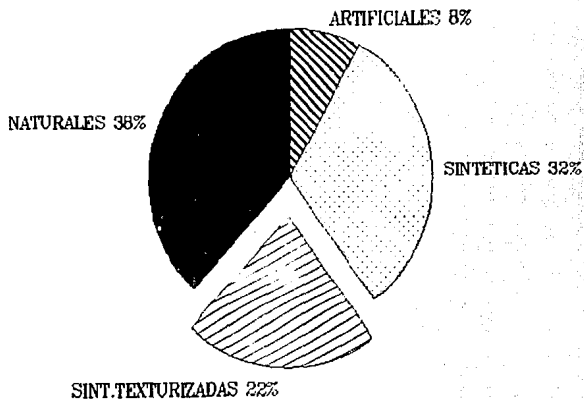
% DE PARTICIPACION



1970

GRAFICA 3.1

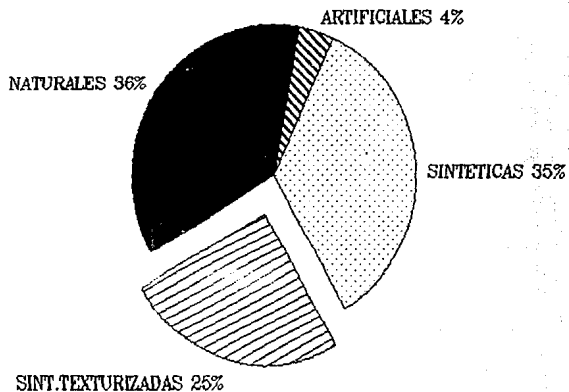
MERCADO NACIONAL DE FIBRAS BLANDAS % DE PARTICIPACION



1980

GRAFICA 2.1

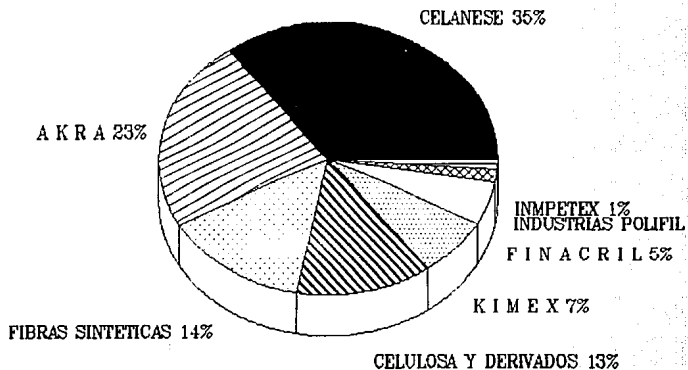
MERCADO NACIONAL DE FIBRAS BLANDAS % DE PARTICIPACION



1987

GRAFICA 2.1

DISTRIBUCION APROXIMADA DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE FIBRAS SINTETICAS EN MEXICO



GRAFICA 2.2

este tipo de fibra. Como se observa en la gráfica 2.2 de capacidad instalada de fibras sintéticas.

Por lo que a producción total de fibras químicas corresponde del poco más de 165 mil toneladas producidas en 1975 esta creció a una TMCA de 9.8% hasta 1980 para alcanzar 265 mil toneladas este año.

La producción total de fibras sintéticas de 1990 fue de 388,783 toneladas con 42,214 toneladas de fibras artificiales, y para las fibras sintéticas texturizadas nylon, poliéster y acrílico de 325,638 toneladas representando el 90% de producción de fibras sintéticas.

La maquinaria productiva instalada por proceso de 1984 a 1990 es el siguiente:

	(UNIDADES)						
PROCESO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
TEXTURIZADO	898	900	941	941	947	939	944

de 1984-1990 se incremento 53%, y aunque se dio el incremento en capacidad instalada de maquinas, este viene a ser realmente insuficiente para cubrir las necesidades del mercado.

CAPACIDAD INSTALADA PARA FIBRA NYLON

La capacidad instalada de fibra nylon esta soportado por cinco empresas,

Celanese Mexicana S.A de C.V.
Fibras Químicas S.A de C.V.
Nylon de México S.A.
Fibras Sintéticas
KIMEX S.A.

Las empresas agrupadas bajo el nombre de AKRA (Nylon de México y fibras Químicas) Y Celanese tienen cerca del 80% de la capacidad total de fibra Nylon.

Por lo que al tipo de fibra producida, en la tabla 2.1 se presentan los tipos fabricados por cada una de las empresas antes mencionadas. En la gráfica 2.1 se observa la distribución de capacidad instalada para la fibra nylon texturizada.

CAPACIDAD INSTALADA PARA FIBRA POLIESTER.

La capacidad instalada para producir poliéster no sufrió modificaciones con respecto a 1986, alcanzando un nivel de 273 mil toneladas esta capacidad fue soportada por 6 empresas.

Celanenese Mexicana S.A de C.V.
Fibras Químicas S.A de C.V.
Nylon de México S.A.
Fibras Sintéticas
KIMEX S.A.
IMPETMEX S.A.

Calanese junto con AKRA (Nylon de México y Fibras químicas) tienen cerca del 80% de capacidad instalada. Como se observa en la gráfica 2.4 de distribución de capacidad instalada para la fibra poliéster texturizada.

CAPACIDAD INSTALADA PARA FIBRA ACRILICA.

La capacidad instalada para producir fibra acrílica para 1987 fue de 140 600 toneladas, esta capacidad fue soportada por 3 empresas:

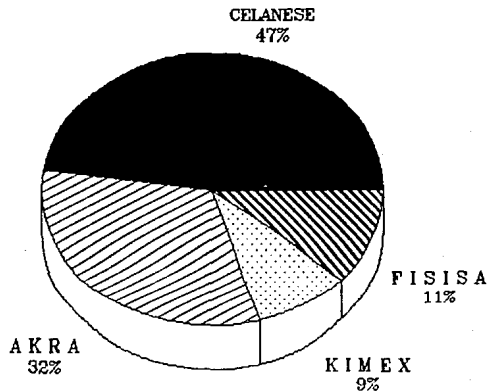
Celulosa y derivados S.A.
Fibras Sintéticas S.A.
Fibras Nacionales de Acrílico

De estas las empresas de CYDSA y FISISA participan con cerca del 80% del total de la capacidad. Como se observa en la gráfica 2.5 de distribución de capacidad instalada de fibra acrílica texturizada.

II.3.1 CONSUMO APARENTE

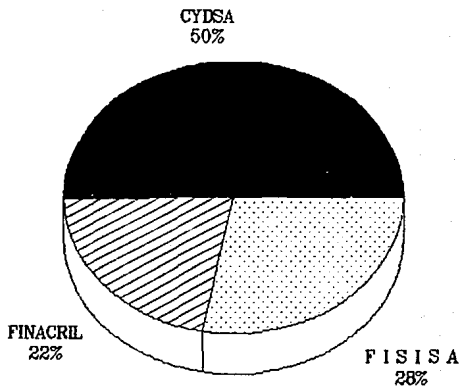
El consumo aparente de fibras químicas en nuestro país durante la década de los 60's y 70's habla crecido a tasas de 17% anual, se ha ido estancando ya que el nivel de consumo de las mismas durante 1987 (267 toneladas) es muy similar al que se tenía en 1980 debido principalmente a la caída en el poder adquisitivo por tipo de fibra la poliéster texturizada ocupa el primer lugar en cuanto a nivel de consumo, seguida de la fibra nylon y la acrílica texturizadas. Mientras que la que tiene menor participación es la elastomérica con menos del 1% del consumo total. Como se observa en la gráfica 2.6 la distribución en el consumo de fibras químicas en 1987.

DISTRIBUCION APROXIMADA DE LA CAPACIDAD
INSTALADA DE FIBRA POLIESTER TEXTURIZADA



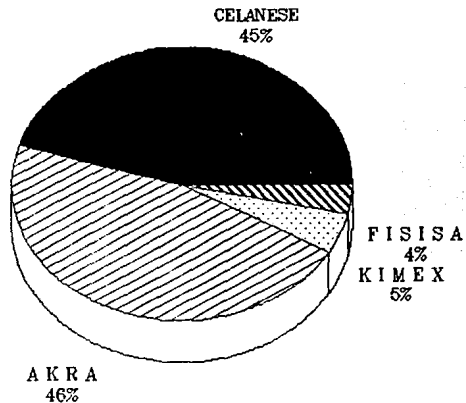
GRAFICA 2.4

DISTRIBUCION APROXIMADA DE LA CAPACIDAD
INSTALADA DE FIBRA ACRILICA TEXTURIZADA



GRAFICA 2.6

DISTRIBUCION APROXIMADA DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE FIBRA NYLON TEXTURIZADO



GRAFICA 2.3

TABLA 2.2

PARTICIPACION EN EL CONSUMO NACIONAL DE FIBRAS QUIMICAS

PRODUCTO	1988	1989	1990
POLIESTER TEXT.	55.4	54.1	52.1
ACRILICAS TEXT.	25.7	25.3	25.8
POLIAMIDAS TEXT.	13.4	14.2	15.0
OTRAS	5.5	6.4	7.1
TOTAL	100.0	100.0	100.0

CONSUMO APARENTE IMPORTACION-EXPORTACION

	GRAFICA	TABLAS
Nylon filamento textil	2.6	2.3
Nylon fibra corta	2.7	2.4
Poliéster filamento textil	2.8	2.5
Poliéster fibra corta	2.9	2.6
Totales	2.10	2.7

II.3.2 COMERCIO EXTERIOR

Las fibras químicas se han convertido en una de las subramas más importantes de la Petroquímica en México, desde el punto de vista exportador, al mismo tiempo que es la que presenta la menor cantidad de importaciones lo que la convierte en la subrama petroquímica con el desarrollo más sano de los últimos años.

Como puede observarse en la gráfica 2.6 de las poco más de 9,000 toneladas exportadas en 1980 se paso a 129 mil para 1987, lo que equivale a una TMCA en este periodo de 46%. que aunado a la reducción de importaciones ha permitido contar con una balanza superavitaria .

A pesar de que a nivel global se tiene un superavit en la balanza comercial textil, en lo que se refiere a fibras sintéticas a texturizar la situación es la siguiente:

(Cifras en miles de toneladas)	1991	1992	% variación
Exportaciones	78.7	88.8	12
Importaciones	40.4	45.3	12

Lo que determina un saldo positivo para estos años.

TOTAL ARTIFICIALES		IMPORTACION DE FIBRAS QUIMICAS				
1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
4,947	5,385	8,054	9,461	11,119	10,715	
TOTAL SINTETICAS						
8,273	7,816	11,998	14,288	8,104	30,401	35,122

Para las fibras sintéticas se muestra un incremento importante en importaciones de 1990 a 1992 de un 333.39%.

Dentro de las fibras sintéticas filamento continuo a texturizar tenemos el siguiente comportamiento:

	1990	1991	1992
ACRILICO	3,396	1,607	1,746
NYLON	1,761	3,875	4,346
POLIESTER	395	335	3,118

Por lo que el incremento en importaciones en el periodo de 1990-1992 es el siguiente:

	% DE VARIACION
ACRILICO	- 48%
NYLON	148%
POLIESTER	689%

Fuente: Estudios Económico y Comercio Exterior. CANAINTEX

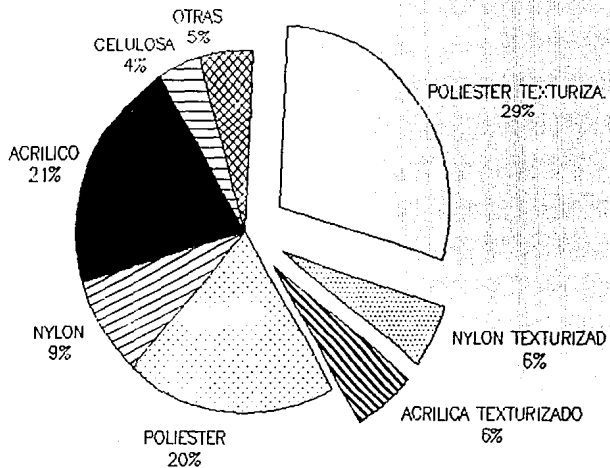
Por lo que existe un gran crecimiento en importaciones debido a la demanda que tiene la fibra poliéster para sus usos finales.

II.4 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO

Uno de los retos más importantes es el de reactivar el crecimiento económico, con lo que se lograría incrementar el mercado interno de las fibras químicas.

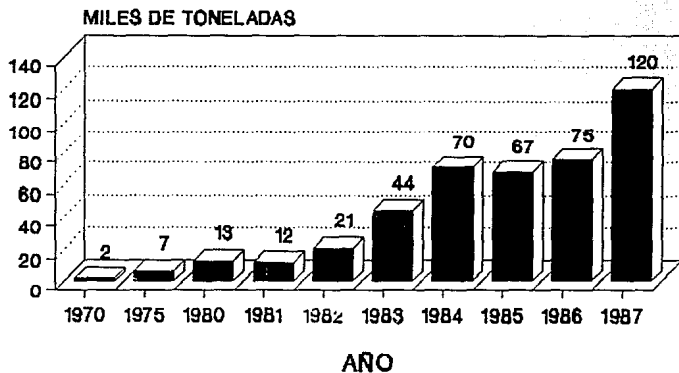
De esta forma un crecimiento en el PIB del país de 2% tendría asociado a su vez un crecimiento de consumo interno de las fibras químicas de 3.4% anual hasta 1995. La situación de cada fibra texturizada se muestra en la siguiente tabla.

DISTRIBUCION DE CONSUMO DE FIBRAS QUIMICAS EN MEXICO



GRAFICA 2.6

EXPORTACION DE FIBRAS QUIMICAS MILES DE TONELADAS



■ VOLUMEN DE PRODUC.

GRAFICA 2.6'

TABLA 2.8
PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO PARA LAS FIBRAS QUIMICAS SI EL
CRECIMIENTO EN EL PIB ES DE 2%.

FIBRA	TMCA 1988-1995	CONSUMO INTERNO EN 1995	PARTICIPACION EN EL TOTAL (%)
Poliéster	3.6	172,644	50.0
Nylon	2.8	49,329	14.0
Acrílica	3.6	96,247	28.0

Por otro lado se espera que se mantenga la tendencia exportadora mostrada por la mayor parte de las fibras aquí analizadas, con lo que la tasa de crecimiento para la demanda total de fibras químicas sería de 3.8% en promedio anual para el periodo 1988-1995. A fin de soportar el crecimiento antes mencionado sería necesario mejorar el nivel de aprovechamiento de la actual planta productiva e implementar algunos proyectos para incrementarla.

TABLA 2.9
REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD INSTALADA PARA CADA FIBRA

FIBRA	SITUACION
Poliéster	la capacidad actual resultará insuficiente para cubrir la demanda total (consumo interno más exportaciones) estimada para 1995, por lo que se requerirán de 100 mil toneladas de capacidad adicional.
Nylon	existe capacidad instalada suficiente para abastecer la demanda total hasta 1995, la cual se estima será de 70.5 miles de toneladas.
Acrílica	se requerirá un incremento en la capacidad instalada de 30 mil toneladas para cubrir la demanda total estimada para 1995: 140,000 tons.

II.5 PORCENTAJE DE PARTICIPACION EN EL MERCADO

TABLA 2.10
FIBRAS SINTETICAS FABRICADAS EN EL PAIS Y LAS DIFERENTES
EMPRESAS PRODUCTORAS

Empresa y Planta	NYLON FILAMENTO TEXTIL	POLIESTER FILAMENTO TEXTIL	ACRILICO FILAMENTO
Celanese Mexicana, S.A. Toluca, Edo de México	-	-	-
Celanese Mexicana, S.A. Ocotlan, Jal.	&	&	-
Celanese Mexicana S.A. Queretaro, Qro.	-	&	-
Celulosa y Derivados, S.A. Monterrey, N.L.	-	-	-
Celulosa y derivados, S.A. El Salto, Jal.	-	-	&
Fibras Químicas, S.A. Monterrey, N.L.	&	&	-
Fibras Sintéticas, S.A. México, D.F.	&	&	-
Fibras Sintéticas, S.A. Cotaxtla, Ver.	-	&	&
Impetmex, S.A. El Salto, Jal.	-	&	-
Industrias Polifil, S.A. Tlaxcala, Tax.	-	-	-
Kimex, S.A. Edo. de México	&	&	-
Nylon de México, S.A. Monterrey, N.L.	&	&	-
Finacril, S.A. Altamira, Tamps.	-	-	-
% de Participación en el Mercado	38.0	61.0	23.0

II.6 EVALUACION DE LA OFERTA DEMANDA

El planteamiento de cualquier actividad humana, al igual que el del porvenir industrial, depende primordialmente de tres factores basicos :

- 1.- La demanda de sus productos y/o servicios.
- 2.- El abastecimiento que se haga de ellos
- 3.- La competencia dentro de la actividad misma, u otras que puedan ser posibles competidoras.

Partiendo de esta base en la planeación o extensión de cualquier negocio nos vemos precisados a recurrir al analisis de mercado, dentro de ciertos margenes de seguridad, el riesgo económico que va aparejado con la inversión necesaria al invadir un mercado cualquiera.

Evaluando el mercado actual de fibras sintéticas texturizadas, se obtuvo que en función de el VOLUMEN de mercado, % de CRECIMIENTO y DEMANDA la FIBRA SINTETICA POLIESTER es la mas rentable, comparanda con las fibra nylon y poliéster texturizadas.

Dentro del mercado de sintéticos, la Industria Textil se ha inclinado por la fibra de Poliéster, en la división de tejido debido a los constantes desarrollos que se realizan, el tejido de punto podemos asegurar una preferencia marcada para filamento continuo 150/Den y 135/Den texturizado, debido a la calidad de servicio y rentabilidad obtenidos.

La fibra de poliéster filamento ha sido de las últimas en sumarse a la familia de las fibras sintéticas, en 1964 se inició el texturizado de ésta fibra a escala Industrial. En nuestro país es presentada al mercado nacional en los inicios de 1967.

Podemos decir que los hilos de poliéster filamento se texturizan básicamente utilizando los procedimientos de falsa torsión y estiro texturizado.

Versatilidad del Poliéster.- Las aplicaciones del poliéster se amplían continuamente, los productores de la fibra han venido desarrollando nuevos tipos que satisfagan las necesidades específicas de un uso final determinado. La variedad de tipos producidos actualmente es un indicio de la versatilidad de éste producto y por otra parte si se compara con los producidos inicialmente, es una clara demostración del desarrollo alcanzado por ésta fibra.

Los distintos tipos de fibras existentes en cuanto a denier, lustre, sección transversal, etc. así como obtener efectos especiales en tejido, las posibilidades de diseño son muy amplias y en artículos que por su novedad son menos competidos.

Ventajas del Poliéster para el fabricante textil.- Cuidando sus propios intereses los dueños de fábricas textiles deben evaluar las diferentes cualidades de las fibras materia prima, para conocer sus alcances y limitaciones dentro de un mercado previamente determinado.

Uniformidad.- Al tenerse control riguroso en cada etapa de su fabricación, en las materias primas utilizadas y en las características de la fibra, el poliéster presentará una mayor uniformidad en comparación con las fibras naturales.

Disponibilidad.- Al no estar sujeta la producción a eventualidades climatológicas, el fabricante textil mediante una programación adecuada de sus necesidades podrá contar con un abastecimiento regular y continuo de los tipos de fibra requerida.

Calidad.- Debido a las características físicas del poliéster se puede lograr mejor regularidad, apariencia y resistencia de telas, lo cual le da magnífica presentación, estabilidad dimensional, tacto e inclusive acabados inarrugables.

Redituabilidad.- Aunque los artículos de poliéster son de un precio relativamente más elevado, comparativamente con los de algodón, los fabricantes obtienen mayor incremento en aquellos y como consecuencia disminución de costos y aumento de utilidad.

Demanda.- Las telas y prendas elaboradas con poliéster texturizado tienen una aceptación cada día más amplia por parte del público consumidor por lo que aún dentro de la competencia normal no debe existir en el mercado, el fabricante tendrá mayores posibilidades de colocar su producción.

Precio.- Comparativamente con las fibras naturales, los precios de las fibras químicas deben ser más estables, por lo que deberan existir variaciones de costo mínimas.

Ventajas de poliéster texturizado para el consumidor.- Las telas elaboradas con poliéster texturizado permiten a los confeccionistas fabricar prendas que ofrecen al consumidor magníficas ventajas, algunas de ellas como consecuencia directa de las propiedades físicas de la fibra y otras como resultado de los procesos de acabado que pueden impartirse a telas y/o prendas. Entre otras características podemos citar las siguientes:

Comodidad (Ligeras y Frescas).- Por la posibilidad de utilizar hilos más delgados y/o construcciones más abiertas sin deteriorar su comportamiento, las telas con poliéster texturizado son de menor peso por metro cuadrado y más frescas en comparación con las elaboradas con otras fibras.

Apariencia.- La posibilidad de fijar rayas ó plisados mediante temperatura ó acabados especiales como el planchado permanente, permite que las telas con poliéster texturizado conserven una magnífica apariencia aún después de varias lavadas.

Resistencia a las arrugas.- La mejor resistencia a las arrugas característica de las telas a base de poliéster texturizado, permite que las telas tengan siempre una presentación excelente.

Secado.- La baja absorción de agua del poliéster texturizado, permite un secado rápido de las prendas. Esto representa una gran ventaja cuando se viaja, cuando llueve ó en ocasiones en que por accidente se moja la prenda.

Cuidado.- Las prendas de poliéster texturizado son de fácil cuidado y principalmente son las amas de casa las que aprecian más esta ventaja.

Durabilidad.- Las prendas con poliéster texturizado son más duraderas por la mayor resistencia de la fibra así como la estabilidad que presenta el medio ambiente.

Economía.- A pesar de que el precio de algunos artículos a base de poliéster texturizado inicialmente pueden ser más caros que los correspondientes a otras fibras, por las otras ventajas que se han mencionado, como durabilidad, presentación, fácil cuidado, etc. Durante la vida útil de la prenda el precio real pagado por el servicio recibido resulta más ventajoso para el consumidor.

**ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES USOS DEL POLIESTER
FILAMENTO TEXTURIZADO:**

Encajes
Blusas
Cortinas
Ropa interior
Pantalones
Trajes
Camisas
Vestidos
Trajes de baño
Alfombras
Ropa deportiva
Corbatas

CON MAYOR DEMANDA:

Todo tipo de encajes finos
especiales de uso común
Velour
Dubetina
Mantelerías

Esto se combina principalmente con Nylon texturizado.

TENDENCIAS

La tendencia de los consumos de fibras sintéticas en filamento es en general a utilizar hilos texturizados en todas las aplicaciones o usos finales.

Debido a esta situación estando la industria textil convencida de esta tendencia, se estima que en los años venideros tendremos en nuestro mercado una variedad mucho mayor en hilos sobre todo en lo que se refiere a la fibra poliéster.

Por otro lado en el mercado se ha observado la tendencia a sustituir hilos hechos en fibras, sean estas naturales o bien hechas por el hombre por hilos de filamento texturizado.

Para demostrar lo antes dicho podemos decir que en el mercado ya se encuentran artículos con las características siguientes:

- A. Casimires. Pie 100% lana/trama 100% poliéster filamento texturizado.
- B. Blusas y camisas. En tejido de punto en mezclas con algodón y poliéster filamento 100% texturizado.

En esta forma podemos citar un gran número de artículos donde en cada día intervienen en una forma más representativa con hilos texturizados.

Debido al crecimiento de aplicaciones a nivel industrial de las diferentes fibras texturizadas se proyecta un crecimiento de consumo, por lo cual los industriales de la rama textil deberan ser más competitivos para ofrecer una mejor calidad y una mayor diversificación en sus productos para cubrir en la mejor forma posible las necesidades de cada una de las ramas que integran la industria textil.

III. SISTEMAS DE APLICACION INDUSTRIAL.

III.1 INTRODUCCION AL PROCESO.

GENERALIDADES DEL PROCESO.

El texturizado significa que es la operación para designar los hilos formados por filamentos continuos a los cuales se les ha dado un efecto y apariencia de mayor volumen, separando los filamentos individuales que constituyen el origen de un haz compacto para así hacerle ocupar un espacio aparentemente mucho mayor, además de impartirle al hilo cualidades que no poseía originalmente, tales como :

- A) apariencia de mayor volumen
- B) mayor poder de cobertura
- C) tacto totalmente distinto a hilos después de ser transformado
- D) aislamiento térmico
- E) gran fuerza elástica, creada como resultado de la tendencia a volver a su forma primitiva

A los hilos texturizados los podemos definir en tres grupos:

1. Los hilos texturizados cuya propiedad principal es la ELASTICIDAD.

Estos hilos examinados en estado de relajación, presentan también un volumen aparentemente muy elevado. Sometiendo el hilo a una tensión se alarga considerablemente, variando de acuerdo con el denier del hilo, de un 50 a un 300%. Esta elasticidad es perfectamente reversible.

2. Los hilos texturizados cuya característica principal es el VOLUMEN y que poseen como cualidad secundaria una gran elasticidad.

En esta clasificación se pueden agrupar una gran cantidad de hilos. Constituyen tantos casos como especies y poseen volúmenes aparentes más o menos importantes y una elasticidad unida a un rizado comprendido entre 20 y 50%.

3. Los hilos texturizados cuyo VOLUMEN se AUMENTA y cuya elasticidad prácticamente no aumenta. A este grupo corresponden los hilos obtenidos mediante el proceso de texturizado por acción de una potente turbulencia de aire comprimido, formando bucles continuos en los filamentos individuales.

MATERIAS PRIMAS.

PRESENTACION DEL HILO ACRILICO, NYLON Y POLIESTER.

Rígido. - Es aquel que se utiliza una vez que ha sido Estirado, Enfriado y no pasa por ningún otro proceso.

Texturizado. - Es aquel que se hace pasar a través de un proceso a base de Tiempo, Temperatura, Torsión y Tensión, con el fin de darle al hilo otras características y otras propiedades.

CARACTERISTICAS DE LOS HILOS RIGIDOS.

- Poco poder cubriente
- Poco poder de absorción de humedad
- Brillantes en los filamentos
- Poco volumen
- Baja elasticidad

PROCESO DE OBTENCION DE LA FIBRA DE NYLON.

El Nylon se obtiene del petróleo después de someterse a varios procesos de los cuales depende que el Nylon sea opaco o brillante. Sus principales fabricantes en México son :

- * NYL-MEX
- * CELANESE
- * FISISA
- * KIMEX

El nylon se obtiene a través de un proceso de hilatura de filamento continuo por fusión la cual la solución de hilatura pasa a través de un medidor y bomba donde sale como una lluvia de filamentos con aplicación de aire frío. Los filamentos individuales se juntan formando hilos, los cuales pasan a través de una serie de rodillos alimentadores, rodillos de estirado y guías hasta poder ser embobinadas en sus respectivos conos.

PROCESO DE OBTENCION DE LA FIBRA DE POLIESTER.

Como ya se mencionó, el poliéster es producido mediante la mezcla de etileno glicol y el ácido tereftálico cuyas materias primas son el petróleo y el carbón mineral, de ahí que el futuro de esta fibra está condicionado al movimiento y la influencia de la petroquímica.

A grandes rasgos, la fabricación es como sigue:
Por medio de la esteración del ácido tereftálico y el metanol se obtiene una recristalización que al ser fundida y

purificada nos da el dimetil tereftalato, el cual es polimerizado con el etileno glicol.

El espagueti producido es cortado, lavado y secado para después ser alimentado a los cabezales de hilatura.

El estirado para orientar las cadenas moleculares en el sentido del eje del hilo se hace en caliente lográndose en esta forma el hilo definitivo para los diferentes procesos textiles.

PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA FIBRA ACRILICA.

La obtención de la fibra acrílica es de la siguiente forma:

Primero se cuenta con un tanque disolvente de catalizadores, el cual tratará nitrito de sodio, cianato de potasio y bisulfito de sodio mismos que se conducen junto con agua hacia los reactores donde se obtienen metil acrilato, acrilonitrilo y metil sulfanato de sodio.

De estos reactores, pasa por un sistema de purificación el metil acrilato, luego a los disolventes para que de aquí pase a los tanques de almacenamiento que nos sirven para la reserva de alimentación pasando a unos evaporadores, los cuales tienen como función principal la recuperación del acrilonitrilo y metil acrilato, los cuales llegan a una condensación por conducto de un eyector utilizando nitrato de potasio. De aquí se almacena en un tanque intermedio para dar un reposo, luego por dos bombas de vacío llega a un deshidratador que sirve para eliminar agua. Llega así al secador de polímero que cae a una tolva siendo triturado el polímero por un par de cilindros acanalados, los cuales cortan la pasta de polímero dando la forma de prismas rectangulares de más o menos 5 mm. de espesor, mismos que son conducidos por una tela sinfín que a su vez alimenta a las tolvas de almacenamiento.

El proceso continua con la preparación de pasta para fibra, misma que pasará al mezclador cuya función es mezclar el polímero en polvo con ácido, sin que esta mezcla sea homogeneizada, de donde por medio de una serie de básculas pasa a otro tanque, que tiene dos ventajas; comodidad para realizar su operación y que sirve para almacenar, pasando luego a los cambiadores de calor. De aquí llegan a los primeros filtros que tienen como función eliminar todo tipo de impurezas en la pasta, de aquí al eyector para que elimine la burbuja de agua por vacío.

Sigue su paso a los segundos filtros y luego al tanque de almacenamiento el que sirve para la alimentación a la sección de hilado.

Esta sección es alimentada por el tanque de almacenamiento por medio de bombas hidráulicas que permiten el paso a la mezcla ya homogénea por medio de tuberías, hasta llegar a las espreas, a las cuales se les puede ajustar unos discos con múltiples perforaciones por las cuales se proyecta la mezcla homogénea que circula por entre la solución o solvente de ácido nítrico.

La hilatura en humedo al salir del baño de solvente, se lava con agua desmineralizada, siendo cuatro etapas de lavado para eliminar totalmente el ácido nítrico, de aquí a la máquina estiradora que consta de cuatro pares de cilindros dando un estiraje de diez al cual tiene por objeto orientar la estructura fibrilar alrededor del eje central de la fibra, con lo cual se aumenta enormemente la tenacidad de la fibra.

Pasa después a la máquina acabadora (primera) donde se agrega aceite antiestático, y blanqueador óptico, luego pasa a la segunda acabadora misma que consta de dieciocho tambores cilíndricos a una temperatura de 118°C; cuando va saliendo el cable se dá un baño con agua suave para evitar enredamientos en los siguientes pasos.

Pasa luego al bobinador o termifijador continuo para dar al cable un prefijado, se vaporiza para eliminar filamentos rotos, pasando luego a rizarse para que de aquí llegue al devanado.

PROCESO DE TEXTURIZADO

Es el proceso por medio del cual se modifican las características y propiedades físicas de una fibra de Nylon, Poliéster y Acrílico.

Texturizado es el término general que se aplica a cualquier hilado de filamento continuo cuyas fibras erectas y suaves han sido desplazadas a una posición compacta y paralela debido a la introducción de alguna forma de rizado u ondulado.

La maquinaria utilizada especial para texturizado es la OMM en el cual el huso de falsa torsión (el cual es un dispositivo ideal para elaborar hilos elásticos), gira a 600,000 revoluciones por minuto y genera un sonido comparable a una turbina. El proceso es continuo, el hilo se tuerce, se fija con calor y se destuerce a medida que pasa por el huso y a medida que gira el huso de falso torcido se producirá un torcido en S en el hilo de un lado y un torcido en Z en el hilo del otro lado los filamentos se encuentran esencialmente en la forma de una helice deformada por el destorcido. Si el hilo se jala, los extremos de las helices se enderezaran; de ahí que sea elástico por la diferencia en la cantidad de falsa torsión y en el grado de tensión que se aplica al rodillo alimentador pueden obtenerse un gran variedad en las

propiedades del hilo elástico el huso puede torserse a la izquierda o a la derecha y alternandose la dirección invirtiendo a intervalos controlados, este método de Texturizado es el que más se usa.

El sistema de falsa torsión tiene como principales elementos dispositivos sensores, alimentadores de hilo a velocidad constante, a partir de este se encuentra dada la torsión que varía según el denier del hilo, entre alimentadores y usos dispositivos de fijación térmica de la torsión, la temperatura varía de acuerdo con la naturaleza del material que se utiliza, la velocidad y el denier ampliado.

El sistema de calentamiento difiere según sea el constructor y este puede ser por aire caliente a través de un tunel de pequeño diámetro, contacto directo con el órgano calentador, etc.

La longitud del calentador varía según el sistema de calentamiento utilizado y la velocidad del paso del hilo.

El movimiento de rotación del husillo se consigue por carrete hueco, por fricción mediante bandas o motor individual. Su velocidad es muy elevada y puede variar de 30,000 rpm en máquinas antiguas, hasta 600,000 rpm o más en equipos modernos. El husillo en cuestión es hueco para permitir que el hilo pase por su interior y pueda transmitirle su propia velocidad de rotación utilizando para ello un pequeño travesaño cuya forma varía según el constructor.

Inmediatamente a la salida del husillo se efectúa la destorsión muy rápidamente y esta se acaba antes del dispositivo de recepción del hilo el cual finalmente es enrollado sobre una bobina.

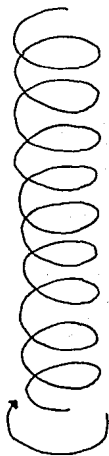
Es necesario hacer notar que variando la velocidad entre los cilindros de entrada y de salida se modifican las características de los hilos producidos.

El hilo que se obtiene en máquinas de falsa torsión ajustada convenientemente tiene propiedades que son muy diferentes del que se obtienen según el procedimiento convencional, además porque compensa una menor elasticidad por una perfecta regularidad. Dependiendo de la dirección en que se gire el husillo se dice que el hilo tiene un torque en Z o S dependiendo de la torsión que se aplique al hilo.

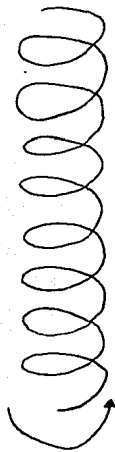
TIPOS DE TORBIONES

Una forma de determinar el sentido consiste en tomar un clip de papeles e insertarlo por una de las terminales de un pedazo de hilo, tomar las dos puntas del hilo y dejar libres a este para observar la rotación, si el giro es en contra de las manecillas del reloj la torsión del hilo es S.

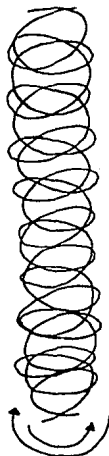
IDENTIFICACION DE TORSIONES



TORSION Z
GIRO IZQUIERDA



TORSION S
GIRO DERECHA



TORSION NEUTRA
UNION DE TORSION

Se producen hilos libres de torque al conjuntar un cabo S con un Z.

Es importante tomar en cuenta las variables para un buen texturizado de estas la más crítica es la temperatura tensión, la cual debe ajustarse en función del material que se va a trabajar para que se efectue la deformación del hilo en la medida que se quiera.

Si se aplica un nivel de torsión elevado el número de rizos aumentara mientras el tamaño de estos disminuira dando por resultado un hilo con mayor volúmen y tacto más áspero.

La baja torsión produce un hilo irregular con efecto de bouclé.

Para la mejor selección de la torsión y la velocidad en maquinaria moderna puede utilizarse la siguiente tabla:

TORSION DENIER	VUeltas /METRO	REVOLUCIONES/MIN
15	4700-55000	600000
20	4700-55000	600000
40	39000-43000	550000
45	37000-41000	550000
70	32000-35000	450000
100	27000-31000	375000
150	23000-27000	325000
180	21000-23000	250000
200	19000-21000	200000

Algunas de las otras características que se observan en los hilos elásticos por falsa torsión son:

-Excelente uniformidad de textura y afinidad por los colores debido a la continuidad del proceso.

-Con denieres más bajos se pueden producir hilos con mayor elasticidad.

-Al usar mayor denier por filamento se puede obtener mayor elasticidad y resistencia al alargamiento.

Así mismo debe tenerse presente que para obtenerse los mejores resultados de operación deben controlarse las condiciones ambientales de un 55 a 65% de humedad relativa y temperatura de 23°C +2°C.

DIAGRAMA DE FLUJO Y PROCESO DE TEXTURIZADO

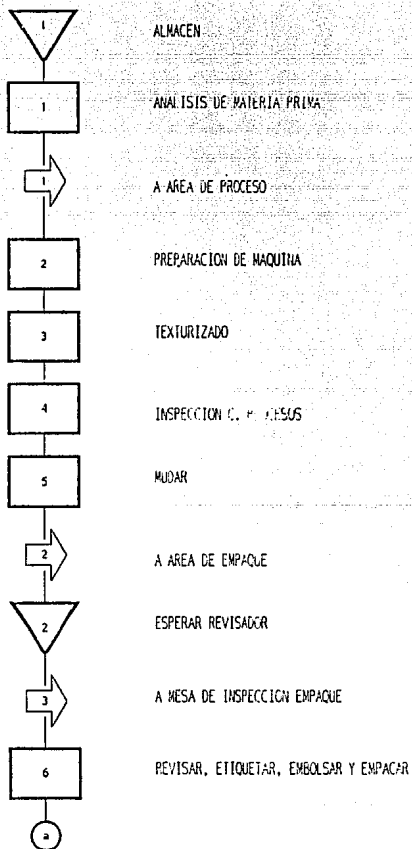
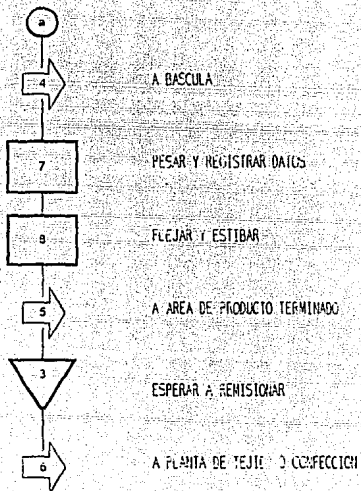


DIAGRAMA DE FLUJO Y PROCESO DE TEXTURIZADO



RESUMEN



OPERACION: 8



TRANSPORTE: 6



ALMACEN: 3

VARIANTES PARA TEXTURIZAR:

----- LEY DE LAS 4 TES -----

La razón de este nombre se debe a que la fibra es tratada por cuatro elementos que son :

TENSION

Es el estiramiento que se aplica por diferencia de velocidades entre el 1er y 2do alimentador para dar orientación a las moléculas. Este está relacionado con la elongación y el denier por filamento del hilo, un buen estiraje da como resultado una uniformidad, ya que si le damos menos del que debe llevar, el hilo pasa flojo por el calefactor, dando un hilo mal texturizado. En el caso de dar más estiraje del que acepta la fibra, tendremos un buen texturizado pero nos ocasionaría muchas roturas.

TORSION

Es la cantidad de giros que se le da para el voluminizado y sentido de rotación. Las torsiones, al igual que la temperatura son las dos variables principales del texturizado, por tal motivo el número de torsiones que se deben aplicar al hilo deberán de estar dentro de los rangos establecidos para cada denier. Las torsiones sirven para dar voluminizado.

TIEMPO

Es la permanencia en el calefactor para la obtención de memoria y voluminizado. Esta variante está determinada por la velocidad de la máquina; esto quiere decir que si aumentamos la velocidad, tendremos que aumentar la temperatura y si la bajamos, también tenemos que bajar la temperatura.

TEMPERATURA

Son los grados centígrados que se le aplica para alcanzar el punto óptimo de fijación de torsiones. La temperatura sirve para fijar las torsiones de las fibras y esta depende de: número de torsiones, tenacidad, velocidad de la máquina y la utilización del producto.

NUMERACION DE LAS FIBRAS.

Se identifica con un número el cual es una medida universal que nos sirve para darle numeración al hilo y son conocidas como :

DENIER Es la cantidad de gramos que pesa una madeja de 9,000 metros.

DECITEX Es la cantidad en gramos que pesa una madeja de 10,000 metros.

Se debe tener presente que para determinar el Denier de una fibra de Nylon, nuestra longitud siempre sera constante mientras el peso será variable.

CARACTERISTICAS DEL ACRILICO TEXTURIZADO.

- Hilo con menor encogimiento residual.
- Tacto suave y sedoso.
- Colores firmes y brillantes por ser hilos pigmentados en la masa.
- Por tener menor tendencia al TORQUE, es más fácil de tejer sobre todo con hilos a un cabo.

CARACTERISTICAS DEL NYLON TEXTURIZADO.

- Mayor poder de absorción
- Mayor poder cubriente
- Mayor volumen
- Mayor elasticidad
- Menor brillantez
- Con torsion

CARACTERISTICAS DEL POLIESTER TEXTURIZADO.

- Tacto suave, entre más fino es el denier/filamento más suavidad tendrán las telas.
- Excelente propiedad de lavar y usar.
- Excelente resistencia a las arrugas.
- Gran resistencia al "pilling" a la abrasión, a la luz.
- En los hilos elásticos se tiene excelente memoria.

PROCESOS SECUNDARIOS Y FALLAS MAS COMUNES

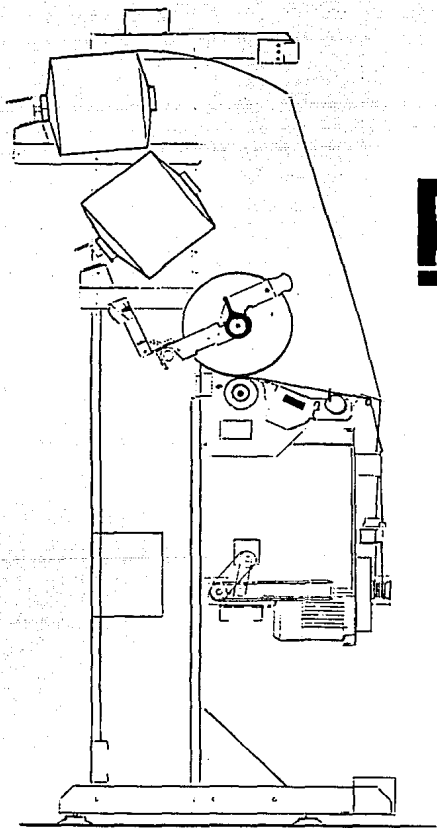
Durante el proceso se presentan una serie de problemas debido a diferentes causas como son:

FALLAS

Portabobinas desalineado
Falta de porcelanas
Primera banda alimentadora ranurada.
Hilos fuera de banda.

PROBLEMAS

Rotura por no transferir el relevo.
Rotura por filamentos rotos.
Hilo mal texturizado por estiraje.
Provoca un hilo mal texturizado.



RG 4

**DG&F
GIUDICI**

FALLAS

Foco del calefactor encendido

Hilo mal enhebrado

Hilo en poleas

Huso con falta de velocidad.

Hilos fuera de rodillos.

PROBLEMAS

Hilos con diferentes características por variación de la temperatura.

Hilo con diferentes características.

Hilos con diferentes características, variación en la velocidad.

Hilo con diferentes características.

Hilo mal texturizado por falta de estiraje.

Debido a todo lo anterior por cada mudada es necesario separar todos aquellas bobinas que no cumplan con las características definidas para cada producto, por eso es necesario darles algún retrabajo como son los siguientes:

DEVANADO.- Debido al mal texturizado, a los hilos con diferentes características por variaciones de velocidad, temperatura, es necesario dar limpieza a las bobinas por medio de un devanador hasta que estos ya no cuenten con el hilo defectivo, posteriormente son mandados al proceso de enconado.

ENCONADO.- Este proceso se basa en reembobinar una serie de conos que debido a que sufrieron rotura no cumplen con el tamaño y peso que requiere el cliente para su posterior utilización. Que se colocan las diferentes bobinas en las portabobinas se lleven a través de una serie de guíahilos, poleas, sensores, rodillos de lubricación hasta al cono principal, el cual gira a una velocidad constante, esta incluye un contador electrónico que para automáticamente cuando el cono llega al peso y tamaño adecuado.

III.2 GENERALIDADES Y TIPOS DE MAQUINARIA

La maquinaria internacional más utilizada a nivel industrial es la siguiente:

FABRICANTE	MODELO	ORIGEN	NUMERO DE HUSOS	RANGO DENIERS
ARCT	FT-489	FRANCO-ALEMANA	192	20-200
BARMAG	FK-4	ALEMANA	192	15-200
	FK-5C		216	15-200
SCRAGG	SUPER-SET	SUIZO	192	20-200
	SUPER SET2		216	15-250
RIECKER		INGLESA	192	15-200
RPR		ITALIANA	216	15-250

FABRICANTE	MODELO	ORIGEN	NUMERO DE HUSOS	RANGO DENIERS
GIUDICI	TG-20 MG	ITALIANA	199	15-200
	TG-20 SUP3		192	
	TG-20 SUP4		288	
	TG-20 SUP5		288	
	CMG-500	ALEMANA	192	15-200
KLINGER	CMG-500	ALEMANA	192	15-200
SOTEXSA	SW-16	ITALIANA	192	15-200
LEESONA	557	ITALIANA	156	15-250

CAPACIDADES Y STANDARES

Para el estudio se selecciono por sus condiciones de operación y costo la maquinaria GIUDICI TG20 la cual trabaja bajo las siguientes características.

Máquinaria	capacidad aprox.	standar peso paquete
TG-20 MG	729.61 KG/día/maq	3.666 kg
TG-20 SUPER3	703.83 KG/día/maq	3.666 kg
TG-20 SUPER4	1055.93 KG/día/maq	3.666 kg
TG-20 SUPER5	1055.93 KG/día/maq	3.666 kg

A una velocidad de 800 metros/min.

PRINCIPALES PARTES Y COMPONENTES.

Partes de que consta una máquina GIUDICI (ver esquema)

A) PORTABOBINAS

Sirve para colocar la materia prima, iniciando así el proceso.

B) CUCHILLA DE CORTE

Es la que evita que al romper el hilo se enrede en el rodillo.

C) PRIMER ALIMENTADOR

Es el que da el estiraje conjuntamente con el segundo alimentado.

D) CALEFACTOR

Es el que da la temperatura al hilo

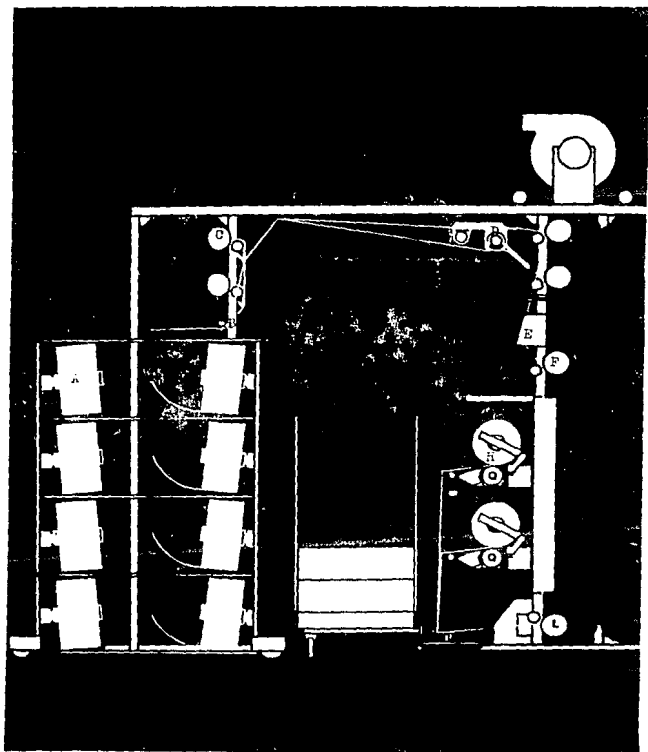
E) HUSOS

Son los que dan la torsión al hilo

F) SEGUNDO ALIMENTADOR

Sirve para dar el estiraje conjuntamente con el primer alimentador y por lo regular la velocidad es mayor que la del primer alimentador.

G) TERCER ALIMENTADOR



Sirve para tensar el hilo evitando con esto que los ganchos de los disparos se bajen y accionen.

H) PLEGADO

Se utiliza para enrollar la fibra ya texturizada y para dar la dureza a los paquetes.

PUNTOS DE SUPERVISION EN LA MAQUINA

Para que el equipo funcione bajo óptimas condiciones de operación es necesario llevar un control de procesos para prevenir y corregir todas aquellas fallas mecánicas y/o de operación durante el proceso de texturizado, los cuales se detectan por medio de aparatos o visualmente. El control de las operaciones de procesos está dividido en siete fases:

- Fase 1** Bobinas alimentadoras y porta-bobinas.
- A.1) El nudo con que se átan los relevos deberá de ser pequeño y no debera tener las puntas largas.
 - A.2) El porta-bobinas deberá de estar alineado a sus guías.
 - A.3) Todas las guías deberán tener sus porcelanas en buen estado.
 - A.4) El enhebrado deberá de ser el correcto, pasando por todas sus guías.
- Fase 2** Cuchilla del disparo y primer alimentador.
- B.1) El enhebrado en la cuchilla deberá de ser el correcto pasando el hilo por la zona de corte.
 - B.2) La banda del primer alimentador deberá de estar en buenas condiciones.
 - B.3) La banda del primer alimentador deberá de estar alineada y que no rose con nudo.
 - B.4) Todas las guías deberán tener sus porcelanas en buen estado.
 - B.5) Las guías anteriores al primer alimentador deberán de tener movimiento general.
 - B.6) El enhebrado deberá de ser el correcto, pasando por todas las guías.
- Fase 3** Calefactor y zona de enfriamiento.
- C.1) La temperatura on cada posición deberá de ser la adecuada y se detecta como sigue: foco de calefactor encendido, temperatura anormal o incorrecta, foco apagado temperatura-correcta
 - C.2) El enhebrado en la parte inferior del calefactor deben pasar por sus guías.
 - C.3) El enhebrado en la zona de enfriamiento deberá de ser el correcto, según especificaciones.

- C.4) El hilo en los tubos del calefactor deberán de estar en contacto en la parte de atrás del tubo.

Fase 4 Husos.

- D.1) Los discos deberán de estar en buen estado.
D.2) Deberán tener su separador en la posición correcta.
D.3) El celorón deberá de tener su diámetro correcto.
D.4) El celorón así como las poleas no deberan tener nylon enredado.
D.5) La banda del huso deberá de tener su tensión adecuada.
D.6) La banda general deberá de tener su tensión correcta.
D.7) Todas las guías deberan de tener sus porcelanas en buen estado.
D.8) El enhebrado debe de ser el correcto.

Fase 5 Segundo alimentador y gancho del disparo.

- E.1) El rodillo del segundo alimentador deberá de estar haciendo contacto perfectamente en la flecha sin dejar pasar la luz.
E.2) El rodillo deberá de estar limpio y sin ranuras (no deberá pasar luz).
E.3) La guía inferior del rodillo deberá tener movimiento de vaivén.
E.4) El gancho deberá de estar colocado para accionar.

Fase 6 Tercer alimentador.

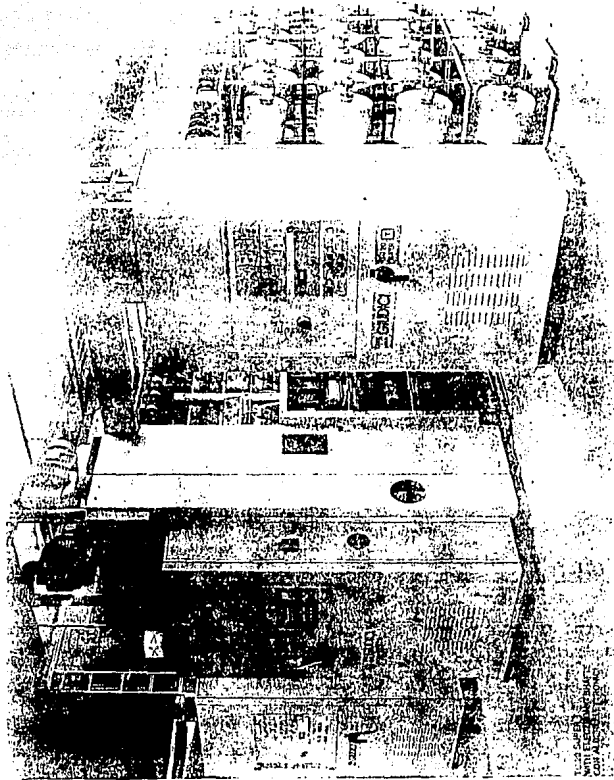
- F.1) La banda no deberá de estar rayada.
F.2) Las poleas no deben de tener hilo enredado.
F.3) El alimentador no debe tener vibración fuertes.
F.4) El alimentador no debe de estar caliente.

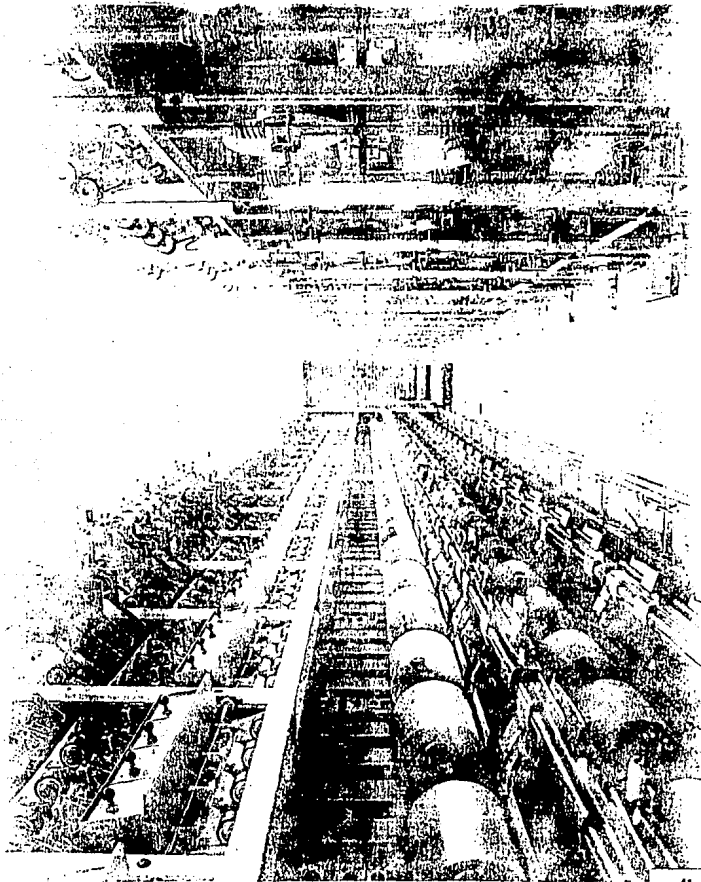
Fase 7 Plegado.

- G.1) Los paquetes no deben de brincar.
G.2) Los paquetes no deberán de salir deformes o cuadrados.
G.3) Los paquetes deberán de llevar transferencia.

Además de considerar condiciones de operación que deben ser estrictamente controladas como son:

- A) Condiciones ambientales.
B) Manejo de los materiales.
C) Estado de los materiales.
D) Temperatura.
E) Velocidad.
F) Torsión.





- G) Estiraje.
- H) Tensión.

EQUIPOS AUXILIARES

Los equipos auxiliares para el buen funcionamiento de la planta que deben utilizarse las 24 horas trabajando con tres turnos, son los siguientes:

1. Enfriadores de aire.
Con capacidad de motor de 5 hp.
2. Extractor.
Extractor centrífugo de humos. Capacidad de motor principal 15 hp.
3. Compresor de aire.
Compresor de tornillo Garden Denver. Capacidad de motor 50 hp. Rango de trabajo de 6 a 7 kg/plg.
4. Schiller.
Sistema de enfriamiento para sistema de aire acondicionado. Capacidad de motor 100 hp.
5. Bombas de agua.
Alimentación de agua a equipo schiller. Capacidad de motor 30 hp.
6. Lavadoras de aire.
Para sistema de enfriamiento por medio de cortina de agua. Capacidad de motores principales ventilador 30 hp, y bomba de agua de 15 hp.
7. Cortadoras de fibras.
Cortadoras de fibras con resistencia bifásica y presión de aire, capacidad de resistencia 220 v.
8. Devanadores.
Devanadores para limpieza de paquetes. Capacidad de motor principal 1 hp.
9. Esmeril.
Capacidad de motor 0.5 hp.
10. Taladro.
Taladro de columna. Capacidad de motor principal .25 hp, 110 v.
11. Bomba de vacío.
Sistema de purga schiller. Capacidad de motor principal 0.5 hp, 127 v.

12. Separador de aceite.
Tanque vertical de aceite. Capacidad 225.8 lts.
13. Separador de humedad.
Tanque vertical separador de humedad. Capacidad 47 lts.
14. Tanques de almacenamiento de aire.
Tanque vertical de almacenamiento capacidad 3000 lts.
15. Enconadora de Nylon texturizado Giudici RG4.
Velocidad 450 m/min. Capacidad de motor principal 5hp.

III.3 CONTROL DE CALIDAD

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

NOM-A-248-1983 INDUSTRIA TEXTIL-DETERMINACION DE FIBRAS ACRILICAS EN MEZCLAS BINARIA CON OTRAS FIBRAS.

En la elaboración de esta norma participarán las empresas e instituciones siguientes:

AKRA S.A.
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL
CELANESE MEXICAS S.A.
FIBRAS SITETICAS S.A.
SANFORIZADO S.A.

Objetivo y campo de aplicación:

Esta norma oficial mexicana establece el método de determinación del contenido de fibras Acrílicas en mezclas binarias, con lana, seda, algodón, poliamidas, poliéster o rayón y es aplicable a los materiales textiles bajo cualquier forma de presentación.

Referencias.

Esta norma se complementa con las vigentes de las siguientes normas oficiales mexicanas :

NOM-A-245 Industria textil-métodos generales de eliminación adicionadas o impurezas incorporadas en la manufactura.

NOM-A-183-1990 HILOS DE FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIESTER RIGIDOS HOMOPOLIMEROS PARA HUSOS TEXTILES.

En la elaboración de la siguiente norma participaron los siguientes organismos:

AKRA
ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL
CELANESE MEXICANA S.A.

Objetivo y campo de aplicación.

La presente norma establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los hilos de filamentos continuos de poliéster homopolímero rígido que se producen en diversos títulos tex (denier) y lustres, con la sección transversal circular o modificada. Estos hilos se utilizan en la industria textil para la manufactura de una gran diversidad de tejidos ya sean solo o en combinación con otros hilos.

Se exceptúan los filamentos preorientados y los que hayan recibido tratamientos posteriores como termocrizado, torcidos, doblado, texturizado y teñido.

REFERENCIAS.

Para la correcta aplicación de la presente norma se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-A-60

Determinación de la torsión de los hilos. Método directo.

NOM-A-12

Nomenclatura para la definición de términos empleados en relación con materias textiles.

NOM-A-163

Nomenclatura para la designación de hilos textiles de acuerdo con su estructura.

NOM-A-99

Terminología y clasificación de fibras y filamentos textiles.

NOM-A-128

Método de muestreo para pruebas de hilados.

NOM-A-168

Guía para el uso del sistema tex y números tex redondeados para todos los tipos de hilados

NOM-A-63

Nomenclatura sistema tex para la designación del peso por unidad de longitud de materiales textiles.

NOM-A-62

Método de prueba para la determinación del título de los hilos.

NOM-A-69

Determinación de la carga de ruptura, tenacidad y alargamiento por el método del hilo individual.

NOM-A-56

Determinación de la recuperación de humedad en los materiales textiles.

NOM-A-110

Método de prueba para acondicionamiento de fibras y productos textiles para su ensayo.

NOM-EE-59

Envase y emblema-símbolos para manejo, transporte y almacenamiento.

NOM-Z-9

Emblema denominado " Hecho en México ".

Especificaciones :

Torsión.
Tenacidad mínima promedio
Alargamiento a la ruptura
Recuperación de humedad.

NOM-A-49-1979 HILOS DE FILAMENTOS CONTINUOS DE POLIAMIDAS 6 (NYLON 6), PARA USOS TEXTILES.

En la elaboración de la presente norma participaron las siguientes empresas e instituciones.

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL
CELANESE MEXICANA S.A.
AKRA
COMPAÑIA LANERA DE MEXICO S.A.

Objetivo y campo de aplicación.

La presente norma establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los hilos de filamentos continuos de poliamidas 6 (nylon 6), que se producen diversos títulos tex (deniers) y lustres, de sección transversal circular.

Estos hilos se utilizan en la industria textil para la manufactura de una gran diversidad de tejidos, bien solos, o en combinación con otros.

Se exceptúan los filamentos que hayan recibido tratamientos posteriores, termofijado, torcido, doblado, texturizado y teñido.

Referencias.

NOM-A-12

Nomenclatura para la definición de términos empleados en relación con materias textiles.

NOM-Z-12

Muestreo para la inspección por atributos

NOM-A-163

Nomenclatura para la designación de hilos textiles de acuerdo con su estructura.

NOM-A-99

Terminología y clasificación de fibras y filamentos textiles.

NOM-A-128

Método de muestreo para pruebas de hilados.

1

NOM-A-168

Guía para el uso del sistema tex y números tex redondeados para todos los tipos de hilados

NOM-A-63

Nomenclatura sistema tex para la designación del peso por unidad de longitud de materiales textiles.

NOM-A-62

Método de prueba para la determinación del título de los hilos.

NOM-A-69

Determinación de la carga de ruptura, tenacidad y alargamiento por el método del hilo individual.

NOM-A-56

Determinación de la recuperación de humedad en los materiales textiles.

NOM-A-110

Método de prueba para acondicionamiento de fibras y productos textiles para su ensayo.

Especificaciones:

Torsión

Tolerancias para el título

MARCADO Y ETIQUETADO

Debe llevar un membrete con los datos siguientes :

Marca o símbolo de fabricante

Dirección o sentido de la torsión

Título tex expresado en decitex (denier)

Número de filamentos

Lustre

Cada unidad de embalaje debe llevar los siguientes datos:

Marca o símbolo de fabricante

Título tex expresado en decitex (denier)

Número de filamentos

Dirección o sentido de la torsión

Masa bruta

Tipo

Tara

Numero de lote o clave

Masa neta

Debe llevar los símbolos de la norma NOM-EE-59 y la leyenda de la NOM-Z-9 siguientes:

No exponer al sol ni a la lluvia

No usar ganchos

Manejese con cuidado

Dirección de estiba

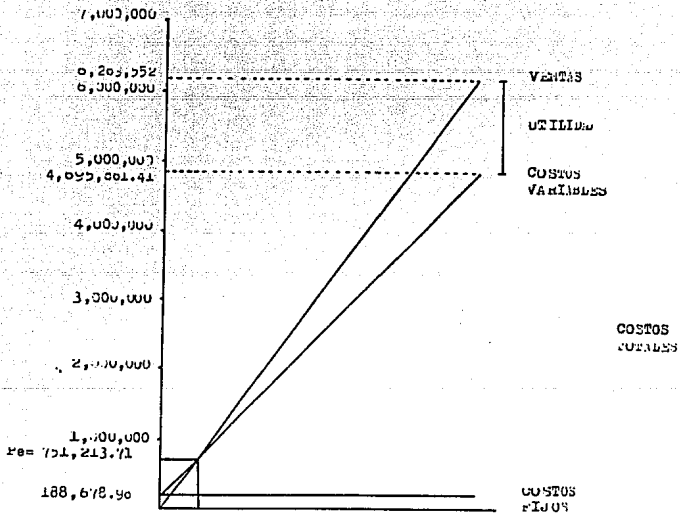
Estiba máxima

Hecho en México

EMBALAJE

Los hilos producto objeto de esta norma deben ir perfectamente embalados para protegerlos de manchas de grasa, polvo o cualquier otro tipo de materia extrañas que puedan adherirse a esta durante su transporte y almacenamiento.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO



$$P.e. = \frac{\text{VENTAS} \times \text{COSTOS FIJOS}}{\text{VENTAS} - \text{COSTOS VARIABLES}}$$

Para el correcto funcionamiento del pedido la solicitud debe llevar los siguientes datos :

Producto
Titulo
Tex expresado en decitex (denier)
Lustre
Numero de filamentos
Uso final
Cantidad en Kg.

III.4 PROGRAMACION DE LA PRODUCCION.

Formula para calcular la producción teórica:

$$P = \text{denier} \times \text{tiempo} \times \text{no.de posiciones} / 9000 = \text{gr/tiempo}$$

Formula para calcular torsiones:

$$\text{Torsiones} = \text{rpm/velocidad de entrega}$$

Formula para calcular Decitex:

$$D\text{-tex} = (\text{denier}/9000) \times 10000$$

Formula para calcular velocidades de los alimentadores y rotor:

$$1\text{er Alimentador} = 137.8 \times A/B \times C/D = \text{M/MIN}$$

$$2\text{o Alimentador} = 137.8 \times A/B \times C/D = \text{M/MIN}$$

$$3\text{o Alimentador} = (2\text{o alimentador}) \times A/B \times C/D$$

$$\text{PLEGADO} = 250.22 \times A/B \times C/D \quad 2\text{o alim.} \times A/B \times C/D = \text{M/MIN}$$

$$\text{ROTOR} = 1750 \times \text{M/ANG CEL} \times \text{ANG POLEAS/ANG ROTOR} = \text{RPM}$$

$$\text{ESTIRAJE} = \text{M/MIN } 2\text{o ALIMENTADOR} / \text{M/MIN } 1\text{er ALIMENTADOR}$$

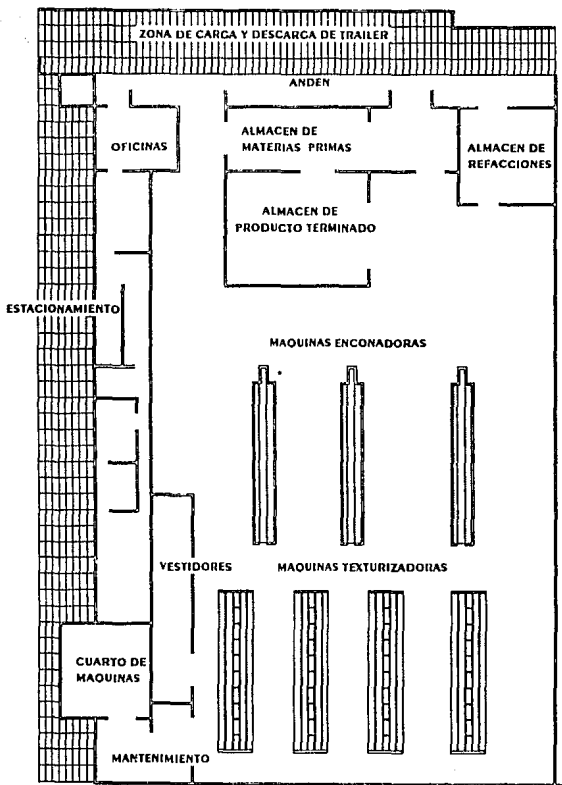
FIGURA DE TRANSMISION DE LA MAQUINA GIUDICI

LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE PLANTA.

Para satisfacer una necesidad de mercado, en el campo de texturizado, se construye hipotéticamente una planta texturizadora.

Localización : La empresa ALETEX S.A. de C.V. se encuentra en la zona industrial de Lerma, Edo. de México. Cuenta con una superficie de 4,380 mts cuadrados de los cuales 2,748 mts cuadrados estan contruidos para albergar oficinas, fábrica y servicios auxiliares; los restantes 1,632 mts cuadrados previstos para futura ampliación de la sección productiva.

LAY - OUT DE PLANTA TEXTURIZADORA DE FIBRAS SINTETICAS



PROGRAMAS DE PRODUCCION.

Estos programas estan basados en la demanda del producto, de acuerdo al estudio de mercado se proyecta que el hilo poliéster tiene una proyección de crecimiento más favorable debido a la diversidad de productos en que puede ser aplicable, el formato para dicho programa es el siguiente :

Días de proceso
Días trabajados
% de avance

PRODUCTO	PROGRAMA	RECIBO	RECIBO	ENTRE.	ENTREGA	%
DENIER	DIA MES	DIA	ACUMUL.	DIA	ACUM.	CUMPLIM.

CONSUMOS DE MATERIAL.

El consumo de materiales se hara conforme a las necesidades de la planta y del consumidor, los tipos más comerciales del poliéster son los siguientes :

P-40-24	P-70-24	P-100-48	P-150-34	P-300-54
P-45-18	P-70-34	P-125-30	P-150-36	
P-45-18	P-100-34	P-125-36	P-150-37	
P-49-24	P-100-36	P-135-48	P-250-64	

La planta trabajará con solo 4 denier 45,70,135 y 150. Los volúmenes de estos se especifican en el capítulo 5. De estos el denier 150 texturizado tiene una preferencia marcada por su calidad, servicio y rentabilidad obtenida.

EFICIENCIAS.

EFICIENCIA = $\frac{\text{PRODUCCION REAL<KG>}}{\text{META<KG> - <KG>SIN PRODUCIR}}$ = (%)

De donde;

Produccion real : Es lo que produjo el operador en el día.
Meta : Se refiere a lo que debe producir diario según su curva de aprendizaje (cuota diaria) .

< KG > sin producir : son los kilogramos que no producen debido a tiempos muertos ajenos al operador y se obtienen de la siguiente manera :

KG SIN PRODUCIR = $\frac{\text{TOTAL DE TIEMPOS MUERTOS (MIN) * META <KG>}}{480 \text{ MIN}}$

RENDIMIENTO = $\frac{\text{PRODUCCION REAL EN KG}}{\text{META DE PRODUCCION (KG)}}$ = < % >

ORGANIZACION DEL ALMACEN.

De acuerdo a las necesidades de la planta se diseño una distribución del área de inspecto-empaque para que se desarrolle adecuadamente. Este Lay-out pretende disminuir los traslados por cajas vacias por parte de los empacadores, facilitar la salida del producto terminado hacia el camión, facilitar la entrega de cajas vacias hacia el departamento, agilizar la salida de carros vacios, agilizar el movimiento del material y definir áreas de operación y almacenamiento. Enseguida se muestra la simbología empleada en la ilustración correspondiente al lay-out .

B	BASCULA
C	CASETA
CJV	CAJAS VACIAS
D	DEVANADOR
E	ESTACIONAMIENTO DE CARROS DE PRODUCTO TERMINADO
F	FLEJADORA
I	ENTRADA DE CARROS
ECV	ESTACIONAMIENTO DE CARROS VACIOS
EP	ZONA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO
L	ZONA DE LIMPIEZA DE PAQUETES
M	MESAS DE TRABAJO
IC	ZONA DE CLASIFICACION E INSPECCION DE PAQUETES
S	SALIDA DE TARIMAS DE PRODUCTO TERMINADO HACIA EL CAMION
T	TARIMAS EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PROD.TERMINADO
ZEE	ZONA DE ESPERA DE EMPAQUE
ZEL	ZONA DE ESPERA DE LIMPIEZA
ZR	ZONA DE REPROCESO

PLANO DE LAY-OUT PROPUESTO

III.5 TEORIA DE RESTRICCIONES

La teoría de restricciones representa actualmente una de las principales filosofías de mejora continua. Su gran poder estriba en que proporciona un esquema sencillo y sentido común para analizar oportunidades y crear soluciones con un fuerte énfasis en enfocar los esfuerzos hacia los elementos que tienen un mayor impacto en la rentabilidad presente y futura de la empresa.

VENTAJAS COMPETITIVAS

Los cambios por los que atraviesa la economía nacional repercuten directamente hacia las empresas mexicanas. Específicamente la apertura de fronteras coloca a la empresa mexicana en una posición de competir con fabricantes de otros países así como un medio ambiente de alto dinamismo ocasionado por los constantes movimientos de los competidores que lograron buscar una posición competitiva y de supremacía en el mercado. En otras palabras la empresa mexicana enfrenta actualmente y en el futuro un medio ambiente en el cual se requiere ser competitivo para ser rentable y en donde, dada la dinámica del mercado, la competitividad es algo efímero que constantemente se tiene que buscar.

La apertura económica y la alta competencia que viven las empresas actualmente y que se recrudece hacia el futuro, han creado una situación en donde los éxitos pasados de las empresas no le aseguran por sí mismos un futuro promisorio y en donde el término "adaptarse al cambio" ha quedado tan obsoleto porque ha implicado estar siguiendo solo a los competidores sobre sus estrategias, debido a que una estrategia solo trata de preservar el pasado como si el tiempo no hubiese transcurrido o intentando copiar lo que otros están haciendo. Bajo el entorno anterior la competencia dinámica y la alta incertidumbre, la habilidad primordial y fundamental de los dirigentes con capacidad de crear organizaciones de cambios continuos que contribuyan a su competitividad y rentabilidad bajo los siguientes lineamientos :

1.- Enfocar los esfuerzos a mejorar la empresa y el tipo de resultados que se quieren obtener.

Mejorar significa contribuir al objetivo global de un sistema. En el caso de una empresa, mejorar significa incrementar su rentabilidad principalmente a través de la búsqueda pro-activa que lleve a la generación constante de recursos. En no pocas ocasiones la rentabilidad de la empresa se afecta negativamente por situaciones como la siguiente:

Falta de integración de esfuerzos y comunicación entre áreas y entre los niveles jerárquicos hacia el objetivo global de la empresa.

Usos de los sistemas de costos que no reflejan la realidad de la empresa y que llevan a la gente inteligente a tomar decisiones equivocadas, decisiones influenciadas por sistemas de costos, como inversiones, precios, selección y mezcla de productos, reducciones de costos etc.

Ejecutivos que tratando de optimizar y hacer "brillar" sus propias áreas locales terminan por mermar la rentabilidad global de la empresa.

Para mejorar la rentabilidad de la empresa se tiene que definir, primero un conjunto de mediciones que permitan evaluar el resultado de cualquier acción local en la rentabilidad y así facilitar la integración y comunicación entre los diferentes niveles y áreas hacia el objetivo global de la empresa, logrando con esto hablar un mismo idioma y apuntar hacia un mismo resultado; segundo, através de un concepto de restricciones, proporcionar lineamientos que permitan visualizar oportunidades de generación constante de recursos que estén al alcance de la empresa y que probablemente no hayan sido detectados por la misma empresa o los competidores.

2.- Limitantes de rentabilidad

Existen elementos que limitan a la empresa a mejorar en relación a su objetivo global de rentabilidad y hacia su capacidad de generación de recursos. De no existir esos elementos la rentabilidad de la empresa sería infinito, lo cual es imposible. Esos elementos son las restricciones, si las restricciones existen y son las que dominan la rentabilidad de la empresa, el proceso de mejora debe estar enfocado hacia estas, identificandolas, explotandolas y elevandolas. Como siempre existen restricciones, este proceso se convierte en un proceso de mejoramiento continuo, buscando siempre la siguiente restricción. Cuando las acciones en una empresa están concentradas hacia las restricciones, el impacto en los resultados es muy significativo.

El tipo de restricciones que existen en una empresa son :

Físicas, cuando la capacidad de los recursos (humanos o materiales) se ve superada por lo que se está demandando.

Administrativas, cuando un procedimiento o un sistema de trabajo (como un sistema de distribución o la forma de programación y control de la producción) es un factor limitante.

Políticas, cuando las lógicas de tomar decisiones (como precio, inversiones) limitan la generación de recursos para la empresa.

Sin embargo la mayoría de los dirigentes no están acostumbrados a entender y a trabajar con restricciones, probablemente están más enfocados a reaccionar a eventos, a lograr directamente resultados, que a entender y a dominar las causas y estructuras que gobiernan esos eventos. Mientras un ejecutivo este concentrado a reaccionar a eventos, las oportunidades de mejoramiento constante son limitadas. Se debe contar con una metodología para un análisis para entender las causas que rigen la rentabilidad de una empresa, identificando, analizando y aprovechando las restricciones existentes para incrementar la rentabilidad.

Soluciones.

La mayoría de las soluciones que se implementan en las empresas se dan dentro de la lógica actual de hacer el trabajo, en otras palabras son soluciones de primer orden que están más cercanas a la situación actual y que no representan una amenaza al status de la organización. Estas soluciones pueden generar definitivamente resultados. El cuestionamiento es que si realmente pueden generar ventajas competitivas. Las soluciones que generan ventajas competitivas son aquellas de segundo orden en donde no existe una transformación en la propia lógica de trabajo o de las decisiones que se toman. Cuando este tipo de soluciones se pueden generar se tiene un alto impacto en los resultados.

Encausar el cambio.

El mandato, el temor, la amenaza pueden ser mecanismo efectivos para llevar a cabo un cambio específico en una organización, pero el uso constante de este tipo de medios limita el cambio y el mejoramiento continuo. La innovación se convierte en privilegio de unos cuantos. Cuando la amenaza y el temor no están presentes tampoco lo está la motivación de mejorar.

IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO

Para que el cambio y el mejoramiento sean continuos deben estar basados en la aspiración y en la confianza. En la aspiración, que lleva a pensar en los estados superiores actuales, en la confianza que lleva a tratar de lograr esos mejores estados de desempeño y sobreponerse a los problemas que se pueden presentar en base a estos conceptos que el proceso de implementación considera:

- 1.- Obtener un consenso entre las diferentes áreas y niveles de la empresa para involucrarse en un proceso de cambio basado en el concepto que propone este esquema.
- 2.- Mediante educación en conceptos y técnicas de restricciones, proporcionar la habilidad en la gente para que ella misma pueda crear los cambios.

3.- Implementar acciones para transformar lógicas existentes en la empresa que limitan su rentabilidad.

El concepto de restricciones es aplicable a cualquier tipo de sistema que tenga objetivos predeterminados y en el que estén involucrados diferentes recursos en la obtención de esos objetivos, afocar la atención de la gente y desatar su creatividad hacia resultados que tienen que ver con el objetivo del sistema total así como en los elementos que mayor impactan en la consecución de ese objetivo.

IMPLEMENTACION DE PROCEDIMIENTOS

El proceso de mejoramiento es importante ya que la empresa se tiene que ver así misma en relación a lo que puede aportar al mercado, evitando seguir lo que otros competidores estan haciendo. Una estrategia basada en esto último llevaría a una empresa a lograr una posición secundaria para si misma que se iría agregando en el tiempo dada la velocidad vertiginosa de cambio, tal como lo muestra la figura 1:

Por otro lado a diferencia de un proyecto ò a la implantación en donde una vez que se obtienen resultado el mejoramiento se estanca, un proceso de mejoramiento continuo busca obtener el tipo de resultados que muestra la curva ascendente que se muestra en la figura 2:

Sin embargo si una organización no esta involucrada en los procesos que la lleven a estar mejorando continuamente en un ambiente de competencia, hay elementos diferentes a los que actualmente tienen y que deben desarrollar para que la mejora se pueda dar. De no ser así, la empresa ya estaria obteniendo resultados positivos en forma constante.

III.6 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA .

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

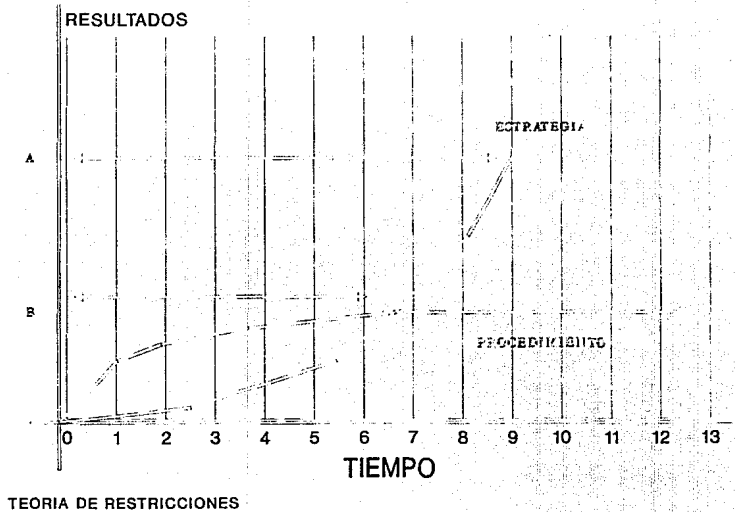
El total de horas que se dedican a hacer el mantenimiento de las maquinas TG-20 GUIDUCI es de 45 y de acuerdo a las especificaciones y experiencia de los proveedores, es necesario hacer un mantenimiento general por máquina cada mes y medio para que el equipo funcione en óptimas condiciones.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Operación 1.

Desmontaje de los husos a carros, en esta operación los mecánicos desatornillaran y bajaran el conjunto de husos para

IMPLEMENTACION DE PROCEDIMIENTOS VS. IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS



depositarlos en los carros, ocupando tan solo un desarmador con punta allen (repartidos en ambos costados de la máquina). Posteriormente, una vez que se han llenado se transportaran al patio de servicio donde serán lavados.

Operación 2

Lavar husos y discos en carros. Aquí se le dara un lavado a presión al conjunto de husos con una mezcla de agua y desengrasante, y posteriormente se secaran con aire comprimido.

Operación 3.

Desmontar rodillos a cajas. Se desarrollará una actividad semejante a la anterior, desmontando los rodillos para colocarlos en cajas especiales para que el rectificador los recoja para darles un tratamiento de ajuste llamado rectificación.

Operación 4.

Desmontar tapas. Esta actividad consistira en que el mecánico retire de la máquina en forma manual todas las tapas para ser lavadas posteriormente. Sustituyendolas por otro juego que se tendra listo para instalar a su debido tiempo.

Operación 5.

Cortar en redox. Esta operación se realizará con un gancho sujetador y un caudín cortador.

Operación 6.

Limpiar hornos y zonas de enfriamiento. Esta actividad se realizara impregnando los canales de texturización de los hornos con un desincrustante aplicado con brocha para retirarlo. Casi inmediatamente con un tallador y una varilla limpiadora se introducirá en cada uno de los canales.

Operación 7.

Limpieza de máquina incluyendo sensores, cuchillas y porcelanas.

Operación 8.

Limpieza de parte motriz así como revisión de estado general de motores.

Operación 9.

Mantenimiento eléctrico y electrónico de tableros de control y motores.

Operación 10.

Lubricación de partes y componentes de transmisión de movimiento.

Operación 11.

Finalmente de partes limpias, husos, discos y rodillos.

III.7 REGLAMENTACION, SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

DOCUMENTOS OFICIALES.

- Copia de acta constitutiva de la sociedad
- Registro Federal de Causantes
- Contrato de suministro de energía eléctrica
- Contrato de toma de agua red

SECRETARIA DE TRABAJO

- Constitución de la comisión mixta de seguridad e higiene.
- Libro médico.
- Calendario de actividades de la comisión mixta de seguridad e higiene.
- Licencia de funcionamiento de la maquinaria y el equipo.
- Constitución de brigada contra incendios.
- Constitución de comisión mixta de capacitación y adiestramiento.
- Reglamento interior de trabajo.
- Acta de recorridos mensuales de seguridad e higiene .
- Constancias de habilidades laborales
- Planes y programas de capacitación
- Registro de brigada contra incendios
- Registro de planos de recipientes sujetos a presión
- Oficio y placa adherible al recipiente del número de registro del recipiente sujeto a presión
- Acta de inspección de prueba hidrostática

SALUBRIDAD.

- Licencia sanitaria.
- Responsiva médica.
- Planos de instalación y distribución de maquinaria , equipo, y subestación.
- Plano de distribución de la red hidráulica
- Plano de instalación de equipo contra incendio
- Plano de instalación eléctrica
- Plano de distribución de la red de drenaje
- Registro de carga y descarga de aguas residuales

SEDUE

- Licencia de funcionamiento.
- Permiso de descarga.
- Registro de generadores de residuos peligrosos

S.A.R.H.

- Permiso de descarga de aguas residuales
- Permisos de infiltraciones

PALACIO MUNICIPAL

- Traslado de dominio
- Impuesto predial
- Licencia de funcionamiento
- Licencia de uso de suelo

SECOFI

- Registro de basculas

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL

- Registro

ASOCIACION DE INDUSTRIALES

- Registro

IMSS

- Registro, cédulas de afiliación

NORMATIVIDAD

Debido a las condiciones del proceso los desechos contaminantes que pueden afectar al medio ambiente son los siguientes :

- 1.- Desechos sólidos de materiales sintéticos por desperdicio durante el proceso.
- 2.- Partículas de Aceite que se desprenden al texturizar las fibras al pasar por los husos.

Determinación del flujo gaseoso

Por medio de un análisis del ducto aditivo de extracción del área de adhesión de aceite de las fibras se determinó :
Concentración : 105.56 mg./m³

Estos resultados los determino el proveedor mediante una prueba que se hizo de lunes - domingo las 24 Hrs del día.

Se realizó bajo lineamientos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social , Instituto Estatal para el desarrollo de Seguridad en el trabajo y la norma oficial mexicana NOM-AA-09 de la DGN con N = 12 puntos.

VI. EVALUACION ECONOMICA

(VALORES EN NUEVOS PESOS NS)

INVERSION DE EQUIPO

ARCT FT-489	FRANCO-ALEMANA	192	20-200
BARMANG FK-4	ALEMANA	192	15-200
BARMANG FK-5C	ALEMANA	216	15-200
SCRAGG SUPER-SET	SUIZO	192	20-200
SCRAGG SUPER-SET2	SUIZO	216	20-200
RIECTER	INGLESA	192	15-250
RPR	ITALIANA	216	15-250
KLIENGER CMG-500	ALEMANA	192	15-200
SOTEXSA SW-516	ITALIANA	192	15-200
LESONA 557	ITALIANA	156	15-250

INVERSION FIJA

1 MAQUINAS TEXTURIZADORAS GIUDICI

TG-20 MC	ITALIANA	199	15-200
TG-20 SUPER 3		192	
TG-20 SUPER 4		288	
TG-20 SUPER 5		288	

TEXTURIZADORAS (4)	\$	600,000.00
2 ENFRIADORES DE AIRE (2)	\$	70,000.00
3 EXTRACTOR DE AIRE	\$	15,000.00
4 COMPRESOR DE AIRE	\$	8,000.00
5 SCHILLER	\$	12,000.00
6 BOMBAS DE AGUA (3)	\$	9,000.00
7 LAVADORAS DE AIRE	\$	12,000.00
8 CORTADORAS DE FIBRAS	\$	3,500.00
9 DEVANADORAS	\$	1,500.00
10 ESMERIL	\$	800.00
11 TALADRO	\$	2,000.00
12 BOMBA DE VACIO	\$	10,000.00
13 SEPARTADOR DE ACEITE	\$	3,000.00
14 SEPARTADOR DE HUMEDAD	\$	4,000.00
15 TANQUE ALMACEN DE AIRE	\$	2,500.00
16 ENCONADORA GIUDICI DE NY TEX. (3)	\$	195,000.00
17 TRASPORTADORES MANUALES	\$	1,000.00
18 COST.GRAL INSTALA.ELEC.-MEC.	\$	22,000.00
19 TRANSPORTES	\$	70,000.00
20 COSTOS ADICIONALES	\$	5,000.00
21 MONTACARGAS	\$	10,000.00
22 TERRENO Y EDIFICIO	\$	15,000.00
TOTAL INVERSION FIJA	\$	1,071,300.00

COSTO MANO OBRA

1 ENCARGADOS M.P. (3)	\$	2,250.00	=> ALMACEN DE MATERIA PRIMAS
2 ENCARGADOS P.T. (3)	\$	2,550.00	=> ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
3 OPERADORES MAO. TEXTURIZADORAS (4)	\$	4,600.00	=> PRODUCCION
4 OPERADORES MAO. ENCONADORAS (3)	\$	3,000.00	
5 AUXILIARES(3)	\$	1,800.00	
6 SUPERVISORES (3)	\$	3,600.00	
7 MECANICOS (5)	\$	5,000.00	=> MANTENIMIENTO
8 LIMPIEZA (2)	\$	1,200.00	
9 AUDITORES CONTROL Y CALIDAD (3)	\$	2,250.00	=> CONTROL DE CALIDAD
10 VIGILANTES(3)	\$	2,700.00	=> SEGURIDAD
11 TRANSPORTISTAS (2)	\$	1,900.00	
SUBT. GAST.MANO OBRA	\$	30,850.00	
+ 20% SEGUROS,PRESTA.	\$	6,170.00	
TOTAL GASTOS MANO OBRA	\$	37,020.00	

GASTOS DE ADMINISTRACION

1 DIRECTOR GENERAL	\$	10,000.00	
2 JEFATURA PRODUCCION	\$	3,500.00	
3 JEFATURA CONTROL PRODUCCION	\$	3,800.00	
4 JEFATURA DE COTROL CALIDAD	\$	3,000.00	
5 JEFATURA DE VENTAS	\$	4,500.00	
6 JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS	\$	3,200.00	
7 J. CONTABILIDAD Y COSTOS	\$	3,100.00	
8 JEFATURA DE ADQUISICIONES	\$	3,500.00	
9 INGENIERIA INDUSTRIAL	\$	3,100.00	
10 AUXILIARES ADMINISTRATIVOS (4)	\$	5,700.00	
11 SECRETARIAS (3)	\$	2,850.00	
SUBT. GAST.ADMON	\$	46,250.00	
+ 20% SEGUROS,PRESTA.	\$	9,250.00	
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$	55,500.00	

GASTOS DE VENTA

VENTAS TOTALES

DENIER	COSTO VENTA/KG	DEMANDA MES KC	VENTAS
45	\$ 31.32	40,000.00	1,252,920.00
70	\$ 27.17	70,000.00	1,901,746.00
135	\$ 24.92	55,000.00	1,370,376.00
150	\$ 19.79	92,000.00	1,820,698.40
TOTAL VENTAS MES	\$ 6,345,700.40		6,345,700.40

SALARIOS (?)	\$ 6,000.00
COMISIONES	\$ 25,782.80
CARGOS ALMACEN	\$ 7,500.00
CARGOS DISTRIBUCION	\$ 10,000.00
GASTOS DE VENTAS MES	\$ 48,882.80

GASTO ENERGIA ELECTRICA

ENERGIA ELECTRICA 62 H.P. TOTALES +25% DE SEGURIDAD = 77.7 H.P.
77.5 X 0.745 KW/H.P. = 57.75 KW
57.75 KW X 2100 HRS = 121 275 KW-HRS/ANO
COSTO DE ENERGIA ELECTRICA SEGUN TARIFA 3

GASTO ENERGIA ELECTRICA	\$ 80,000.00
--------------------------------	---------------------

CALCULO DE INVENTARIOS

PARA EL CALCULO DE INVENTARIOS SE TOMO UN MES DE MATERIA PRIMAS E IGUAL DE PRODUCTO TERMINADO DE ACUERDO A LOS CONSUMOS PROMEDIOS SOLICITADOS POR EL AREA DE VENTAS Y EL AREA COMERCIAL.
LAS FIBRA SINTETICA UTILIZADA ES LA FIBRA POLIESTER RIGIDA, PUDIENDO SER DE LAS SIGUIENTES PROVEEDORES :

DACRON	THERMAX
FORTREL	TREYIRA & FRF
DACRON	AKRA
FORTREL	DUPONT
KODEL	CELANESE

MATERIA PRIMAS

DENIER	COSTO M.P.KG	INVENTARIO M.P. KG	COSTO INV. MES
45	\$ 23.48	35,000.00	821,800.00
70	\$ 21.98	65,000.00	1,428,700.00
135	\$ 18.32	50,000.00	916,000.00
150	\$ 15.14	85,000.00	1,286,900.00
			4,453,400.00
COSTO MAT. PRIMA MES	\$ 4,453,400.00		
COSTO MAT. PRIMA ANUAL	\$ 53,440,800.00		

PRODUCTO TERMINADO

DENIER	COSTO P.T.KG	INVENTARIO P.T. KG	COSTO INV. MES
45	\$ 31.32	40,000.00	1,252,920.00
70	\$ 27.17	70,000.00	1,901,746.00
135	\$ 24.92	55,000.00	1,370,336.00
150	\$ 19.79	92,000.00	1,820,698.40
			6,345,700.40
COSTO PROD.TERM. MES	\$ 6,345,700.40		
COSTO PROD.TERM. ANUAL	\$ 76,148,404.80		
TOTAL INVENTARIO MENSUAL	\$ 10,799,100.40		

CALCULO DE INVERSION TOTAL.

LA INVERSION TOTAL SE HALLA FORMADA POR =>
INVERSION FIJA + CAPITAL DE TRABAJO

EL CAPITAL DE TRABAJO O UN MES DE MATERIA PRIMA +
UN MES DE PRODUCTO TERMINADO + TRES MESES DE SALARIO
+ 10% DE LA INVERSION EFEC.

UN MES M.P.	\$ 4,453,400.00
UN MES P.T.	\$ 6,345,700.40
TRES MESES SALARIO	\$ 111,060.00
10% INV. EFECTIVA	\$ 107,150.00
INVERSION TOTAL	\$ -11,017,290.40

DEPRECIACION

SIGUIENDO EL METODO DE DEPRECIACION DE LINEA RECTA , ESTIMANDOSE UNA DURACION DE 12 AÑOS , PUDIENDOSE EXPRESAR COMO 1/12 EN CUANTO A LA INVERSION DE EQUIPO YA QUE SE SUPONE EL VALOR FINAL DE CERO PARA EL MISMO ANUALMENTE DEBERAN CARGARSE

DEPRECIACION ANUAL	\$	89,275.00
--------------------	----	-----------

COSTOS FIJOS

DEPRECIACION MENSUAL	\$	7,439.58
SEGUROS (1% INV FIJA)	\$	10,713.00
MATENIMIE. (5% INV.FIJA)	\$	53,565.00
GASTO ADMON	\$	55,500.00
GASTOS DE VENTAS(50%)	\$	24,441.40
MANO DE OBRA	\$	37,020.00
TOTAL COSTOS FIJOS	\$	188,678.98

COSTOS VARIABLES

MATERIA PRIMA (1 MES)	\$	4,453,400.00
MANO OBRA (30%)	\$	11,106.00
GASTOS DE VENTAS(50%)	\$	24,441.40
MATER.MICELANEO(2% INV T)	\$	126,914.01
ENERGIA ELECTRICA	\$	80,000.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$	4,695,861.41

**** ESTADO DE RESULTADOS *****

VENTAS TOTALES \$ 6,345,700.40
DEVOLUCIONES (1.2%) \$ 76,148.40

VENTAS NETAS \$ 6,269,552.00

MANO DE OBRA \$ 37,020.00
MATERIA PRIMAS \$ 4,453,400.00
ENERGIA ELECTRICA \$ 80,000.00
DEPRECIACION \$ 89,275.00
MANTENIMIENTO \$ 53,565.00

TOTAL = \$ 4,713,260.00

UTILIDAD BRUTA \$ 1,556,292.00

GASTOS ADMON. \$ 55,500.00
GASTO DE VENTAS \$ 48,882.80

TOTAL = \$ 104,382.80

UTILIDAD DE OPERACION \$ 1,451,909.19

IMPUESTO S/RENTA (35%) \$ 508,168.22
PARTICIP.UTILIDADES (10%) \$ 0.00
IMPUESTO SOBRE ACTIVO (2%) \$ 0.00
IMPUESTO SOBRE NOMINA(2%) \$ 1,850.40
S.A.R. (7%) \$ 3238.2
IMSS (24%) \$ 11102.4

TOTAL = \$ 524,359.22

UTILIDAD DE NETA \$ 927,549.98

RELACIONES ECONOMICAS

RELACION DE INVERSION EN EL PROCESO = INVERSION EN EL PROCESO/INVERSION TOTAL

<u>INVERSION TOTAL</u>	\$	1,071,300.00	
INVERSION EN EL PROCESO =			
INVERSION FIJA	\$	1,071,300.00	+
MAT PRIMAS (1 MES)	\$	4,453,400.00	+
SALARIOS (1 MES)	\$	37,020.00	+

<u>TOTAL INVERSION PROCESO</u>	\$	5,561,720.00	

RELACION INV. EN PROCESO 5.19

RELACION DE OPERACION = COSTO DE VENTA / VENTAS NETAS

COSTO DE VENTA	\$	48,882.80
VENTAS NETAS	\$	6,345,700.40

RELACION DE OPERACION \$ 0.01

RELACION DE ROTACION DE CAPITAL = VENTAS NETAS / INVERSION TOTAL

VENTAS NETAS	\$	6,345,700.40
INVERSION TOTAL	\$	1,071,300.00

REL. ROTACION DE CAPITAL 5.92

RELACION DE INVENTARIO = INVENTARIO / COSTO DE VENTA

INVENTARIO(MP+PT)	\$	10,799,100.40
COSTO DE VENTA	\$	6,345,700.40

RELACION DE INVENTARIO 1.70

RELACION UTILIDAD EN VENTAS = UTILIDAD NETA / VENTAS NETAS

UTILIDAD NETA	\$	927,549.98
VENTAS NETAS	\$	4,269,552.00

RELACION UTILIDAD EN VENTAS **0.15**

RELACION DE UTILIDAD = UTILIDAD NETA / INVERSION TOTAL

UTILIDAD NETA	\$	927,549.98
INVERSION TOTAL	\$	1,071,300.00

RELACION DE UTILIDAD **0.87**

V. SIMULACION DE UNA PLANTA TEXTURIZADORA

DATOS GENERALES

Para la simulación de la planta texturizadora se utilizarán los siguientes datos:

Fibra Poliéster filamento continuo en los siguientes denieres 45, 70, 135, 150, con un costo de materia prima de \$23.48, \$21.98, \$18.32, \$15.14 por kg respectivamente, con un tiempo de proceso 15, 13, 12, 9 horas por mudada respectivamente. Se cuenta con cuatro máquinas texturizadoras modelo Giudici TG-20 Super 5, las cuales pueden trabajar de la siguiente manera: la máquina 1 puede procesar los denieres de poliéster 45 y 70, la máquina 2 trabaja con denieres 70 y 135, la máquina 3 con denieres 150 y 135 y por último la máquina 4 trabaja con denieres 70 y 45.

Ahora la demanda de cada uno de los denieres es el siguiente:

DENIER	DEMANDA (ton)
45-18	40
70-24	92
135-48	55
150-34	92

El precio de venta de cada denier por Kg es el siguiente:

PRECIO	DENIER
31.32	45
27.17	70
24.92	135
19.79	150

Contamos con dos inventarios uno antes del proceso y otro después del proceso, en el primer inventario tenemos las siguientes cantidades por cada denier:

DENIER	INVENTARIO Materias Primas (TON)
45	35
70	65
135	50
150	85

En el segundo inventario contamos con las siguientes cantidades:

DENIER	INVENTARIO Producto Terminado (TON)
45	40
70	70
135	55
150	92

La planta trabaja 7 días a la semana las 24 horas, dividido en tres turnos de 8 horas. Se cuenta con un efectivo de \$4,453,000 para la compra de materia prima, las compras y ventas se realizan al contado.

Nuestros Gastos Fijos de Operación son los siguientes \$188,678.98

CALCULO DE CAPACIDADES

De acuerdo a los datos anteriores nos formularemos la siguiente pregunta, ¿CUAL ES LA MAXIMA UTILIDAD NETA ESPERADA?

1a CORRIDA SIN CONSIDERAR RESTRICCIONES

Se asume que se puede producir toda la demanda.

DENIER	DEMANDA UNIDADES KG	PRECIO VENTA KG	COSTO M. P. KG	UTILIDAD UNITARIA \$	TOTAL UTILIDAD \$
45	40,000	31.32	23.48	7.84	313,720
70	70,000	27.17	21.98	5.19	363,146
135	55,000	24.92	18.32	6.60	362,736
150	92,000	19.79	15.14	4.65	427,818
				TOTAL	\$ 1,467,420

UTILIDAD- GASTOS FIJOS DE OPERACION = 1,467,420-188,678
= \$ 1,278,741.5

NO SE CONSIDERO :

- Inventarios en todos los procesos.
- Se pueden producir más unidades de un producto al final de la semana.
- Nivel de expeditación muy alto.
- Utilidad neta no esperada.
- Capacidad de la planta
- Volúmen de producción
- Stock de seguridad
- Inventarios de producto terminado ,Materias primas y desperdicio.
- Tiempo efectivo de trabajo (horas/hombre)
- Efectivo para la compra de materias primas
- Ventas, productos que generan alta rentabilidad,
- Tiempo de preparación de máquinas de acuerdo al denier,
- Tiempos de procesos y porcentajes de carga.
- Relación de personal indirecto y directo,
- Cumplimiento de proveedores y consumidores etc.

2a CORRIDA CONSIDERANDO RESTRICCIONES

Se debe determinar:

- Que recurso limita toda la demanda.
- Donde se encuentra la restricción de la capacidad de la planta.
- Que producto es el más conveniente para producir, dado que no se cuenta con el tiempo suficiente para producir toda la demanda.
- Cual genera mayor rentabilidad.

Si por cada mudada por maquina se producen 1,055.9 kg

MAQUINA	DENIER	TIEMPO DE PROCESO HRS.	NO. MUDAS HRS	TON TOTALES POSIBLES DE PROD.AL MES
1	45	15	48	50.68
1	150	9	80	84.47
2	70	13	55.3	58.48
2	135	12	60	63.36
3	135	12	60	63.36
3	150	9	80	84.47
4	45	15	48	50.68
4	70	13	55.3	58.48

MAQUINA	DENIER	CAPACIDAD REQUERIDA DEM.X TIEM.	TIEMPO REQUERIDO HRS.	CAPACIDAD DISPONIBLE HRS	PORCENTAJE DE CARGA %
1	45	40 X 15	600	7200	83%
1	150	92 X 9	828	7200	115%
2	70	70 X 13	910	7200	126%
2	135	55 X 12	660	7200	91%
3	135	55 X 12	660	7200	91%
3	150	92 X 9	828	7200	115%
4	45	40 X 15	600	7200	83%
4	70	70 X 13	910	7200	126%

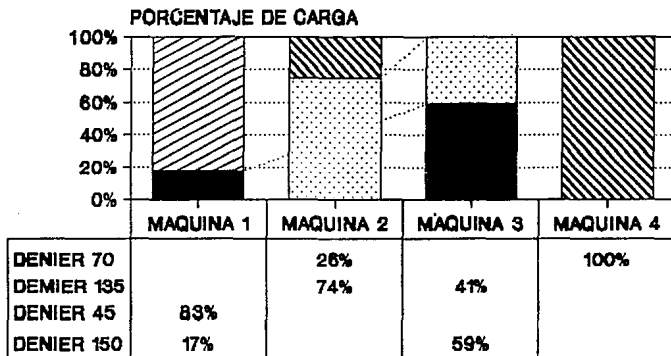
EXPLOTAR LA RESTRICCION

Ya identificada la restricción en la planta de acuerdo a la tabla las máquinas 2 y 4 con denier 70 nos limitan en cuanto a capacidad, por tanto es necesario sacarle mayor provecho trabajando el mayor tiempo disponible, y evitandole paros, tiempos muertos, retrabajos, desperdicios.

RESTRICCIONES EN BASE A CONTABILIDAD Y COSTOS

De acuerdo a la contabilidad y costos la rentabilidad de cada producto se obtiene al restar el precio de venta al costo de materia prima y dividir el resultado anterior, entre la

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE MAQUINAS DE TEXTURIZADO DE FIBRA POLIESTER



cantidad de horas de mano de obra utilizadas para obtener el producto más atractivo.

TABLA 2

PRODUCTO	40	70	135	150
PRECIO DE VENTA	31.32	27.17	24.92	19.79
COSTO DE MATERIA PRIMA	23.48	21.98	18.32	15.14
CONTRIBUCION (PV-MP)	7.84	5.19	6.6	4.65
M.DEO. DIR/PROD.	15	13.3	12	9
\$/HRS. DE M. DE O.	12.85	11.40	10.28	7.71

De acuerdo a la tabla 2 se observa que nuestra producción más atractiva es la del denier 135 con una contribución de \$6.6 y una producción de 55 toneladas, en la segunda opción tenemos al denier 70 con una contribución de \$5.19 y una producción de 70 toneladas, nuestra tercera opción es la del denier 150 con una contribución de \$4.65 y una producción de 92 toneladas, por último tenemos al denier 40 que aún y cuando tiene la mayor contribución con \$7.84 también es el de mayor costo por mano de obra.

De acuerdo a la contabilidad de costos la utilidad neta será de:

$(\text{contribución/denier}) * \text{demanda} - \text{costos} = \text{utilidad neta}$

$(6.6 * 55,000 + 5.19 * 70,000 + 4.65 * 92,000 + 7.84 * 40,000) - 188,678.98 =$
 $= \text{utilidad neta}$

$1,467,700 - 188,678.98 = 1,279,021.02$ Utilidad Neta

De acuerdo a la utilidad podemos esperar de esta mezcla la mayor utilidad neta explotando la restricción.

Por lo tanto se deben subordinar todos los recursos a la restricción de tal forma que los no críticos apoyen el cumplimiento del programa, para esto se deba asegurar que siempre exista material suficiente para la máquina 2 y 3 que manejan el denier 135.

CONCLUSIONES

El trabajo actual tiene la finalidad de determinar las condiciones tecnológicas y financieras de una empresa que manufactura fibras químicas en el ramo de fibras sintéticas texturizadas.

Las fibras sintéticas que en este estudio fueron analizadas son las siguientes: nylon, poliéster y acrílico, ya que estas presentan un alto índice de consumo en el mercado nacional, de acuerdo a las estadísticas de la Cámara Nacional de Industria Textil, debido a la gran diversidad de productos que se pueden elaborar con este tipo de fibras.

Evaluando estas tres fibras en cuanto a demanda y volumen de producción se determino que el poliéster es actualmente la que tiene mayor demanda a nivel nacional de entre todas las que conforman el sector fibras artificiales y sintéticas, debido a las características y diversidad de sus usos finales que van enfocadas a la industria del vestido y confección.

Se determinó de acuerdo a la información obtenida que el mercado dentro de esta ramo se incremento considerablemente en 8% de participación en 1970, a un 25% en 1987. Y por lo tanto de acuerdo a las tendencias, la tasa de crecimiento para la demanda de estas fibras sería de un 3.8% en promedio anual para el período 1988-1995, por lo que la capacidad actual resultara insuficiente para cubrir la demanda total (consumo interno más exportaciones), estimada para 1995, por lo que se requiriran 100,000 toneladas de capacidad adicional.

El mercado de la industria textil se ha inclinado por la fibra poliéster, en especial en el tejido de punto y de acuerdo a la estadística de deniers se asegura una preferencia marcada para el filamento continuo 135/denier texturizado debido a la calidad de servicio y rentabilidad obtenidos.

Podemos decir que los hilos de poliéster filamento se texturizan básicamente utilizando los procedimientos de falsa torsión y estiro texturizado con maquinaria italiana y alemana preferentemente, como es el caso de la texturizadora italiana Giudici TG-20 OMM-Super 5 288 husos, ya que con ella contamos con un costo económico relativamente más bajo con respecto a las demás máquinas, contemplando la versatilidad de operación y mantenimiento de la misma.

De el resultado de la evaluación económica podemos concluir que los costos de mayor impacto son los de la inversión fija, pero estos serán amortizados en un período de 12 años, también los costos de inventario ya que el consumo de la materia prima es elevado, por lo que será necesario mantener niveles de inventarios necesarios para poder liberar

con suficiente tiempo de anticipación el producto terminado, contemplando las posibles variaciones del proceso y así poder cumplir con los programas de producción elaborados.

Ahora bien es de suma importancia indicar que la rentabilidad de la empresa consistiera en mantener el nivel de volumen de ventas de los denieres manejados siempre por arriba de los costos fijos ya que la utilidad neta se puede ver afectada.

De acuerdo al resultado obtenido de la simulación de la empresa texturizadora podemos decir que la utilidad neta que podemos esperar de la mezcla obtenida es mayor explotando la restricción.

Por lo tanto se deben subordinar todos los recursos a la restricción de tal forma que los no críticos apoyen el cumplimiento del programa. Para esto se debe asegurar que siempre exista material suficiente para la máquina 2 y 3 que manejan el denier 135.

- Adquirir otra máquina que trabaje bajo las condiciones del denier 135 para que realice las mismas tareas y nos permita cubrir más rápidamente los programas de producción generando con esta, rentabilidad a la planta y un servicio al cliente cubriendo la demanda rápidamente.

- Considerar turnos adicionales para las máquinas 2 y 3 al igual que la estrategia anterior, lo que hacemos es incrementar la capacidad disponible del recurso restrictivo, lo importante es localizar los esfuerzos de mejoramiento y en lugar de aplicar un segundo turno en toda la planta solo aplicamos en el recurso que lo requiere.

- Buscar más mercado para el denier que no tenga recurso restrictivo dentro de la planta para el máximo aprovechamiento de la capacidad.

- Buscar más mercado para el denier 135 ya que es el más rentable para incrementar la facturación u otro denier dentro del ramo que tenga un precio accesible siempre y cuando sea más rentable que otros productos que se trabajan en la planta y con esto sacrificando producción que genera menor rendimiento.

De acuerdo a la evaluación que se realizó en el presente trabajo se tuvo el objetivo de mostrar la influencia del aprovechamiento de la capacidad, la vida útil y la estructura de la industria consumidora en el desarrollo de la demanda de bienes de capital.

Cabe mencionar que deben existir otros factores para el desarrollo del mercado como:

- Desarrollo tecnológico.
- Rendimientos obtenibles con las máquinas.
- Costos totales de producción.
- Incentivos fiscales.

Con respecto a los factores arriba mencionados puede comentarse lo siguiente:

El motivo de comprar un bien capital normalmente es el de poder utilizarlo en la fabricación de algunos artículos que se venden con utilidad. Si es posible aumentar el rendimiento o bajar los costos de producción utilizándose un bien de capital nuevo, una evaluación técnico-económica de la alternativa conduce a la decisión si se debe sustituir un bien de capital que en principio todavía sirve, por uno nuevo que permite aumentar las utilidades y/o la rentabilidad de la operación.

También desarrollos tecnológicos que permiten obtener mayores rendimientos con nuevas máquinas o menores costos pueden conducir a la sustitución de maquinaria anterior.

Finalmente cabe mencionar incentivos fiscales como por ejemplo depreciaciones aceleradas que conducen a los responsables de una industria a anticipar decisiones de adquisición de maquinaria y de esta manera realizar compras que técnica o económicamente en el momento no estarían todavía justificadas.

La detección de existencia de tales motivos normalmente es posible mediante encuestas directas de los mismos usuarios, distribuidores y también expertos individuales en el ramo considerado.

Es importante que la empresa evaluada tenga un posicionamiento estratégico y una estructura organizacional adecuada para su exitosa implantación, ya que el desarrollo futuro del país presenta múltiples retos y oportunidades.

El crecimiento con estabilidad y la globalización de nuestra economía, esta generando mayor demanda de productos manufacturados que requieren elevar los niveles de productividad y servicio para competir en una economía abierta, como resultado las industrias de este ramo textil deberán transformarse para orientarse mejor hacia el mercado y capitalizar las diferentes tendencias del sector financiero mexicano.

BIBLIOGRAFIA

LA META UN PROCESO DE MEJORA CONTINUA
ELIYAHU GOLDRATT Y JEFF COX
EDICIONES CASTILLO

MANUAL AIR TEXTURING MACHINE
DFG GIUDICI TECHNICAL

MANUAL BURLINGTON MADISON YARN COMPANY
DIVISION OF BMYC INDUSTRIES

TEORIA DE RESTRICCIONES
SINTEC CONSULTORIA
OSCAR LOZANO GONZALEZ, M.Sc.

LA INDUSTRIA DE FIBRAS ARTIFICIALES Y SINTETICAS
ANUARIO ESTADISTICO DE LA INDUSTRIA QUIMICA 1991

LA INDUSTRIA DE LAS FIBRAS SINTETICAS
SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIAS PARAESTATAL

FIBRAS QUIMICAS
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL 1991

ANUARIO ESTADISTICO DE LA INDUSTRIA QUIMICA MEXICANA

A N I Q

ANEXOS

DISTRIBUCION POR ENTIDADES FEDERATIVAS DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN 1990 (UNIDADES)

ENTIDAD	HUSOS	ROTORES	TEXTURIZADO	TEJIDO PLANO	RECTI LINEAS	FULL FASHION	GRAN DIAMETRO	DIAMETRO MEDIANO	CALCETERAS	MEDERAS	RASCHEL	TUCOT	TRENZADO	CINTAS	TUFTING
AGUASCALIENTES	74,728	100		339	394	2	36	7	10		7		74	54	
BAJA CALIFORNIA	11,044	400								90					
COAHUILA	99,652	6,560		1,152											
CHIHUAHUA	7,200			108											
CHIHUAHUA	54,772	400		152											
DISTRITO FEDERAL	458,372	4,960	535	7,691	2,180	103	2,336	560	3,189	1,227	276	205	7,589	2,448	4
DURANGO	6,176			37											7
GUANAJUATO	77,108	600		1,106	552	1	31	5	128				1,745	35	
HIDALGO	222,490		12	1,436	71		99	9	24	296	8	31	8	12	1
JALISCO	138,450	5,224	92	2,796	292	11	245	30	1,964	907	96	241	947	130	
MEXICO DFO	597,276	2,608	285	9,477	622	34	2,234	193	553	1,916	676	516	1,362	960	81
MICHUACAN	2,582			181	37								36	3	
MORELOS	51,664			933	21								1	1	13
NEVO LEON	92,928	800		1,228	45	4	80	38	30				97	38	5
OAXACA	7,880														
PUEBLA	1,251,128	25,678	10	10,766	196	4	181	254	2,412		15	28	105	117	2
QUERETARO	75,048	1,200	10	1,263			44		210				171		
SAN LUIS POTOSI	53,991			674			11				18	18	3,073	4	
SINALOA					8										
SONORA	9,072														
TLAXCALA	142,930			2,701	30		12		10		19	28	290	14	
VERACRUZ	144,185	1,512		2,791	12								39		
YUCATAN	2,100	200		4			3	6						1	
ZACATECAS					14		1								
TOTAL	1,550,816	45,718	944	44,852	4,159	159	5,316	1,102	8,532	4,436	1,115	1,067	15,547	1,617	113

FUENTE: ELABORADO POR CASANITEX CON DATOS DE LA DIRECCION GENERAL DE FOMENTO INDUSTRIAL DE SECOFI. PARA 1991 NO SE DISPUSO DE INFORMACION.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FIBRAS QUIMICAS 1986 - 1992 (TONELADAS)

CONCEPTO	C.N.A. 1986	C.N.A. 1987	C.N.A. 1988	C.N.A. 1989	C.N.A. 1990	1989/1990 VAR %	C.N.A. 1991*	1990/1991 VAR %	C.N.A. 1992*
TOTAL	245,049	279,418	282,505	293,404	287,760	(1.92)	334,500	16.21	402,533
POLIESTER FIB	59,458	66,505	54,672	55,342	53,688	(2.99)	61,467	14.49	64,937
<u>POLIESTER FIB</u>	66,043	83,946	93,407	92,465	87,628	(5.13)	104,815	19.68	90,809
NYLON FIB.	23,283	23,867	20,611	26,473	28,299	6.90	22,494	(20.51)	27,365
<u>NYLON FIB.</u>	2,307	2,405	1,920	2,066	2,520	21.97	2,897	14.96	2,193
ELASTOMERICA	n.d.	736	572	n.d.	n.d.	...	n.d.	...	n.d.
<u>ACRILICA FIB.</u>	68,971	77,241	85,685	88,322	84,770	(4.02)	91,161	7.54	83,261
POLIPROP.FIB. Y FIB	6,948	7,411	6,383	...	7,024	(8.85)	19,663	179.94	17,840
RAYON FIB	2,296	2,401	2,149	2,092	1,948	(6.88)	1,879	(3.54)	1,284
RAYON FIB	4,962	5,336	8,018	9,031	10,679	18.25	10,419	(2.41)	5,785
ACETATO FIB.	6,564	5,617	5,414	5,113	5,965	16.66	5,358	(10.18)	4,636
ACETATO FIB	1,277	3,937	3,974	4,894	5,239	7.05	14,287	172.70	1,695

FUENTE: ELABORADO POR CANAMINLA CON DATOS DE SICOFI Y LA SECCION DE FIBRAS DE ANIQ.

* 1991 CUERAS ESTIMADAS 1992 ENERO - OCTUBRE.

CONSUMO NACIONAL DE FIBRAS BLANDAS

1982-1992
(TONELADAS)

AÑOS	ALGODON	%	LANA	%	FIBRAS QUIMICAS	%	CONSUMO TOTAL	%
1982	132,890	34.56	6,658	1.73	244,957	63.71	384,505	100
1983	116,610	32.61	4,699	1.31	236,311	66.08	357,620	100
1984	130,470	35.02	6,366	1.71	235,740	63.27	372,576	100
1985	143,000	32.74	9,162	2.10	284,634	65.16	436,796	100
1986	132,660	34.49	6,919	1.80	245,049	63.71	384,628	100
1987	149,600	34.38	6,085	1.40	279,418	64.22	435,103	100
1988	169,400	37.00	5,902	1.29	282,505	61.71	457,807	100
1989	163,900	35.57	4,816	1.04	293,404	63.49	462,120	100
1990	169,840	36.81	5,110	1.10	287,760	62.19	462,710	100
1991 *	166,980	32.97	6,502	1.28	334,500	65.85	507,982	100
1992**	66,880	17.94	4,736	1.26	311,369	80.90	374,985	100

FUENTE: ELABORADO POR CANAINTEX, CON DATOS PROPORCIONADOS POR LA CONFEDERACION DE ASOCIACIONES ALGODONERAS DE LA REPUBLICA MEXICANA, A.C., EL SECRETARIADO INTERNACIONAL LA LANA, A.C., LA SECCION DE FIBRAS DE ANIQ Y EL BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR.

NOTA: LAS CIFRAS DE CONSUMO CORRESPONDEN AL CICLO ALGODONERO (1o. DE JULIO - 30 DE JUNIO) Y SE HAN TOMADO COMO SI FUERAN DEL AÑO CALENDARIO

* CIFRAS PRELIMINARES

** ESTIMADO ENERO-OCTUBRE.

PRODUCCION NACIONAL DE FIBRAS QUIMICAS PARA USO TEXTIL EN
MEXICO 1986 - 1992
(TONELAS)

FIBRAS	1986	1987	1988	1989	1990	1991*	1991/1990 VAR. %	1992*
TOTAL	309,401	354,084	340,612	339,850	332,483	374,590	12.7	346,919
ARTIFICIALES CELULOSICAS	16,617	17,577	18,773	21,048	21,903	23,997	9.6	19,625
ACETATO FIL. CONTINUO	6,834	5,903	6,169	6,457	6,014	6,309	-4.9	5,496
ACETATO FIBRA CORTA	6,645	8,325	9,104	10,896	12,448	14,287	14.8	12,166
RAYON FIL. CONTINUO	3,138	3,349	3,500	3,695	3,441	3,401	(1.2)	1,961
RAYON FIBRA CORTA	---	---	---	---	---	---	---	---
SINT. NO CELULOSICAS	292,784	336,507	321,839	318,802	310,580	350,593	12.9	327,294
ACRILICA FIBRA CORTA	96,424	107,662	112,246	107,915	97,392	123,179	26.5	118,327
<u>NYLON FIL. CONTINUO</u>	25,615	26,806	24,307	27,381	30,075	27,631	(8.1)	26,929
NYLON FIBRA CORTA	5,171	4,424	1,471	761	1,148	785	(31.6)	605
ELASTOMERICA	n.d.	577	570	n.d.	n.d.	n.d.	---	n.d.
<u>POLIESTER FIL. CONTINUO</u>	84,122	92,510	76,278	76,023	75,491	82,247	8.9	81,057
POLIESTER FIBRA CORTA	73,549	95,735	99,865	99,104	99,354	108,974	9.7	93,413
POLIPROPILENO FIL. Y F.C.	7,903	8,993	7,102	7,598	7,120	7,777	9.2	6,961

FUENTE: ELABORADO POR CANAINTEX CON DATOS DE LA SECCION DE FIBRAS DE ANIQ.

*1991 CIFRAS PRELIMINARES. 1992: ENERO-OCTUBRE.

MAQUINARIA PRODUCTIVA INSTALADA POR PROCESO
(1984 - 1990)
(UNIDADES)

P R O C E S O	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1990/1989 VAR %
HILATURA	3,293,117	3,427,373	3,494,476	3,570,242	3,546,126	3,583,174	3,596,334	0.37
HUSOS ROTORES	3,263,124 29,993	3,394,100 33,273	3,459,782 31,694	3,530,604 39,638	3,540,344 45,782	3,537,792 45,382	3,550,616 45,718	0.36 0.74
TEXTURIZADO	898	900	941	941	947	939	944	0.53
TEJIDO DE CALADA	40,319	46,694	43,832	44,857	45,161	45,015	44,857	(0.35)
TEJIDO DE PUNTO	25,329	25,412	24,867	25,057	25,492	25,919	26,186	1.03
RECTILINEAS	4,451	4,561	4,303	4,348	4,432	4,461	4,459	(0.04)
FULL FASHION	184	181	162	161	159	159	159	0.00
CIRCULARIS GRAN Y MED. DIAMETRO	6,611	6,585	6,059	6,151	6,299	6,179	6,418	0.61
CALCETIRAS	7,968	7,945	7,473	7,921	7,993	8,280	8,512	1.04
MEDIAS	4,112	4,169	4,312	4,330	4,431	4,462	4,436	(0.58)
RASCHELL	934	947	1,086	1,081	1,090	1,111	1,115	0.36
TRICOT	1,065	1,024	1,052	1,065	1,088	1,067	1,067	0.00
PASAMANERIA	15,426	15,526	15,868	16,236	16,474	19,421	19,354	(0.34)
TRENZADO	12,329	12,141	12,151	12,703	12,939	15,644	15,537	(0.68)
CINTAS	1,097	3,185	3,417	3,533	3,535	3,777	3,817	1.06
TUFTING	133	133	110	113	113	113	113	0.00

FUENTE: ELABORADO POR CAN MINTEX CON DATOS DE LA DIRECCION GENERAL
DE FOMENTO INDUSTRIAL DE SUCOFI
PARA 1990 NO SE DISPONE DE INFORMACION

IMPORTACION DE FIBRAS QUIMICAS
1986-1992
(TONELADAS)

FIBRAS	1986	1987	1988	1989	1990	1990/1989 VAR. %	1991*	1991/1990 VAR. %	1992*
TOTAL	13,220	13,201	20,052	21,749	19,221	(19.1)	41,116	113.9	41,186
ARTIFICIALES CELULOSICAS	4,947	5,385	8,154	9,361	11,119	17.5	10,715	(1.6)	6,064
ACETATO FIL. CONTINUO	0	0	2	25	107	128.0	0	(100.0)	0
ACETATO FIBRA CORTA	3	1	14	318	302	(5.0)	1	(99.7)	3
RAYON FIL. CONTINUO	42	39	20	87	31	(64.4)	292	841.9	278
RAYON FIBRA CORTA	4,902	5,345	8,018	9,031	10,679	18.2	10,422	(2.4)	5,783
SINTETICAS NO CELULOSICAS	8,273	7,816	11,998	14,288	8,104	(43.3)	30,401	275.1	35,122
ACRILICA FIBRA CORTA	77	683	708	2,745	3,496	23.7	1,607	(52.7)	1,746
NYLON FIL. CONTINUO	703	626	587	2,107	1,761	(16.4)	3,875	120.0	4,346
NYLON FIBRA CORTA	287	450	449	1,305	1,518	16.3	2,153	41.8	1,788
ELASTOMERICA	n.d.	248	82	n.d.	n.d.	...	461	...	836
POLIESTER FIL. CONTINUO	487	674	2,270	885	95	(55.4)	3,335	744.3	3,118
POLIESTER FIBRA CORTA	3,065	1,501	6,098	5,082	245	(95.2)	6,948	2,731.8	10,074
POLIPROPILENO FIL. Y F.C.	3,654	3,634	1,804	2,164	789	(63.5)	12,032	1,425.0	13,214

FUENTE: ELABORADO POR LA GERENCIA DE ESTUDIOS ECONOMICOS Y COMERCIO EXTERIOR DE CANAINTEC, CON DATOS DE LA SECCION DE FIBRAS DE ANIQ.

*1991: FIBRAS PRELIMINARES. 1992: ENERO-OCTUBRE.

LA INDUSTRIA TEXTIL COMO GENERADORA DE EMPLEO

1980-1990

(MILES DE PERSONAS)

CONCEPTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990*
1) PERSONAL OCUPADO TOTAL	20,280.0	21,548.0	21,482.0	20,995.0	21,483.0	21,956.1	21,640.1	21,867.4	21,991.2	22,298.6	23,403.4
2) PERSONAL OCUPADO EN LA IND. MANUFACTURERA	2,411.4	2,557.4	2,505.3	2,326.4	2,374.2	2,450.5	2,404.1	2,429.8	2,411.9	2,493.0	2,507.7
3) PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA TEXTIL	175.3	179.5	170.7	166.7	167.4	171.8	166.1	169.0	168.4	170.0	164.0
<u>III. Y TÍJ. FIBRAS BLANDAS</u>	122.8	124.6	117.5	115.8	117.7	119.7	115.8	116.3	115.5	116.8	113.0
III.Y TÍJ. FIBRAS DURAS	12.1	12.4	12.7	11.1	11.2	11.2	12.0	12.4	11.9	11.8	8.9
OTRAS IND. TEXTILES	40.2	42.5	40.5	38.6	38.5	40.9	40.1	40.3	41.0	41.4	42.1
PARTICIPACION (%)											
3/1		0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
3/2		7.2	7.0	6.8	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.5

FUENTE: ELABORADO POR CANAINTEVA, CON DATOS DEL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES, INEGI.

NOTA: EN EL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES SE EFECTUARON AJUSTES EN LAS CUENTAS ANTERIORES A 1988.

POR LO TANTO NO SON COMPATIBLES CON LOS DATOS PUBLICADOS EN LA MEMORIA ESTADISTICA DE 1988-1989. LOS DATOS PARA 1991 Y 1992 NO SE TIENEN DISPONIBLES.

*CIFRAS PRELIMINARIAS

EXPORTACION DE PRODUCTOS TEXTILES

1990-1992

CONCEPTO	1990		COSTO UNITARIO	1991		COSTO UNITARIO	1992		COSTO UNITARIO
	UNIDADES	VALOR		UNIDADES	VALOR		UNIDADES	VALOR	
TOTAL TEXTIL	250,359.9	450,420.9	1.80	250,309.8	516,106.1	2.06	266,711.6	427,207.2	2.07
ALGODON	74,644.7	117,061.5	1.57	76,181.4	142,501.2	1.87	24,577.7	69,435.0	2.81
INSUMOS	58,289.7	91,864.6	1.57	55,108.4	77,074.6	1.40	10,986.0	29,015.7	2.64
HILADOS	1,693.6	6,172.2	3.64	4,735.6	17,838.3	3.77	2,977.2	9,911.6	3.33
TEJIDOS	14,660.4	49,424.7	3.37	16,137.4	47,568.3	2.91	10,614.5	30,505.7	2.87
LANA	269.0	4,278.1	15.76	1,396.0	4,244.2	3.04	1,290.8	5,612.0	4.35
INSUMOS	0.1	3.7	12.33	7.0	25.8	3.69	58.2	165.8	2.85
HILADOS	11.2	79.1	7.06	0.6	11.5	19.17	41.1	507.4	11.77
TEJIDOS	257.5	4,155.5	16.14	1,188.4	4,206.9	3.53	1,189.5	4,908.8	4.15
<u>FIBRAS ARTIF. Y SINT. CONT.</u>	96,221.0	135,211.5	1.41	59,351.4	123,714.8	2.08	41,237.8	108,548.2	2.61
HELAMENTOS	94,962.8	128,358.1	1.35	41,344.9	115,113.6	2.78	37,141.9	98,933.8	2.66
TEJIDOS DE HELAMENTOS	1,260.2	6,853.4	5.44	18,006.5	8,691.2	0.48	4,095.9	9,654.4	2.36
FIBRAS ARTIF. Y SINT. DISCONT.	49,283.2	98,204.2	1.99	67,556.5	155,602.7	2.30	65,917.6	151,485.3	2.40
INSUMOS	43,180.9	71,511.6	1.73	59,475.7	121,808.4	2.05	54,540.0	114,212.7	2.09
HILADOS	5,418.8	20,737.7	3.83	7,412.1	30,279.7	4.08	8,070.4	33,078.3	4.22
TEJIDOS	383.5	2,954.9	4.32	668.7	3,506.6	5.23	1,111.2	5,184.3	4.60
OTRAS FIBRAS VEGETALES	1,313.3	1,018.3	0.77	1,182.2	1,824.1	1.54	1,742.2	1,562.9	0.89
INSUMOS	499.5	277.6	0.56	635.7	348.5	0.55	744.4	406.9	0.55
HILADOS	2.6	14.2	5.48	91.0	92.7	1.02	66.9	83.1	1.25
TEJIDOS	811.2	1,327.5	1.64	453.5	1,182.9	2.61	931.0	1,072.6	1.15
NOTES Y ART. DE CORDELERIA	14,756.7	21,973.6	1.49	18,408.6	13,446.5	0.73	25,452.4	25,776.7	1.01
ALFOMBRAS	10,318.4	25,472.6	2.47	12,099.9	36,074.2	2.98	7,603.7	41,797.0	5.49
PASAMANERIA	1,317.8	4,520.5	3.43	4,679.2	6,199.9	1.32	22,734.1	5,505.8	0.24
ART. TECNICOS DE MAT. TEXTILES	1,912.2	9,641.2	5.04	2,351.3	6,772.0	2.90	4,342.1	7,911.6	1.82
TEJIDO DE PUNTO	321.6	2,411.2	7.50	6,970.3	5,926.5	0.85	13,483.4	7,528.7	0.56
TOTAL CONFECCIONES	16,904.4	68,506.0	4.05	40,098.5	115,813.6	2.88	62,231.4	122,177.8	1.97
PRENDAS DE VESTIR DE PUNTO	7,628.1	29,634.5	3.89	10,864.6	37,959.5	3.49	30,102.9	40,027.8	1.33
DE VESTIR FACIL DE PUNTO	5,009.9	27,518.0	5.49	8,736.3	49,052.3	5.61	16,957.1	58,937.6	3.48
OTRAS CONFECCIONES	4,266.4	21,353.5	5.01	20,497.6	28,401.8	1.39	15,171.4	21,412.4	1.54

LISTA ELABORADA POR CANSAINTE CON DATOS DE SUCEI
 NOTA: LAS UNIDADES ESTAN DADAS EN PUNTO/LABAS, LOS VALORES EN MILES DE DOLARES.
 *1992: FIBRAS PRODUCCIONES 1992 EN 30/OCTUBRE.

IMPORTACION DE PRODUCTOS TEXTILES

1990-1992

CONCEPTO	1990		1991		1992		1993*	
	UNIDADES	VALOR	UNIDADES	VALOR	UNIDADES	VALOR	UNIDADES	VALOR
TOTAL TEXTE	174,065	5,080,52	191	808,801,9	111,151	4	611,621	12,647,6
MESES	106,5	5,282,1	11,76	255,9	6,527	4	28,98	5,111,1
INDUSTRIAS	1	61,1	19,17	102	95	1	11,50	5,1
INDUSTRIAS	3,0	186,6	71,42	199	581,9	19,19	1,81,4	1,15,6
INDUSTRIAS	10,0	1,800,8	10,38	205,8	6,156,5	2,90	112,6	1,1,000
MAGDOLIN	19,934,2	91,700,8	1,30	74,325,6	19,122,3	1,15	1,80,370,8	111,11,1
INDUSTRIAS	53,041,8	61,251,9	1,16	59,112,0	11,066,1	1,17	91,800,5	101,11,1
INDUSTRIAS	2,29,4	1,116,4	1,07	100,5	1,401,5	1,21	1,631,1	2,75,2
INDUSTRIAS	16,617,0	35,092,5	2,11	11,881,1	51,155,7	1,61	96,90,7	10,370,0
LANA	4,555,2	55,145,8	1,18	6,508,5	11,176,0	6,51	5,111,1	11,511,1
INDUSTRIAS	3,315,2	22,682,4	5,51	5,078,1	24,109,4	3,76	3,816,1	11,885,3
INDUSTRIAS	61,3	1,729,4	26,85	1,89,7	3,742,5	19,68	1,04,1	1,812,1
INDUSTRIAS	175,1	11,010,0	20,38	1,801,7	15,226,7	11,71	1,351,2	15,635,1
FIBRAS ARTEL Y SINT. CONT.	80,270,0	116,228,1	5,46	1,911,5	11,110,8	1,71	1,08,408,4	225,800,3
FIBRAS ARTEL Y SINT. CONT.	61,614,1	61,381,1	5,11	11,619,1	46,432,3	1,16	11,729,1	56,146,7
FIBRAS ARTEL Y SINT. CONT.	25,25,9	1,11,810,0	5,53	52,271,1	192,581,1	1,68	91,651,1	1,11,122,6
FIBRAS ARTEL Y SINT. DISCONT.	99,101,8	1,80,299,6	3,34	5,160,9	104,971,1	1,01	21,96,1	151,891,6
INDUSTRIAS	99,102,8	62,455,9	2,05	12,726,6	63,609,2	1,94	15,565,1	86,095,5
INDUSTRIAS	70,1	3,102,6	1,13	1,368,9	6,082,0	4,11	2,136,9	1,099,4
INDUSTRIAS	8,017,9	16,201,1	8,11	19,015,4	92,281,5	4,61	92,091,1	89,585,7
OTRAS FIBRAS VEGETALES	3,116,2	1,922,0	0,91	6,161,2	6,011,8	0,89	5,299,9	1,092,0
INDUSTRIAS	3,125,9	1,611,1	1,50	2,791,1	1,401,6	1,00	1,136,5	901,3
INDUSTRIAS	608,6	965,5	1,19	1,274,8	7,81,5	1,01	1,081,9	80,8
INDUSTRIAS	1,381,5	2,104,2	1,62	2,707,0	5,817,7	1,42	1,061,1	2,801,8
NO TEJIDOS Y ART. DE CORDERIA	12,800,0	29,607,2	2,30	42,114,8	43,151,0	1,02	1,12,555,5	41,291,7
ALFOMBRES	5,197,1	25,169,1	1,08	12,415,2	16,761,1	3,93	10,726,9	51,864,7
PANAMANERIA	3,101,7	15,311,5	1,94	3,031,2	27,289,2	0,81	113,183,5	52,809,9
ARTICULOS DE TERCEROS DE MAY. TIA.	2,682,6	21,116,1	8,24	11,11,1	45,001,8	4,01	2,131,2	90,062,0
TEJIDO DE PUNTO	1,064,1	6,116,1	6,51	1,11,1	20,644,5	7,35	6,657,9	23,665,1
TOTAL CONFECCION	11,791,0	17,519,5	8,51	49,982,2	471,491,8	5,24	202,510,6	585,565,4
PRENDAS DE VESTIR DE PUNTO	5,166,5	92,560,0	11,09	21,893,2	112,397,5	5,13	49,366,0	111,091,0
DE VESTIR ENCUPIPO DE PUNTO	24,153,3	252,971,1	10,47	45,850,6	916,866,5	7,22	111,368,3	586,621,6
OTRAS CONFECCIONES	11,295,2	20,084,2	2,18	24,218,4	42,406,8	1,75	42,101,3	55,872,8

FUENTE: ELABORADO POR CASATEX CON DATOS DE SICRE

NOTA: LAS UNIDADES SUSTAN DADAS EN FUNEDAS, LOS VALORES EN MILLS DE DOLARES

* 1991: CIFRAS PRELIMINARES 1992: EN OCTUBRE