

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y MANUFACTURERA**



**Estudio de Factibilidad de una Hilandería de Algodón Pima,  
Peinado Retorcido para Títulos Finos 50/2 - 95/2 Ne**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO TEXTIL**

**MIGUEL DANIEL SOTO SOTELO  
CARMEN NUÑEZ PEREYRA**

**ASESOR: ING. ARQUIMIDES FUENTES MOLINA**

**LIMA - PERU  
1997**



**TEMA:**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA  
HILANDERIA DE ALGODON PIMA,  
PEINADO RETORCIDO PARA TITULOS  
FINOS 50/2 - 95/2 Ne

## PROLOGO

La tesis que se presenta es titulada " Proyecto de Factibilidad de una Hilandería de Algodón Pima" ha sido realizado de un estudio completo y detallado de todos los procesos que implica la obtención del hilo por medio de la Hilatura Continua de Anillos, partiendo del proceso de desmonte del algodón hasta la hilatura propiamente dicha

Al elaborar este trabajo se tuvo el alto interés en que esta sea de gran provecho para los estudiantes, técnicos e ingenieros y demás lectores que sientan el afán de conocer esta materia y los procesos modernos de esta especialidad textil.

Esta tesis es una guía para proyectar sistemas de aire acondicionado. Presenta técnicas de diseños de sistemas que garantizan la calidad en sus aplicaciones y que reducen al mínimo el mantenimiento y las reparaciones subsiguientes.

La presente tesis de factibilidad, cumple con el propósito de sustentar, desde los puntos de vista técnicos y económicos, la idea de instalar una nueva planta de hilados de algodón Pima, cuya producción esta orientada fundamentalmente a la exportación.

## INTRODUCCION

Los primeros escritos que hablan del algodón datan de 1500 antes J.C, donde los más viejos especímenes de productos fabricados con algodón han sido encontrados en Pakistan Oriental, con unos 3000 años antes de J.C. En la costa norte peruana se encontraron fragmentos de tejidos muy elaborados que se remontan hacia 2400 antes J.C.

A fin de entender cualquier grupo natural de plantas, es valioso tener algún conocimiento de la posición que guarda este grupo dentro de la clasificación general de todas las plantas. El algodnero pertenece a la familia Malvacea al género *Gossypium*, llamado así por el número haploide de cromosomas ya sea 13 o 26.

Entre este género tenemos el tipo *Gossypium Hirsutum*, su distribución parte de America Central (Guatemala) hacia el norte introducido bajo la forma de Algodnero Upland Norteamericano de 26 cromosomas. También tenemos el *Gossypium Barbadense*, su distribución parte de la región tropical de Sudamérica, desde la parte septentrional de la Argentina hacia el norte, las islas Galapagos, ocasionalmente en America Central y las Antillas, en el sureste de los Estados Unidos, partes de Africa, India y en las Indias Orientales y en Polinesia. Las variedades americanas de fibra fina de Sea Island, los algodneros comerciales de Egipto, las variedades de tanguis del Perú y el algodón Ishan de Nigeria, pertenecen a esta especie de 26 cromosomas.

Los algodones Americano - Egipcios fueron seleccionados a partir de la variedad egipcia Mit-Afifi que dió sucesivamente las variedades Pima y Yuma : Pima 32, Pima S-1 y Pima S-2 (longitud de fibras 1 3/8" - 1 3/4"). La variedad Tanguis es la mas cultivada en el Perú, proviene del producto de un cruzamiento del algodón semi-aspero nativo con el suave de Egipto importado de Norteamerica, es un algodón extrablanco y muy resistente.

Para apreciar plenamente la situación económica del algodón en el mundo, es necesario hacer una recapitulación de la situación, debido a que la producción y el consumo del algodón en el mundo han experimentado en los últimos cincuenta años unas modificaciones muy profundas. A comienzos del siglo XX mas del 90% del comercio mundial del algodón estaba controlado por países europeos; el Reino Unido contribuía, el sólo, era el 70%. En esta época unicamente cinco países aprovisionaban el mercado de algodón bruto: Estados Unidos, India, Egipto, China y Rusia. La Primera Guerra Mundial al provocar una ruptura de las relaciones económicas entre proveedores y compradores de primeras materias y articulos de algodón, obligó a muchos países a crear una industria textil destinada a satisfacer la demanda interior. Por otra parte, las dificultades en los suministros incitaron a ciertas regiones a emprender el cultivo del algodón. La última guerra dió a este proceso los caracteres de un huracán y se puede decir hoy en día que la economía algodnora del mundo no tiene relación apenas con la que existía en 1930. Los factores dominantes de la producción algodnora son actualmente los siguientes:



El aumento constante de la producción en los países llamados sub-desarrollados.

El desarrollo muy rápido de la competencia de las fibras celulósicas y sintéticas en los países industriales.

El aumento del consumo textil en una política expansión.

Las políticas gubernamentales para el sostén de los precios.

Durante la Historia Peruana, la Industria Textil no ha sido siempre considerada con la importancia que según su aportación industrial le correspondía.

A medida que la sociedad rural fue planificando sus necesidades de consumo, se desarrollaron las bases para su tecnificación cada vez mas diversificada.

La importancia del sector textil respecto a los demás sectores disminuyó lógicamente en valores relativos, pero jamás en valores absolutos. Buena parte de los políticos responsables de la política económica en distintos países desestima casi a diario el hecho de que una industria textil competitiva exige una Industria de Alta Tecnología que en todo momento se ve obligada a mantenerse en vanguardia respecto a las tecnologías de los demás sectores.

Dentro del sector textil, el sector algodonero es considerado actualmente como el más importante, debido principalmente a la producción de hilado, tejido y confecciones elaborados a partir del algodón peruano que es reconocido mundialmente por su calidad.

En nuestra patria, como sabemos las variedades de algodón de mayor producción y área de siembra son el Tanguis y el Pima; ambas de gran aceptación en el mercado exterior por las características de su fibra, pero debido a que el sector manufacturero en los años 1,988 fue uno de los sectores mas perjudicados, debido al incremento de sus costos de producción, creciendo en 1,990, no sólo por la mayor demanda de sus productos, sino por la indexación de la remuneración de los trabajadores del sector, colocó de esta forma a muchas empresas en una grave situación, por las presiones laborales traducidas en huelgas, trayendo como consecuencia que hilados, tejidos y acabados hallan empleado sólo el 48.7% de su potencial producido, adicionando a esto la falta de crédito para la compra de algodón, recesión aguda del mercado interno, pérdida de los incentivos a la exportación (Certex), 10% de impuesto a las Exportaciones no Tradicionales, muchas empresas tuvieron necesariamente que exportar para poder cumplir con sus compromisos, manteniendo así las fábricas operativas.

Luego de tres años de ajuste por los años de 1,993 se ha empezado a apreciar los primeros síntomas de estabilización económica a partir de la caída previa del PBI. En el año 1995 la cotización del algodón tanguis y Pima subió considerablemente de un promedio historico de U\$ 90.0 a U\$ 127.0 por quintal desmotado en el mercado interno, debido principalmente al incremento de la demanda interna de estas fibras. Durante 1994 las exportaciones textiles ascendieron a 392 millones de dolares cifra superior al registrado en 21% en 1993, por otro lado el sector de las confecciones ha venido creciendo en un ritmo promedio de 20% desde 1988 debiendose este incremento primordialmente al considerable aumento de las

pequeñas empresas incentivadas por las facilidades crediticias del Estado.

Este significativo aumento trajo como resultado que se agotaran rápidamente los stocks obligando a los industriales textiles y de confecciones a una competencia acelerada por la adquisición de fibra para poder cumplir con sus obligaciones en el mercado externo, empujando de este modo a que el precio suba.

Con respecto a la exportación del algodón peruano, este ha sido a través de su historia una fuente de ingresos de divisas sumamente importante para el país. Primero hemos sido exportadores de fibra, materia prima de la Industria Textil; luego con el pase de los años, la Industria Textil Nacional fue creciendo y haciéndose más sólida, lo que trajo como consecuencia la exportación de hilos, tejidos y confecciones con el beneficio de exportar con el valor agregado de la transformación.

Como se sabe el sector textil es un importante generador de divisas dentro de las Exportaciones no Tradicionales con un promedio de US \$250 millones anuales lo que representa casi un 30% siendo el rubro de hilados el más importante, contribuyendo de esta forma la estabilidad de la balanza de pagos con el ingreso neto de divisas.

En cuanto a la fibra extralarga Pima, se ha elevado los precios dentro de un nivel competitivo, habiéndose abastecido plenamente la Industria Nacional con 14232 TM lo que corresponde el 60% de la producción.

En un año normal la Producción de Pima está alrededor de 25,000 toneladas, de este total la Industria Nacional utiliza entre entre 13,000 y 15,000 toneladas y la exportación representa entre 10,000 y 12,000 toneladas. Con respecto al uso local, aproximadamente con 13,000 toneladas logramos obtener 8,500 toneladas de hilados finos, el resto se va a convertir en hilados más gruesos; es en los 8,500 toneladas de hilado que son producidas en el Perú donde está concentrado el valor de la producción local. De su producción de hilado, el Perú exporta más o menos 2,500 a 4,000 toneladas como hilo y 5,500 a 3,500 toneladas métricas como tela ó como prenda.

Ante esta perspectiva se plantea el proyecto de instalar una Planta de Hilado de Algodón Pima para Títulos Finos, para artículos dirigidos a sectores que deseen calidad y exclusividad, basándonos en este sector es imprescindible el uso de maquinaria moderna con los más altos avances tecnológicos y dirección técnica especializada, factores que influenciarán en gran parte para que nuestro producto sea competitivo en cualquier mercado textil del mundo.



## OBJETIVOS

La presente tesis ha sido realizada para cumplir tres tipos de objetivos:

a) Técnico

Se tiene como objetivo instalar una nueva planta de hilados de algodón Pima, cuya producción esté orientada fundamentalmente a la exportación, con tecnología de punta.

b) Socio-económico

Contribuye a generar divisas al país, mediante fuentes de trabajo, colocando para los puestos personal especializado, debido al nivel tecnológico de la maquinaria a emplear impulsando el desarrollo de esta forma de centros de especialización.

La actual situación del mercado y el desenvolvimiento ascendente de los precios, hacen que la rentabilidad del proyecto sea atractiva y tenga perspectiva aún mejores.

c) Industrial

Diseñar proyectos de inversión que impulsen tanto al empresario peruano como al extranjero para que inviertan en este sector.

Optimizar el valor agregado de nuestra materia prima, buscando que el algodón Pima tenga una gran aceptación en el mercado exterior.

## INDICE

### CAPITULO I : Materia Prima

#### 1. Algodón

- 1.1 Historia del Algodón
- 1.2 Clases y forma de cultivo
- 1.3 Características de la fibra
- 1.4 Usos del algodón

### CAPITULO II : Estudio del Mercado

#### 1. Objetivo

#### 2. Antecedentes

- 2.1 Identificación del algodón Pima
- 2.2 Características del algodón Pima
- 2.3 Identificación de los productos a ser fabricados
- 2.4 Características y usos del producto del proyecto

#### 3. Demanda

- 3.1 Análisis de la demanda

#### 4. Identificación y localización de las principales unidades productoras

- 4.1 Movimiento en desmotadoras- FEL (QQ)

#### 5. Producción Nacional - Series Históricas

#### 6. Consumo en el mercado interno

#### 7. Exportación según países de destino

- 7.1 Exportación en TM y QQ

#### 8. Precio

- 8.1 Análisis histórico del precio de venta
- 8.2 Exportación FOB del algodón Pima
- 8.3 Precio del hilo.

#### 9. Régimen Arancelario

- 9.1 Colocación de la Corporación Financiera de Desarrollo

## 10.Comercialización

- 10.1. Identificación de las principales empresas consumidoras de algodón Pima
- 10.2. Formas de distribución del producto

## 11.Características técnicas del algodón peruano

## 12.Cualidades físicas del algodón Pima

- 12.1. Peritación de las fibras
- 12.2. Clasificación del algodón

## 13.Conclusiones del estudio de mercado

# CAPITULO III · Ingeniería del Proyecto

## 1. Descripción del producto

- 1.1. Materia Prima
- 1.2. Insumos

## 2. Proceso de Producción

- 2.1. Hilatura convencional por Continua de Anillos

## 3. Selección de la maquinaria principal

## 4. Infraestructura

## 5. Obras civiles

- 5.1. Características
- 5.2. Bases del diseño

## 6. Instalaciones eléctricas

## 7. Instalaciones sanitarias y mecánicas

# CAPITULO IV · Tamaño y Localización

## 1. Tamaño

- 1.1. Relación tamaño - mercado
- 1.2. Relación tamaño - abastecimiento de materia prima
- 1.3. Relación tamaño - Inversión - Capacidad financiera
- 1.4. Tamaño del proyecto con demanda creciente

## 2. Localización

- 2.1. Elección de la Macrozona
- 2.2. Elección de la Microzona
- 2.3. Asignación de valores máximos a los diversos factores
- 2.4 Factores localizacionales
- 2.5 Otras características de la localización
  - 2.5.1 Ubicación geográfica
  - 2.5.2 Clima
  - 2.5.3 Abastecimiento de Agua
  - 2.5.4 Abastecimiento energético

## CAPITULO V Ingeniería de Fabricación

- 1. Balance de línea
- 2. Necesidades de Producción
- 3. Consideraciones finales
- 4. Inversión en la maquinaria principal
  - 4.1. Línea de Apertura y Limpieza con alimentación para cardas
  - 4.2. Máquinas de Cardado - Preparación e Hilatura
  - 4.3. Máquinas de Bobinado
  - 4.4. Equipo de Laboratorio
  - 4.5. Equipos Auxiliares Marzoli
- 5. Especificación técnica de la maquinaria Marzoli
  - 5.1. Pinzadora automática pivoteante B12/E
  - 5.2. Separador de metales B160
  - 5.3. Mezclador automático universal B142
  - 5.4. Abridora de dos aspas B31/1
  - 5.5. Jaula de aspiración y despolvoreadora B41/1
  - 5.6. Abridora Horizontal B34
  - 5.7. Motoventilador para alimentación automática B150
  - 5.8. Silo de alimentación para carda B136
  - 5.9. Cuadro electrónico centralizado B95/4
  - 5.10. Carda de alta producción CX300
  - 5.11. Manuar de dos salidas SH2D - SH2DE
  - 5.12. Manuar reunidor SR80
  - 5.13. Peinadora PX2
  - 5.14. Mechera BC16S
  - 5.15. Continua de hilar de anillos NSF2/L 700
  - 5.16. Dispositivo para mudada automática incorporada "Spin-Doff 2"
  - 5.17. Conera
  - 5.18. Retorcedora
- 6. Control de Calidad

- 6.1. Control de calidad de la materia prima
- 6.2. Control de calidad de los hilados
- 6.3. Equipos de control de calidad

## 7. Tratamientos del aire comprimido en la climatización textil

- 7.1. Climatización de Laboratorios Textiles

## 8. Repuestos y materiales auxiliares

## 9. Equipos y medios de transporte

## 10. Personal de producción

- 10.1. Evaluación de puestos
- 10.2. Carga de trabajo
- 10.3. Funciones, obligaciones y responsabilidades generales para todos los puestos de la empresa
- 10.4. Personal requerido para la planta
- 10.5. Asistencia técnica y capacitación

## 11. Higiene y Seguridad Industrial

# CAPITULO VI · Organización

## 1. Aspectos institucionales

- 1. Régimen de administración
- 2. Régimen laboral
- 3. Régimen de incentivos

## 2. Organización y funciones

## 3. Requerimientos administrativos

# CAPITULO VII Aspecto Financiero

## 1. Inversión

## 2. Calendario de Inversiones

## 3. Inversión total necesaria

- 1. Terreno
- 2. Construcción y edificación industrial
- 3. Costo de la maquinaria textil
- 4. Equipos auxiliares
- 5. Gastos de instalación y puesta en marcha
- 6. Servicios y equipos de oficina



7. Inversión inicial total
4. Costos de producción
  1. Materia Prima
  2. Repuestos e insumos
  3. Gastos de energía
  4. Sueldos y salarios
  5. Gastos administrativos
  6. Gastos de ventas
  7. Total de gastos
  8. Inversión total necesaria
5. Financiamiento
  1. Plazo de forma de pago
  2. Recuperación de la inversión propia
  3. Depreciación del activo fijo
  4. División de la producción al primer año de operaciones

## CAPITULO VIII · Rentabilidad del Proyecto

1. Ingresos
  1. Precio promedio del hilo
  2. Ingreso por venta de hilado
2. Costo total de la producción
  1. Depreciación del activo fijo
3. Programa de costo de Fabricación
  1. Costo por unidad de producción
4. Utilidad Bruta por año
5. Utilidad neta
6. Rentabilidad de la Inversión
7. Gráfico del Punto de Equilibrio
8. Flujo de caja del ejercicio para los primeros años.
9. Valor actual neto
10. Tasa interna de retorno

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## CAPITULO I MATERIA PRIMA

### 1.1 ALGODON

#### 1.1.1 HISTORIA

El algodón es una fibra textil de origen vegetal cuya substancia base es la celulosa. La celulosa es un hidrato de Carbono cuya fórmula química condensada es  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .

El algodón es la más importante de todas las fibras naturales. Procede de la India, desde allí se extendió hacia Egipto y China y en el siglo X llegó a Europa. Dada la existencia en aquel entonces del monopolio del Lino en Alemania y de la lana en Inglaterra, la importación del algodón tropezó con grandes dificultades, causando disturbios sociales y económicos. Su empleo se incrementó considerablemente cuando en 1,768 fue inventada la máquina de hilar y en 1,787 el telar mecánico. En tiempo del descubrimiento de América fue introducido en el Nuevo Mundo. Norteamérica ha a ser el primer país productor de algodón de todo el mundo llegando siguiéndole a gran distancia la India, Egipto, China y Brasil.

#### 1.1.2 CLASES Y FORMAS DE CULTIVO

El algodón, del género botánico "Gossypium" pertenece a la familia de las Malvaceas. Para obtener una buena cosecha de algodón, son condiciones indispensables, un suelo arenoso y calcáreo y un clima caliente y húmedo, condiciones que en América se dan fácilmente en regiones situadas entre los 30 grados de latitud Sur y los 37 grados de Latitud Norte.

Como planta de cultivo, el algodón esta amenazado por innumerables plagas, de todas ellas las mas peligrosas son las de la llamada Oruga de la Cápsula y las producidas por diferentes clases de bacterias y criptogamas. Estas plagas pueden combatirse con relativa facilidad espolvoreando preparados especiales a base de cal y arsénico.

Antes de proceder a la recolección del algodón, debe comprobarse que la madurez de la fibra sea uniforme. El algodón poco maduro, contiene en el canal medular residuos de protoplasma que secan la fibra y modifican su afinidad para con los colorantes.

Se llama algodón muerto al que ha resultado perjudicado antes de la recolección, es quebradizo, presentando grandes dificultades su tintura que en ocasiones incluso llega a ser imposible.

Después de la recolección, las fibras de algodón deben separarse del grano ó semilla. Esta operación denominada desmotado o desgranado se realiza por medio de máquinas que separan las hebras del grano a través de estrechas ranuras que no permiten el paso de las semillas, pero sí el de las fibras que son arrancadas por elementos mecánicos.

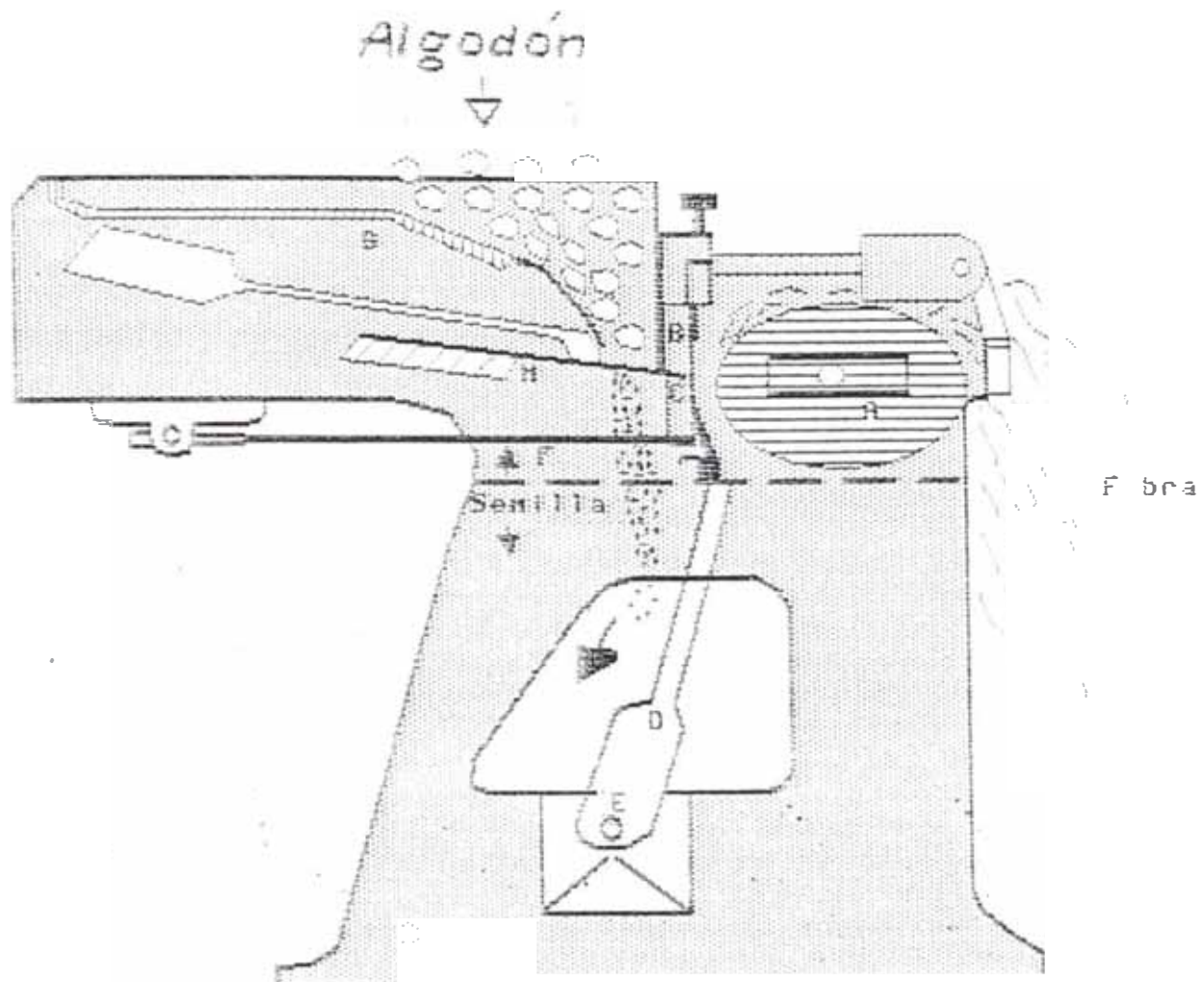
## EL DESMOTADO DEL ALGODON

Existen dos formas de desmotado por sierra y por rodillo, por sierra el trato del algodón es bastante severo, es usado generalmente para algodones de fibra corta y bastante gruesa. Las variedades de fibra larga o extralarga que tienen un índice de micronaire inferior a 3,6 solamente se pueden desmotar en desmotadoras por rodillos.

Así tenemos la Desmotadora Mc Carthy a rodillo, ésta esta compuesta esencialmente por un rodillo desmotador que se fabrica de distintos materiales, siendo los más usuales los de cuero, cartón y jebe con lona; una cuchilla fija de acero de 1/8" de espesor y 40 3/4" de largo por 3 1/4" de ancho y una cuchilla reciprocante (móvil) o batidora. En los últimos modelos, los rodillos desmotadores nuevos de cartón tienen un diámetro de 7 3/4" a 8 1/8" y pueden usarse en forma eficiente hasta tener 5" de diámetro antes de ser reemplazados. Tienen una capacidad de desmote de 30 Kg de fibra por hora. Su funcionamiento es de la siguiente forma: El algodón rama es alimentado a la desmotadora arriba del empujador y peines de semilla. El algodón rama se expone al rodillo desmotador, que es mantenido firmemente presionado por la cuchilla fija, mientras la cuchilla reciprocante esta en la parte baja de su recorrido. La fibra se adhiere al rodillo y es conducida bajo la cuchilla fija mientras el rodillo gira. La semilla es retenida y cuando la cuchilla reciprocante hace su movimiento hacia arriba, empuja a la semilla fuera de la fibra y así se completa la separación de la fibra o desmote. La semilla desmotada pasa entre los dientes del peine y la fibra es separada del rodillo desmotador. A partir de este modelo y empleando los mismos principios, se construyen las modernas desmotadoras de rodillos.

Las máquinas comerciales hoy en uso han sido diseñadas y construídas con el propósito de incrementar la capacidad de desmote y eliminar algunas de las limitaciones de las desmotadoras a rodillos convencionales. En la actualidad se ha eliminado la vibración ocasionada por ejes cigueñales, excéntricas y cuchillas reciprocantes, con la consiguiente mejora en la forma de evacuar la semilla, en la limpieza del algodón rama y en la alimentación del algodón rama a la desmotadora.

La desmotadora de rodillo con cuchilla giratoria tiene sólo dos partes móviles: el rodillo y la cuchilla giratoria (ver gráfico)



- Desmontado de rodillo de acción simple. A: rodillo. B: cuchilla fija. C: cuchilla móvil. D: biela. E: ciguenal. F: guía de la cuchilla móvil. G: barra de alimentación. Hitos de alimentación

El algodón rama es alimentado a la cuchilla rotativa entre el rodillo desmotador y es jalada por debajo de la cuchilla fija conforme el rodillo desmotador gira. El rodillo desmotador es mantenido presionando fuertemente contra la cuchilla fija. La semilla no puede pasar por debajo de la cuchilla fija y es separada de la fibra por acción de la cuchilla giratoria en el punto de desmote, la fibra y la semilla quedan separadas; la fibra es quitada del rodillo desmotador debajo de la cuchilla fija. No todo el algodón rama es desmotado en esta única exposición en el punto de desmote. Este algodón es recuperado de la semilla y es dirigido nuevamente hacia el flujo primario de algodón rama para ser desmotado.

### 1.1.3 CARACTERISTICAS DE LA FIBRA

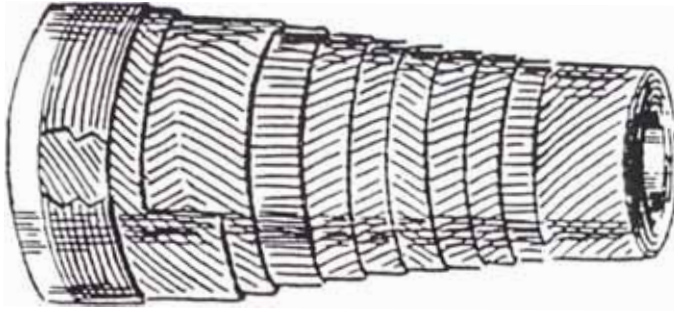
Desde hace ya mucho tiempo es sabido que las características de las fibras tienen una influencia determinante sobre el comportamiento de las fibras a lo largo del proceso de fabricación y sobre la calidad y los costos de producción del hilo.

La fibra de algodón es una hebra elemental en forma de cintas de paredes bastantes gruesas y redondeadas. Suele tener de 10 a 50 mm de longitud y por uno de sus extremos termina en punta, mientras que en el otro se encuentra en raíz. Cuando aún esta en periodo de crecimiento, su sección transversal es de forma circular. En su interior presenta un espacio denominado lúmen lleno de savia o jugo nuclear. La célula está recubierta por la cutícula, una vez maduro desaparece el jugo celular y las fibras adquieren la forma de una cinta en su corte longitudinal. A través del microscopio se distinguen numerosas vueltas de torsión que constituyen una característica peculiar del algodón, por ser la única fibra que la posee (de una a doce vueltas por milímetro). (Ver figura Nro 1 y 2).

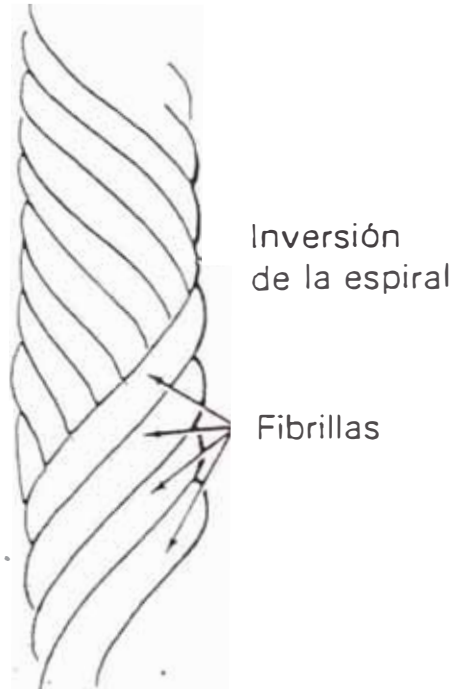
La fibra de algodón contiene 91% de celulosa, 7% de agua, aproximadamente 0,4% de cera y grasas, 0,5% de protoplasma (albúmina) y 0,15 - 1% de cenizas. Su peso específico es 1,50. Es bastante higroscópico, absorbiendo la humedad admitida oficialmente en el comercio de un 8,5% (es decir en 100 partes de materia, 8,5 partes son de agua). El algodón soporta durante largo tiempo temperaturas de hasta 160°C. Por encima de esta temperatura comienza a amarillear iniciándose un principio de descomposición. El algodón arde con llama viva desprendiendo vapores ligeramente ácidos que huelen a papel quemado y dejando un escaso residuo de cenizas blancas. Es atacado por los ácidos. Los diluídos le atacan ligeramente, pero los concentrados acaban por disolverle sobre todo en caliente.

### 1.1.4 USOS DEL ALGODON

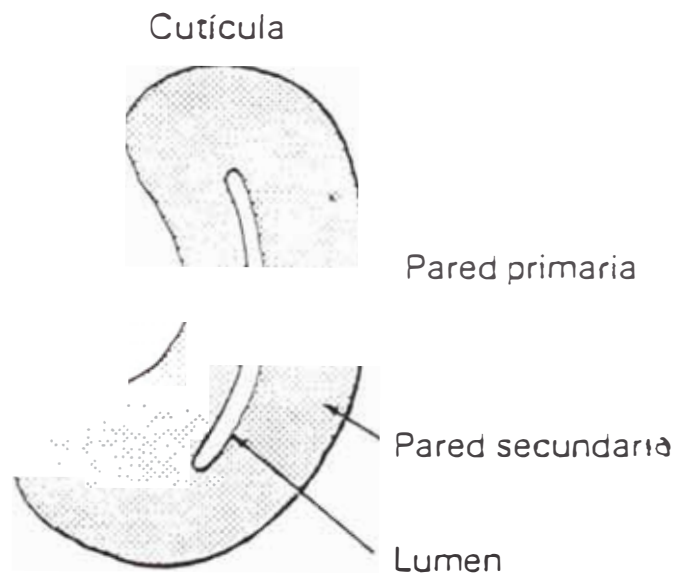
El algodón, esa pequeña mota blanca que proviene de un cultivo ancestral y tradicional en nuestro país, es excepcional por la cantidad de productos que proporciona al hombre para su bienestar, la diversidad y variedad de usos que da el algodón son múltiples, así podemos ver en el cuadro Nro 1:



Capas de celulosa (esquemático).



Espirales invertidas en la fibra de algodón



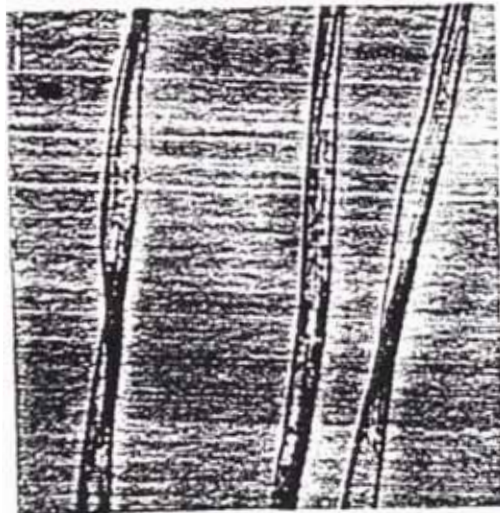
Sección transversal de la fibra



Fotomicrografía del algodón:



vista de esta sección transversal



vista longitudinal

## CAPITULO II · ESTUDIO DE MERCADO

La investigación de mercados es el proceso de estudios un mercado a fin de determinar:

Las perspectivas de ventas que éste ofrece para un determinado producto o grupo de productos.

- La manera de obtener los mejores resultados con el producto

### 2.1 OBJETIVOS

Consta en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Busca conocer como ha ido aumentando ó decreciendo la producción del algodón Pima.

Nos brinda saber como esta la situación del algodón con respecto a otros países, para saber si se puede exportar o no.

Ver a que países es conveniente exportar, debido a que algunos países tienen acuerdos con el Perú y el arancel como el IGV puede llegar a veces hasta cero.

- Conocer la variación del precio a través de los últimos años y ver cual sera su transcendencia y tambien tener presente la necesidad de que el empresario pueda cubrir los costos de producción con un margen razonable de utilidad.

- Una buena localización del proyecto puede contribuir a su vez a bajar los precios y ampliar la demanda.

- El estudio de mercado deberá proporcionar criterios útiles para determinar la capacidad que ha de instalarse en la nueva unidad productora y estimar los probables ingresos durante la vida útil de la realización del proyecto. Será necesario estimar la demanda por lo menos aproximadamente. En cuanto a los precios, aunque su proyección suponga serias dificultades teóricas y prácticas, será inevitable llevarla a cabo tanto en relación con los insumos como en relación con los bienes o servicios que han de producirse.

### 2.2 ANTECEDENTES

#### 2.2.1 IDENTIFICACION DEL ALGODON PIMA

Proviene de la palabra Gossypium Barbadosense. Esta variedad de algodón del tipo egipcio Mitafifi que fue llevado a Estados Unidos donde se produjeron el Giza, Yuma y Pima, siendo esta última la de mejores características por el tipo de planta, tendencia frutera y por tener hebra mas larga y fina.

En el Perú el mejor ambiente para sembrar Pima es Piura, debido a las temperaturas estivales que posee el departamento durante todo el año.

El Pima se produce en los valles de Chira, San Lorenzo y Piura ( Valles del Alto, Medio y Bajo Piura).



## 2.2.2 CARACTERISTICAS DEL ALGODON PIMA

Periodo vegetativo : 235 a 250 dias.  
Fecha de siembra : Diciembre a Marzo.  
Intervalo de la siembra a la primera bellota : 150 días.  
Fecha de recojo : Junio a Octubre.  
Epoca de desmote : Junio a Noviembre.  
Longitud : 1 ½" ( 38.10 mm) a 1 11/16" (42.86mm).  
Resistencia(Presley) : 92,500 a 95,000 lb/pulg<sup>2</sup>.  
Finura (Micronaire) : 3.3 a 4.0 unidades.  
Color : Blanco cremoso.  
Grado : Extra, 1(base), 1¼, 1½, 1 3/4, 2.

## 2.2.3 IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTOS A SER FABRICADOS

El producto en el cual se basa nuestro proyecto es realizar títulos finos para tejido de punto de 50/1, 60/1, 70/1 y 95/1 Ne., con un  $\alpha$  de torsión de 3.2, 3.35, 4.14 y 4.20 y con un  $\alpha$  de 1.8, 2.0, 2.3 y 2.6 para el retorcido que es el objetivo de nuestro proyecto.

## 2.2.4 USOS DEL ALGODON PIMA

Se emplea mayormente para confecciones finas que se luzcan como camisas, sábanas, trajes de noche para mujer principalmente.

Mezclado con fibra de poliester, se utiliza en la confección de prendas de planchado permanente de alta calidad. Gracias a su resistencia, lustre y finura, es muy indicado para la manufactura de hilos de coser, pañuelos y popelinas peinadas de hilos retorcidos de especial calidad. Por sus características, para tejidos de corduroy. También se usa en la elaboración de cintas para máquinas de escribir, calculadoras, etc y para la confección de hilos de redes de pescar.

## 2.3 DEMANDA

### 2.3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA

En vista de haberse constatado que el hilado de algodón Pima es usado básicamente en la producción de prendas de alta calidad, en función de su finura, costo y cotización en el mercado internacional, su consumo dependerá de:

- La capacidad de gasto de la población de aquellos países que producen tejidos y confecciones finos, cuyas hilanderías no abastecen hilados de la calidad requerida.
- La disposición exportadora de los mismos y,
- El avance tecnológico alcanzado que permita altas productividades en la fabricación de tejidos y confecciones.

A continuación haremos una revisión de los principales segmentos de mercado sobre los cuales incidirá la acción exportadora del Proyecto.

## 1. Mercado Interno

Se puede considerar que el consumo de hilos Pima en el mercado nacional es reducido por la escasa capacidad de compra del poblador peruano en su gran mayoría y además por que las Confecciones con este tipo de hilado corresponden a un mercado más exigente.

Por otro lado, las plantas textiles que se dedican a tejidos planos y que serían los principales consumidores, son generalmente plantas integradas que lógicamente prefieren comprar la fibra y no el hilado, pues poseen capacidad instalada en hilatura.

Entonces, las cantidades que se canalizarían al mercado interno serían para las fábricas de tejidos de punto que confeccionan prendas finas, sean para consumo interno ó para exportación, y las cuales casi en su totalidad, compran el hilado.

## 2. Grupo Andino y Latinoamérica

La posición del Perú en el GRAN y ALADI, como productor de fibra textil extralarga de la calidad de Algodón Pima, lo convierte como proveedor de estos mercados de hilado peinado de alta calidad para ser usado en Tejeduría fina plana o de punto y en la fabricación de hilados de coser. Sin embargo en estos países se repite las características del consumo nacional con fábricas integradas que insumen mayormente la fibra y no el hilo y con una población de bajo poder adquisitivo, no tan exigente en la calidad de las prendas de calidad.

## 3. EE.UU. Cánada y Japón

Son mercados sumamente competitivos, por la concurrencia de los principales países exportadores de Asia, Africa y América Latina. Estos los hace muy exigentes en cuanto a la calidad y oportunidad de las colocaciones y en tanto sus poblaciones tienen acceso a mejores niveles de confort.

En términos de capacidad instalada, han ido reduciendo la oferta en los procesos básicos Hilandería y Tejeduría, transfiriéndolos a los países no industrializados productores de materia prima, razón por la cual vienen experimentando en los últimos años un crecimiento de importaciones de hilados y tejidos.

Especial consideración se puede observar con respecto a los hilados de alta calidad, por las cuales se está presentando un interés creciente, ya que los altos niveles tecnológicos de estos países podrían permitir altos rendimientos en la producción de telas y confecciones finas, mejorando sus posiciones en el comercio internacional de textiles.

## 4. Comunidad Económica Europea (CEE)

Es el mercado mundial más importante para los hilados de algodón.

Presenta características similares al de los países anteriores por su competitividad y exigencia.

Para el caso específico de los hilados y tejidos de algodón se han impuesto cuotas. Sin embargo los hilados de algodón Pima mantienen altas cotizaciones y gran demanda, habiéndosele establecido cierto régimen especial.

PRINCIPALES CONSUMIDORES DEL HILADO DE ALGODON  
(en porcentaje)

	CEE	EEUU	URSS	JAPON	CANADA
1986	40	8	33	45	39
1987	52	4	28	47	31
1988	58	7	27	64	63
1989	39	6		22	65
1990	37	3		7	60
1991	40	3		71	74
1992	38	2		61	82
1993	36	2		51	90
1994	34	5		40	97

PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

1995(*)	32	2		48	105
1996(*)	30	1		49	112
1997(*)	29	1		49	120
1998(*)	27			50	127
1999(*)	25			50	135
2000(*)	23			51	143

Durante 1989 el mercado de exportación sintió los efectos de la inestabilidad económica, las constantes interrupciones de energía eléctrica en la industria, secuela de los atentados terroristas y la paralización de 10 días de actividad, debido a una huelga general textil. Todo ello y no obstante la mala situación que atravieza la Industria Textil en el mercado interno, por la falta de capacidad adquisitiva, origino que nuestro sector se volcará al mercado externo, tratando de cumplir previamente con los compromisos de exportación previamente contratados.

2.4 IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DE LAS PRINCIPALES UNIDADES PRODUCTORAS

VALLES PRODUCCION	ALGODON PIMA DESMOTADO (TM)				
	1987	1988	1989	1990	1991
Medio y Bajo Piura	6156	11676	16486	13792	13194
Alto Piura	1839	4017	4242	3565	745
Chira y Cieneguillo	1721	4868	8004	6555	2859
San Lorenzo	981	2406	3423	2760	931
<b>TOTAL PIMA</b>	<b>10697</b>	<b>22967</b>	<b>32154</b>	<b>26672</b>	<b>17729</b>
Medio y Bajo Piura	26	82	429	175	92
<b>TOTAL SUPIMA</b>	<b>26</b>	<b>82</b>	<b>429</b>	<b>175</b>	<b>92</b>

## VALLES

## ALGODON PIMA DESMOTADO (QQ)

	1987	1988	1989	1990	1991
Medio Y Bajo Piura	133840	253824	358405	299836	286838
Alto Piura	39974	87340	92213	77500	16199
Chira y Cieneguillo	37416	105840	173998	142500	62150
San Lorenzo	21319	52300	74414	60000	20249
<b>TOTAL PIMA</b>	<b>232549</b>	<b>499304</b>	<b>699030</b>	<b>579836</b>	<b>385436</b>
Medio y Bajo Piura	565	1778	9339	3810	2010
<b>TOTAL SUPIMA</b>	<b>565</b>	<b>1778</b>	<b>9339</b>	<b>3810</b>	<b>2010</b>

## 2.4.1 MOVIMIENTO EN DESMONTADORAS - ZONA F.E.L (QQ)

Desmotadora	Rama Desmotada de Algodon Pima (QQ)				
	1987	1988	1989	1990	1991
Industrial Las Capullanas S.A.	-----		37265	17745	29091
La Fabril-Piura	126314	270124	441650	455307	264453
La Fabril-Sullana	60350	138997	237720	119874	59533
Peiser S.A.Catacaos	28759	91532	110472	106932	87308
Peiser-San Jacinto	137865	369581	568461	461417	361393
Peiser-Sta Dolores	108488	234956	279668	288589	129024
Inversiones Comerciales S.A.		264990	311754	143293	---
Tecal S.A.				265939	128472
U.C.I.S.A.	131956			-----	177956
Sindi S.A.	190096	254247	289446		
Motupe S.A.					2950
<b>TOTAL PIMA</b>	<b>783828</b>	<b>1624427</b>	<b>2276436</b>	<b>1859096</b>	<b>1240180</b>
La Fabril-Piura	----	3894	2929	3792	1905
Tecal S.A.	----	----		2926	3766
Peiser-San Jacinto	1827	1408	11807	1126	
Sindi S.A.	----	----	12363	----	
<b>TOTAL PIMA-S</b>	<b>1827</b>	<b>5302</b>	<b>27099</b>	<b>7844</b>	<b>5671</b>

## 2.5 PRODUCCION NACIONAL - SERIES HISTORICAS

AÑO	PRODUCCION DEL ALGODON PIMA			
	T.M.	QQ	Hectarea	QQ/Hectarea
1982	8735	306424	29905	10.25
1983	1	27	29	0.93
1984	15538	337785	20210	16.71
1985	22213	482914	52000	9.29
1986	28099	610883	63700	9.59

1987	10723	233114	37800	6.17
1988	23049	501082	41500	12.07
1989	32583	708369	61000	11.61
1990	26847	583646	50000	11.67
1991	17822	387446	45200	8.57
1992	7176	156000	24000	6.50
1993	20975	432696	41444	10.44
1994	21284	433047	40928	10.58
1995	21592	433398	40413	10.72

Fuente : Sociedad Nacional de Industrias

PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

AÑO	PRODUCCION DEL ALGODON PIMA			
	TM	QQ	HECTAREA	QQ/HECTAREA
1996	21901	433749	39897	10.87
1997	22209	434100	39381	11.02
1998	22518	434451	38865	11.18
1999	22826	434802	38349	11.34
2000	23135	435152	37833	11.50

2.6 COMPRA EN EL MERCADO INTERNO DEL ALGODON PIMA

AÑO	T.M.	Q.Q.
1982	1141	24810
1983	5868	127566
1984	8395	182502
1985	11764	255747
1986	15876	345148
1987	12948	281501
1988	12811	278511
1989	11997	260806
1990	12456	270789
1991	8580	186536
1992	14560	316534
1993	15356	333832
1994	16151	351131
1995	16947	368429

Fuente Junta Nacional del Algodón

PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

AÑO	T.M.	Q.Q.
1996	17743	385728
1997	18538	403026
1998	19334	420325
1999	20130	437623
2000	20925	454922

2.7 EXPORTACION DEL ALGODON PIMA POR PAIS DE DESTINO  
(T.M)

	1987	1988	1989	1990	1991
Alemania	1392	140	3396	2100	1635
Argentina	825	323		100	164
Bélgica	80		360	1556	1116
Chile	19			339	302
Colombia	150		230	170	304
Corea del Sur	400	1096	693	1946	6092
Francia	78				
Italia	70	101	128	636	2232
Japon	1169	3988	3067	1064	1727
Polonia	327	1392	575		
Portugal	100	283		553	10
Suiza	139	211			61
Taiwan	1097	281		815	90
Uruguay	20	5	168		
Checoslovaquia	468	149	100	1988	113

En los cuadros anteriores aparecen las exportaciones por paises y por grupos de paises de destino, como se puede observar la Comunidad Europea, se presenta como el principal importador de los hilados Pima Peruano y dentro de ellas tenemos Alemania, Italia y Checoslovaquia.

2.7.1 EXPORTACION DEL ALGODON PIMA EN TM Y EN QQ

AÑO	TM	QQ
1982	6833	148550
1983	8756	190355
1984	3439	74764
1985	9684	210530
1986	9490	206313
1987	7082	153963
1988	8036	174703
1989	9741	211769
1990	11632	252880
1991	18538	403016
1992	7314	159000
1993	5290	115000
1994	10801	225638
1995	11106	230853

Fuente Junta Nacional del Algodón

PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

AÑO	TM	QQ
1996	11411	236069
1997	11716	241285
1998	12020	246500
1999	12325	251716
2000	12630	256931

Debido a que como se sabe, desde el punto de vista tanto teórico como práctico, el asunto de las proyecciones resulta algo engorroso, e incluso riesgoso tomarlo al pie de la letra, es que, debido a lo que nos indica las proyecciones anteriormente mostradas, es que debemos de tener la alternativa de poder adquirir algodones de similares características, como por ejemplo el llamado Pima americano, que con una longitud de 39mm., y una finura similar, con una a veces ligerísima variación en la tonalidad, lo que implicaría elaborar nuevas mezclas, lo que es normal.

Otra alternativa sería, analizando detenidamente los datos mencionados, que si para el año 2000, tengo una producción de 23135 TM, mi consumo interno es de 20925 TM, y mi exportación es de 12630 TM, (lo que no resulta posible), es entonces menester determinar soluciones, como por ejemplo, priorizar el consumo nacional a exportar.

La metodología empleada para el cálculo de las proyecciones se basa en las conocidas expresiones:

$$y = a + b \cdot x$$

siendo:

$$b = \frac{n \cdot \sum xy}{\sum x^2} - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} \quad \text{donde: } y = \sum y / n$$

$$x = \sum x / n$$

Siendo n, el número de datos, ó sea, el tamaño de la muestra.

Para cada columna de datos, se calculan el a y b respectivos, y considerando correlativamente las x (años) siguientes, obtenemos los respectivos y (que vienen a ser los valores proyectados).

## 2.8 PRECIO

Para efectos de determinar el precio de los productos del proyecto, se han efectuado una revisión y análisis del algodón e hilado de algodón, durante los últimos años, a nivel de cotizaciones internacionales y la secuencia de los precios FOB de las exportaciones peruanas.

Hay dos situaciones adicionales que se debe tener en cuenta para fijar el precio. Por un lado es de esperar un crecimiento de la demanda mundial por hilados de algodón finos debido al incremento poblacional y de los niveles de vida en los países en general y al mejoramiento de la posición de las fibras naturales frente a las artificiales.

### 2.8.1 ANALISIS DEL PRECIO DE VENTA

AÑO	TRANSACCION DEL ALGODON DESMOTADO PIMA (US\$/QQ)	
1985	92.94	Grado 1 Grado 2
1986	92.16 80.00	Grado 1 Grado 2
1987	149.92 141.89	Grado 1 Grado 2
1988	149.26 133.14	Grado 1 Grado 2
1989	135.68 117.61	Grado 1 Grado 2
1990	88.55 66.46	Grado 1 Grado 2
1991	94.11 80.50	Grado 1 Grado 2
1992	100.80	Promedio
1993	104.30	Promedio
1994	105.46	Promedio
1995	104.61	Promedio

Fuente Junta Nacional del Algodón



PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

AÑO	TRANSACCION DEL ALGODON DESMOTADO PIMA (U\$\$/QQ)	
1996	100.66	Promedio
1997	99.67	Promedio
1998	98.68	Promedio
1999	97.69	Promedio
2000	96.69	Promedio

Donde

Grado 1	1	1 5/8	al
	1 Inf -	1 9/16"	
Grado 2	:	1 1/4	1 1/2" al
		1 1/2 -	1 1/2"
Grado 3		Cocopa	

2.8.2 Exportación FOB del Algodón Pima (Millones de US dólares)

AÑO	Algodon Pima y otros (US\$/QQ)
1985	98.9
1986	92.7
1987	104.5
1988	151.8
1989	169.6
1990	113.4
1991	110.3
1992	116.9
1993	113.5
1994	127.8
1995	129.5

Fuente : Sociedad Nacional de Industrias

PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

AÑO	Algodon Pima y otros (US\$/QQ)
1996	131.2
1997	133.0
1998	134.7
1999	136.5
2000	138.2

### 2.8.3 PRECIO DEL HILO DE ALGODON PIMA

AÑO	VALOR FOB (U\$)	PESO NETO (TM)
1990	7.28	2026.88
1991	7.18	2486.94
1992	7.08	2307.57
1993	6.99	981.40
1994	8.02	1509.34
1995	9.55	1820.76
1996	11.70	2200.24

Fuente : Superintendencia Nacional de Aduanas.

### PROYECCION PARA LOS PROXIMOS AÑOS

AÑO	VALOR FOB (U\$)	PESO NETO (TM)
1997	11.48	1865.62
1998	12.34	1810.48
1999	13.20	1755.34
2000	14.06	1700.20

### 2.9 REGIMEN ARANCELARIO

Existen varios sistemas de Convenios Internacionales con el Perú , así tenemos :

SGP (Sistema General de Preferencia) de países industrializados a 130 países medianos.

-Ley de Preferencias Comerciales Andinas de USA 1991 - 2001

-Cuotas AMF, acuerdo multifibras . Textil.

-Aranceles - CE - IVA - 6% Produccion de primera necesidad  
19% los demas  
33% Productos de lujo  
0% Viveres

- Aranceles GRAN - 15% promedio

- Aranceles - USA - 7.1% promedio

- Aranceles - Japon - 9.7 % promedio

#### 2.9.1 COLOCACION DE LA CORPORACION FINANCIERA DE DESARROLLO (COFIDE) (1990 - 1993) miles de nuevos soles

Tipo de Colocación	1990	1991	1992	1993
TOTAL	52143	117497	224105	492953
Documentos descontados		1211	32	
Préstamos	40979	91559	147346	318139
Otras colocaciones			12310	2117
Arrendamiento Financiero		2176	2503	1907
Créditos por liquidar		9395		

Créditos vencidos y en Cobranza judicial	36650	66345	159359	256185
Provisión por incobrabilidad	-25486	-53189	-97716	85995
Intereses y comisiones no devengadas			-729	

## 2.10. COMERCIALIZACION

El sistema que se usará en la comercialización del producto será en lo posible de venta directa de la Empresa a los compradores, tanto en lo referente al mercado doméstico como al internacional a fin de evitar los intermediarios (llamados "Brokers"). Se hará a través de un Departamento de Comercialización, el mismo que dispondrá de una oficina filial en Lima.

### 2.10.1 Identificación de las principales empresas consumidoras de Algodón Pima.

Duodex S.A.  
Hilados Peinados S.A.  
Industria Textil Piura S.A.  
La Colonial Fábrica de Hilados y Tejidos S.A.  
Fábrica Textil el Amazonas S.A.  
Textil Trujillo  
Cotton Mill  
Hilandería Pimafine S.A.  
Compañía Industrial Nuevo Mundo S.A.

### 2.10.2 FORMAS DE DISTRIBUCION DEL PRODUCTO

Exportación del Algodón Pima por comerciante Exportador y por puesto de embarque (TM).

COMERCIANTE	PTO EMBARQUE	1987	1988	1989	1990	1991
Calixto	Paita	568	1443		1470	2717
Mostert S.A. Corporación	Callao	381	429		605	1121
Algodonera	Paita	629	2199		917	356
Coral S.A.	Callao	161	1355		1709	2470
ENCI S.A.	Paita	23	77		274	
	Callao	2146	2113		1754	2059
DETECOPIMA	Paita				261	
	Callao	143				540
FIBRAL S.A.	Paita	170	200		1049	215
	Callao					215
SAM-LIMA S.A.	Paita	108				
	Callao	485	50		1162	1171

## 2.11 CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ALGODON A UTILIZARSE

Se tomará en cuenta las características técnicas del algodón Pima y Supima y en casos extremos también se podría utilizar el algodón cerro.

VARIEDAD	MES DE COLOR	GRADO	HEBRA	RESISTEN	FINURA	
PIMA	Jun/Set	Blanco	Extra-1(Base)	38.1 mm	92-98	3.3-3.9
		Cre moso	1.1/4-1.1/2	a 42.9mm	1000lb/plg <sup>2</sup>	
			1.3/4-2			
SUPIMA	May/Ago	Blanco	1(Base)-1.1/4	36.5 mm	94-100	3.4-4.0
		Cre moso	1.1/2	a 38.1mm		
CERRO	May/Ago	Blanco	1(Base)-1.1/4	33.3 mm	92-95	3.3-3.8
		Brillante	1.1/2	a 36.5mm		

## 2.12 CUALIDADES FISICAS DEL ALGODON PIMA

### 2.12.1 PERITACION DE LAS FIBRAS

La base del empleo de un algodón en general para un uso determinado en hilatura viene determinado por su longitud de fibra, que es la característica esencial en la venta.

Los algodones de longitud superior a los 30 mm como el Pima, son destinados a hilaturas mas finas, sobre todo peinadas, destinadas a los articulos de mejor calidad, tanto en tejidos como como en géneros de punto, en difícil competencia con los artículos de fibras sintéticas, ya que la diferencia de precio no favorece el caso de tejidos corrientes como con el algodón.

La calidad de la fibra de algodón depende de muchos factores entre los mas importantes se cuenta los siguientes:

- Longitud
- Finura y madurez
- Características mecánicas:  
Tenacidad y alargamiento.

### 2.12.2 CLASIFICACION EL ALGODON

La clasificación se basa en estimar la calidad del algodón. Es efectuada por un tasador que tiene en cuenta:

- El aspecto o grado.
- La longitud de la fibra.
- El carácter.

A fin de permitir los cambios, se han establecido una escala de comparación con la ayuda de muestras normalizadas que se denominan estandares o tipos, estos son admitidos en todo el mundo para cada especie de algodón. La terminología del algodón es basicamente inglesa aunque alcanza su máxima perfección en los Estados Unidos.

#### a) Clasificación por el grado

El grado esta definido por la combinación de tres factores: el color, las impurezas y la preparación.

El color es función del tinte, del brillo, y de la

intensidad o grado de coloración. Los algodones se clasifican en extrablanco, blanco, manchado, tintado, amarillo y gris.

Las impurezas pueden ser restos de hojas, de brácteas, ramitas, semillas abortadas, fragmentos de cascarillas, arena, tierra, etc. Cuanto mas diminutas son las particulas vegetales, mas perjudiciales son para la calidad del algodón.

La preparación, se basa en la recolección del algodón efectuada en malas condiciones, depreciando la calidad del algodón; también se basa si el desmotado se lleva defectuosamente.

Asi tenemos:

### Algodon Upland

Existen 11 grados materializados y 13 grados descritos, es decir 24 grados entre ellos tenemos:

. Good Middling (su algodón es brillante, blanco o ligeramente crema, no tiene neps, no contiene más que algunas partículas extrañas y muy poco fragmentos de hojas).

. Strict Middling ( menos brillante y menos limpio).

. Middling (es blanco, casi exento de neps, contiene algunos restos de semillas y pedacitos de hojas)

. Strict Low Middling (mas impurezas que los Middling)

. Low Middling (contiene una cantidad considerable de hojas, neps, existen manchas amarillas y pardas)

Good Ordinary (contiene una cantidad considerable de fragmentos de hojas, puede contener hasta 1% aproximadamente de polvo o arena.

### Algodón Sea Island

Existen 11 grados, de los cuales 6 tienen una representación material, estan enumerados del 1 al 6, y la mejor calidad coxrresponde al primero. Los cinco grados descriptivos se numeran 1 y medio, 2 y medio, 3 y medio, 4 y medio, 5 y medio. Cuando un algodón es inferior al número 6, se le denomina "de un grado inferior al número 6".

### Algodón Americano-egipcio

Existen 10 grados, 9 materializados y numerados del 1 al 9, la mejor calidad corresponde al número uno y primer grado descriptivo; el número 10 se refiere simplemente a un algodón de grado inferior al número 9.

### Algodón Pima

Existen tres grados materializados, numerados como extra, uno y dos, y la mejor calidad corresponde al extra. El algodón base es el uno. Además existen tres grados descriptivos se numeran como 1/4, 1/2 y 3/4.

#### b) Clasificación por la longitud

Se distinguen tres grandes categorias con respecto a la longitud:

- Los algodones de fibra larga, de unos 32 mm y mas (genero egipcio)

Los algodones de longitud media, de 22 a 31 mm (género americano-africano)

- Los algodones de longitud corta, por debajo de 22 mm (India)

### Algodon Upland

Existen 20 descripciones de longitud: 3/4", 13/16", 7/8", 29/32", 15/16", 31/32", 1", 1.1/32", 1.1/16", 1.3/32", 1.1/8", 1.5/32", 1.3/16", 1.7/32", 1.1/4", 1.9/32", 1.5/16", 1.11/32", 1.3/8", 1.1/2" (desde 19.05 mm hasta 38.1 mm)

### Algodón Sea Island

Existen cuatro descripciones de longitud: 1.1/2, 1.9/16, 1.5/8, 1.3/4 pulgadas (desde 38.1 mm hasta 44.45 mm).

### Algodón americano-egipcio

Se dispone de seis descripciones de longitud: 1.3/8, 1.7/16, 1.1/2, 1.9/16, 1.5/8, 1.3/4 pulgadas (desde 34.92 mm hasta 44.45 mm).

### Algodón Pima

Su longitud varía desde 1.1/2" hasta 1.11/16" es decir de 38.1 mm hasta 42.86 mm.

#### c) Clasificación por el carácter

El "caracter" comprende propiedades que no estan comprendidas en el grado y la longitud, tales como

- Resistencia a la ruptura
- Resistencia a la compresión ("cuerpo")
- La uniformidad, la regularidad de la longitud
- La finura
- El "gancho" que es la adherencia de dos fibras entre sí.
- La elasticidad.

TIPO DE ALGODON	FINURA (u)	TENACIDAD (IP)	ALARGAMIENTO (%)
Upland	3.5 - 5.5	7.0 - 9.0	7.1
Sea Island	3.2 - 4.6	7.0 - 8.9	7.5
Americano-egipcio	2.8 - 3.8	8.5 - 9.6	9.1
Pima	3.3 - 3.9	6.9 - 8.0	9.3

El "cuerpo" es la compacidad relativa de una masa de fibras. Un algodón que tenga "cuerpo" da la impresión de abultado, cuando solo está presente en una pequeña masa, y posee una buena elasticidad y queda comprimido.

El "gancho" es la resitencia ante un estiron que ofrecen las fibras.

El cuerpo y el gancho son cualidades buscadas. La primera asegura a los tejidos ese caracter de esponjoso, la segunda asegura una mejor adherencia entre las fibras al hilarla.

## 2.13 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

Segun estadísticas correspondiente a la superficie sembrada, muestran que el área algodonera se viene recuperando sostenidamente durante los últimos años, esto es muy factible teniendo en cuenta que este producto actualmente se encuentra favorecido por los buenos precios nacionales e internacionales que se vienen registrando.

De la producción nacional de Algodon Pima de aproximadamente 25,000 TM/año se debe promover al consumo de este algodón internamente, no así venderlo al exterior en forma desmotada, ya que trabajando este algodón para producir a sea hilos o telas, el valor agregado sería mayor y además nuestro hilo o tela competiría con los de otros países.

Tomando como base la producción nacional de algodón Pima de 13,000 a 15,000 TM/año y que solamente se exporta como hilo, según datos estadísticos de la Superintendencia Nacional de Aduanas 2000 TM/año, este dato es relativamente bajo con respecto a lo que se consume de algodón nacionalmente, debido a este resultado el proyecto estará inclinado exclusivamente a la producción de hilos finos para exportación.

Cabe estimar que además el Algodón Pima no se podría desaprovechar, debido a que es considerado como el tercer mejor algodón del mundo despues del Sea-Island y del americano-egipcio, en diferentes factores como la longitud y la finura, siendo estas los factores principales para determinar la calidad de la fibra de algodón.

### CAPITULO III · INGENIERIA DEL PROYECTO

La ingeniería del proyecto trata de poder hacer uso de la tecnología mas apropiada y adecuada para fabricar un artículo a costo bastante aceptables, de esta manera se llega a un concepto de encontrar el óptimo proceso productivo para un determinado artículo, y para llegar a esto se debe hacer una optimización de los factores de la producción y estos son:

- Materia Prima
- Insumos
- Mano de obra
- Método de trabajo
- Maquinaria
- Dinero

#### 3.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El proyecto plantea como línea principal, la producción de hilados finos de algodón Pima de titulos 50, 60, 70 y 95 Ne, para luego retorcerlos a 2 cabos.

El mencionado producto, para incursionar y lograr su aceptación en el mercado, deberá cumplir con los estándares internacionales exigidos, fundamentalmente, en cuanto a regularidad, resistencia, partes delgadas, partes gruesas, neps, pilosidad, elongación y apariencia del hilo. Al respecto las características del hilado que se han de producir en la planta están dentro de estas exigencias, siendo dichas características las siguientes:

Título (Ne)	50/1	60/1	70/1	95/1
Torsiones/pulgada	22.60	25.94	34.70	41.00
Torsiones/metro	889.70	1021.20	1366.10	1614.20
$\alpha$ (coef.de torsión)	3.20	3.35	4.14	4.20
U%	12.00	12.20	13.10	13.90
CV% aprox.	15.00	15.25	16.38	17.38
Imperfecciones por 1000mt				
- Delgados	20.00	35.00	60.00	118.00
- Gruesos	80.00	155.00	140.00	200.00
- Neps	120.00	135.00	165.00	190.00
RKM	17.80	17.70	16.65	16.60
E%	6.30	6.25	6.20	6.00
Pilosidad	5.10	4.80	4.65	4.20

Según curvas estadísticas Uster nos ubicamos en el % el mundo.

Referente a la irregularidad (U%), coeficiente de variacion (CV%) e imperfecciones se indican los valores máximos, los mismos que pueden ser reducidos mejorando la calidad del hilo. En cuanto a la resistencia (RKM) y elongación (E%) se indican los valores mínimos recomendables.

Lograr los estándares exigidos por el mercado internacional de alta cotización y reconocida calidad y por contar con una tecnología moderna que ubica a la planta a la altura de las mejores que concurren en el mercado internacional.



### 3.1.1 MATERIA PRIMA

La materia prima a usarse será algodón de la variedad Pima y Supima de grado promedio  $1\frac{1}{4}$  y de longitud de fibra promedio de  $1\frac{9}{16}$ ".

Los valores promedios de Micronaire de 3,6 a 4 respectivamente.

El algodón será proporcionado de CALIXTO MOSTERT S.A., debido a que esta compañía es una de las más importantes en el norte del Perú, nos entregará el algodón en forma de pacas de 250 Kg aproximadamente y su abastecimiento no representa ninguna restricción.

El requerimiento anual calculado a partir del programa de producción es de 1108.81 TM en un año a un ritmo de 92.40 TM mensuales.

En los primeros años, debiendo trabajarse a menores niveles, la necesidad de materia prima será:

AÑO	NIVEL DE OPERACION	REQUERIMIENTO ANUAL (TM)	REQUERIMIENTO MENSUAL (TM)
1	85%	942.49	78.54
2	90%	997.93	83.16

La adquisición, por requisito de CALIXTO MOSTERT S.A., debe hacerse en base a un plan anual de producción, pudiendose aprovechar la época de cosecha (Julio Setiembre), para comprar toda la necesidad anual o escalonar las compras mes a mes con el recargo de un costo de tenencia mensual en los meses de Octubre a Mayo.

### 3.1.2 INSUMOS

#### a) Conos

La cantidad de conos en los cuales se debe embolsar el hilo producido en una razón directa del mismo, se asumirá que cada cono contendrá 1.5 Kg.

Luego para un hilado promedio de Ne 60.0/2 se requerirá:

$$\begin{aligned} \text{Nro de conos} &= \frac{838.1 \text{ TM/año} \times 1000 \text{ Kg}}{1.5 \text{ Kg/cono}} \times \frac{1 \text{ TM}}{1 \text{ TM}} \\ &= 558,733 \text{ conos/año} \\ &= 46,561 \text{ conos/mes} \end{aligned}$$

Considerando un 5% de pérdidas se requerirá 530,796 conos/año ó también 44,233 conos/mes. Para el primer año trabajando al 85% 451,177 conos/año ó 37,598 conos/mes y el segundo año al 90% 477,716 conos/año ó 39,810 conos/mes.

Los conos serán de material de carton y su aprovisionamiento se realiza a traves de compra directa a los fabricantes nacionales.

Los conos tienen ángulos prefijados, siendo los mas comunes  $4^{\circ}20'$ ,  $5^{\circ}57'$  y  $9^{\circ}15'$ . Para nuestro caso utilizaremos el ángulo  $4^{\circ}20'$ .

PRODUCCION	EFICIENCIA	CONOS/AÑO	CONOS/MES
NORMAL	95%	586,669	48,889
1ER AÑO	85%	451,177	37,598
2DO AÑO	90%	477,716	39,810

b) Cajas

En cada caja se colocarán 24 conos o sea 36 Kg de hilado.  
 Por lo tanto el número de cajas será:  
 Para el título promedio 60.0/2 :

$$\begin{aligned} \text{Nro de cajas} &= \frac{558,733 \text{ conos/año}}{24 \text{ conos/caja}} = 23,281 \text{ cajas/año} \\ &= 1,940 \text{ cajas/mes} \end{aligned}$$

Considerando 5% de defectuosos se requerirán 24,445 cajas/año ó también 2,037 cajas/mes.

c) Bolsas Plásticas

Cada cono irá envuelto en una bolsa plástica de un peso aproximado de 9 grs. luego se necesitarán (considerando un 5% de pérdidas)

$$9 \text{ gr/cono} \times 558,733 \text{ conos/año} \times 1.05 \times 1 \text{ kg}/1000 \text{ gr} = 5280 \text{ Kg/año} \text{ ó } 440 \text{ Kg/mes.}$$

d) Almacenaje

Se colocarán en rumas de no más de 6 cajas de altura. Las cajas se colocarán sobre parihuelas de madera.

e) Otros materiales

Los conos estarán etiquetados apareciendo en la etiqueta los datos referentes a la planta, al producto, fecha de producción y a las especificaciones de este cono.

Asimismo, las cajas serán cerradas con zunchos de plástico y etiquetadas.

### 3.2 PROCESO DE PRODUCCION

La hilatura con continua de anillos es el procedimiento tradicional de hilatura por excelencia, con el que comparamos todos los procedimientos nuevos. En el siguiente cuadro, se han dividido los procedimientos de hilatura nuevos, distinguiendo las tecnologías que ya se aplican a nivel industrial de aquellas que todavía no han sido aceptadas por el mercado.

## PROCEDIMIENTO DE HILATURA DE FIBRAS CORTAS

A continuación mostraremos los procedimientos de hilatura comunes, para poder visualizar la diversidad de sistemas, los cuales son sintetizados en las siguientes líneas :

PROCEDIMIENTO	TRADICIONAL	NUEVOS	
		COMERCIALES	NO COMERCIALES (TODAVIA)
Anillo y cursor	Continua de Anillos		
Open End		A rotor A fricción	Eléctrico
Falsa torsión		A chorro de aire	
Revestimiento		Repcó Converspun Parafil	Navacore
Retorcido (Ply Spinning)		Sirospun	Plyfil
Adhesivo (bonding)			Twilo Pavena Bobtex
Afieltrado (felting)			Periloc

Las cuatro tecnologías principales son: procedimiento de hilatura por continua de anillos, open end, de falsa torsión y de revestimiento. Dentro de este marco, nos limitaremos a tratar los cinco métodos comercializados, y ver cual procedimiento nos conviene para nuestro proyecto:

- Procedimiento de continua de anillos
- Procedimiento a rotores
- Procedimiento a chorro de aire
- Procedimiento a fricción y
- Procedimiento de revestimiento

De cada uno de estos procedimientos trataremos:

- La estructura fundamental del hilo confeccionado por cada uno de los cinco procesos,  
La comparación de las propiedades principales de los distintos hilos,
- La selección de la materia prima adecuada,  
La aplicación del hilo producido por cada uno de los procedimientos indicados.

## A. Estructura de los diferentes hilos

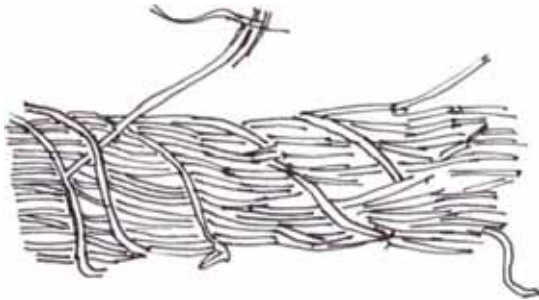
### a.1 Continua de Anillos

Algodón/poliéster

50/50

20 Tex

29.5 Nec



S, Z

Cuando se confecciona hilo en la continua de hilar, el estiraje y la torsión periódicos y sucesivos a que es sometida el conjunto de fibras, hacen que estas vayan colocándose en espiral a lo largo del eje del hilo, con un ángulo de paso uniforme. Todas las fibras quedan siempre tensas, y no tienen casi posibilidad, o ninguna en absoluto, de quedar en otra posición diferente. Dichas fibras que en parte están ancladas en el núcleo del hilo y parte, sobresalen del hilo, son la causa de la buena vellosidad del hilo de continua de anillos. Lo que diferencia a esta clase de hilo de los demás, es el hecho de que, si se aplica una fuerza de tracción al hilo, la carga se reparte prácticamente entre todas las fibras, por eso la resistencia de las fibras se transmite en este caso en una proporción excelente a la resistencia del hilo.

Debido a la buena orientación de las fibras, el hilo es posible destorcerlo completamente y se puede medir con exactitud la torsión del hilo.

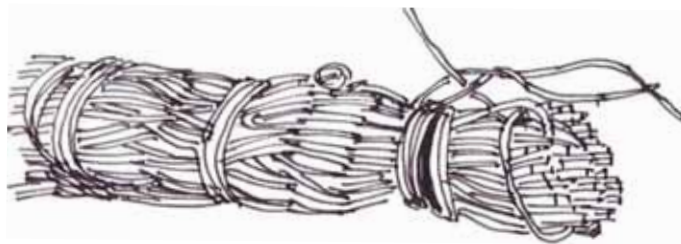
### a.2 Hilo de rotor OE

Algodón/poliéster

50/50

20 tex

29,5 Nec



En el procedimiento OE a rotor, como la corriente de fibras que han llegado a la ranura del rotor cruza periódicamente la zona por donde sale el hilo, no es posible evitar totalmente que queden fibras que rodean la envoltura del hilo. En la figura se aprecia el aspecto que ofrece la estructura. Los hilos tienen una torsión constante en el núcleo, comparable a la del hilado de continua de anillos. Ahora bien, en el procedimiento de hilatura a rotor es cosa natural que se tuerzan fibras envolventes tanto en un sentido como en el contrario, lo cual impide que se abra completamente la cinta al destorcer el hilo. La diferencia entre la torsión mensurable y la torsión efectiva se designa  $dt\%$ , según las fibras elegidas y la especificación de la máquina, esa desviación de la torsión efectiva puede importar del 0 al 50%.

Si se somete el hilo a tracción, las fibras desordenadas y las fibras envolventes en su totalidad o parte de ellas, no contribuyen a soportar dicha carga. Eso explica porqué los hilados elaborados en máquinas a rotores son menos resistentes que los hilos de continua de anillos, confeccionados a base de las mismas fibras.

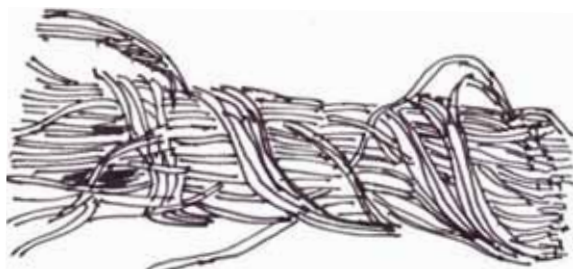
### a.3 Hilo por Chorro de Aire

Algodón/poliéster

50/50

20 tex

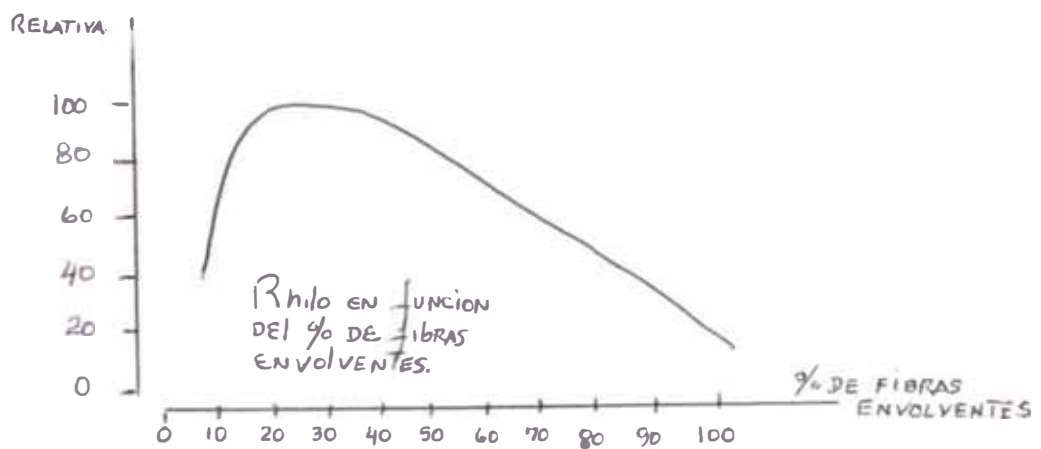
29,5 Nec



Los hilados producidos mediante un chorro de aire son hilos revestidos, que tienen una proporción determinada de fibras conjuntivas exteriores, alrededor del alma de fibras paralelas.

Si se emplea una sola tobera, las fibras envolventes se separan de las fibras del núcleo por vía mecánica, a la salida del tren de estiraje.

Si se dispone de dos toberas en serie, la primera de ellas enrolla las fibras sueltas superficiales alrededor de las fibras del núcleo rotatorio. La segunda tobera genera una falsa torsión. En cuanto el hilo a pasado por la segunda tobera, empieza a decrecer la rotación del núcleo hasta cesar totalmente. Al mismo tiempo, las fibras envolventes se ciñen fuertemente al núcleo del hilo, con lo que el hilo adquiere resistencia por la cohesión que causa el rozamiento.



Según la figura anterior, el hilo alcanza la resistencia óptima cuando la proporción de fibras envolventes oscila entre 10 y 25 por ciento. La conclusión que se puede sacar es que, siendo bajo el porcentaje de fibras envolventes o estando flojas dichas fibras, el hilo resulta blando y poco resistente. Y viceversa, con un porcentaje correcto de fibras envolventes bien apretadas, se obtienen hilos más resistentes, pero también más duros.

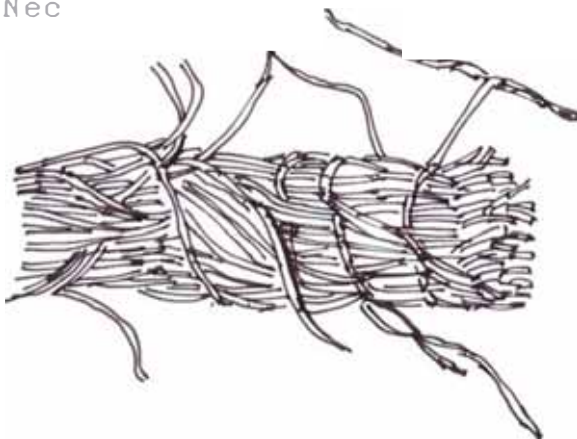
#### a.4 Hilo por fricción

Algodón/poliéster

50/50

20 tex

29,5 Nec





La llegada de fibras aisladas al punto de aprisionamiento de los tambores de fricción origina una especie de distribución arbitraria de las fibras, sin que haya fibras envolventes. La llegada de las fibras y la aplicación de la torsión tiene lugar en el mismo momento, lo que representa un proceso único en su género, que también da lugar a algunos problemas estructurales. Al salir el hilo perpendicularmente a las superficies de fricción, la disposición de las fibras en el hilo es similar a un sacacorchos. cuando se produce un esfuerzo de tracción, las fibras de la periferia del hilo, primero tienen que orientarse hacia el eje del hilo, carente en esencia de alma.

Las fibras que sobresalen confieren al hilo buena vellosidad y buenas propiedades de cubrimiento y se pueden sacar con más facilidad del has de fibras.

La torsión es posible determinarla, pero al ser homogénea en todo el núcleo del hilo, la torsión generada por este procedimiento de hilatura, no permite comparar objetivamente los coeficientes de torsión.

#### a.5 Hilo con revestimiento

Algodón/poliéster

50/50

20 tex

29,5 Nec



A diferencia de los hilos de torsión falsa ó de aquellos formados por fibras enrolladas, el hilo revestido se caracteriza por una cinta continua cuya composición es distinta a la del alma del hilo. Por lo general, se trata de un filamento arrollado sobre un alma compuesta por fibras paralelas, formando espiras que siguen siempre la misma dirección. Eligiendo convenientemente el tamaño y la clase de estos dos componentes y variando la densidad de las espiras, resulta posible generar estructuras cuyas propiedades varían dentro de amplios límites. En atención al buen aspecto del hilo, el componente envolvente no debe representar mas del 5 a 10% del peso total del hilo.

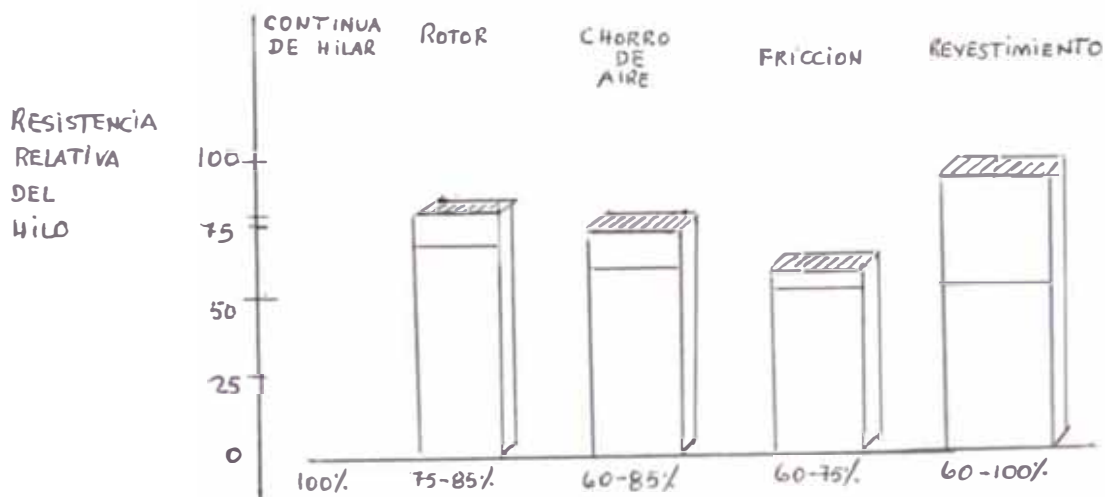
En hilos que poseen esta estructura, el elemento que soporta mayormente el esfuerzo de tracción es el núcleo. A medida que va aumentando el esfuerzo de tracción, las espiras

comprimen cada vez con más vigor las fibras paralelas del núcleo, generando así las fuerzas cohesivas que oponen resistencia a la tracción. De ahí se deduce que la tensión con que se apliquen al núcleo las espiras del filamento tienen más importancia que el número de espiras del mismo.

## B. Comparación de las propiedades principales de los hilos

La resistencia del hilado se puede expresar de la manera siguiente: En función de la resistencia del hilo simple, de la resistencia de la madeja o de la capacidad de trabajo. Como medida para fines de comparación utilizaremos la desviación porcentual con respecto al hilo de continua de anillos. Al realizar la comparación, se supuso que todas las fibras se fabrican con fibras de propiedades similares (excepto el hilo con revestimiento). Las zonas claras de los bloques indican que en esas zonas se aplicaron diferentes ajustes en las máquinas, con vistas a obtener cierto consumo final.

Como es sabido, la resistencia del hilo se puede mejorar empleando fibras más finas, con mayor resistencia a la rotura y/o más largas. Sobre este particular se volverá a tratar más adelante.



En la comparación anterior se observa claramente la influencia que tiene la estructura del hilo en la resistencia de éste. La estructura es el factor más importante y trascendental, tanto por lo que respecta al proceso de transformación (fabricación de género de punto por trama ó por urdimbre, ó de tejidos) como a las propiedades del género de punto ó del tejido (para el consumo final).

En todos los procedimientos de hilatura nuevos se observa mayor uniformidad del hilo. En la mayoría de los casos, el inconveniente de que la resistencia media sea más baja, es compensado por dicha uniformidad, unida a la escasa dispersión de la resistencia.

Si a la uniformidad de un hilo de continua se le asigna el valor de 100% teniendo por ejemplo, 16% CV, otro hilo que no sea de continua de anillos puede tener un valor absoluto USTER CV 12.6% con 70% de la uniformidad del hilo de la continua. Las irregularidades en el estiraje, agravadas por



esfuerzo de tracción a que es sometido el hilo al pasar por el balon y por el cursor, son las causantes de que el hilo de continua de anillos adolezca en mayor medida de irregularidades e imperfecciones. En cambio el "efecto de doblado" que se produce en el rotor, debido a que en ese procedimiento las fibras se superponen unas a otras en el rotor, produce un haz de fibras mas uniforme. Lo mismo se puede afirmar respecto a la hilatura por fricción (cintas de fibras disgregadas, en comparación con la cinta no disgregada).

En la hilatura por chorro de aire, el arrollamiento del haz de fibras nada más al salir del punto de compresión del cilindro delantero reporta una buena uniformidad, pero la misma depende en gran medida de que se emplee una cinta estirada muy uniforme y con un CV% bajo (lo ideal sería aplicar tres pasos de manuar). Lo mismo cabe decir respecto a la fabricación de hilo con alma revestida, si bien en este caso la excelente uniformidad del filamento contribuye también a dar uniformidad al hilo.

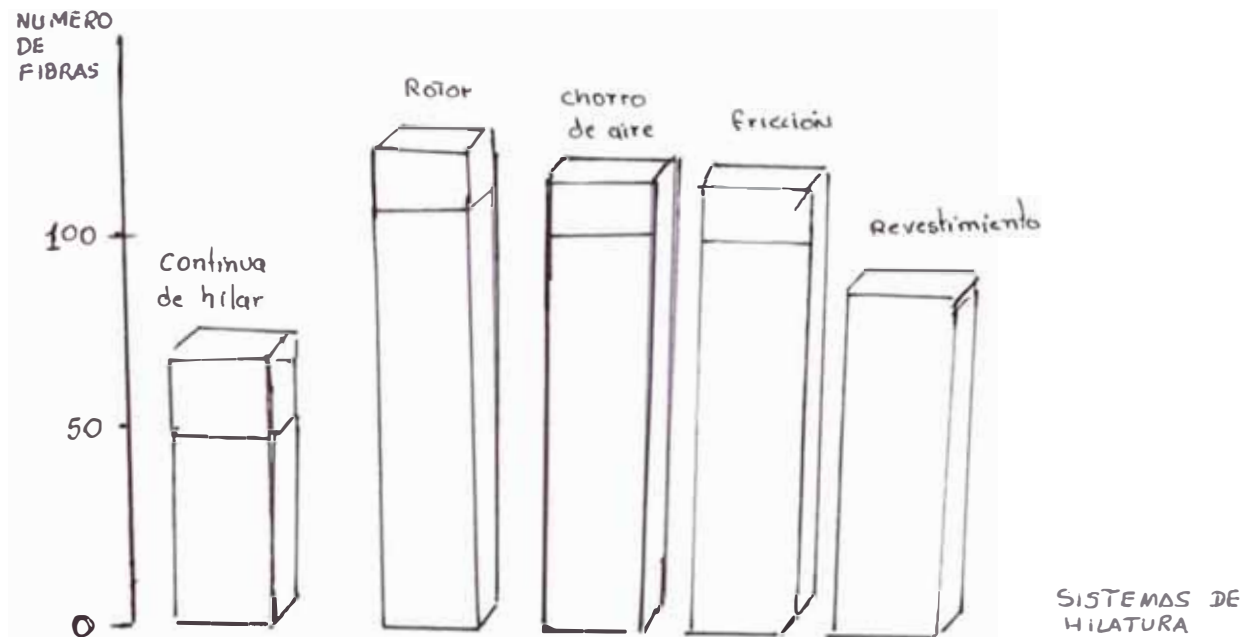
El volumen o esponjamiento del hilo es otra característica importante con vista a la fabricación de tejidos o géneros de punto con buenas calificaciones en cuanto a tacto, espesor, aspecto y absorción de humedad. Asimismo, existe cierta interrelación entre la estructura de cada hilo y los problemas que presentan mas adelante en el curso de los procesos de transformación, como por ejemplo "shedding" durante la transformación o "pilling" y resistencia a la abrasión del producto acabado. Los hilados finos y resistentes, como los de continua de anillos, los elaborados por chorro de aire y los revestidos, tienden menos al pilling que los hilos producidos por rotores. Los hilados producidos por el método de fricción son los mas propensos al "shedding", a la formación del polvillo de fibras y al pilling. Las causas de esto no han sido aclaradas totalmente hasta la fecha.

En todos los procedimientos de hilatura señalados aquí, incluso en el de continua de anillos, es importante que el número de fibras en la sección del hilo no sea inferior a cierto valor mínimo. Si bien, para conseguir el hilo de buena calidad y con buenas propiedades para su transformación ulterior, en el caso de la continua de anillos hacen falta menos fibras en la sección del hilo que en los demás procedimientos de hilatura.

Según la presente figura los hilados de continua de anillos y los revestidos necesitan menos fibras en la sección que los elaborados con rotor, por chorro de aire o por fricción. Así se explica por qué la hilatura mediante continua de anillos sigue siendo el procedimiento que mas factores tiene y por qué permite emplear fibras con una gama de cualidades mucho mas amplia que cualquier otro método de hilatura.

En la mayoría de los procedimientos de hilatura, el número de fibras en la sección transversal del hilo repercute no sólo en la resistencia del hilo, sino también en la regularidad del mismo. Existen gráficos y fórmulas que indican la proporción que existe entre el coeficiente de variación CV% del hilo y la raíz cuadrada del número de fibras en la sección transversal del hilo. También desde el punto de vista del

proceso de hilatura interesa que la sección transversal del hilo tenga un número suficiente de fibras.



Otro aspecto más que conviene contemplar en el marco de esta comparación es la longitud mínima de las fibras que requiere cada procedimiento.

Aplicando al hilo suficiente torsión, en los procedimientos de hilatura a rotor y por fricción se pueden emplear fibras muy cortas, excepto cuando la numeración del hilo es muy fina. El método por chorro de aire y el de continua de anillos precisan fibras largas y, por lo tanto, mas caras, principalmente si se trata de algodón. El motivo de esto radica en la estructura del hilo, de la que ya se trato anteriormente.

### C. Selección de la Materia Prima

Ya se indicó la importancia que tiene la selección de las propiedades adecuadas de las fibras para cada uno de estos cinco procedimientos de hilatura. El conocimiento de como ha de estar compuesta la materia prima para que tenga las propiedades debidas, puede ser la cuestión decisiva del éxito o fracaso, al aplicar cualquiera de los procedimientos de hilatura nuevos. El siguiente cuadro constituye una clasificación de los parámetros de las fibras por orden de importancia.

CONTINUA DE HILAR Y REVESTIMIENTO	ROTOR	CHORRO DE AIRE	FRICCION
Longitud	Resistencia	Longitud	Resistencia
Resistencia	Finura	Finura	Finura
Finura	Longitud	Longitud	Longitud
Rozamiento	Limpieza	Rozamiento	Rozamiento
	Rozamiento	Limpieza	Limpieza

La hilatura con rotor da preferencia a las fibras de algodón con un valor micronaire bajo, alta resistencia y baja finura y fibras químicas de superior resistencia, teniendo aquí gran importancia la longitud de las fibras, atendiendo a hilos de numeración fina.

El método por chorro de aire exige algodón con fibras de mayor longitud y un alto grado de uniformidad del largo, y fibras de poliéster con avivado para imprimirles buena adherencia.

A causa de la disparidad de estos requisitos, es difícil producir buenos hilos mediante máquinas a rotor o por chorro de aire, partiendo del mismo material con idéntico avivado. Esto es aplicable muy particularmente a los hilos de fibras químicas.

Eligiendo correctamente la combinación de fibras y mezclas se puede lograr, tanto con la hilatura mediante a rotor como por chorro de aire, una calidad del hilo y del tejido, equivalente a la de continua de anillos, y ello sin que a menudo haya que soportar costos mas altos de materias primas.

Circunstancias condicionantes estructurales y las relacionadas con la materia prima limitan, en mayor o menor medida, la gama de numeraciones de todos los procedimientos de hilatura, a excepción del método con continua de anillos y de la elaboración de hilos con revestimiento. Si se considera dichas condicionantes en relación con la economía de cada uno de los procesos, parece improbable que se amplíen sensiblemente las gamas de numeraciones indicadas, tanto en dirección a los hilos mas finos como a los mas gruesos.

El análisis de la estructura de los hilados, de las propiedades de los hilos, que a veces causan efectos contrarios o mutuamente neutralizadores, y de los límites propios de cada procedimiento, puede resultar desconcertante.

Debido a lo anteriormente señalado, un exámen de las aplicaciones habituales e los hilados producidos por los cinco métodos de hilatura en cuestión contribuirá a ver las cosas con mas claridad y resultará instructivo.

Por muy genial y económico que sea el diseño de una máquina de hilar, su suerte dependerá siempre de sus productos.

## D. Aplicación de los hilados

En la lista anterior, se aprecia claramente que la hilatura con continua de anillos y con máquinas a rotores son los métodos que más posibilidades ofrecen de entre los usados en la actualidad. Todo indica que ambos procedimientos continuarán predominando también en el futuro.

La velocidad de salida aumentará probablemente tanto en el caso de procedimiento a rotores como en el del método por chorro de aire.

En cuanto a la hilatura por fricción, perfeccionada su tecnología, constituye el procedimiento de máximas posibilidades para elevar la productividad.

La velocidad de producción representa, sin embargo, sólo uno de los términos de la ecuación. En los costos totales de producción entran los siguientes componentes: consumo de energía, costes de explotación, espacio necesario, mano de obra, gastos generales, costes financieros, costes accesorios, etc.

Viendo todos los aspectos de los cinco métodos de hilatura optamos por escoger el método de continua de hilatura por anillos porque es la única que puede trabajar con algodón al 100% a títulos muy finos, y no como otros que pueden trabajar el algodón mezclado con el poliéster porque si se trabaja solo, su resistencia suele ser baja.

### 3.2.1 HILATURA CONVENCIONAL POR CONTINUA DE ANILLOS

Comprende las siguientes operaciones:

#### a. Apertura y Limpieza

El algodón que se procesa en la Hilandería, llega a ésta en forma de pacas ó fardos provenientes de los diferentes campos de cultivo o intermediarios y se almacena de acuerdo a su procedencia en locales aparentes para este fin.

La materia prima debidamente clasificada en grupos de acuerdo a su finura es llevado a la sala de apertura, habiéndose establecido previamente las cantidades de fardos de cada grupo que se deberá procesar y de acuerdo a las necesidades de producción.

Los fardos de algodón son colocados ordenadamente al lado de la abridora mezcladora ( es la primera máquina del proceso de hilatura) donde se cogerá de cada fardo la misma cantidad de algodón y en forma ordenada, para así lograr una mezcla homogénea, formando una napa compacta de algodón.

El objetivo primordial es de abrir, limpiar y mezclar el algodón por intermedio de un conjunto de máquinas, controladas automáticamente por dispositivos mecánicos y eléctricos, consiguiendo las condiciones aptas para alimentar las cardas.

Es importante este paso ya que alto grado de apertura que se alcance sin estropear la fibra, facilita y mejora notablemente el trabajo de la siguiente fase de limpiado.

En la limpiadora, se garantiza un desprendimiento y limpieza de materias trabajado sin estropear la fibra. Las

impurezas no quedan destruidas sino que se separan sin ser dañadas, lo cual favorece al tratamiento ulterior de las fibras.

#### b. Cardado

Es el proceso más importante en la "Preparación de la Hilatura", debido a que la calidad del hilo depende de este proceso.

Con el cardado se logra separar minuciosamente unas fibras de otras, separando las útiles de las muertas, de las excesivas cortas y de cuantas impurezas no hayan sido eliminadas en las operaciones anteriores, transformando la napa de fibras en un velo que se condensa en una cinta denominada cinta de carda, que constituye el embrión del hilo que con aquella podrá formarse.

El objetivo del estiraje en cardas es ir afinando el título y facilitar la limpieza de las impurezas menos pesadas, además en las cardas se individualizan las fibras, se efectúa una mezcla de las mismas.

#### c. Manuar Pre-Peinado

Esta etapa del proceso sirve generalmente para dar un poco de homogeneidad a la fibra, evitando la formación de ganchos en la fibra.

#### d. Reunido de Cintas

En esta etapa del proceso, se reúne según la necesidad en cada caso, una cantidad determinada de cintas del manuar pre-peinado, formando una napa.

Aquí se consigue un producto más uniforme y una mayor paralelización de las fibras.

#### e. Peinado

Es la máquina que selecciona las fibras por su longitud y que son aptas para la fabricación de hilados predeterminados y separa las fibras que están por debajo de la longitud requerida. Esta acción permite simultáneamente eliminar la mayor parte de neps, polvo y materias extrañas.

La peinadora suministra una cinta de alta calidad, cuya pureza, uniformidad y característica de mezclas corresponden a las mayores exigencias.

El deseo que se mantenga constantemente la buena calidad de cinta puede aunarse con un aumento de rendimiento y el ahorro en los costos.

#### f. Estiraje 1er Pasaje

En esta etapa se persigue estirar y paralelizar las fibras de las cintas provenientes de las peinadoras, al igual que en las reunidoras de cinta, la operación se aprovecha también para conseguir una mejor regularidad de las cintas, mediante sucesivos doblados, promediando de esta manera las diferencias de títulos que se puedan presentar.



Las fibras se deben estirar en el sentido de la marcha de la cinta a partir de una muy marcada y diferenciada disposición al azar. A dicho fin se utiliza el estiraje en el manuar. Por razones tecnológicas y cualitativas se necesitan dos pasos de manuar dentro del Plan de Hilatura. Pero puesto que el proceso de estiraje ocasiona una disminución del número de fibras en la sección del hilado, resulta necesario doblar (en la mayor parte de los casos se escoge un doblado y un estiraje más o menos del mismo valor), originando por tal motivo mejorar la mezcla y mejorar la regularidad de la cinta.

#### g. Estiraje 2do Pasaje

Los objetivos que se persiguen con esta operación son similares a lo anterior. En esta etapa se obtiene las mechas de fibras paralelas y título uniforme, las cuáles recibirán su primera torsión en las mecheras.

Esta cinta es casi perfecta, es este caso se busca más bien con los pasos de estiraje y los consiguientes doblados, actuar también sobre irregularidades cortas como las resultantes del empalme durante el proceso de peinado.

#### h. Mechera

En las etapas anteriores, se ha logrado transformar fardos de algodón sucio, de fibras desordenadas, etc; en cintas de títulos uniformes de fibras paralelas pero sin torcer, vale decir, sin ninguna resistencia a la torsión.

La operación que se realiza en las pabileras es casualmente la de estirar la cinta y reducir el peso por unidad de longitud, introducir una pequeña cantidad de torsión en la mecha, para darle mayor resistencia a fin de evitar roturas, en ella, durante el enrollado, en la bobina de la mechera ó, en su desenrollado, en la máquina continua de hilar.

La mechera proporciona una mecha torcida para la alimentación de la continua de hilar, la cual posibilita un adecuado proceso de estiraje y proporciona grandes ventajas con respecto al acabado.

#### i. Hilatura

El objetivo de esta última etapa del proceso de Hilatura es el someter el material a un nuevo estiramiento, para lo cual se hace pasar el pabilo a través de un sistema de estiraje, que consiste en tres pares de rodillos sometidos a diferentes presiones y cuyas velocidades se van incrementando progresivamente adelgazando el material para obtener el hilo deseado. Se le da una torsión definitiva y es variable función al pedido de lo que va a ser usado. Se le da torsión para que pueda resistir procesos posteriores.

#### j. Devanado

En esta etapa del proceso, el hilo procedente de las continuas de hilar son enrolladas en bobinas ó carretes, cilíndricos ó cónicos, con el propósito de librar las madejas

de cualquier desperfecto que pudiera ocasionar contratiempos durante los siguientes procesos de elaboración, pudiendo reducir el grado de eficiencia.

Según pedidos el hilo puede ser o no ser parafinado, los conos son adaptables para las ollas de las retorcedoras.

#### k. Retorcido

Consiste primeramente en enrollar en conos dos extremos de hilos en forma paralela y en igual tensión, luego el hilo doble se retuerce en una máquinas similares a las continuas de hilar, donde es preparado para ser utilizado en la fabricación de hilos de coser ó en la de tejidos.

### 3.3 SELECCION DE LA MAQUINARIA PRINCIPAL

La selección de la maquinaria se hará considerando una marca para toda la línea de producción (desde apertura hasta continuas), y los criterios que se tomaran en cuenta se evaluarán otorgando a cada uno de ellos un peso ponderado.

Se considerará los siguientes parámetros:

#### PESO PONDERADO

Eficiencia	2 (0-1 2)
Grado de utilización	1 (0-1)
Consumo de Energía	1 (0-1)
Area ocupada	1 (0-1)
Servicio de reparación y repuestos	1 (0-1)
Referencias Locales	1 (0-1)
Costo por unidad	2 (0-1-2)
Automatización	1 (0-1)
Puntaje Máximo	10

Se tiene dos marcas para la selección de la maquinaria de Hilatura, así tenemos:

#### a) Sección de Apertura

Hemos escogido 2 máquinas, las cuales detallaremos continuación:

##### Marzoli:

Pinzadora Automática Pivoteante B12/E, con una longitud total de 25 mt, se puede trabajar hasta con 28 balas por lado (56 en total), con una altura de 1.8 mt, tiene una potencia instalada de 9 Kw.

##### Trutzschler:

Abridora de bala automática Blendomat BDT 020, puede trabajar hasta con 60 balas en total, con una altura de 1,7 mt, tiene una longitud total de 32 mt, su potencia instalada es de 11.9 Kw.

Máquina	Marzoli	Trutzschler
Eficiencia	2	2
Grado de utilización	1	1
Consumo de energía	1	1
Area Ocupada	1	1
Servicio de reparación y repuestos	1	1
Referencias locales	1	1
Costo por unidad	1	1
Automatización	1	1
Puntaje Máximo	10	10

#### b) Sección Cardas

Tenemos las siguientes máquinas:

##### Marzoli:

Modelo CX-300, con una producción máxima de 100 Kg/hr, de 6,600 kg de peso, con una potencia instalada 7.37 Kw, con un ancho de trabajo de 1,016 mm.

##### Trutzschler:

Modelo DK 760, con una producción máxima de 100 Kg/hr, de 7,300 Kg de peso, con un ancho de trabajo de 1,055 mm.

Máquina	Marzoli	Trutzschler
Eficiencia	2	2
Grado de utilización	1	1
Consumo de energía	1	1
Area ocupada	1	1
Servicio de reparación y repuestos	1	1
Referencias Locales	1	0
Costo por unidad	2	1
Automatización	1	1
Puntaje Máximo	10	8

#### c) Sección Manuales

Hemos escogido las siguientes máquinas:

##### Marzoli:

Modelo SH2/D-E, su velocidad máxima es de 600 mt/min, con una potencia instalada de 9.6 Kw.

##### Trutzschler:

Modelo HS 900, su velocidad máxima es de 600 mt/min, con una potencia instalada de 13.4 Kw.



Máquina	Marzoli	Trutzschler
Eficiencia	2	2
Grado de utilización	1	0
Consumo de energía	1	1
Area Ocupada	1	1
Servicio de reparación y repuestos	1	1
Referencias Locales	1	0
Costo por unidad	2	1
Automatización	1	1
Puntaje Máximo	10	7

d) Sección Mechera

Tenemos las siguientes máquinas:

Marzoli:

Modelo BC16S, , de 120 husos, ecartamiento de 260 mm, gama de títulos de 0.4 a 3.5 Ne.

Zinzer:

Modelo Flyer 660, de 1500 rpm en las aletas, ecartamiento 260 mm, gama de títulos de 0.5 a 3.5 Ne.

Máquina	Marzoli	Zinzer
Eficiencia	2	2
Grado de utilización	1	1
Consumo de energía	1	0
Area ocupada	0	1
Servicio de reparación y repuestos	1	1
Referencias locales	1	0
Costo por unidad	2	1
Automatización	1	1
Puntaje Máximo	9	7

e) Sección Continuas

Tenemos las siguientes máquinas:

Marzoli:

Modelo NSf2/L 700, anillo 38mm, número de husos de 1080, ecartamiento 70 mm, velocidad máxima de 18,000 rpm.

Zinzer:

Modelo 321, con un diámetro de anillo de 38mm, ecartamiento 70 mm, con fibras hasta 60 mm.

Máquina	Marzoli	Zinzer 321E
Eficiencia	2	2
Grado de utilización	1	1
Consumo de energía	0	1
Area ocupada	1	0
Servicio de reparación y repuestos	1	1
Referencias locales	1	0
Costo por huso	1	2
Automatización	1	1
Puntaje Máximo	8	8

f) Sección Conera

Tenemos las siguientes máquinas:

Savio:

Modelo Espero, de 56 posiciones, con una potencia instalada de 32,2 Kw.

Schlafhorst:

Modelo Autoconer System 238, tipo RM, con una potencia instalada de 21,5 Kw, de 60 posiciones.

Máquina	Savio	Schlafhorst
Eficiencia	2	2
Grado de utilización	1	1
Servicio de reparación y repuestos	1	1
Posiciones por máquina	1	2
Costo por posición	2	1
Inversión US\$	2	1
Automatización	1	1
Puntaje Máximo	10	9

g) Sección Retorcido

Tenemos dos máquinas:

Savio:

Modelo TDS 190, de 198 posiciones, con una potencia instalada de 35 Kw.

Volkman:

Modelo DUO, se puede trabajar con dos sistemas de torsión, de 198 posiciones.

Máquina	Savio	Volkman
Eficiencia	2	1
Grado de utilización	1	1
Servicio de reparación y repuestos	2	1
Posiciones por máquina	1	1
Costo por posición	2	1
Inversión US\$	2	1
Automatización	2	2
Puntaje Máximo	12	8

Por cada una de las tablas elegimos para nuestro proceso de Hilatura la marca Marzoli, con respecto a las coneras y a las retorcedoras escogemos la marca Savio.

### 3.4 INFRAESTRUCTURA

(Ver distribución de Planta)

La necesidad de terreno para el proyecto es la siguiente:

#### 1) Edificio

- Producción	3,245 m <sup>2</sup>
- Talleres y almacén de pacas	600 m <sup>2</sup>
- Servicios sociales	130 m <sup>2</sup>
- Administración y caseta de control	80 m <sup>2</sup>
- Reservorio y sala de bombas	45 m <sup>2</sup>

2) Pistas, veredas, estacionamiento y áreas de carga y descarga	700 m <sup>2</sup>
-----------------------------------------------------------------	--------------------

3) Areas verdes y recreación	300 m <sup>2</sup>
------------------------------	--------------------

Total de requerimiento de terreno	5,100 m <sup>2</sup>
-----------------------------------	----------------------

Para cubrir este requerimiento, los promotores disponen de un terreno de aproximadamente 0,5 hectáreas, ubicado en el Kilómetro 1046 de la carretera Panamericana Norte en la vía de Piura - Paita de 100 mt de largo y 51 mts de ancho.

### 3.5 OBRAS CIVILES

#### 3.5.1 CARACTERISTICAS

Las características de las obras estan referidas a los edificios y zonas que inicialmente van a formar parte de la planta de hilados para 11880 husos y que comprenden:

- Planta de producción
- Edificio de administración y caseta de control
- Talleres y zonas de almacenes
- Zonas de recreación y futura ampliación
- Pistas, veredas y cerco perimétrico
- Reservorio, tanque, sala de bombas y planta de tratamiento.

### a) Planta de Producción

Este edificio dará albergue a toda la unidad de producción, incluyendo las instalaciones para aire acondicionado, sala de transformadores, almacenes de productos terminados, laboratorio, etc.

La estructura principal esta compuesta de elementos metálicos aporticados, de alma llena distanciados una determinada longitud según especificación entre ejes y sobre zapatas de concreto según especificaciones para el caso determinen.

La cobertura o techo de este pabellon será de palchas corrugadas de asbesto - cemento, debidamente aseguradas a la estructura.

Las paredes o tabiques exteriores o interiores, serán de ladrillo cerámico colocados en aparejo de soga o de cabeza, según sea el caso, y estaran tarrajeadas y pintadas por ambas caras.

El piso de cemento de este pabellon deberá considerar los ductos adecuados para el retorno del aire acondicionado. Las ventanas y puertas exteriores serán de carpintería metálica.

Siendo que la actividad a desarrollar en este pabellon requiere de condiciones ambientales especiales, debe instalarse un cielo raso de fibra, en toda el área destinada a hilatura en sus distintas etapas.

Los equipos de aire acondicionado que alojan lavaderos, filtros de retorno del aire y ventiladores, se colocarán en el anexo lateral del edificio. Los conductos de salidas de aire se colocarán encima del cielo raso, mientras que los conductos de retorno del aire serán de cemento y correrán debajo del piso.

### b) Edificio de administración y caseta de control

Como su nombre lo indica, destinado a albergar la parte administrativa de la empresa, así como otras actividades de tipo social.

La estructura de este edificio (columnas y vigas) será de concreto armado con cimientos y sobrecimientos de concreto ó zapatas armadas según cálculos, techos aligerados de concreto armado y enlucidos con mortero.

Los muros o tabiquería, tanto interiores como exteriores, serán de ladrillo cerámico, de arcilla en aparejo de cabeza o soga, tarrajeadas por ambas caras con mortero de cemento, arena fina o íntegramente pintados.

Las instalaciones eléctricas y sanitarias serán empotradas con tuberías de PVC ligera las eléctricas y con fierro galvanizado, cemento normalizado y fierro fundido las de desagüe.

### c) Taller de reparación mecánica y almacenes

Estarán conformados estructuralmente, con características similares al pabellon de producción, esto es, columnas de acero, viguetas metálicas reticuladas y moduladas a una distancia que permita la instalación de la cobertura con canalones de asbesto cemento, paredes perimetrales, con ladrillo cerámico caravista o tarrajeados.

Las puertas serán de carpintería metálica y deberá

preveerse para iluminación natural diurna un espacio entre el borde de las paredes exteriores con malla metálica.

#### d) Zonas de recreación y futura ampliación

Ha sido considerada una zona para actividades recreativas que viene a formar parte del área y jardinería del proyecto. Asimismo, se reserva un área de iguales dimensiones a la destinada para la planta de producción, con el objeto de proveer la futura ampliación de la misma.

#### e) Pistas, veredas y cercos perimétricos

Los edificios de la planta deberán estar interconectados por pistas de concreto de 6" de espesor y veredas del mismo material.

Los cercos perimétricos serán de elementos pre-fabricados de concreto, construidos in situ, con postes de iluminación, colocados en forma equidistante.

#### f) Reservorio, tanque, sala de bombas y planta de tratamiento

Las estructuras del reservorio y del tanque elevado se diseñarán íntegramente en concreto armado, mientras que la sala de bombas y la planta de tratamiento serán de características similares a las propuestas para el taller de reparación mecánica y almacenes: columnas de acero, viguetas metálicas reticuladas y moduladas a una distancia que permita el uso de canalones de asbesto cemento y paredes perimétricas con ladrillo cerámico caravista o tarrajeado. Asimismo, deberá preveerse la iluminación diurna mediante un espacio entre el borde de las paredes exteriores y el techo, debidamente protegido con malla metálica. Las puertas serán de carpintería metálica.

El reservorio tendrá una altura aproximada de 25 mt. y una capacidad de 70 m<sup>3</sup>, mientras que el tanque será para 400 m<sup>3</sup>. incluyendo reserva para incendios.

### 3.5.2 BASES DEL DISEÑO

Las estructuras del pabellón de producción deberán ejecutarse con elementos de acero diseñado de acuerdo a métodos que permitan un análisis racional en lo que a mecánica y resistencia de materiales respecta, así como el comportamiento de sus elementos actuando en conjunto, pudiendo seguirse normas y especificaciones técnicas debidamente reconocidas.

Se emplearán elementos metálicos laminados en caliente, aporticados en ambas direcciones del edificio y destinados a soportar las cargas verticales de la edificación y las flexiones cortas introducidos como parte de los pórticos.

Podrá preveerse sistemas de arrastre que aseguren la estabilidad de la estructura en los planos principales, pudiendo suponerse que los sistemas de arrastre con elementos de acero formen reticulados que trabajen bajo carga axial.

La transmisión de esfuerzos y cargas de un elemento a otro, se hará mediante conexiones expresamente diseñadas y

detalladas con ese fin y cuyos dibujos y especificaciones deberán incluirse como parte integrante de los planos de la Ingeniería, complementándose con elementos de cimentación de concreto con placas de acero que sirven como apoyo de base a la estructura.

La cobertura será de planchas corrugadas de asbesto cemento, apoyadas sobre orquetas de acero.

Las paredes interiores y exteriores serán de ladrillo cerámico colocados en aparejo de cabeza o soga, según sea el caso.

Los conductos de retorno del aire acondicionado estarán colocados debajo de la losa del suelo.

En los edificios de estructuras de concreto armado se ampliará con las especificaciones que sean dadas por el proyectista y con los requisitos del Reglamento de Concreto del Perú.

### 3.6 INSTALACIONES ELECTRICAS

Estas se diseñarán en concordancia con las necesidades en la maquinaria de producción del complejo de hilados y deberán cumplir con el normado en el Código Eléctrico del Perú, Reglamento de Seguridad Industrial, Reglamento Nacional de Construcciones y Disposiciones Técnico - Legales referidas a la especialidad.

#### a) Fuente de energía

El abastecimiento del fluido eléctrico será proporcionado por la empresa de Electricidad de Piura con quien se contará una potencia de 2 MW, en una tensión de 10 KV. Adicionalmente se ha previsto un grupo electrógeno de emergencia de 825 KVA, para cubrir posibles deficiencias en el suministro.

#### b) Subestación eléctrica

Comprende

Equipo de control eléctrico de alto voltaje Considerando el suministro de entrada de alto voltaje deberá tener dos entradas y tres salidas de unidades calibradas, con una sección indicadora.

Transformadores e interconexiones para el aire acondicionado.- Deberá preverse el número de transformadores necesarios para las unidades principales de enfriamiento, que estarán juntas, con línea aparte e interconexiones secundarias.

Equipo de control eléctrico de medio voltaje El tablero eléctrico principal a medio voltaje y todos los centros locales de carga serán de construcción cubicular y comprenden los interruptores automáticos del circuito de aire y conmutadores para el equipo a trabajar en emergencia.

#### c) Distribución de alto voltaje

Se limitará a la alimentación primaria del panel del compresor de enfriamiento principal.

d) Distribución de voltaje medio

Se dispondrán en el circuito local, una serie de centros de carga, alimentado cada uno del tablero eléctrico principal a voltaje medio. Todas las derivaciones se llevarán a cabo usando cables PVC/SWA.

e) Conexión del factor fuerza

Adyacentes a cada tablero de distribución, se instalarán Bancos de Condensadores que servirán para mejorar el factor de potencia a 0.95.

f) Alumbrado externo

Deberá preverse de forma tal, que garantice seguridad para el personal y vehículos en las horas de oscuridad.

g) Fuerza para el equipo de proceso

Los equipos de proceso serán alimentados desde los centros de carga de acuerdo a sus exigencias y especificaciones.

h) Sistema de alarma contra incendios

Se iniciará manualmente por medio de la rotura del concreto de cristal, colocado de manera que se ajuste a las prácticas normales conjuntamente con los timbres y dispositivos designados para la seguridad del personal de la fábrica.

i) Teléfono

Deberán preverse los circuitos que permitan la instalación de este servicio por la Compañía de Teléfonos.

j) Alumbrado general

Se hará la previsión del alumbrado manteniéndolo a un nivel que permita satisfacer las necesidades, tanto para el normal desarrollo de la producción como para la seguridad del personal.

k) Sistema de toma de tierra

Todos los edificios deben asegurar la comunicación a tierra, con los electrodos y cintas que sean necesarios.

l) Relojes y señales

Se colocará un reloj principal y relojes anexos eléctricos para el control del tiempo, así como un sistema de señales que indique las pausas.

### 3.7 INSTALACIONES SANITARIAS Y MECANICAS



Al igual que las recomendaciones previstas para el diseño de las instalaciones eléctricas, deberán diseñarse de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento Nacional de Construcciones, debiendo satisfacer las necesidades de la planta.

1) Las instalaciones sanitarias de agua fría se harán con tubería de fierro galvanizado y las de agua caliente con tubería de cobre, diseñándose de manera que preserven la calidad del agua y garanticen un suministro en cantidades y presión suficiente.

2) Las instalaciones de desagüe y ventilación deberán diseñarse de manera que permitan un rápido escurrimiento de los desechos que eviten obstrucciones, impidan el pase de gases y animales de la red pública al interior de las edificaciones, no permitan el vaciamiento, escape de líquidos ni la formación de depositos en el interior de las tuberías.

Las tuberías enterradas, serán de concreto vibrado normalizado y las empotradas en la estructura, de fierro fundido.

Ningún desagüe mantendrá conexión física o interconexión alguna con cisternas, tanques y sistemas de agua potable por ningún motivo.

3) Las instalaciones de agua contra incendio deberán ser proyectadas completamente independiente de las de agua potable y de manera que permitan su rápido, fácil y efectivo funcionamiento.

4) Para el diseño de las instalaciones sanitarias, tanto de agua como de desagüe, deberá tenerse en cuenta el aspecto estructural de la edificación, a fin de cortar cualquier daño o disminución de resistencia en paredes, vigas, columnas o cimentación.

5) Se proveerán las necesidades de almacenaje de agua para uso interno, torres de refrigeración, planta de enfriamiento de agua y reserva de agua contra incendios.

6) Para el campo de proceso e instalaciones de control termostático debe considerarse un sistema de aire comprimido compuesto de dos compresores recíprocos de aire refrigerado y libre de aceites, receptor de aire, refrigeradores y controles. Los compresores de aire se adecuarán para una presión de aire de 8 Kg/cm<sup>2</sup>.

El aire se distribuirá al equipo de proceso y estaciones de aire acondicionado, por tuberías de fierro galvanizado, debidamente sujetas.

7) Los sistemas de aire acondicionado serán del tipo central. Cada departamento será servido por separado, desde una estación central de aire acondicionado, complementándose con ventiladores de entrada y salida de corriente axial, cámaras lavadoras de acero galvanizado, tanques de agua fría, bombas rociadoras de agua, registros de tiraje de retorno y

by-pass y persianas de aire extraído.

Cada estación central dispondrá de un juego de equipo de



control neumático, que permite mantener las condiciones requeridas en rangos de  $\pm 2\%$  de humedad relativa y  $+ 1.5^{\circ}\text{C}$  de temperatura. Podrá optarse por una ventilación mecánica y natural en las áreas que no precisan un ajustado control de temperatura y humedad.

8) El agua para los sistemas de aire acondicionado será producida por una planta central de enfriadoras centrífugas, torres de agua corriente, de aire refrigerado inducido, bombas de agua refrigerada, bombas de circulación y retorno, tanque equilibrador y controles respectivos.

La distribución de agua a las instalaciones de aire acondicionado se harán por tuberías suspendidas y debidamente aisladas.

## CAPITULO IV · TAMAÑO Y LOCALIZACION

### 4.1 TAMAÑO

La definición del tamaño de la planta para la Hilandería de Algodón Pima se hará a partir del análisis de los aspectos identificados como críticos en relación a esta variable.

#### 4.1.1 RELACION TAMAÑO - MERCADO

Como se ha establecido anteriormente, no representa un limitante de consideración el dimensionamiento de la planta en 11880 husos, pero para una alternativa de mayor expansión el esfuerzo promocional para esta colocación adicional durante los cinco primeros años tendría que ser mayor, con el inconveniente que pasado este periodo será más difícil lograr altos niveles de capacidad utilizada y eficiencia como requiere este tipo de industria.

#### 4.1.2 RELACION TAMAÑO - ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Tomando como antecedente el cuadro de consumo de algodón Pima por el sector industrial durante el período 1982 - 1986 referido a la producción de dicha fibra, se concluye que, con excepción de los últimos años, la utilización por parte de la industria ha ido en aumento.

Pero tomando como base que es más conveniente para el país, por el mayor valor agregado a las exportaciones y al mayor ingreso de divisas, exportar hilos de algodón que la fibra desmotada, habrá la materia prima suficiente para canalizarla a este Proyecto con un tamaño de 15500 husos, tomando como base la producción mas baja en el año 1992 de 7176 TM y la producción que mi proyecto piensa alcanzar de 1100 TM anuales.

#### 4.1.3 RELACION TAMAÑO - INVERSION - CAPACIDAD FINANCIERA

Es el punto crítico en la definición de la capacidad de la planta, por la dificultad que se presenta a los promotores, el levantamiento de capitales para la conformación del Capital Social.

Si el nivel promedio de la inversión total para una planta de 15120 husos se situa actualmente entre los 15 a 20 millones de dólares y es exigencia de los organismos financieros que por lo menos la cuarta parte de esta cantidad sea aportada por los dueños.

#### 4.1.4 TAMAÑO DEL PROYECTO CON DEMANDA CRECIENTE

Al haber proyectado la demanda esperada, se puede saber que la demanda es creciente. Aplicando la presente ecuación, calcularemos el número de periodos (años) en que se desarrolla el mercado, desde que se inicia la producción de la empresa creada por el proyecto. La demanda correspondiente al periodo en que el mercado llega a su desarrollo óptimo corresponde al tamaño óptimo.

$$\frac{1}{R^n} = 1 - 2 \frac{[1 - \alpha] ( [R - 1] )^{N - n}}{[ \alpha ] [R + 1]}$$

Donde :

- R = Desarrollo porcentual de la demanda
- $\alpha$  = Exponente del factor de escala
- N = Vida útil del equipo
- n = Periodo óptimo

El desarrollo porcentual de la demanda (R) es una función de la tasa de crecimiento estimado del mercado (r), expresado de la siguiente forma:

$$R = 1 + r$$

Al calcular el n óptimo, se incorpora en la fórmula siguiente, para determinar el tamaño óptimo del proyecto:

$$D_n = D_0 (1 + r)^n$$

Donde :  $D_0$  = Magnitud del mercado actual

$D_n$  = Tamaño óptimo

Así tenemos:

Tasa de crecimiento del mercado (r) = 5% anual

Vida útil estimada de los equipos (N) = 7 años

Exponente del factor de escala = 0.6

$$\frac{1}{(1 + 0.05)^n} = 1 - 2 \frac{[1 - 0.6] [(1 + 0.05) - 1]^{7 - n}}{[ 0.6 ] [(1 + 0.05) + 1]}$$

$$1 = (1.05)^n - 1.33(1.05)^n(0.0244)^{7-n}$$

Empleando el método de aproximaciones sucesivas determinó que el valor de n = 0.9 años aproximadamente.

Magnitud del mercado actual ( $D_0$ ) = 2300 TM/año

Entonces

$$D(0.9) = 2000 (1.05)^{0.9}$$

$$D(0.9) = 2089.77$$

Indica que el tamaño óptimo en función de las expectativas de crecimiento del mercado, debería programarse para satisfacer una demanda de 2089.7 TM/año.

## 4.2 LOCALIZACION

La localización mas adecuada para una nueva unidad productora debe orientarse hacia los mismos objetivos que el tamaño óptimo.

El problema de la localización se suele abordar en dos etapas: en la primera decidiremos la zona general en que se instalará la empresa y en la segunda eligiaremos el punto preciso, considerando ya los problemas de detalle, donde los problemas decisivos serán los de transporte y de disponibilidad y costo de insumos.

#### 4.2.1 ELECCION DE LA MACROZONA

Por tratarse de un proyecto que estara sujeto a exportaciones de calidad de sus productos, este deberá encontrarse en lugares cercanos a puertos de embarque, además debemos considerar otros aspectos secundarios como los antecedentes industriales, la política estatal, la mano de obra calificada, etc.

Por esta razón escogeremos nuestra macrozona en la Zona Norte del Perú, debido a los factores mencionados anteriormente y porque principalmente el algodón Pima que es la base de nuestro Proyecto es de clima cálido y se siembra solamente en la zona norte de nuestro país. Además escogemos esta zona por que debido a que es propenso el clima, existen puertos de embarque sumamente cercanos, facilitando el transporte de nuestro hilo.

#### 4.2.2 ELECCION DE LA MICROZONA

Tomaremos para nuestro análisis como zonas microzonales para nuestro proyecto

- Chiclayo
- Trujillo
- Piura

Basándonos en el sistema de evaluación por puntos, determinaremos los valores máximos a los diversos factores a tratar.

Los factores a considerar son:

- Proximidad a los mercados Transporte, formas de transporte
- Materia Prima
- Mano de Obra
- Requerimientos de servicios básicos ( agua, energía)
- Factores ambientales
- Factores culturales
- Cercanía al mercado (para el personal)
- Topografía, suelo
- etc.

#### ASIGNACION DE VALORES MAXIMOS A LOS DIVERSOS FACTORES (10 Factores)

FACTORES	PUNTAJE PIURA	TRUJILLO	CHICLAYO
Proximidad a los mercados	160	130	130
Mano de Obra	160	140	140
Prox.y Segur. de Materia Prima	110	110	80
Actitud de la Comunidad	120	100	100
Energía	100	80	80
Sistema Educativo	100	80	80
Clima	90	90	80
Prev.y Protec.contra catastrofes	60	50	50
Vivienda	60	40	40
Transporte de Personal	40	30	30
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>1000</b>	<b>850</b>	<b>810</b>

Según el método de valoración por puntos la localidad seleccionada es Piura.

## FACTORES LOCALIZACIONALES

La localización del proyecto se ha predefinido sea la ciudad de Piura, situado a 1,027 Km. de la ciudad de Lima. Esta ubicación presenta las siguientes condiciones favorables:

- Cercanía a las fuentes productoras de materia prima, ya que el algodón Pima se cultiva en su mayoría en el Departamento de Piura, en los valles del Alto, Medio y Bajo Piura y del Chira. Asimismo, es donde se encuentran instaladas las desmotadoras que proveeran el algodón en pacas a la planta.
- Centro de especialización en la textilera de algodón Pima, en función de la concentración que habrá de las grandes hilanderías que trabajan esta materia prima, con las posibilidades de incursionar en la fase de la Tejeduría.
- Facilidad de transporte al exterior del país, en lo que se refiere a su cercanía al puerto mayor de Paita (55 Kms), que sería utilizado en su orientación exportadora a países desarrollados y su cercanía a la frontera norte del país disponiendo de la carretera Panamericana Norte para su comunicación con los países del Ecuador, Colombia y Venezuela que representan en mercado del Grupo Andino.
- Potencialidad de desarrollo industrial del Departamento de Piura, en base a la explotación de la riqueza en recursos naturales que posee la zona.
- Centro de trabajo y residencia de los principales promotores del proyecto.
- Disponibilidad de un terreno aproximadamente 0,5 Has. por parte de los promotores en una zona que ofrece las mejores perspectivas para la habilitación industrial.

Como característica que puede influir en forma inconveniente, se presenta la lejanía a la ciudad de Lima, capital de la República, donde se concentra el consumo de los hilados del proyecto y gran parte de las decisiones y actividades financieras y de comercialización.

Al respecto se tendrá que proveer una oficina en Lima, que disponga de la correspondiente delegación de atribuciones en los campos directivos, administrativo, financiero y de comercialización. Por otro lado, este inconveniente es superado en gran parte por la rapidez en las comunicaciones entre Lima y Piura, que están conectadas por servicio telefónico, fax, celular, etc, existiendo itinerarios cotidianos en las compañías aéreas nacionales de transporte de pasajeros, que permiten trasladarse entre ambas ciudades en menos de 2 horas.

## OTRAS CARACTERISTICAS DE LA LOCALIZACION

### a. Ubicación Geográfica

La ciudad de Piura se encuentra en la Costa Norte del Perú a 05°10'00" de latitud sur y 80°36'51" de longitud oeste, a una altitud de 30 mts sobre el nivel del mar y es capital del departamento del mismo nombre. Se encuentra a una distancia, por carretera de 1,027 Kms de la ciudad de Lima.

## CAPITULO V : INGENIERIA DE FABRICACION

Para efectos de satisfacer la demanda de hilados peinados simples en los rangos Ne 50 a Ne 95, se ha establecido una estructura de producción, acorde con los requerimientos del mercado. En primer término se ha fijado que la producción total diaria a producir sería de 2400 kg de hilo de algodón Pima peinado, es decir se requerira 100 kg/hr, y de acuerdo a los títulos se tendrá las siguientes necesidades:

<u>TITULO</u>	<u>PRODUCCION DIARIA</u>
50	800 Kg
60	1200 Kg
70	200 Kg
95	200 Kg
Ne promedio : 60.0	

Se llegó a la cantidad de 2,400 Kilos a partir de un estudio de demanda y posibilidades económicas de inversionistas.

### 5.1 BALANCE DE LINEA

Conociendo el porcentaje promedio de desperdicios generados en cada una de las etapas del proceso, se ha calculado las producciones horarias requeridas hacia el producto y hacia la materia prima, tomando como base la producción diaria requerida de 2400 Kg y pasándolo a horas tenemos 100 Kg/hr. ( ver cuadro # 2)

Con esta información y la producción esperada por unidad se calcula el número de unidades que serán necesarias para procesar la cantidad de material procedente de la etapa anterior. Se hace notar que la producción esperada proviene de la producción teórica por unidad y el porcentaje de eficiencia de cada operación. Asimismo, es posible definir el número de máquinas que se necesitan si es que se dispone de la cantidad de unidades por máquina, esto depende de las posibilidades tecnológicas de cada proveedor.

### 5.2 NECESIDADES DE MAQUINARIA

Para el cálculo de los requerimientos de maquinaria, se tomará en cuenta los títulos promedios de lo que se va a trabajar, se considerará el rendimiento teórico o nominal de las unidades en cada etapa, así como la eficiencia con que trabajan estas unidades.

Estos elementos, así como el número de unidades por máquina, los títulos en cada etapa, las torsiones, estirajes y doblajes y las velocidades de trabajo, se han obtenido como promedios a partir de la información disponible en los catálogos de los principales fabricantes de maquinaria textil en el mundo y la usada en las plantas textiles.

El punto de partida de los cálculos, es la consideración de la máxima capacidad instalada de la planta, es decir de 11,880 husos, y un funcionamiento normal de 360 días de trabajo al año a 3 turnos y considerando un porcentaje de 3% por diversos problemas que las hace técnicamente necesarias (debemos recordar además que el porcentaje de eficiencia de

las unidades también toma en cuenta factores de paralización), es decir, que el número de horas que trabajará el Proyecto en un año de operación normal es:

$$360 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 0.97 = 8381 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Por lo tanto el requerimiento de producción considerando título promedio, en forma anual será:

$$100 \frac{\text{kilos}}{\text{hora}} \times 8381 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 1 \frac{\text{TM}}{1000\text{Kg}} = 838.1 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

y el consumo de materia prima será :

$$132.3 \frac{\text{kilos}}{\text{hora}} \times 8381 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 1 \frac{\text{TM}}{1000\text{Kg}} = 1108.81 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

Se trabajará con una línea de apertura directa a Cardas, la producción del tren de Apertura - Limpieza y Mezclado es de 200 Kg/hr a su máxima capacidad. Esto cubre las necesidades de procesamiento, por lo que sólo será necesario utilizar una línea; con respecto a las demás máquinas tenemos:

#### Cardas:

Velocidad : 77 mt/min  
Título : 0,14 Ne  
Eficiencia : 85%  
Producción teórica : 19.49 Kg/hr  
Producción esperada : 16.57 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 123 Kg/hr

$$\text{Nro de máquinas} = \frac{123}{16.57} = 7.42$$

$$\text{Nro de máquinas} = 8 \text{ máquinas}$$

Hemos considerado 85% de eficiencia en estas máquinas para cubrir convenientemente lo que representarían los mantenimientos preventivos y las limpiezas de 1/2 hora por turno.

#### Manuar Pre peinado de dos salidas

Velocidad : 350 mt/min  
Título : 0,13 Ne  
Eficiencia : 85%  
Producción Teórica x salida : 95.41 Kg/hr  
Producción esperada x salida : 81.10 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 123 kg/hr

$$\text{Nro de máquinas} = \frac{123}{81.10 \times 2} = 0.76$$

$$\text{Nro de máquinas} = 1 \text{ máquina}$$



### Reunidora de Cinta

Velocidad : 110 mt/min  
Título : 58 gr/mt  
Eficiencia : 85%  
Producción Teórica : 382.80 Kg/hr  
Producción Esperada : 325.38 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 122 Kg/hr

$$\text{Nro de máquinas} = \frac{122}{325.38} \quad 0.37$$

Nro de máquinas = 1 máquina

### Peinadora

Velocidad : 70 mt/min  
Título : 0,14 Ne  
Eficiencia : 85%  
Producción Teórica : 20.25 Kg/hr  
Producción Esperada : 17.21 Kg/hr  
Requerimiento de producción : 103 Kg/hr

$$\text{Nro de máquinas} = \frac{103}{17.21} \quad 5.98$$

Nro de máquinas = 6 máquinas

### Manuar 1er Pasaje de dos salidas

Velocidad : 420 mt/min  
Título : 0.15 Ne  
Eficiencia : 85%  
Producción Teórica x salida : 99.23 Kg/hr  
Producción Esperada x salida : 84.35 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 103 Kg/hr

$$\text{Nro de máquinas} = \frac{103}{84.35 \times 2} \quad 0.61$$

Nro de máquinas = 1 máquina

### Manuar 2do Pasaje de dos salidas

Velocidad : 400 mt/min  
Título : 0.16 Ne  
Eficiencia : 85%  
Producción Teórica x salida : 88.60 Kg/hr  
Producción Esperada x salida : 75.31 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 102 Kg/hr

$$\text{Nro de máquinas} = \frac{102}{75.31 \times 2} \quad 0.68$$

Nro de máquinas = 1 máquina



### Mechera

Velocidad : 28 mt/min  
Título Promedio : 1.8 Ne  
Nro de husos : 120  
Eficiencia : 80%  
Producción Teórica : 66.15 Kg/hr  
Producción Esperada : 52.92 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 102 Kg/hr

Nro de máquinas =  $\frac{102}{52.92}$  1.93

Nro de máquinas = 2 máquinas

### Continua

Tomando como promedio ponderado de acuerdo a la cantidad requerida por título, tenemos:

Velocidad Promedio : 15.9 mt/min  
RPM husos : 18,000  
Nro de husos : 1080  
Título promedio : 60.0  
Eficiencia : 95%  
Producción Teórica : 10.14 Kg/hr  
Producción esperada : 9.63 Kg/hr  
Requerimiento de Producción : 101 Kg/hr

Nro de máquinas =  $\frac{101}{9.63}$  10.49

Nro de máquinas = 11 máquinas

TITULO	PABILO	ESTIRAJE	VUELTA/PULG	$\alpha$ TORSION	TORS/MT
50 B	1.6	31.25	22.60	3.20	889.7
60 B	1.6	37.50	25.94	3.35	1021.2
70 U	2.0	35.00	34.70	4.14	1366.1
95 U	2.0	47.50	41.00	4.20	1614.2

### Conera

Velocidad : 1300 mt/min  
Titulo promedio : 60.0  
Nro de posiciones : 56  
Eficiencia : 80%  
Producción Teórica : 43.07 Kg/hr  
Producción Esperada : 34.46 Kg/hr  
Requerimiento de producción : 100 Kg/hr

Nro de máquinas =  $\frac{100}{34.46}$  2.90

Nro de máquinas = 3 máquinas

Retorcido

Velocidad 70 mt/min  
 Titulo Promedio 60/2  
 Nro de posiciones 198 husos  
 Eficiencia : 90 %  
 Producción teórica 14.17 Kg/hr  
 Producción esperada 15.74 Kg/Hr  
 Requerimiento de Producción 100 Kg/hr

Nro de máquinas =  $\frac{100}{14.17} = 7.05$

Nro de máquinas = 7 máquinas

Peso Cono Retorcido 1.5 Kg.

Datos del hilo retorcido; en el cuadro Nro 3:

CUADRO NRO 3

PRUEBAS DE HILADO ( Ne )	50/2			60/2		
	PROM	MIN	MAX	PROM	MIN	MAX
Rango de título (Ne)	50.0	48.4	51.6	60.0	58.5	61.5
CV de título (%)	-	0.00	2.00	-	0.00	2.00
Torsión (VPM)	640	621	659	768	745	791
Resistencia (daN)	0.27	0.22	0.31	0.25	0.20	0.30
Elongación (%)	6.50	6.00	7.00	6.00	5.50	6.50
Apariencia (ASTM)	AB	A	B	AB	A	B
CV Uster	13.00	-	-	13.50	-	-

MAQUINA	VELOC (mt/m)	EFIC (%)	Ne	DOBLAJE	ESTIRO	KG/HR esperado	KG/HR 100%
Cardas	77	85	0.14	1		16.57	19.49
Pre-Manuar	350	85	0.13	8	7.4	81.10	95.41
Reunidora	110	85	58g/m	28	2.19	325.38	382.80
Peinadora	80	85	0.14	8	109.80	17.21	20.25
1er Manuar	420	85	0.15	8	8.57	84.35	99.23
2do Manuar	400	85	0.16	8	8.53	75.31	88.60
Mechera	28	80	1.80	1	11.25	66.15	52.92
Continua	16	95	60.00	1	36.56	9.63	10.14
Conera	1300	80	60.00	1		34.46	43.07
Retorcido	70	90	60/2	1		14.17	15.74

## NUMERO DE MAQUINAS A UTILIZAR

<u>MAQUINA</u>	<u># DE MAQUINAS</u>
Cardas	8
Manuar Pre-peinado	1
Reunidora de cintas	1
Peinadora	6
Manuar 1er pasaje	1
Manuar 2do pasaje	1
Mechera	2
Continua	11
Conera	3
Retorcido	7
TOTAL	41

### 5.3 CONSIDERACIONES FINALES

Debemos hacer notar que los planes de producción que se han elaborado, corresponden a hilados de un título promedio y que por lo tanto sirven de base aproximada para los cálculos de la producción y las variables que la afectan y el número de unidades necesarias para atenderla, pero que al momento de hilar los diferentes títulos, en la práctica habrá que efectuar pequeños ajustes en más ó menos de los valores consignados.

Por otro lado es lógico suponer que la mayor eficiencia se obtendrá hilando un sólo título, pero que la atención de la demanda lo hace impracticable. Lo que presenta aplicable es mantener determinadas unidades trabajando en un mismo título a lo largo de toda la línea, de tal forma de lograr mejores rendimientos, al evitar cambios en la misma y confusiones en la alimentación de las etapas subsiguientes.

Finalmente, es oportuno considerar que los niveles a los cuales trabajará la planta en los primeros años, difícilmente alcanzarán el ritmo de la operación normal, por el problema que representa la consecución del grado de destreza por parte de la mano de obra fundamentalmente.

Por tanto, se tomarán niveles de operación de 90% para el primer año y al 100% a partir de la segunda operación (será normal de acuerdo a los cálculos realizados).

### 5.4 INVERSION EN LA MAQUINARIA PRINCIPAL

De acuerdo a los planes de producción establecidos en el punto anterior, la maquinaria necesaria para atender la producción de un año de operación normal, se ha definido en función del número de unidades requeridas en cada una de las etapas para procesar la cantidad de insumos provenientes de la etapa anterior y el número de unidades que dispone cada máquina.

El listado de dicha maquinaria para la hilatura de anillos es la siguiente:

5.4.1 LINEA DE APERTURA Y LIMPIEZA CON ALIMENTACION PARA  
 CARDAS CX-300

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE US\$
1	Pinzadora Automática Pivoteante B12/E con programador electrónico (Largo total 25 mt)	115.245
1	Separador de metales B 160	12.365
1	Motoventilador Centrifugo a Palas Abiertas - HP 20	5.390
1	Mezclador Automático Universal B 142 (4 cámaras de mezcla)	31.070
1	Abridora de dos aspas B 31/1	18.115
1	Motoventilador Centrifugo a palas abiertas - HP 5.5	1.855
1	Mezclador Automático Universal B 142 (4 cámaras de mezcla)	31.070
1	Jaula de aspiración y despolvoreadora B 41/1	7.820
1	Abridora Horizontal B 34 (aspa porcupina, diámetro 416mm)	27.625
1	Jaula de aspiración y despolvoreadora B 41/1	7.820
1	Abridora Horizontal B 34 (Aspa cardante Kirschner con 8 duelas, diametro 416mm)	33.270
1	Motoventilador para alimentación automática B 150	8.025
1	Conducto de distribución inicial	0.175
8	Conducto de distribución intermedio	2.880
9	Silo de alimentación para carda B 136	117.420
1	Cuadro Eléctrico Centralizado B 95/4	38.085
31	SUMA TOTAL	458.230

5.4.2 MAQUINAS DE CARDADO - PREFARACION E HILATURA

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE (US\$)
8	Carda CX 300 (Botes de 40" x 45")	851.670
1	Manuar de dos salidas SH2 D de pre-peinado	58.635
1	Manuar Reunidor de cintas SR 34/S (-Banco a la salida para depositar las napas producidas. - Vuelco automático de las napas, sin intervención del operador, sobre carrito especial)	104.665
6	Peinadora PX2 (Número de las cabezas de peinaje:8)	683.830
2	Manuar de dos salidas con autorregulador Uster y sistema de medición capacitivo "C" SH2/D - EC de post-peinado	127.710
2	Mechera BC 16S -Número de husos :120 -Ecartamiento de los husos :260mm -Dimensiones de las bobinas:diámetro 6", altura 16" -Limpiadores superiores para algodón peinado	324.160
11	Continua de Hilar de Anillos NSF2/L 700 -Número de husos :1080 sobre dos frentes de mando único -Ecartamiento husos :70mm -Mando tangencial de los husos	2208.120
11	Dispositivo para mudada automática incorporada "Spin-Doff 2" -Para continua de hilar de anillos NSF2/L 700 con número de husos 1080 y ecartamiento de husos 70mm.	626.370
11	Sopladores viajantes Magitex MOD.ACS.18	83.630
53	SUMA TOTAL	4985.160

## 5.4.3 MAQUINAS DE BOBINADO Y RETORCIDO

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE (US\$)
3	Coneras Savio Modelo Espero con 56 cabezas bobinadoras. Uster data control Empalmador Splicer	294,000
7	Retorcedora de doble torsión TDS 190 Savio Macchine Tessili/Italia con 190 husos, dispositivo de reserva de hilo, alimentacion de dos bobinas superpuestas de 6".	486,000
11	SUMA TOTAL	780,000

## 5.4.4 EQUIPO DE LABORATORIO

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE US\$)
1	Psicrómetro - acondicionador de aire	7.020
1	Rodillo de medición a motor L202 para título de cintas y mechas (zweigle)	3.510
1	Sistema de numeración 1420P/Autosorter III, balanza electrónica con ordenador electrónico. Títulos de hilos (Zweigle)	3.167
1	Dinamómetro Automático Uster Tensorapid III (Zellweger Uster A.G. Suiza)	37.102
1	Regularímetro Automático Uster Tester III	70.074
1	Torsiómetro YT2100 Twist TESTER	6.682
1	Apariencia del Hilado G501 - S (Zweigle - Alemania)	2.318
1	Equipo de análisis de fibras unitarias Uster AFIS-N, medida de neps	21.600
1	Equipo Análisis de Impurezas Uster MtM	9.383
1	Equipo completo de Análisis de fibras (SPIN -Lab) Uster	52.610
1	Devanadera a motor L232 (Zweigle)	4.770
1	Tacómetro digital EE - 2 (James Heal & Co-England)	0.300
12	SUMA TOTAL	218.536



5.4.5 EQUIPOS AUXILIARES MARZOLI

A. APARATOS PARA LAS CARDAS

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE (US\$)
1	Cepillo para brunir las guarniciones de los chapones del Gran Tambor y del Peinador tipo AC4/1, con soportes, apto para cardas CX300	0.395
1	Cepillo para limpiar las guarniciones del gran tambor y del peinador, tipo AC3/1	0.315
1	Rectificadora tipo TSA/N con disco de cerámica, para esmerilar el gran tambor y el peinador sin guarniciones, con soportes.	2.030
1	Esmeriladora móvil TSA/N con disco de cerámica, apropiada para las guarniciones rígidas del gran tambor y del peinador	1.730
1	Motor de mando de la rectificadora TSA/N y de la esmeriladora TSA/G	1.040
1	Soporte rectificador de muela con trompo para rectificadora TSA/N y esmeriladora móvil TSA/G	0.515
6	SUMA TOTAL	6.025

Fuente : Año 1,995

B. ACCESORIOS PARA LA LINEA MARZOLI

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE
1	Caja de herramientas para montar todas las máquinas	0.325
1	Caja de herramientas para montar:	
	- las máquinas de apertura y limpieza	0.175
1	- la pinzadora automática B12/E	1.215
1	- las cardas CX300	0.415
1	- los manuales SH2	0.370
1	- el manual-reunidor SR80	0.255
1	- la peinadora PX1	0.325
1	- la mechera BC16S	2.230
1	- la mudada automática "SPIN DOFF 2"	1.590
1	- las continuas filatoi NSF2	1.490
1	Juego de herramientas para regular los motores de las continuas NSF2	0.855
2	Grupo filtro reductor y desaceitador para aire comprimido, para cambia - botes automático y sopladura intermitente bajo carda	1.240
1	Tester para controlar el funcionamiento del grupo electrónico Uster montado sobre los manuales SH2-E	2.295
100	Rollos para napas de peinado, 190mm de diámetro	5.000
1	Carrito especial porta-napas para manual reunidor SR34/S	0.750
70	Botes de 40"x45" con plato, ruedas y resorte	20.050
490	Botes de 24"x45" con plato, ruedas y resorte	50.500
16600	Tubos para mechera BC16S	41.400
50000	Tubitos para continuas de hilar (reserva para dos días de trabajo de 24 horas)	30.000
	SUMA TOTAL	160.480

## 5.5 ESPECIFICACION TECNICA DE LA MAQUINARIA MARZOLI

### 5.5.1 MAQUINARIA PINZADORA AUTOMATICA PIVOTEANTE

Modelo : B12/E

Es la primera máquina de apertura, se trata de un carro pinzador y móvil que extrae el material de las balas en forma homogénea.

Largo total de la máquina : 25 mts.  
Número de balas por lado : 28  
Producción : 200 Kg/hr

Aspas tomadoras :

- Diámetro : 350 mm  
- Velocidad : 1250 rpm  
- Motores : 4 + 4 Kw

#### CARRO MOBIL

- Velocidad : 10 mt/min  
- Motorreductor (2 - 8 polos) : 0.15/0.9 Kw

Potencia instalada : 8.9 Kw  
Potencia Media Absorbida : 5 Kw  
Altura de las balas : max 1800 mm

Peso de la máquina (sin componentes longitudinales) : 4500 Kg  
Peso de los componentes longitudinales con carriles : 100Kg/mt

#### Aire Comprimido

- Presión : 7 bar  
- Consumo de aire libre : 1 m3/h

Capacidad sistema de aspiración : 4500 - 5000 m3/h (>110 mm/H2O)

### 5.5.2 MAQUINARIA · SEPARADOR DE METALES

Modelo : B160

Asegura la separación y la eliminación de las partículas metálicas, aún muy pequeñas, contenidas en el material en trabajo, para no gastar los órganos mecánicos de las máquinas siguientes. Su intervención no interrumpe el funcionamiento regular de las máquinas de la línea de apertura y limpieza. Debe ser puesto al comienzo de la línea, luego después de la primera máquina de cargamiento.

#### APARATO ELECTRONICO:

Ancho : 706 mm  
Peso : 130 Kg

#### CAJA DE RECUPERACION :

Ancho : 1220 mm  
Peso : 500 Kg

#### 5.5.3 MAQUINARIA : MEZCLADOR AUTOMATICO UNIVERSAL

Modelo : B142

Es un mezclador con 4 celdas donde el material viene aspirado en un torbellino por la máquina colocada arriba por medio del motoventilador que se encuentra colocado separadamente de la jaula de aspiración incorporada.

Ancho de trabajo : 1200 mm  
Ancho de la máquina : 1500 mm  
Peso : 3500 Kg

#### MOTORES

Mando de la Jaula de aspiración y telera 1.1 Kw  
- Mando de cilindros abridores 2.2 Kw

Motorreductor de mando de cilindros acompañadores 0.15 Kw  
Motoventilador : 4 ÷ 9 Kw  
Producción : 800 Kg/hr

#### 5.5.4 MAQUINARIA : ABRIDORA DE DOS ASPAS

Modelo : B31/1

El B31/1 son dos batidores que han sido diseñados para la limpieza completa del algodón ya procesado.

Ancho de la máquina : 1370 mm  
Ancho de trabajo : 1280 mm  
Diámetro de las aspas : 610 mm  
Producción : 600 Kg/hr  
Motor : 2.6 Kw  
Peso : 1090 Kg

#### 5.5.5 MAQUINARIA : JAULA DE ASPIRACION Y DESPOLVOREADORA

Modelo : B41/1

La Jaula de aspiración B41/1 transporta neumáticamente el material de una máquina de abertura a otra con buena eliminación del polvo.

Ancho de trabajo : 1000 mm  
Diámetro del tambor perforado : 473 mm  
Diámetro del cilindro desprendedor : 300 mm  
Motor mando tambor y cilindro desprendedor : 0.75 Kw  
Motoventilador : 3 Kw  
Producción : 600 Kg/hr  
Caudal de aire : 4800 m<sup>3</sup>/h (máx)  
Peso de la máquina : 465 Kg

#### 5.5.6 MAQUINARIA : ABRIDORA HORIZONTAL

Modelo : B34

La abridora horizontal B34 permite obtener altas producciones con la mejor apertura del material y una eficaz separación de los desperdicios. La máquina es alimentada por medio de una jaula de aspiración B41.

Ancho de la máquina : 1700 mm  
Ancho de trabajo : 1200 mm  
Motorreductor mando de alimentación : 1.1 Kw  
Motor mando de las aspas : 3 Kw  
Peso : 1800 Kg  
Producción : 600 Kg/hr

#### 5.5.7 MAQUINARIA : MOTOVENTILADOR PARA ALIMENTACION AUTOMATICA

Modelo : B150

El motoventilador aspira el material de la máquina de la línea de apertura que procede al Control Feed (B34 o similares) y lo empuja a lo largo del canal de convoyamiento hacia las cámaras superiores de los silos B136.

Motoventilador : 4Kw  
Diámetro de las aspas del ventilador : 390 mm  
Velocidad variable del motoventilador : 1400 ÷ 2800 rpm  
Capacidad de aire máximo : 5000 m<sup>3</sup>/h  
Peso : 90 Kg

#### 5.5.8 MAQUINARIA : SILO DE ALIMENTACION PARA CARDAS

Modelo : B136

Es un silo que alimenta la cámara inferior con ciclo intermitente, regulada mediante un interruptor de seguridad. Cuando la presión en la cámara inferior llega al límite prefijado, el interruptor de presión para la alimentación.

Ancho de trabajo : 900 mm  
Motoventilador soplador : 0.75 Kw  
Velocidad variable del motoventilador : 1400 ÷ 2800 rpm  
Diámetro aspas del motoventilador : 250 mm  
Motorreductor mando cilindro alimentador : 0.25 Kw  
Motor mando cilindro abridor : 0.75 Kw  
Peso : 630 Kg

### 5.5.9 MAQUINARIA CUADRO ELECTRONICO CENTRALIZADO

Modelo : B95/4

Es un cuadro electrónico que controla toda la sección de apertura.

Ancho de la máquina : 600 mm  
Largo de la máquina : 2300 mm  
Altura de la máquina : 2000 mm  
Peso de la máquina : 1080 kg

### 5.5.10 MAQUINARIA : CARDA DE ALTA PRODUCCION

Modelo : CX-300

La carda es predispuesta para alimentación automática con silo. La carda esta equipada con un autoregulador electrónico. Resulta una cinta de carda.

Producción (máx) : 100 Kg/hr  
Título de salida : 0.04 - 0.18 Ne  
Estiraje total con alimentación automática 57 - 304  
Estiraje de salida : 1 - 1.5  
Ancho de trabajo : 1016 mm  
Altura de trabajo : 2020 mm  
Peso : 6600 Kg

Motores :  
- Principal : 4 Kw  
Mando entrada y salida : 3 Kw  
Mando chapones : 0.185 Kw  
Mando cepillos : 0.185 Kw  
Mando autoregulador : 0.36 Kw  
Aspiración con filtro : 2.2 Kw

Potencia instalada : 7.37 Kw  
Potencia absorbida : 5.41 Kw  
Potencia instalada con autoregulador 7.73 Kw

Aire comprimido :  
- presión : 6 bar  
- Máximo contenido de agua: 1.5 g/m<sup>3</sup>  
- Contenido aire libre : 300 l/h

Aspiración con tubo único y desviador : 2500 m<sup>3</sup>/h

### 5.5.11 MAQUINARIA : MANUAR DE DOS SALIDAS - PREPEINADO

Modelo : SH2/D - E

El manuar puede suministrarse en diferentes versiones:  
SH2/D sin autorregulador  
SH2/D-E con autorregulador para la regulación de las variaciones de título a onda media y larga  
SH2/D-EC con autorregulador para la regulación de las variaciones de título también a onda corta.

Velocidad de producción : max 600 mt/min  
 Diámetro de los botes : 24"  
 Peso de la máquina : 3000 Kg  
 Cintas de alimentación : 20 - 50 g/mt  
 Cintas salientes : 2.5 - 6 g/mt  
 Estiraje total : 4 - 10  
  
 Aire comprimido :  
  
 Presión : 5.5 - 6 bar  
 Consumo aire libre : 300 - 800 l/h  
 - Capacidad sistema de aspiración : 1000 m3/h

#### MOTORES

Mando máquina (bipolar) : 8.1 6.6 Kw  
 Mando aspiración : 1.5 Kw

Potencia total instalada sin motor del variador : 9.6 Kw  
 Potencia consumida : 7.7 Kw

Versión SH2/D-E :

- Motor mando variador : 0.75 Kw  
 - Campo regulador :  $\pm$  25%  
 - Regularidad del título saliente : + 2%

#### 5.5.12 MAQUINARIA MANUAR REUNIDOR

Modelo : SR 80

Esta máquina reúne las cintas del manuar, mediante variación automática del estiraje mantiene el título de la napa constante.

Velocidad mecánica : max 150 mt/min  
 Velocidad efectiva : max 125 mt/min  
 Variación de velocidad : mediante inverter  
 Diámetro napas : max 600 mm  
 Ancho de napas : 267 - 300 - 305 mm  
 Título napas : hasta 80 g/mt  
 Peso máximo de las napas : 28 Kg  
 Estiraje total : 1.4 - 2.3  
 Peso neto de la máquina : 4500 Kg  
 Motor principal : 11 Kw  
 Motoventilador : 2.2 Kw  
 Motor del diferencial : 0.15 Kw

Aire comprimido :

Presión : 6 bar  
 - Máximo contenido de agua : 1.5 g/m3  
 Consumo aire libre : 2500 l/h



### 5.5.13 MAQUINARIA FEINADORA

Modelo : PX2

Esta máquina es de tipo de algodón. 8 cabezas de peinaje y trabaja todo

Velocidad mecánica : max 400 golpes/min  
Velocidad efectiva : max 350 pinzada/min  
Título salida (Ne) : 0.10 - 0.18  
Alimentación por pinzada : 3.76 - 5.91 mm  
Porcentaje merma : de 5% a 25%  
Diámetro de botes : 24"  
Altura de botes : 48"

Motores :

- Motor principal : 4 Kw  
- Motor mando cepillos : 1.5 Kw

Potencia total instalada : 5.5 Kw

Aire comprimido :

- Presión : 6 bar  
- Máximo contenido de agua: 1.5 g/m<sup>3</sup>

Consumo aire libre : 600 l/h  
Aspiración : 3000 m<sup>3</sup>/h  
Peso máquina : 6300 Kg

### 5.5.14 MAQUINARIA MECHERA

Modelo : BC16S

En la mechera BC16S la torsión de la mecha es igual a la de las mecheras convencionales de pequeño tamaño y baja velocidad; el aumento de la producción es por lo tanto directamente proporcional al aumento de la velocidad de las aletas.

Brazo pendular : Pk 1000  
Bobina : 6" x 16"  
Husos : 120  
Ecartamiento : 260 mm  
Peso máquina : 15000 Kg  
Velocidad mecánica : 1500 max  
Velocidad efectiva : 1300 max  
Fibras elaboradas : 22 - 65 mm  
Gama de estiraje total : 4 - 20  
Gama de torsiones : 0.44 - 2.45 tpi  
Gama de títulos : 0.4 - 3.5 Ne

Motores :

Motor principal : 11 Kw  
- Puesta a cero de los mandos al final de formación : 0.9 -  
0.22 Kw

Aspiración :  
 - Potencia instalada : 4 Kw  
 - Potencia consumida : 3.9 Kw

Aire tecnológico : 55 m3/h

Aire comprimido :  
 - Consumo : 20 l/h  
 - Presión : 2 bar

Potencia total instalada : 11.9 Kw  
 Potencia consumida : 8 Kw

#### 5.5.15 MAQUINARIA : CONTINUA DE HILAR DE ANILLOS

Modelo : NSF2/L 700

La máquina puede trabajar algodón y fibras químicas hasta 45mm o bien hasta 60 mm de largo, con portacorreas especial. Es posible producir una gran gama de títulos empleando la gran selección de diámetros de los anillos y de alturas de los tubos.

La continua esta equipada con un dispositivo para relevar automáticamente las roturas y un dispositivo de paro automático de las mechas.

Además tiene un transporte automático de las bobinas desde una mechera hacia un grupo de continuas y para el retorno de los tubos vacíos desde las continuas hacia la mechera.

Brazo pendular : PK 265 S  
 Anillo : 38 mm  
 Velocidad teorica del cursor : 34.8 m/min  
 Número de husos : 1080  
 Ecartamiento : 70 mm  
 Velocidad efectiva de los husos : 18000  
 Velocidad mecánica de los husos : 20000 rpm max.  
 Estiraje total : regulable hasta 60  
 Consumo aire tecnológico cada huso : 5.5 m3/h

Motores :  
 Principal : min 15Kw - max 37Kw  
 Descenso del carro : 0.37 Kw  
 Aspiración : min 4Kw -max 7.5Kw

Peso de la máquina : 13450 Kg

#### DATOS DE PRODUCCION

Distancia entre husos, diámetro del aro, longitud de las canillas y peso de las bobinas.

Titulo Hilo (Ne)	Ecartamiento (mm)	Diametro del aro (mm)	Longitud de canillas(mm)	Peso de bobina(gr)
50	70	45	230	80
60	70	45	230	80
70	70	42	220	65
95	70	40	210	55

#### 5.5.16 MAQUINARIA : MUDADA AUTOMATICA PARA CONTINUA DE ANILLOS NSF2/L

Permite eliminar la mano de obra para la mudada y de reducir el tiempo pasivo de la máquina, con el consiguiente aumento de la productividad. Se conecta a la conera, las husadas son transportadas automáticamente desde la continua a la conera, los tubos vacíos son transportados de la bobinadora a la continua y son colocados nuevamente sobre las teleras para la mudada siguiente.

Modelo : Spin-Doff 2  
Velocidad de carga de los tubos sobre la banda Horizontal : 44/min  
Velocidad de descarga de las husadas : 60/min  
Motor mando Pantografos : 2.2 Kw  
Motor mando banda horizontal : 0.37 Kw  
Motorreductor mando banda transportadora inclinada : 2x0.185Kw  
Motorreductor mando elevadores de correa : 2x0.12 Kw

Consumo de aire comprimido:

-Para carga de los tubos sobre la banda horizontal : 1.35l/min  
-para las operaciones de mudada de las husadas :0.4-0.45l/huso

#### 5.5.17 MAQUINARIA : CONERA

Modelo : Savio Espero  
Posiciones : 56  
Potencia instalada : 32.2 Kw  
Longitud de Máquina : 19,245 m  
Peso total máquina : 31,000 Kg  
Consumo de aire comprimido : 11.4 m<sup>3</sup>/h

#### 5.5.18 MAQUINARIA RETORCEDORA

Modelo : SAVIO TDS 190  
Posiciones : 198  
Potencia instalada : 35 Kw  
Trabaja con faja tangencial  
Longitud de la máquina : 25.69 mt  
Peso de la máquina : 12,220 Kg

#### 5.6 CONTROL DE CALIDAD

La calidad del hilado juega un papel muy importante en la aceptación del producto por el mercado, más aún si se trata de concurrir al comercio internacional. Una empresa que ha ganado un lugar en dicho mercado, tiene que tratar de conservarlo, porque de otra manera, es muy difícil recuperar la confianza del cliente, por deficiencias en la oportunidad de entrega o en la misma calidad del producto.

En este sentido es necesario que una hilandería cuente con un Departamento de Control de Calidad, que garantice el cumplimiento de la presentación y los estándares requeridos.

Por tanto, el control de calidad no debe limitarse únicamente al control de la materia prima y el producto final, sino que también tiene la responsabilidad de evaluar al producto a través de las diferentes etapas del proceso.

Siendo las características más importantes del algodón el grado, la longitud, la finura, la resistencia, etc; y contando con los equipos más actualizados y dada la mayor competitividad a nivel de calidad que se da en el mundo, nos obliga a que la adquisición y tipo de mezcla a prepararse pase por los antedichos controles lo que nos garantizará estar con altos niveles de calidad que conjuntamente con la producción son los objetivos de la empresa.

#### 5.6.1 CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

La variedad y tipos de algodón a ser manufacturados están determinados por las características de los hilados a obtenerse en la planta textil, si las propiedades de la materia prima son inadecuadas, se hallará dificultades en el proceso y el producto no alcanzará las especificaciones requeridas.

Por tal motivo, los lotes de algodón que se adquiere y que previamente han sido clasificados en las desmontadoras, deben ser controlados nuevamente en la planta. El control de la fibra es una parte esencial del control de calidad, porque una materia prima usada inadecuadamente en una particular aplicación, puede afectar también en forma significativa los costos de producción.

Se ha podido observar que el control de la materia prima, en comparación con el volumen de análisis desde la carda hasta la bobinadora, es totalmente insuficiente. Si se tiene en cuenta que hoy en día, en una hilandería de algodón, el 50 al 70% de los gastos de producción se deben a la materia prima es comprensible que este tipo de análisis cada vez reciba más atención en las hilanderías.

Hoy en día la hilandería de éxito trata de producir un hilo de alta calidad reduciendo especialmente el coeficiente de variación, es decir eliminando valores extremos y puntos débiles. Esta meta sólo puede ser alcanzada si se conocen exactamente bien las calidades de la materia prima y si las variaciones e influencias de la misma pueden ser controladas al comienzo del proceso.

Para poder controlar que la materia prima cumpla con las especificaciones de calidad de la hilandería, deberá realizar los ensayos siguientes:

- Longitud de fibra
- Grado de ensuciamiento
- Finura y madurez de la fibra
- Resistencia de fibra
- Contenido de humedad en la fibra
- Porcentaje de fibras cortas
- Investigaciones microscópicas

Las especificaciones son dadas como normas técnicas por ITINTEC; así tenemos:

NORMA	CONTENIDO
231.009	Fibras. Muestreo de las fibras de algodón para su ensayo.
231.012	Fibras. Método de ensayo para determinar el Índice de Micronaire de las fibras de algodón.
231.013	Fibras. Método de ensayo para determinar la longitud de las fibras de algodón por medio del fibrógrafo.
231.015	Fibras. Método de ensayo para determinar la longitud de las fibras de algodón mediante clasificadores de peines.
231.024	Fibras. Método de ensayo para determinar el contenido de impurezas en el algodón por medio del Analizador Shirley.
231.026	Método de ensayo para determinar la humedad del algodón.
231.049	Fibras. Determinación de la tenacidad y alargamiento de las fibras de algodón por el método de la cinta plana.
231.065	Algodón. Método de muestreo de algodón no desmotado para su clasificación.

#### 5.6.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS HILADOS

Para obtener la calidad deseada en el hilado, es necesario efectuar los siguientes ensayos y controles en las diferentes etapas del proceso:

Regularidad de las cintas y mechas, hilos e hilados retorcidos.

- Prueba de neps en el velo de las cardas
- Porcentaje de desperdicios de la peinadora
- Torsión del hilado simple y del retorcido
- Uniformidad (títulos) del material producido por todas las máquinas de la hilandería
- Imperfecciones en el hilado
- Contenido de humedad en el hilado
- Resistencia a la tensión del hilado

Caracterización del aspecto exterior de los hilos según ASTM.

#### 5.6.3 EQUIPOS DE CONTROL DE CALIDAD

Los equipos que se requiere para efectuar las pruebas de control de calidad, están en función a las necesidades y características de la planta, es recomendable, que el laboratorio este equipado óptimamente de tal modo de que los ensayos se realicen con la mayor precisión posible y con la frecuencia y variedad necesarios.

Los instrumentos con que debe contar el laboratorio de Control de Calidad son los siguientes:

##### a) APARATOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Fibrógrafo : Aparato óptico adecuado para la medida de la

longitud de las fibras de algodón.

Micronaire Instrumento destinado a medir las características de finura y madurez del algodón en términos de valoración micronaire.

- Analizador de Shirley : Mide el grado de impurezas.

Dinamómetro de Presley Determina la resistencia de la fibra.

Otros:

- Higrómetro electrónico : Medidor de la humedad en la fibra

Microscopio : Para realizar investigaciones microscópicas, como variación del diámetro.

- Existen dos sistemas de análisis de fibras USTER:

1. El Sistema HVI analiza mechones de fibras, es decir un conjunto de fibras al mismo tiempo. La abreviación HVI significa "High Volume Instrument" (Instrumento de medición para el análisis de volúmenes mayores). La línea de análisis HVI 900 está construida en forma modular (tiene 4 módulos), el módulo 910 mide la longitud de prensado y la variación de la misma como también resistencia y elasticidad de la fibra, el módulo 920 mide el valor Micronaire, el módulo 930 mide el color y el brillo y el módulo 935 mide en forma óptica el grado de impurezas.

2. Los aparatos AFIS analizan las fibras individualmente. La abreviación AFIS significa "Advanced Fiber Information System" (Sistema de información de fibras altamente desarrollado). AFIS-N mide la cantidad y el tamaño de los neps, con el módulo L+D se determinan largo y diámetro de la fibra. Ambos módulos pueden ser instalados en el mismo aparato independiente o conjuntamente.

En resumen, para un análisis amplio de la materia prima utilizada en una Hilandería, sólo se puede aplicar un equipo HVI, de esta manera la Hilandería puede predecir el nivel de calidad dentro de determinado rango. Sin embargo para un posicionamiento dentro de este rango, es decir para aprovechar hasta el máximo la materia prima y el parque de máquinas existentes, la hilandería necesita de los métodos de análisis AFIS.

## b) APARATOS DE CONTROL DE CALIDAD EN PREPARACION E HILADOS

Regularímetro Uster Utilizado para la medición y el registro de las variaciones de peso por unidad de longitud de cintas, mechas e hilos. Este aparato cuenta con un registrador y un integrador.

El primero registra gráficamente las irregularidades que se presentan en las cintas, mechas e hilos, y el segundo visualiza gráficamente y de manera continua la irregularidad media.

Indicador de imperfecciones Uster : Aparato incluido en muchos casos ó complementario del Regularímetro Uster para contar en los hilados :

- . Puntos delgados frecuentes
- . Puntos gruesos frecuentes
- . impurezas muy cortas como neps, etc

- Dinamómetro Automático : Permite la medición automática de la resistencia a la rotura y la elongación del hilado.

Rodillo de medición : Utilizado para conocer el título de cintas y mechas.



Balanza electrónica Utilizado para medir el título del hilo.

Tabla de apariencia Como su propio nombre lo indica, ve la apariencia del hilado.

- Torsiómetro : Indica las vueltas por pulgada y en que sentido esta direccionado el hilo.

## 5.7 TRATAMIENTOS DEL AIRE COMPRENDIDOS EN LA CLIMATIZACION TEXTIL

Una instalación de climatización textil es muy necesario para una planta textil, por los diferentes cambios de clima y mantener uno estandar en la sala de trabajo, en su acepción mas amplia, abarca los siguientes procesos de tratamiento de aire:

- Humidificación
- Calefacción
- Refrigeración
- Filtraje de polvo y separación de borras

Difusión del aire para ambos procesos de climatización y filtraje

### 1. Humidificación

Existen sistemas de muy distintas características, aunque basados todos ellos en la aportación de agua al aire por medio de:

- Evaporación del agua en el flujo de aire a impulsar, o en el área climatizada.

Adición de agua en forma de finas gotas o aerosoles, o en forma de vapor, directamente al mismo ambiente climatizado, ó a través del flujo de aire aportado al mismo.

- Una combinación de los dos sistemas anteriores.

Dichos resultados se obtienen mediante los siguientes procesos básicos:

- Evaporación del agua en el interior de una cámara equipada con toberas de pulverización de agua y paneles separadores de gotas, por la cual cruza el aire a humidificar.

Centrifugación mecánica de agua mediante dispositivos de disco girando a alta velocidad, emplazados directamente en la sala a humidificar o dentro del flujo de aire impulsado a la misma.

Proceso análogo al anterior , pero empleando para ello toberas neumáticas de atomización de agua.

Todos estos sistemas tienen el objetivo de poner aire y agua en estrecho contacto, con el objeto de obtener la transferencia de calor y humedad entre ambos fluidos, según un proceso adiabático.

El proceso de saturación adiabática del aire tiene lugar en la cámara de pulverización del agua cuando la temperatura de ésta coincide con la temperatura húmeda inicial y final del aire que cruza la cámara, lo que se logra recirculando constantemente dicha agua.

En el siguiente diagrama psicrométrico, se muestra el trazado característico de saturación adiabática, con aire exterior renovado por completo. El trazado se desdobra en dos fases: la recta 1 2, ilustra el proceso de humidificación que



sufre el aire a su paso por la cámara de saturación adiabática y la recta 2-3 es la trayectoria del aire al ser impulsado a la sala, objeto de climatización y cruzar la misma hasta su punto de evacuación.

## 2. Calefacción

El mantenimiento de una temperatura mínima ambiental estable durante la temporada de invierno es una de las funciones básicas de todo sistema de climatización. Para ello se requiere cubrir los déficits caloríficos resultantes en cada caso del balance energético entre el calor disipado por máquinas y alumbrado, y las pérdidas por transmisión térmica y por infiltración o aportación de aire exterior.

Los sistemas más usuales de calefacción están constituidos por baterías estáticas de tubo aleteado o liso, y aerotermos de tiro forzado, alimentados ambos por vapor o por agua caliente de la red general de fábrica, e integrados en el propio circuito de aire de la instalación climatizadora.

Las baterías calefactoras estáticas no son muy recomendables debido al riesgo de corrosión por la acción de sales agresivas en suspensión en las gotas de agua que escapan eventualmente del separador de gotas de la cámara humidificadora, además de pérdida de carga constante al paso del aire de la batería calefactora, esté ó no en servicio, ocasionando un mayor consumo eléctrico. Se prefieren los aerotermos, donde el ventilador propio de la unidad entra en funcionamiento sólo cuando se requiere calefacción, el resto del tiempo permanece parado, minimizando de esta forma el consumo de energía eléctrica.

## 3. Refrigeración mecánica

A menudo, los sistemas adiabáticos no son suficientes para asegurar un nivel de confort aceptable ó para mantener la temperatura ambiental óptima requerida por la maquinaria textil o las fibras procesadas, estas circunstancias desfavorables se dan por ejemplo en las plantas de hilatura de algodón o fibras sintéticas emplazadas cerca de la costa en lugares cálidos. En dichas plantas se especifican generalmente como condiciones óptimas las situadas en el entorno 28°C y 50%HR (equivalente a 10gr/Kg de humedad absoluta).

Considerando los operarios con vestimenta ligera y desarrollando una labor de moderado esfuerzo físico, como es usual en la mayor parte de los procesos textiles, dicho diagrama integra todas las referidas variables en una temperatura equivalente sensible, relacionada directamente con el grado de confort resultante de cada juego de condiciones termodinámicas del aire circundante.

Existen para esto equipos mecánicos de refrigeración que se componen de un grupo compresor alternativo ó centrífugo, un condensador alimentado con agua de torre o aire exterior, como agente enfriador, y un evaporador o intercambiador de calor entre gas frigorífico y agua a refrigerar. La capacidad de la planta enfriadora de agua tiene que ser suficiente para absorber el valor total generado por la maquinaria textil, alumbrado, ganancias térmicas a través de cubierta, muros, etc, así como enfriar el pequeño porcentaje de aire exterior

(no mayor de 10% del caudal total aportado por la central climatizadora)

#### 4. Filtraje y separación de borra

El sistema de filtraje mas sencillo esta constituido por paneles estáticos de malla fina, en acero galvanizado, latón, acero inoxidable o nylon. Las fibras integrantes del polvo textil quedan retenidas sobre la malla formando un fieltro que permite mejorar la eficiencia global del sistema de filtraje, al retener tambien el polvo fino.

Otro sistema es el de fitraje automatico, existen dos tipos de ellos: el primero de ellos se compone de una bobina de poliamida o fibra de vidrio en tejido no tejido, bobina que se soporta en un marco metálico emplazado perpendicularmente al flujo de aire a filtrar. El segundo tipo es el constituido por un tambor rotativo accionado por motorreductor, tambor cuya superficie exterior soporta una manta filtrante (de tejido no tejido de poliamida, o de espuma de poliuretano), de características acordes con los requerimientos específicos del polvo a retener.

Según lo indicado, podemos decir que los filtros automáticos ayudan a optimizar la eficiencia del sistema de climatización al mantener controlada en un valor practicamente fijo la pérdida de carga del circuito de extracción, con lo que el caudal de aire de éste, respecto del de impulsión, no presenta las fluctuaciones características de los sistemas con filtros de limpieza manual.

La separación y compactación de borra se efectúa en equipos mecánicos de tambor rotativo de plancha metálica perforada, bien previo paso por tambores estáticos de malla de nylon, cuando se manejan grandes caudales de aire de extracción.

#### 5. Distribución del aire impulsado

La circulación del aire impulsado por un equipo climatizador a una nave de proceso textil es en sentido vertical descendente

Esta circulación de aire asegura la correcta mezcla del aire impulsado con el del ambiente de la nave en los niveles superiores de ésta, lo que facilita el control de las condiciones climáticas preestablecidas en el plano donde tal control se requiere efectivamente (por ejemplo en los trenes de estiraje de las continuas).

En el trazado de los conductos de extracción ha de tomarse un cuidado especial en evitar el emplazamiento simultáneo de rejillas de aspiración en suelo y de descargas individuales de aire a presión de las máquinas en un mismo ramal de conducto, a fin de evitar el riesgo de escape de dicho aire descargado por máquinas a través de las citadas rejillas, como consecuencia de eventuales situaciones de sobrepresión susceptibles de crearse en los conductos por tal causa.

En la climatización de continuas de hilar y de torcer, y demás maquinas de gran longitud, se recomienda el tendido de los conductos de impulsión y de extracción perpendicularmente al eje longitudinal de las mismas con el objeto de optimizar

la distribución y circulación del aire alrededor y a través de ellas.

### 5.7.1 CLIMATIZACION DE LABORATORIOS TEXTILES

Los laboratorios de ensayos textiles, especialmente si dichos ensayos han de homologarse según normas internacionales, han de dotarse de un sistema completo de climatización cuidadosamente diseñado para mantener estrictamente a lo largo de todo el año unas condiciones ambientales de 21°C + 1°C y 65% HR + 2% HR.

Para cubrir tales especificaciones se emplean por lo general unidades autónomas de climatización, diseñadas expresamente para su aplicación en laboratorios. Dichas unidades pueden ser del tipo compacto o del modelo partido o "split", con grupo frigorífico condensado por aire o por agua. Disponen de batería eléctrica de calefacción y de equipo humidificador, y de todas las variables operativas y ambientales del sistema se controlan mediante instrumentos electrónicos.

Los dispositivos humidificadores mas usuales en las mismas son los basados en paneles de evaporación de agua, generadores eléctricos de vapor y atomización de agua por ultrasonidos.

### 5.8 REPUESTOS Y MATERIALES AUXILIARES

#### a) Repuestos

Se considerará dentro de la inversión inicial un stock de repuestos que cubra las necesidades de la maquinaria textil, equipo de climatización y talleres provistos desde el extranjero, en un año de operación normal.

A partir de allí se establecerá un sistema de reposición de inventarios que restablezca periódicamente la disminución de este nivel ocasionada por el consumo anual. En base a la observación de experiencias en otras plantas textiles y proyectos similares, los consumos han sido estimados como porcentajes del volumen de inversión de cada uno de los rubros.

Así tenemos:

- Maquinaria textil (incluye laboratorio)	2%
- Equipo de climatización	0.5%
- Talleres	1%
- Equipo de comunicaciones y relojes	0.5%
- Sistema eléctrico	1%
- Sistema de abastecimiento de agua	0.5%
- Vehículos	2%

## b) Materiales auxiliares

Se incluye en este rubro los lubricantes, combustibles y materiales de mantenimiento y limpieza (excepto repuestos) para la maquinaria textil, de talleres y equipos de servicio (agua, energía, climatización, etc), del equipamiento de almacenes, oficinas y servicios sociales y de las obras civiles.

Este consumo también se definirá como un porcentaje del volumen de inversión, discriminando los rubros en:

Máquinas y equipos	1.5%
- Obra civil	0.2%

## 5.9 EQUIPOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE

Adicionalmente al equipo de control de calidad que se ha mencionado en el punto anterior, el proceso en sí requiere de una serie de secciones de apoyo que deben disponer del equipo necesario para atender las necesidades de abastecimiento, mantenimiento, reparación y transporte de las máquinas e insumos que intervienen en él.

Existen además una serie de secciones de apoyo, tales como almacenes y clasificaciones en las que las operaciones son puramente manuales:

### a) Tratamiento de desperdicios

Aquellos desperdicios del proceso de hilatura, necesitan ser clasificados y luego prensados en pacas para disponer su venta. Por tanto, se requiere es esta sección de una prensa de pacas y una balanza.

### b) Rectificación de cardas

Es una sección anexa al cardado de apoyo a su operación en los trabajos de mantenimiento, colocación de guarniciones y rectificado de chapones. Requiere de los siguientes equipos: un rectificador de tambores, rectificador de chapones, un colocador de guarniciones, un colocador de cilindros, un colocador de chapones entre los ya mencionados anteriormente.

### c) Taller de cilindros

En esta sección se realiza la limpieza y rectificado de las piezas cilíndricas de los manuales, peinadoras, mecheras y continuas de hilar. Requiere de una rectificadora de cilindros, un colocador de revestimientos y aparatos de medición y control.

### d) Taller de agujas

Es una sección auxiliar al peinado, cuya finalidad es la reposición de agujas rotas o dobladas de los peines. El equipo que se necesita consta de un dispositivo colocador de agujas, una pulidora de peines y equipo de soldadura.

#### e) Taller central

Es donde se realiza las operaciones mayores, la revisión de conjuntos completos y la fabricación de piezas especiales o dispositivos auxiliares que requiere alguna de las secciones de la empresa. Comprende:

- Un taller mecánico, con máquinas, herramientas por arranque de viruta por deformación, de corte, equipos de soldadura, ferretería y mecánica de automóviles y el herramental pertinente y equipo de cerrajería.

- Un taller de carpintería, compuesto de máquinas herramientas para carpintería y el herramental de carpintero de taller y de obra.

Un taller de electricidad, con herramental y equipo de control, mantenimiento y reparación de equipos y motores eléctricos.

#### f) Equipo de transporte

##### 1) Externo

El transporte de materias primas y otros materiales a la planta y el despacho de producto correrá a cargo de compañías transportistas; por tanto no habrá mayor requerimiento vehicular. Se considerará la adquisición de un vehículo de transporte de 5 toneladas y 2 automóviles.

##### 2) Interno

Para el transporte de insumos y materiales en el interior de la planta se ha previsto hacerlo en carretas que transportan ya sea los botes de hilar o las bobinas. Se deberá tener en cuenta, en la adquisición de la planta los espacios de tránsito necesarios, a fin de evitar congestión en el flujo de materiales y vehículos. Asimismo, para efectos de despacho de cajas de productos terminados y en la recepción de balas de materia prima, será necesario contar con carritos montacargas.

### 5.10 PERSONAL DE PRODUCCION

Teniendo en consideración el número de unidades y máquinas que dispondrá el proyecto, como resultado del programa de producción establecido, así como los servicios de apoyo requeridos por el mismo, se ha calculado el personal que atenderá estas operaciones, basados en valores estándares promedio de las posibilidades de atención de un trabajador calificado para las diversas tareas de una Hilandería.

La línea de Hilatura se ha dividido en subprocesos para facilitar el cálculo, habiéndose considerado también como personal de planta, a aquel dedicado al control de calidad y pruebas de laboratorio y los de mantenimiento permanente que se encuentran junto a cada sección.

Luego se ha estimado el número de trabajadores que deben atender los servicios de talleres, estación eléctrica y distribución de energía y aprovisionamiento y tratamiento de agua.

En el personal de la planta, se considerará el necesario para hacer posible el día de descanso semanal.

Para realizar un estudio de cuantas personas necesito para hacer trabajar la Planta de Hilatura, realizaremos una evaluación de puestos y la carga de trabajo.

5.10.1 EVALUACION DE PUESTOS

El mejor método para la evaluación de cada uno de los puestos es por medio de puntuación numérica, la que determina la evaluación relativa o condiciones de trabajo para la producción y mantenimiento de los mismos.

Este sistema de evaluación consiste en una serie de factores mayores, los cuales abarcan todas las condiciones que influyen en la importancia de un trabajo. Cada factor tiene asignado una puntuación máxima, valor desarrollado mediante la experiencia. La tabla a continuación detallada indica los factores de clasificación y el margen de puntos asignado para cada factor.

	FACTOR	MARGEN	
		MINIMO	MAXIMO
HABILIDAD	1) Experiencia	12	14
	2) Educación e inteligencia	14	70
	3) Iniciativa e ingenio	14	70
ESFUERZO	4) Esfuerzo físico	15	70
	5) Esfuerzo mental y visual	10	50
RESPONSABILIDAD	6) Equipo o proceso	5	25
	7) Material o producto	5	25
	8) Seguridad de los demás	5	25
	9) Trabajo de los demás	5	25
CONDICIONES	10) Condiciones de trabajo	10	50
	11) Riesgos inevitables	5	25
		100	

1. Experiencia

Se basa en la duración del tiempo, generalmente requerido para aprender a efectuar el trabajo satisfactoriamente desde el punto de vista calidad y cantidad, bajo condiciones normales.

Experiencia	Puntos
a) 1 a 3 meses	12 - 28
b) 3 a 9 meses	28 - 47
c) 9 a 18 meses	47 - 61
d) 18 a 36 meses	61 - 72
e) Más de 36 meses	72 - 100



## 2. Educación e Inteligencia.

Se refiere a las habilidades indicativas de los niveles de inteligencia requerida para el puesto, así tenemos: Inteligencia comparable a la requerida para la ejecución de los servicios como:

	Puntos
a) Llevar a cabo sencillas órdenes verbales. Leer escribir, sumar y restar numerosos enteros. Accionar máquinas sencillas con un botón.	14
b) Ayudar al operario calificado en trabajos manuales que requieren algún conocimiento de herramientas, materiales y métodos. Dirigir a un obrero inhábil ejecutar tareas rutinarias. Emplear aritmética sencilla.	28
c) Seguir la rutina establecida, la cual requiere variaciones de procedimiento de ciclo a ciclo. Dirigir de uno a tres obreros semi-hábiles. hacer reparaciones generales, que envuelvan conocimientos prácticos de mecánica o electricidad. Uso hábil de herramientas, materiales y métodos. Algo de conocimientos en algún campo especializado o proceso.	42
d) Hacer reparaciones que envuelvan un completo conocimiento de los principios de mecánica y electricidad. Dirigir el trabajo de más de tres obreros semi-hábiles ó hábiles. Conocimiento amplio de oficio de taller.	56
e) Plan de trabajo y dirigir obreros hábiles haciendo diversificación de productos complicados. Representar dificultades analíticas o desarrollo de trabajo.	70

## 3. Iniciativa e Ingenio

Se basa en la habilidad para actuar independientemente en la planificación, visión y tener decisiones sin recurrir a supervisar para la ejecución satisfactoria del trabajo.

	Puntos
a) Ejecución simple, repetida de tareas de rutina. Hacer un poco o no de planificación o de decisiones requeridas.	14
b) Trabajar con instrucciones detalladas. Tomar decisiones menores sobre trabajos semi-rutinarios. Clasificar material según tamaño, peso o apariencia. Tomar decisiones cuando las tareas sencillas han sido satisfactoriamente terminadas.	28
c) Plan de ejecución de secuencia de operaciones donde la norma o métodos reconocidos sean disponibles. Tomar decisiones generales como, para calidad, tolerancias, operación y puesta a punto de una secuencia de un moderado equipo. Determinar la condición de la maquinaria y utillaje para ejecutar un trabajo determinado. Tomar decisiones en una tarea complicada.	42
d) Plan y ejecución de un trabajo inusitado y difícil donde solamente los métodos de operación general sean disponibles. Tomar decisiones que requieren el empleo de considerable ingenio, iniciativa y juicio.	56



e) Trabajar independientemente hacia resultados generales. Idear nuevos métodos. Hallar nuevas condiciones que necesiten un alto grado de ingenio iniciativa y juicio sobre tareas complicadas. 70

#### 4. Esfuerzo físico

Considera el esfuerzo efectuado manejando material (peso y frecuencia del manejo), manejar herramientas y esfuerzo debido a las posiciones difíciles de trabajo.

	Puntos
a) Trabajo ligero de pequeño esfuerzo físico. Apretar botones. Efectuar tareas ligeras sentado, pasar y registrar, manejar piezas a mano intermitente con un peso hasta 4,989 Kg. Andar.	15
b) Ligero esfuerzo físico. Ejecutar tareas ligeras al pie. Manejar material cuyo promedio no sea superior a 4,989 Kg en peso. Transplantar material ligero. Caminar, subir escaleras durante la mayor parte del movimiento.	28
c) Sostenido esfuerzo físico requerido por la continuidad de esfuerzo de trabajo con materiales ligeros o de peso medio. Emplear herramientas manuales, ligeras. Manejar materiales de 5,442 a 10,884 Kg de promedio de peso durante la mayor parte del ciclo.	42
d) Considerable esfuerzo físico de trabajo con material de peso medio o pesado. Utilizar herramientas de mano de 2,268 a 4,535 Kg de peso, sierras, alicates, la mayor parte del tiempo. Accionar mandos pesados los cuales necesiten considerable esfuerzo. Manejar materiales de 11,338 a 18,140 Kg de peso medio durante la mayor parte del ciclo.	56
e) Continuo esfuerzo físico de trabajo, con material pesado. Accionar pesadas herramientas neumáticas. Manejar materiales de 18,594 a 27,210 Kg de promedio de peso durante la mayor parte del ciclo.	70

#### 5. Esfuerzo mental y visual

Es una medición de la dificultad de mantener o ejercitar los procesos mentales y visuales requeridos para la correcta ejecución de una tarea. El esfuerzo visual puede ser clasificado como concentración requerida y el esfuerzo visual como atención requerida.

Puntuación a emplear para diversas combinaciones de esfuerzo mental y visual:

	<u>Concentración</u>	<u>Atención</u>	
		K	L
a	10	15	20
b	20	25	30
c	30	40	50

Concentración:

- a) Procedimientos detallados. Operaciones simples repetidas.
- b) Procedimientos generales. Trabajo normalizado. Conseguir consejo de supervisión en el caso de variaciones raras. Accionar mandos variables para gobernar la velocidad.
- c) Plan de dificultad del trabajo. Instrucciones de trabajo con muchos detalles. Hacer complicados ajustes para obtener detalles constructivos sobre productos diversos.

Atención:

- j) Moderada e intermitente. Coordinación solamente con otros obreros. Dirigir generalmente por sí mismos, ciclos de baja velocidad.
- k) De cerca para averiguar o descubrir variaciones. Coordinar estrechamente con procedimientos o máquinas con algún control sobre las mismas. Ciclos de moderada velocidad.
- l) Muy cerca para descubrir las menores variaciones. Trabajo de precisión o máquinas con un pequeño control sobre ellas. Ciclos rápidos.

#### 6. Equipo o procedimiento

Aprécia la responsabilidad puesta sobre el obrero para evitar daño o causa del descuido, al equipo ó procedimiento utilizado en la ejecución de una tarea. Considerar el cuidado requerido para evitar el daño y el coste estimado del daño.

**Puntuación:**

	<u>Probable coste del daño</u>			<u>Cuidado requerido</u>		
	J	K	L	J	K	L
a	5	5				
b	5	10	15			
c	10	15	20			
d		20	25			
e		25				

- a) Probable coste del daño (despreciable) : \$ 10
- b) Probable coste del daño : \$ 50
- c) Probable coste del daño : \$ 250
- d) Probable coste del daño : \$ 500
- e) Probable coste del daño por encima de : \$1000
- j) Cuidado requerido - ligero
- k) Cuidado requerido - moderado
- l) Cuidado requerido - extremo

#### 7. Material o Producto

Esta basado sobre la atención requerida para reducir a un mínimo el daño al material o producto y el coste resultante a la compañía de tal daño.

Puntuación a emplear para varias combinaciones de coste probables y cuidado requerido.

Probable coste del daño

Cuidado requerido

	J	K	L
a	5	5	
b	5	10	15
d	10	15	20
		20	25
		25	

a) Probable coste del daño raramente sobre \$ 500  
b) Probable coste del daño raramente sobre \$ 1000  
c) Probable coste del daño raramente sobre \$ 1500  
d) Probable coste del daño raramente sobre \$ 2000  
e) Probable coste del daño por encima de \$ 3000  
j) Cuidado requerido - ligero  
k) Cuidado requerido - moderado  
l) Cuidado requerido - extremo

8. Seguridad de los demás

Aprécia el cuidado necesario para evitar o prevenir el daño a los demás obreros, considerando la naturaleza y peligros inherentes de la tarea.

	Puntos
a) Pequeño cuidado o atención necesaria para evitar el daño a los demás. Trabajar con herramientas a mano. Manejar materiales ligeros a mano. Trabajar dentro de un área raramente expuesta a riesgos.	5
b) Moderado cuidado y atención necesaria para prevenir daño a los demás. Manejar material pesado a mano. Trabajar con máquinas-herramientas de accionamiento mecánico. Emplear equipo ligero de combustión o soldadura.	10
c) Constante cuidado y atención necesaria para prevenir el daño de los demás. Maniobrar el control de una máquina, donde otro obrero este expuesto a dañarse por las partes móviles de la máquina.	15
d) Sostenido alto grado de cuidado y atención necesarios para prevenir el daño de los demás. Mover equipo o material mediante equipo móvil de accionamiento mecánico. Ejecutar trabajos de electricidad.	20
e) Extremo cuidado y atención necesario para prevenir el daño de los demás. Manejar, transportar materiales altamente inflamables, explosivos, donde los otros estén expuestos a riesgos resultantes. Comprobar instalación de alta tensión.	25

9. Trabajo de los demás

Representa la responsabilidad inherente dentro de la tarea de planear, instruir y dirigir el trabajo de uno o mas obreros.

	Puntos
a) Responsabilidad solamente para el propio trabajo	5
b) Responsable para instruir y dirigir a uno o dos obreros, durante la mitad o mas de su tiempo.	10
c) Responsable para instruir y dirigir un pequeño grupo de empleados usualmente dentro de la misma ocupación, hasta 10 personas.	15

- d) Responsable para instruir, dirigir y mantener la cadencia de trabajo de un grupo de 25 empleados. 20
- e) Responsable para instruir, dirigir y mantener la cadencia de trabajo de un grupo de más de 25 empleados. 25

#### 10. Condiciones de trabajo

Aprécia las circunstancias o condiciones físicas bajo las cuales debe efectuarse la tarea y el alcance en el cual estas condiciones hacen el trabajo desagradable. Considerar polvo, suciedad, calor, frío, ruido, vibraciones, humedad, etc.

- |                                                                                                                                                                                 | Puntos |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| a) Interior bien calentado, iluminado y ventilado. Ligeramente sucio pero no desagradable.                                                                                      | 10     |
| b) Interior ligeramente desagradable debido al bajo grado de algunos elementos citados arriba.                                                                                  | 20     |
| c) Condiciones moderadamente desagradables causadas por la combinación de unos pocos elementos citados arriba de un grado semi-intenso.                                         | 30     |
| d) Condiciones muy desagradables causadas por varios de los elementos citados continuamente presentes en un grado semi-intenso o en grado intensivo. Condiciones de intemperie. | 40     |
| e) Condiciones extremadamente desagradables causadas por la continua exposición en grado intensivo de un elemento o varios extremadamente desagradables.                        | 50     |

#### 11. Riesgos Inevitables

Aprécia los riesgos sean salud o accidente, aún cuando los dispositivos de seguridad hayan sido implantados.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Puntos |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| a) Riesgo casual pequeño y daño considerado como improbable.                                                                                                                                                                                                                     | 5      |
| b) Expuesto a daños los cuales requieren tratamiento de primera asistencia. Expuesto a ligeros cortes, quemaduras, tropiezos y caídas. Accionar máquina - herramienta. Efectuar tareas manuales como transportar o amontonar material de peso medio.                             | 10     |
| c) Expuesto a daños con el resultado de pérdida de tiempo por accidente, por lo común de dos semanas. Trabajar en el equipo eléctrico de pequeño voltaje. Ajustar regularmente maquinaria móvil. Expuesto a objetos volantes tales como virutas o cascarillas.                   | 15     |
| d) Expuesto a daños con el resultado de pérdidas de tiempo por accidente más de dos semanas o incapacidad parcial. Expuesto ocasionalmente al voltaje de alta tensión. Expuesto a caídas como trabajando en andamios elevados.                                                   | 20     |
| e) Expuesto a daños o a contraer enfermedades que supongan total incapacidad o muerte. Trabajar en instalaciones de alta tensión, donde tenga que subirse. Otros riesgos donde el fallo de una extensa vigilancia y juicio constante pueda ocasionar incapacidad total o muerte. | 25     |

PUESTO : CONTROL DE CALIDAD

Factor	a	b	c	d	e	total
2			53			53
3		28	42			42
	15					28
5		25				15
6						25
7					25	25
8		10			25	25
9		10				10
10	10					10
11		10				10
						<u>253</u>

PUESTO : MONTACARGISTA

Factor	a	b	c	d	e	total
1	12					12
	14					14
	14					14
				56		56
	15					15
		10				10
7		10				10
			15			15
	5					5
10		20				20
11		10				10
						181

PUESTO : OPERARIO DE APERTURA Y CARDAS

Factor	a	b	c	d	e	total
1			53			53
2		28				28
3	14					14
4		28				28
5	15					15
6			15			15
7				25		25
8			15			15
9	5					5
10		20				20
11		10				10
						228











PUESTO : LIMPIEZA

Factor	a	b	c	d	e	total
1	12					12
	10					10
3	14					14
4	15					15
5	10					10
6	5					5
7		15				15
8	5					5
9	5					5
10			30			30
11		10				10
						<u>131</u>

PUESTO : MECANICO Y ELECTRICISTAS

Factor	a	b	c	d	e	total
1			57			57
		28				28
			42			42
		28				28
5		30				30
6			20			20
7			20			20
8				20		20
9		10				10
10			30			30
11			15			15
						300

PUESTO : MECANICOS DE MANTENIMIENTO

Factor	a	b	c	d	e	total
1			61			61
2			42			42
3				56		56
4			42			42
5		30				30
6			20			20
7			20			20
8			15			15
9			15			15
10			30			30
11			15			15
						346

PUESTO . ALMACEN

Factor	a	b	c	d	e	total
1		47				47
	14					14
3		28				28
4		28				28
5		20				20
6			20			20
7				25		25
8	5					5
9		10				10
10	10					10
11		10				10
						<hr/> 217

RESUMEN

PUESTO	PUNTAJE
Control de calidad	253
Montacargista	181
Batería y Carda	228
Manuares	242
Reunidor de cintas	219
Peinadora	245
Pabilera	245
Continua	229
Sacaparada	232
Conera	251
Retorcedora	259
Ayudante de peinadora	189
Ayudante de continua	201
Ayudante de conera	210
Ayudante de retorcido	194
Limpieza	131
Mecánico y electricistas	300
Mecánico de Mantenimiento	346
Almacen	217

RESULTADO DE EVALUACION

PUESTO EN PRIMERA CATEGORIA

Limpieza	131
Montacargista	181
Ayudante de peinadora	189
Ayudante de retorcido	194

PUESTO EN SEGUNDA CATEGORIA

Reunidor de cinta	219
Ayudante de continua	201
Ayudante de conera	210
Almacen	217

### PUESTO EN TERCERA CATEGORIA

Batería y cardas	
Continua	228
Sacaparada	229
	232

### PUESTO EN CUARTA CATEGORIA

Manuares	
Peinadora	242
Pabilera	245
Conera	245
Control de calidad	251
Retorcedora	253
	259

### PUESTO EN QUINTA CATEGORIA

Mecánico y electricistas	300
Mecánicos de mantenimiento	346

#### 5.10.2 CARGA DE TRABAJO

Se entiende por carga de trabajo, la cantidad de trabajo que puede realizar un trabajador idóneo, utilizando efectivamente su tiempo, durante la jornada legal de trabajo de 8 horas vigentes en la fábrica cuando el trabajo no está restringido por las limitaciones del proceso, maquinaria o de otra clase.

La carga de trabajo se determina sumando los tiempos por operación debidamente valorizados según el ritmo, tomando en cuenta las frecuencias constantes, frecuencias variables y el tiempo activo.

El tiempo activo es el 85% del tiempo total del turno o jornada de trabajo. El 15% restante, no representa en modo alguno, reducción de la jornada de trabajo o del turno, sino tolerancia que el trabajador puede utilizar para sus necesidades personales o para reducir su ritmo de trabajo.

En el caso de que por alguna razón no sea posible asignar al trabajador la carga de trabajo en un sólo oficio, se completará la función principal con otras funciones, de manera que la suma total de los tiempos por operación de las diversas funciones representen la carga de trabajo.

#### 5.10.3 FUNCIONES, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES GENERALES PARA TODOS LOS PUESTOS DE LA EMPRESA.

De acuerdo al reglamento interno de trabajo, los obreros tendrán un tiempo de refrigerio de 30 minutos. los mismos que se tomarán en forma rotativa según el orden dispuesto por la empresa evitando paralelizar la producción de las máquinas colocando para tal motivo un personal reeemplazante.

#### A. PUESTO : OPERARIO DE APERTURA Y CARDAS

Al inicio de su turno revisará responsablemente:

- El estado en que se encuentra los fardos de algodón y su stock respectivo.
- Clasificación y ubicación de desperdicios.
- Otras instrucciones que se hayan dejado en el turno anterior.
- Colocar el reloj de control de la producción respectivo.

Arrancar y parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del supervisor y cuando el caso lo requiera.

Desatorar las máquinas cuando se produzcan atoros, tomando las precauciones y seguridades necesarias para **prevenir** accidentes.

Es obligación del trabajador conocer el manejo de los tableros de comando de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria, estando impedido de cambiar piñonería y/o regulaciones de la máquina. Toda la producción en que se detecten fallas serán de entera responsabilidad del operario de cardas, siempre y cuando sean imputables en él.

Cambiar botes llenos por vacíos.

Empalmar roturas de cinta en cualquier parte de la máquina.

Llevar botes llenos de material y traer botes vacíos del área de almacenamiento.

Limpiar las máquinas rigurosamente de acuerdo a las indicaciones y frecuencias dadas por el supervisor.

Cuidar de no hacer mezclas de material.

Controlar el número de stock de botes, manipularlos con cuidado e informar al supervisor si alguno estuviera en mal estado.

Patrullar las máquinas que se encuentran bajo su responsabilidad, de acuerdo a la frecuencia, método e indicaciones del supervisor.

#### B. PUESTO : OPERARIO DE MANUARES

Arrancar y parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del supervisor y cuando el caso lo requiera.

Al inicio de turno colocar el reloj de control de la producción en el turno respectivo.

El operario de manuales se preocupará por conocer:

- Las zonas de almacenamiento del material que abastecerá las máquinas a su cargo.

- La posición de los botes a trabajarse.

- El código de colores para diferenciar mezclas del prepeinado, del primer pasaje, del segundo y su destino.

Traer del área de almacenamiento botes llenos de cinta de carda, así como del manual prepeinado, y del primer paso.

Alimentar las máquinas a su cargo, cambiando botes vacíos por botes llenos, respetando la posición de los mismos para mantener el porcentaje de mezcla y calidad indicados por la empresa.

Reparar atoros y cualquier tipo de rotura de cinta que se produzca. Realizar el tipo de empalme especificado por el supervisor.

Llevar al área de almacenamiento los botes de carda vacíos y los botes llenos de cinta de manuales de segundo pase. Realizar las diferentes limpiezas de las máquinas de acuerdo al método y frecuencias indicadas.

Para cambiar los botes en la fileta de alimentación, el material que está por terminarse deberá ser distribuido en los botes entrantes, cuidando de hacer correctamente los empalmes. Controlar el número de stock de botes e informar al supervisor si alguno estuviera en mal estado.

El laboratorio de Control de Calidad dispondrá que se paralice uno o más manuales cuando el material esté saliendo defectuoso.

Es obligación del operario, conocer el manejo de los mandos eléctricos y mecánicos de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria, estando impedido de cambiar piñonería y/o regulaciones de la máquina.

### C. PUESTO: REUNIDORA DE CINTAS

Arrancar y Parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del encargado y cuando el caso lo requiera.

Al inicio del turno, colocar el reloj de control de la producción en el turno respectivo.

El operario reunidor de de cintas deberá conocer:

- Las zonas de almacenamiento del material que abastecerá las máquinas a su cargo.

- Las proporciones que conforman una determinada mezcla, es decir, conocer el número de botes que intervienen en las mezclas iniciales y que van a dar por resultante una mezcla final.

Traer los tubos vacíos de la zona de almacenamiento.

Traer del área de almacenamiento botes llenos de cinta de manual pre-peinado.

Alimentar las máquinas a su cargo, cambiando botes vacíos por llenos, respetando la posición de los mismos para mantener el porcentaje de mezcla y calidad.

Cambiar tubos llenos por vacíos, colocándolos en un carro transportador de tubos.

Reparar atoros y cualquier tipo de rotura de cinta que se produzca.

Llevar al área de almacenamiento los botes de manual vacíos y el coche lleno de tubos llenos.

Realizar la limpieza a la máquina de acuerdo al método y frecuencia indicada.

Informar al encargado si algún tubo lleno saliese en mal estado.

Es obligación del operario de Reunidora de cintas conocer el manejo de los mandos eléctricos y mecánicos de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la máquina.



#### D. PUESTO : OPERARIO DE PEINADORA

Arrancar y parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del supervisor y cuando el caso lo requiere.  
Al inicio de turno colocar el reloj de control de producción en el turno respectivo.  
Cambiar botes llenos por vacíos, según indicación del supervisor.  
Conocer la zona de almacenamiento de botes llenos de peinadora.  
Conocer el número de tubos que intervienen en la mezcla y que dan como resultante una mezcla final.  
Conocer el título a trabajar en su sección, así como su control.  
Traer del área de almacenamiento el/los coches con tubos llenos de material.  
Alimentar las máquinas a su cargo, cambiando tubos vacíos por llenos.  
Traer botes vacíos de zona de almacenamiento.  
Reparar atoros y cualquier tipo de rotura que se produzca.  
Llevar al área de almacenamiento los tubos vacíos y los botes llenos de peinado.  
Realizar la limpieza a las máquinas a su cargo de acuerdo al método y frecuencias indicadas.  
El laboratorio de Control de calidad dispondrá que se paralice la máquina cuando el material esté saliendo defectuoso.  
Informar al supervisor, si el material del bote saliera en mal estado.  
Es obligación del operario conocer el manejo de los mandos eléctricos y mecánicos de la máquina peinadora y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria.

#### E. PUESTO : OPERARIO DE MECHERA

Arrancar y parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del supervisor.  
Al inicio de turno colocar el reloj de control de la producción en el turno respectivo.  
Alimentar las máquinas con botes de cinta de manuar, detectando cualquier error de manuales.  
Cambiar los botes vacíos por llenos y empatar correctamente todo tipo de roturas de mechas que puedan producirse.  
Llevar al área de almacenamiento los botes vacíos.  
Distribuir los cogollos de cinta de manuales al efectuar el cambio de botes.  
Colocar bobinas vacías para sacar la parada.  
Marcar las bobinas llenas antes de sacar la parada.  
Cambiar bobinas llenas por bobinas vacías (sacar la parada), para colocarlos en un carro especial y dejar el carro en su lugar indicado.  
Realizar la limpieza de las máquinas de acuerdo a las instrucciones y frecuencias dadas por el supervisor.  
Depositar los diferentes desperdicios según indicaciones del supervisor.

Es obligación del trabajador conocer el manejo de los tableros de comando de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria, estando impedido de cambiar piñonería y/o regulaciones de la máquina.

#### F. PUESTO OPERARIO DE CONTINUAS

Al iniciar el turno verificará que el limpiador viajero se encuentre en funcionamiento; si éste tuviera algún desperfecto, avisará al supervisor.

Arrancar y parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del supervisor y cuando el caso lo requiera.

Al inicio de turno colocar el reloj de control de la producción en el turno respectivo.

Reparar roturas superiores, medias e inferiores.

Reparar cualquier atoro o enredo presentado en cilindros, rodillos, etc.

El operario tendrá conocimiento de los códigos de colores de canillas para los diferentes títulos que se trabajen.

Separar las bobinas defectuosas de mechera y colocarlas en los sitios indicados, de igual modo con las canillas del hilado.

Retirar los desperdicios de la caja de aspiración, como así también cualquier otro tipo de desperdicios y depositarlo en los lugares indicados por el supervisor.

Es obligación del trabajador conocer el manejo de los tableros de comando de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria, estando impedido de cambiar piñonería y/o regulaciones de la máquina.

Patrullar las máquinas que se encuentren bajo su responsabilidad, de acuerdo a la frecuencia, método e indicaciones del supervisor.

#### G. PUESTO OPERARIO DE CONERA

Arrancar y parar las máquinas de acuerdo a las indicaciones del supervisor y cuando el caso lo requiera.

Al comenzar el turno, inspeccionar las bobinas comenzadas dejadas por el operario del turno anterior, las cuales deberán estar correctamente trabajadas, cualquier falla o error si lo hubiere, dar cuenta al supervisor de turno. Asimismo deberá colocar los relojes de control del número de anudados y de bobinas cambiadas en el turno correspondiente.

Limpiar el depósito de waype con la máquina parada (según frecuencia indicada por el supervisor), arrancar los motores, inspeccionar que funcionen correctamente todas las partes de la máquina.

Abastecer del área de almacenamiento a la máquina canillas llenas de hilo y bobinas de conera vacía, según indicaciones del supervisor.  
Reenconar el material que indique el supervisor.  
Vigilar las interrupciones de la máquina, por ejemplo cuando se efectúen reparaciones mecánicas, acondicionamientos de los cabezales de reenconado, reparación de purgadores, etc. Estará atento para reiniciar la producción en cuanto lo indique el supervisor.

El operario descargará las bobinas llenas hasta el último instante del turno. Por ninguna razón se deberán descargar bobinas que no estén con la medida predeterminada.  
Colocar bobinas terminadas en el carro de transporte.  
Separar las bobinas de conera defectuosas y colocarlas en los sitios indicados de igual modo con las canillas de hilado.  
Deberá tener especial esmero en cuidar de que la producción a su cargo salga sin fallas y en perfectas condiciones.  
Verificar el perfecto rozamiento del hilo que se trabaje con parafina. Solicitará el stock necesario para el abastecimiento de su turno.  
Deberá tener el máximo cuidado en no mezclar los títulos o detectar si por razones ajenas a sus funciones hubiera alguna mezcla de lo cual deberá dar parte al supervisor y también cuidar de que no haya bobinas llenas o vacías en el piso de su área de trabajo, los que deberá colocar en los lugares establecidos.

Es obligación del trabajador conocer el manejo de los tableros de comando de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria estando impedido de cambiar piñonería y/o regulaciones de la máquina.  
Patrullar las máquinas que se encuentran bajo su responsabilidad, de acuerdo a la frecuencia, método e indicaciones del supervisor, a fin de que la producción sea continua, evitando paralizaciones innecesarias.

#### H. PUESTO OPERARIO DE RETORCEDORA

Alimentar la máquina cambiando bobinas de alimentación vacías por llenas.  
Al alimentar las máquinas el operario deben cerciorarse de que las bobinas por alimentar correspondan al mismo material y título que se está trabajando.  
Reparar roturas de hilado en los diferentes puntos de la máquina, verificando que hilo de alimentación y de producción tengan la torsión correcta.  
Sacar las bobinas llenas de hilado retorcido, cambiándolas por vacías, cuando tengan el diámetro indicado por el supervisor.

El anudado del hilo deberá hacerlo manualmente.  
 Limpiar enredos de hilo, waype, pelusa, etc, en la máquina.  
 Toda producción en que se detecten fallas imputables al operario de retorcedora, será de entera responsabilidad del mismo operario.

Es obligación del trabajador conocer el manejo de los tableros de comando de las máquinas y evitar el uso de herramientas cortantes que dañen la maquinaria, estando impedido de cambiar piñonería y/o regulaciones de la máquina.

Patrullar las máquinas que se encuentran bajo responsabilidad, de acuerdo a la frecuencia, método e indicaciones del supervisor.

#### 5.10.4 PERSONAL REQUERIDO PARA LA PLANTA

PUESTO DE TRABAJO EMPLEADOS	POR TURNO			POR DIA	TOTAL
	1	2	3		
Director Técnico				1	1
Supervisor	1	1	1		3
Jefe Control Calidad	1				1
Jefe Mantenimiento					1

PUESTO DE TRABAJO PERSONAL	POR TURNO			POR DIA	TOTAL
	1	2	3		
Control de Calidad	1	1	1		3
Montacargista	2				2
Apertura y Cardas	1	1	1		3
Manuares	1	1	1		3
Reunidora de cintas	1	1	1		3
Peinadoras	1	1	1		3
Pabileras	1	1	1		3
Continuas	1	1	1		3
Sacaparada	1	1	1		3
Coneras	1	1	1		3
Retorcedoras	2	2	2		6
Ayudante de Peinadora	1	1	1		3
Ayudante de Continua	1	1	1		1
Ayudante de Conera	1	1	1		1
Ayudante de Retorcedora	1	1	1		1
Limpieza	1	1	1		3
Electricistas	1	1	1		3
Mecánicos Mantenimiento					4
Almacén					1
<b>TOTAL</b>					<b>52</b>

## DAS - LINEA DE CARDADO

Asignación del personal de turno

Operario Cardero

Maquinaria Asignada

Cardas marzoli modelo CX-300

Operaciones Elementales - Tiempos estándares

tiempo	=	58,44 min
capacidad = 1 bote	=	4500 mt
cantidad de máquinas	=	9
velocidad de entrega	=	77 mt/min
Título Ne	=	0,14 Ne

### OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Descripción del elemento	Tiempo	Frecuencia	Tiempo	Supleme	Tiempo
			Normal	15%	Estándar
1 Cambiar bote lleno por vacío	0,127	1,000	0,127	0,019	0,146
2 Llevar tarros llenos a zona de espera	0,088	1,000	0,088	0,013	0,101
3 Atender roturas de la cinta	1,117	0,025	0,028	0,004	0,032
4 Limpiar zona de alimentación	0,516	0,176	0,091	0,014	0,104
5 Limpiar zona de entrega (Doffer - Centinela)	0,587	2,000	1,174	0,176	1,350
6 Limpieza de toda la superficie de la máquina	2,425	0,226	0,548	0,082	0,630
7 Llevar desperdicios a zona indicada	1,251	1,000	1,251	0,188	1,439
Remover la fibra de los fardos	2,000	1,000	2,000	0,300	2,300

Tiempo estándar del Ciclo

6,103 min-st

Producción (%) actual

10,443 / 01 Maq.

### ASIGNACION DE MAQUINARIA - SATURACION POR CARGA DE TRABAJO

Descripción	% Saturación		Interferencia	% de saturación de máquina
	1 Maq	Total ma		
Operario Cardero para 08 Cardas Marzoli	10,443	93,983	5,999	99,982

## EUNIDORA DE CINTA

Asignación del personal de turno

- Operario Reunidor de cinta

Maquinaria Asignada

01 Reunidora de cinta modelo SR 34'S

Operaciones Elementales - Tiempos estándares

Ciclo	=	8,00 min
Cantidad de botes	=	28
Metraje de los botes	=	4500 mt
Cantidad de máquinas	=	1
Velocidad de entrega	=	110
Título Ne	=	58 gr/mt
Peso	=	18 kg

### A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo	Frecuenc	Tiempo Normal	Supleme 15%	Tiempo Estandar
1	Cambiar bote lleno por vacío	0,147	1,000	0,147	0,022	0,169
2	Traer botes llenos de zona de espera	0,188	1,000	0,188	0,028	0,216
3	Atender roturas de la cinta	1,117	0,025	0,028	0,004	0,032
4	Limpiar zona de alimentación	0,616	0,176	0,108	0,016	0,125
5	Limpiar zona de entrega	0,687	2,000	1,374	0,207	1,580
6	Limpieza de toda la superficie de la máquina	3,525	0,226	0,797	0,119	0,916
7	Llevar desperdicios a zona indicada	1,544	1,000	1,544	0,232	1,776
8	Traer tubos vacíos	0,120	1,000	0,120	0,018	0,138
9	Colocar tubos llenos en carro	0,320	1,000	0,320	0,048	0,368
10	Llevar carro a zona de espera	0,199	1,000	0,199	0,030	0,229

Tiempo estándar del Ciclo	5,549 min-st
Saturación (%) actual	69,359 01 Maq.

## MANUARES LINEA DE ESTIRAJE Y PARALELIZADO

### A. ASIGNACION DE PERSONAL

- Operario manuarista

### B. MAQUINARIA ASIGNADA

- 03 Manuares Vouk de 2 salidas

### C. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

#### 1. Operario Manuarista

##### a. Manuar Vouk 2 salidas - Pre-pemado

Velocidad de entrega =	350	mt/min
Una parada 2 botes =	4500	mt/bote
Ciclo =	12,86	min
Título de entrada =	0,14	Ne
Título de salida =	0,13	Ne

##### b. Manuar Vouk 2 salidas - 1er paso

Velocidad de entrega =	420	mt/min
Una parada 2 botes =	4500	mt/bote
Ciclo =	10,71	min
Título de entrada =	0,14	Ne
Título de salida =	0,15	Ne

##### c. Manuar Vouk 2 salidas - 2do paso

Velocidad de entrega =	400	mt/min
Una parada 2 botes =	4500	mt/bote
Ciclo =	11,25	min
Título de entrada =	0,15	Ne
Título de salida =	0,16	Ne



Manuar Vouk Prepeinado

Nro	Descripción del elemento	Tiempo Element	Fecuencia	Tiempo Normal	Suplemt 15%	Tiempo Estand
1	Traer carro c/cinta de alimentación	0,103	0,141	0,015	0,002	0,017
2	Empalmar cinta de alimentación	0,055	0,141	0,008	0,001	0,009
3	Atender roturas de cinta de alimentación	0,180	10,000	1,800	0,270	2,070
4	Atender enredos en tren de estiraje	0,333	0,606	0,202	0,030	0,232
5	Colocar los tarros vacíos el cambio de bote	0,117	1,000	0,117	0,018	0,135
6	Llevar tarros llenos a zona de espera proceso posterior	0,084	1,000	0,084	0,013	0,097
7	Llevar tarro vacío a zona de espera proceso anterior	0,100	0,141	0,014	0,002	0,016
8	Limpiar rodillos del tren de estiraje	0,483	0,250	0,121	0,018	0,139
9	Sacar desperdicio en filtro	0,083	0,152	0,013	0,002	0,015
10	Limpiar máquina de pelusa	3,000	0,019	0,057	0,009	0,066
Tiempo estándar del ciclo					2,794	min-st
Saturación Manuar Vouk - Prepeinado (%)					21,731	

Manuar Vouk - 1er Paso

Nro	Descripción del elemento	Tiempo Element	Frecuenci	Tiempo Normal	Suplemt 15%	Tiempo Estand
1	Traer carro c/cinta de alimentación	0,103	0,141	0,015	0,002	0,017
2	Empalmar cinta de alimentación	0,055	0,141	0,008	0,001	0,009
3	Atender roturas de cinta de alimentación	0,180	10,000	1,800	0,270	2,070
4	Atender enredos en tren de estiraje	0,333	0,606	0,202	0,030	0,232
5	Colocar los tarros vacíos el cambio de bote	0,117	1,000	0,117	0,018	0,135
6	Llevar tarros llenos a zona de espera proceso posterior	0,084	1,000	0,084	0,013	0,097
7	Llevar tarro vacío a zona de espera proceso anterior	0,100	0,141	0,014	0,002	0,016
8	Limpiar rodillos del tren de estiraje	0,483	0,250	0,121	0,018	0,139
9	Sacar desperdicio en filtro	0,083	0,152	0,013	0,002	0,015
10	Limpiar máquina de pelusa	3,000	0,019	0,057	0,009	0,066
Tiempo estándar del ciclo					2,794	min-st
Saturación Manuar Vouk - 1er Paso (%)					26,077	

**c. Manuar Vouk 2do Paso**

ro Descripción del elemento	Tiempo Element	Frecuenci	Tiempo Normal	Suplemt 15%	Tiempo Estand
1 Traer carro c/cinta de alimentación	0,103	0,141	0,015	0,002	0,017
2 Empalmar cinta de alimentación	0,055	0,141	0,008	0,001	0,009
3 Atender roturas de cinta de alimentación	0,180	10,000	1,800	0,270	2,070
4 Atender enredos en tren de estiraje	0,333	0,606	0,202	0,030	0,232
5 Colocar los tarros vacíos el cambio de bote	0,117	1,000	0,117	0,018	0,135
6 Llevar tarros llenos a zona de espera proceso posterior	0,084	1,000	0,084	0,013	0,097
7 Llevar tarro vacío a zona de espera proceso anterior	0,100	0,141	0,014	0,002	0,016
8 Limpiar rodillos del tren de estiraje	0,483	0,250	0,121	0,018	0,139
9 Sacar desperdicio en filtro	0,083	0,152	0,013	0,002	0,015
10 Limpiar máquina de pelusa	3,000	0,019	0,057	0,009	0,066
<b>Tiempo estándar del ciclo</b>				<b>2,794 min-st</b>	
<b>Saturación Manuar Vouk - 1er Paso (%)</b>				<b>24,835</b>	

**Asignación de maquinaria - saturación por carga de trabajo**

Descripción	% Saturación 1 máquina
I. Operario Manuarista	
01 Manuar Vouk prepeinado	21,731
01 Manuar Vouk 1er paso	26,077
01 Manuar Vouk 2do paso	24,835
<b>Saturación del operario</b>	<b>72,643</b>
<b>Interferencia (%)</b>	<b>7,907</b>
<b>% Saturación</b>	<b>80,55</b>

EINADORA

Asignación del personal de turno  
- Operario Peinador

Maquinaria Asignada  
06 Peinadoras modelo PX-2

Operaciones Elementales - Tiempos estándares

Ciclo	=	64,29 min
Unidad = 1 bote	=	4500 mt
Cantidad de máquinas	=	6
Velocidad de entrega	=	70 mt/min
Título Ne	=	0,14 Ne

A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo	Frecuenc	Tiempo Normal	Supleme 15%	Tiempo Estandar
1	Cambiar bote lleno por vacío	0,150	1,000	0,150	0,023	0,173
2	Llevar tarros llenos a zona de espera	0,172	1,000	0,172	0,026	0,198
3	Atender roturas de la cinta	1,117	0,110	0,123	0,018	0,141
4	Atender roturas en peine recto	1,132	0,166	0,188	0,028	0,216
5	Atender enredo en tren de estiraje	1,020	0,223	0,227	0,034	0,262
6	Llevar desperdicios a zona indicada	1,454	2,000	2,908	0,436	3,344
7	Colocar tubos llenos	0,744	1,000	0,744	0,112	0,856
8	Llevar tubos vacíos a zona indicada	0,165	1,000	0,165	0,025	0,190
9	Preparar punta del rollo	1,554	1,000	1,554	0,233	1,787

Tiempo estandar del Ciclo	7,166 min-st
Saturación (%) actual	11,147 01 Maq.

**. ASIGNACION DE MAQUINARIA - SATURACION POR CARGA DE TRABAJO**

Descripción	% Saturación		Interfere	% de saturación de máquina
	1 Maq	Total ma		
1 operario Peinador para 06 Peinadoras PX2	11,147	66,882	7,999	74,881

1 - Un Ayudante peinador

Operaciones Elementales - Tiempos estándares

Ciclo	=	64,29 min
Unidad = 1 bote	=	4500 mt
Cantidad de máquinas	=	6
Velocidad de entrega	=	70 mt/min
Título Ne	=	0,14 Ne

**A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES**

Nro	Descripción del elemento	Tiempo	Frecuenc	Tiempo Normal	Suple me 15%	Tiempo Estándar
1	Limpiar zona de alimentación	1,526	0,776	1,184	0,178	1,362
2	Limpiar zona de entrega	2,345	1,226	2,875	0,431	3,306
3	Limpieza de toda la superficie de la máquina	3,525	1,226	4,322	0,648	4,970

Tiempo estándar del Ciclo	9,638 min-st
Saturación (%) actual	14,992 01 Maq

**B. ASIGNACION DE MAQUINARIA - SATURACION POR CARGA DE TRABAJO**

Descripción	% Saturación		Interfere	% de saturación de máquina
	1 Maq	Total ma		
1 operario Peinador para 06 Peinadoras PX2	14,992	89,954	7,999	97,953

# ECHERA MARZOLI - 120 HUSOS x MAQUINA

Ignición del personal de turno

Operario Mechero

Operaciones elementales - Tiempos estándares

Frecuencia por unidad 100 husos/hora

Saturación tomando como base título de salida 1 80 Ne

Título de entrada 0.16 Ne

Velocidad de entrega = 28 mt/min

Longitud de mecha/bobina = 7605 mt

## A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo Elementa	Frecuen	Tiempo Normal	Suplem. 15%	Tiempo Estánd
1	Traer tarro c/cintade alimentación	0,118	4,732	0,558	0,084	0,642
2	Preparar terminal de cinta para el empalme	0,114	4,732	0,539	0,081	0,620
3	Empalmar nueva alimentación	0,100	4,732	0,473	0,071	0,544
4	Sacar tarro vacio de máquina	0,118	4,732	0,558	0,084	0,642
5	Atender roturas detrás tren de estiraje	0,315	2,000	0,630	0,095	0,725
6	Atender roturas delante tren de estiraje	0,329	4,000	1,316	0,197	1,513
7	Atender enredos en tren de estiraje	0,495	1,000	0,495	0,074	0,569
8	Colocar mazos vacios para mudada	0,050	0,600	0,030	0,005	0,035
9	Sacar parada con un ayudante	4,500	1,000	4,500	0,675	5,175
10	Limpiar máquina de pelusas	1,170	1,000	1,170	0,176	1,346

Tiempo estándar del ciclo	11,811 min-st
Saturación 100 husos-hora/1 operario	19,685
Saturación por máquina 120 husos	23,622 %
Saturación por huso	0,197
% de interferencia	2,337
% de Saturación total	49,581
Cantidad máquinas que puede atender	2,017 máquinas

## CONTINUAS : LINEA DE ESTIRAJE HILATURA CRUDA

### IGNACION DEL PERSONAL DE TURNO

- Operario Hilandero

equinaria asignada

- Continua Marzoli de 1080 husos . 11 máquinas

Operaciones elementales - Tiempos estándares

- Frecuencia por unidad 1000 husos/hora

- Saturación tomando como base título 60/1 Ne

### A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo Normal	Suplement 15%	Tiempo Estandar
1	Empalmar rotura de pabito	0,354	0,053	0,407
2	Atender enredo en tren de estiraje	0,535	0,080	0,615
3	Cambiar mazo vacío por lleno	0,406	0,061	0,467

### B. CALCULO DE LAS FRECUENCIAS POR TITULO EN 1000 HUSOS-HORA

Operación Nro1 : Empalmar rotura del pabito : Según estudio de roturas

Roturas del pabito, entre mazo de alimentación

y cilindro posterior del tren de estiraje = 3 roturas/1000 hus-hr

Operación Nro2 . Atender enredos en tren de estiraje : según estudio de roturas

Desenredar y pasar pabito por tren de estiraje 5 roturas/1000 hus-hr



operación Nro3: Cambiar mazo vacío por lleno según título de trabajo

Título de salida = 60/1 Ne

Título de entrada = 1.8 Ne

Características de bobina de alimentación

Longitud 6085 mt                      Peso -                      2.00 Kg

\* Consumo en Continua 60/1 Ne

- Velocidad de consumo = 16 mt/min

- Consumo en peso

9,46 gr/huso-hr =                      9,46 Kg/1000 huso-hora

Cambio de mazos :                       $\frac{9,46 \text{ Kg } 1000 \text{ huso-hora}}{2,00 \text{ kg/mazo}}$

Cambio de mazos                      4,73 Cambios de mazo/1000 hus-hr

C. CALCULO DE LA SATURACION - HILANDERO

¡Análisis para título promedio Ne = 60/1

Operación Nro1: Empalmar roturas del pabilo

3 rot/1000 hus-hr \* 0.407 min-st/rot                      1,22 min-st/1000 hus-hr

Operación Nro2: Atender entredos en tren de estiraje

5 rot/1000 hus-hr \* 0.615 min-st/rot                      3,08 min-st/1000hus-hr

Operación Nro3: Cambiar mazo vacío por lleno

4,73 cambios \* 0.467 min-st,cambio =                      2,21 min-st/1000hus-hr

Tiempo total del Hilandero en atender 1000 husos-hora es:

- Tiempo en operaciones del 1 al 3                      6,50 min-st/1000 hus-hr

- Suplemento por patrullaje 20%                      1,30 min-st/1000 hus-hr

tiempo total                      7,80 min-st/1000 hus hr

Saturación 1000 husos-hr/operario

7,80 min-st, 1000 hus-hr  $\times$  100/60 min

13,00 % atender 1000 husos

Saturación 1080 husos-hora /i operario

13,00% \* 1080 husos/1000 hus-hr

14,04 % atender 1080 husos

# de máquinas que puede atender

7,12 máquinas

## 2- Ayudante de Continua

Unidad : 1000 husos hora

### A. OPERACIONES ELEMENTALES TIEMPOS ESTANDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo Normal	Suplemento	Tiempo Estándar
1	Cambiar mazo vacío por lleno	0,306	0,046	0,352
2	Limpiar las máquinas con roll-picker	9,000	1,350	10,350

### B. CALCULO DE LAS FRECUENCIAS POR TITULO EN 1000 HUSOS-HORA

Operación Nro1 . Cambiar mazo vacío por lleno : Según estudio de roturas

Depende del hilo que se procese

Título de salida : 60/1 Ne

Título de entrada : 1.8 Ne

Características de bobina de alimentación .

Longitud 6085 mt                      Peso -                      2,00 Kg

\* Consumo en Continua 60/1 Ne

- Velocidad de consumo = 16 mt/min

- Consumo en peso

9,46 gr/huso-hr =                      9,46 Kg/1000 huso-hora

.. Sacaparada

Número de máquinas asignadas = 11  
 Unidad - 1000 husos-hr

A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo Normal	Suplement 15%	Tiempo Estandar
1	Preparar canillas vacías	15,120	2,268	17,388
2	Sacar la parada	13,450	2,018	15,468
3	Llevar canillas a la conera	5,110	0,767	5,877

B. CALCULO DE LAS FRECUENCIAS POR TITULO EN 1000 HUSOS-HORA

Operación Nro1 : Preparar canillas vacías

Título de salida : 60 Ne  
 Producción por huso : 9,46 gr/huso-hr  
 Cantidad de husos por máquina : 1080 husos  
 Peso neto de una canilla : 70 gr/canilla

Cambios de mazos que realizará :  $\frac{9,46}{0,07}$  Kg/1000 husos-hora  
 0,07 kg/canilla

135 canillas/1000 hus-hr

Operación Nro2 : Sacar la parada

Título de salida : 60 Ne  
 Producción por huso : 9,46 gr/huso-hr  
 Cantidad de husos por máquina : 1080 husos  
 Peso neto de una canilla : 70 gr/canilla

Cantidad de canillas que cambiará en 1000 husos-hr :  $\frac{9,46}{0,07}$  Kg/1000 husos-hora  
 0,07 kg/canilla

135 canillas/1000 hus-hr

Operación Nro3 : Llevar canillas a la conera

Título de salida	:	60	Ne
Producción por huso	:	9,46	gr/huso-hr
Cantidad de husos por máquina	:	1080	husos
Peso neto de una canilla	:	70	gr/canilla
Cantidad de canillas que se llevará en 1000 husos hr	:	$\frac{9,46}{0,07}$	$\frac{\text{Kg/1000 husos-hora}}{\text{kg/canilla}}$
	:	135	canillas/1000 hus-hr

C. CALCULO DE LA SATURACION - HILANDERO

Análisis para título promedio Ne = 60/1

Operación Nro1 : Preparar canillas vacías

$$\frac{135 \text{ canillas/1000 hus-hr}}{1080 \text{ canillas}} \times 17,39 = 2,18 \text{ min-st/1000hus-hr}$$
$$11,00 \text{ máquinas} \times 2,18 = 23,93 \text{ min-st/1000hus-hr}$$

Operación Nro2 : Sacar la parada

$$\frac{135 \text{ canill-camb} \times 15,47 \text{ min-st/cambio}}{1000 \text{ hus-hr} \quad 1080 \text{ canillas/cambio}} = 1,94 \text{ min-st/1000 hus-hr}$$
$$11 \text{ máquinas} \times 1,94 = 21,29 \text{ min-st/1000 hus-hr}$$

Operación Nro3 : Llevar canillas a la conera

$$\frac{135 \text{ canill-camb} \times 5,88 \text{ min-st/cambio}}{1000 \text{ hus-hr} \quad 1080 \text{ canillas/cambio}} = 0,74 \text{ min-st/1000 hus-hr}$$
$$11 \text{ máquinas} \times 0,74 = 8,09 \text{ min-st/1000 hus-hr}$$

Tiempo total del Hilandero en atender 1000 husos-hora es:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo en operaciones del 1 al 3} &= 29,38 \text{ min-st/1000 husos-hr} \\ \text{- Suplemento por patrullaje 20\%} &= 5,88 \text{ min-st/1000 husos-hr} \end{aligned}$$

$$\text{Tiempo total} = 35,25 \text{ min-st/1000 husos-hr}$$

Saturación 1000 husos-hr/operario

$$35 \text{ min-st/1000 husos-hr} \times \frac{100}{60 \text{ min}} = 5,88 \text{ \% atender 1000 husos}$$

Saturación 1080 husos-hora /1 operario

$$6 \text{ \%} \times \frac{1080 \text{ husos}}{1000 \text{ husos-hr}} = 6,35 \text{ \% atender 1080 husos}$$

$$\# \text{ de máquinas que puede atender} = 15,76 \text{ máquinas}$$

## CONERAS - LINEA DE ENCONADO

### A. ASIGNACION DE PERSONAL

1 - Operario conero para 56 cabezas

### B. MAQUINARIA ASIGNADA

- 03 Coneras automaticas de 56 cabezas por frente marca Savio

### C. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

Frecuencia por unidad 100 husos-hora

\* Una cabeza se llamará huso

Nro	DESCRIPCION	Tiempo	Tiempo	Suplement
		Normal	15%	
1	Llenar caja con canilla para alimentación	0,700	0,105	0,805
2	Cambiar cono lleno por vacío y activar huso	0,175	0,026	0,201
3	Ubicar hebra del hilo para activar huso	0,075	0,011	0,086
4	Reparar enredos en tambor	0,490	0,074	0,564
5	Cambiar parafina	0,110	0,017	0,127

Determinación de la frecuencia por unidad 100 husos-hora

- Velocidad de devanado = 1300 mt/min

- Peso neto de una canilla = 70 grs

- Número de husos por máquina = 56 husos

- Peso neto por cono = 0,80 Kg

Nro	Descripción	Frecuencia 100 husos-hora Ne prom 60/1
1	Llenar caja con canilla para alimentación	10,896
2	Cambiar cono lleno por vacío y activar huso	81,530
3	Ubicar hebra del hilo para activar huso	108,100
4	Reparar enredos en tambor	1,053
5	Cambiar parafina	17,505

Cuadro de cantidad de carga de trabajo del operario

Nro	Descripción	Minutos empleados por el conero
1	Llenar caja con canilla para alimentación	8,771
2	Cambiar cono lleno por vacío y activar huso	16,408
3	Ubicar hebra del hilo para activar huso	9,324
4	Reparar enredos en tambor	0,593
5	Cambiar parafina	2,214

Cálculo de saturación

Saturación 100 husos-hora: 1 conero	62,18
% de saturación por huso	0,62
% de saturación por máquina	34,82
% de interferencia por atención individual	12,36
% de carga de trabajo total	47,18
Número de máquinas que puede atender	2,12 máquinas

2 - Ayudante de Conera

A OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTANDARES

frecuencia por unidad 100 husos-hora

\* Una cabeza se llamará huso

Nro	DESCRIPCION	Tiempo Normal	Tiempo 15%	Suplement
1	Llenar caja con canilla para alimentación	0,700	0,105	0,805
2	Cambiar cono lleno por vacío y activar huso	0,175	0,026	0,201
3	Ubicar hebra del hilo para activar huso	0,075	0,011	0,086
4	Reparar enredos en tambor	0,490	0,074	0,564
5	Limpiar la maquina	6,010	0,902	6,912
6	Llevar conos a retorcedora	0,200	0,030	0,230



eterminación de la frecuencia por unidad 100 husos-hora

Velocidad de devanado = 1300 mt/min

Peso neto de una canilla = 70 grs

Número de husos por máquina = 56 husos

Peso neto por cono = 0,80 Kg

Nro	Descripción	Frecuencia 100 husos-hora Ne prom 60/l
1	Llenar caja con canilla para alimentación	10,896
2	Cambiar cono lleno por vacío y activar huso	62,510
3	Ubicar hebra del hilo para activar huso	108,100
4	Reparar enredos en tambor	1,053
5	Limpiar máquina	1,002
6	Llevar conos a retorcedora	17,505

Cuadro de cantidad de carga de trabajo del operario

Nro	Descripción	Minutos empleados por el conero
1	Llenar caja con canilla para alimentación	2,924
2	Cambiar cono lleno por vacío y activar huso	12,580
3	Ubicar hebra del hilo para activar huso	9,324
4	Reparar enredos en tambor	0,198
5	Llevar conos a retorcedora	4,026

Cálculo de saturación

Saturación 100 husos-hora, 1 conero	48,42
% de saturación por huso	0,48
% de saturación por máquina	27,11
de interferencia por atención individual	12,36
de carga de trabajo total	39,47
número de máquinas que puede atender	2,53 máquinas

# ETOCEDORA

signación del personal de turno  
Operario Retorcedor

maquinaria Asignada  
07 Retorcedoras modelo SAVIO TDS 190

## Operaciones Elementales - Tiempos estándares

Ciclo	=	60,00	min
Unidad =	=	1000	husos-hora
Cantidad de máquinas	=	7	
Velocidad de entrega	=	70	mt/min
Título Ne	=	60/2	Ne
Peso del cono	=	1,50	Kg
Nro de posiciones	=	198	

## A. OPERACIONES ELEMENTALES - TIEMPOS ESTÁNDARES

Nro	Descripción del elemento	Tiempo	Frecuenc	Tiempo Normal	Supleme 15%	Tiempo Estandar
1	Cambiar cono lleno por vacío	0,211	6,071	1,281	0,192	1,473
2	Traer conos vacíos de zona de espera	0,188	0,033	0,006	0,001	0,007
3	Colocar cono lleno en coche	0,113	0,025	0,003	0,000	0,003
11	Empalmar roturas por enredo del tambor	1,020	1,053	1,074	0,161	1,235
12	Cambio de cono de hilo simple con empalme	0,567	13,314	7,549	1,132	8,681

Tiempo estándar del Ciclo	11,400	min-st
Saturación (%) de 100 husos-hr/1 conero	19,000	
Saturación (%) por huso	0,190	
Saturación (%) por máquina	37,620	01 Maq.

Tiempo estandar del Ciclo	2,830 min-st
Saturación (%) de 100 husos-hr/1 conero	4,717
Saturación (%) por huso	0,047
Saturación (%) por maquina	9,340 01 Maq

B. ASIGNACION DE MAQUINARIA - SATURACION POR CARGA DE TRABAJO

Descripción	% Saturación		Interfere	% de saturación de máquina
	1 Maq	Total ma		
1 Ayudante Retorcedor para 07 Retorcedoras SAVIO TDS 190	9,340	65,378	7,999	73,377

## 5.10.5 ASISTENCIA TECNICA Y CAPACITACION

### A. Asistencia Técnica

Será requerida a los proveedores de la maquinaria principal y contará de los siguientes rubros:

- Proyecto tecnológico del proveedor, que comprenda la ingeniería de detalle y planos de la maquinaria y el proceso, así como las guías manuales correspondientes.
- Bases técnicas para la construcción civil de los elementos estructurales requeridos por las maquinarias y equipos a proveerse (cálculos de zapatas, fundaciones, sistema de ductos para climatización, etc).

Asistencia técnica en la coordinación de los proyectos nacionales y los proveídos por ellos mismos.

Asistencia y supervisión en el montaje de la maquinaria y el equipo, para lo cual deberán trasladarse a la planta los técnicos y profesionales especializados y si fuera necesario el equipo que se requiere para esta operación, como puede ser calibraciones, instrumentos de precisión, etc.

- Asistencia y supervisión para la puesta en operación de la planta con características similares al ítem anterior.

### B. Capacitación

Es necesario que parte del personal adquiera mayores niveles de capacitación como técnico o maestro de hilandería ó en los servicios conexos especializados, y por otro lado, todo el personal tendrá que recibir el adiestramiento suficiente para la operación de los equipos de la planta.

Para lograrlo se llevará a cabo un programa de capacitación que comprende instrucción en el extranjero y en el país:

#### 1) Instrucción en el extranjero

Se realizará por Convenio con los proveedores de la maquinaria en el país de origen o en aquél que se acuerde, donde existan plantas en funcionamiento como la que se ofrece y en la que los proveedores tengan la posibilidad de entrenar personal.

La modalidad mas conveniente será de "stages" de duración no menor de 6 meses ni mayor de 1 año. Se tratarán de lograr becas que puedan cubrir los costos que demanda la instrucción para un número 3 a 5 personas.

La programación de la instrucción debe hacerse en forma tal que el personal entrenado pueda participar en el montaje, a fin de familiarizarse con la maquinaria y equipos del proyecto y también en la instrucción y adiestramiento del personal en el país.

## 2) Instrucción en el país

En principio se reclutará al personal con cierta experiencia de trabajo en la industria textil con la finalidad que el adiestramiento sea más sencillo. En lo posible debe procurarse la instrucción sobre las propias máquinas, una vez que éstas se instalen. Si fuera posible y con el objeto de ganar tiempo se podría realizar algún adiestramiento en otras hilanderías de algodón.

La capacitación en el Perú tendrá el apoyo de los técnicos extranjeros, de los proveedores de las maquinarias que se encuentran prestando asistencia técnica durante el montaje y la puesta en operación y del personal del proyecto que se capacite en el extranjero.

Su ámbito será más generalizado y se proporcionará material de divulgación para el conocimiento de equipos y procesos.

## 5.11 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Higiene Industrial engloba al conjunto de técnicas no médicas cuyo principal fin es modificar el ambiente de trabajo, evitando de este modo la agresividad del mismo para la salud de las personas y por lo tanto evita la aparición de enfermedades profesionales. Para conseguir este objetivo se basa en tres premisas, que son el reconocimiento, la evaluación y el control de los factores ambientales como pueden ser: temperatura, ruido, polvo, gases, vapores, etc.

El color en el ambiente de trabajo es muy importante debido a que ayuda a modificar las condiciones agresivas de hombre, pudiendo actuar a tres niveles: técnico, fisiológico y psicológico. A un nivel técnico debemos considerar el color íntimamente relacionado con la luz. La capacidad de reflexión del color sobre superficies lisas, podemos determinarla en función a los siguientes porcentajes:

Color Blanco	95 %
Color Marfil	70 %
Color Azul Claro	65 %
Color Verde Claro	60 %
Color Ocre	50 %

Los colores oscuros, no serán utilizados por ser más agresivos y porque provocan mayor inquietud en las personas encerradas en lugares pintados con esos colores.

Cada color incita a determinadas reacciones en el hombre, así tenemos:

Color rojo	⇒	peligro, excitación, pasión, etc
Color anaranjado	⇒	inquietud, etc
Color amarillo		estímulo para la actividad, etc
Color verde	⇒	quietud, reposo, relajación, etc
Color azul		frío, lentitud, etc
Color violeta		apatía, laxitud, dejadez, etc

## Análisis del lugar y estimación de la carga

La función principal para tener un acondicionamiento de aire, es mantener dentro de un espacio determinado, condiciones de confort, o bien las necesidades para la conservación de un producto o para procesos de fabricación. Para conseguirse se deberá instalar un equipo acondicionador de capacidad adecuada y mantener su control durante todo el año.

APLICACION	TEMP. SECA(°C)	HUMEDAD RELATIVA(%)
Colocación de fardos	21 24	55 - 70
Cardado	28 31	50 55
Estirado y Bobinado	27	55 - 60

## CAPITULO VI - ORGANIZACION

### 6.1 ASPECTOS INSTITUCIONALES

#### 6.1.1 REGIMEN DE ADMINISTRACION

La administracion será ejercida por un comité ejecutivo, que hace las veces de un directorio, compuesto de no menos de dos ni mas cinco personas.

Los directores serán designados en proporcion a las aportaciones que se haya efectuado. El comité ejecutivo tendrá las facultades de representación legal y de gestion necesarias para la administración de la empresa.

#### 6.1.2 REGIMEN LABORAL

De acuerdo a lo señalado en la Ley General de Industrias, la empresa se encuentra en el Sector de Propiedad Privada Reformado y la participación de los trabajadores se realiza siguiendo las pautas de la Ley de Comunidades Industriales.

#### 6.1.3 REGIMEN DE INCENTIVOS

La clasificación de la actividad industrial, establece que la producción de hilados de algodón se encuentra dentro de aquellas de segunda prioridad y goza de los incentivos que establece la Ley General de Industrias así como tambien de los otorgados a empresas descentralizadas.

### 6.2 ORGANIZACION Y FUNCIONES

En el siguiente cuadro (cuadro Nro 4) aparece el organigrama de la Empresa.  
La estructura y funciones son las siguientes:

#### a. Comité Ejecutivo

Es el nivel encargado de fijar políticas y objetivos de la empresa y nombra al Gerente General. Hace las veces de un Directorio. Estara constituido por los socios y además por el Gerente General.

#### b. Gerente General

Es el encargado de dirigir, coordinar y controlar los aspectos productivos de comercialización y administración del proyecto.

#### Obligaciones y responsabilidades

- Determinar los métodos generales de organización
- Planea en general la utilización eficaz de la mano de obra, del equipo, del material, de los servicios y de los capitales.

Orienta y controla las actividades de la organización conforme a los planes establecidos y a la política adoptada así como a las normas prescritas y a los reglamentos.

- Establece y mantiene en pie una estructura administrativa que permite la ejecución y el control eficaz de la empresa.



- Fija la política financiera y el control de los costos.
- Orienta y controla las actividades de todos los departamentos de la Organización.

#### Atribuciones

Decide sobre presupuesto presentado por los departamentos.

- Aprueba el programa de Hilandería.

Independencia de tomar decisiones respecto a problemas técnicos, administrativos y financieros dentro de la empresa.

- Es responsable frente al Directorio.

#### c. Gerente de Administración y Relaciones Industriales

Tiene a su cargo la labor administrativa general de la empresa. Se encarga de velar el funcionamiento laboral y legal, esto lo consigue vinculando y regulando los vínculos de la empresa con el sistema industrial y administrativo del país, tiene a su cargo la operación de selección y reclutamiento de personal, controlando la política en los asuntos de índole humano. Vela por el buen funcionamiento de los servicios como: seguridad, transporte, limpieza, etc. Dirige la política laboral como encargado de la parte de Relaciones Industriales: realiza, analiza, controla y representa a la empresa en las operaciones industriales y a nivel administrativo.

#### d. Gerente de Producción

Tiene a su cargo el programa de Producción, para ello determina la manera y las medidas correspondientes, la entrega de los productos en las condiciones estipuladas. Ha de procurar un constante control en sus capacidades actuales, como el de incrementar su nivel técnico y de productividad. Controla el proceso, mantiene y controla al mínimo el costo de producción. Fundamentalmente se encarga del Planeamiento y control de la Producción.

#### e. Gerente de Ventas

Tiene por misión la de planear, dirigir y ejecutar las ventas a los distribuidores ó a los usuarios de los productos.

#### f. Secretaria (taquimecanógrafa - planillera)

Su misión es reproducir en taquigrafía, a mano o máquina textos verbales o escritos. Toma en taquigrafía, transcribe a máquina diversos tipos de textos dictados o de otra clase, ejecuta trabajos generales de oficina para aliviar a su superior de este tipo de que hacer. Transcribe a máquina las anotaciones taquigráficas, concerta entrevistas para sus superiores y se les recuerda oportunamente, atiende a quienes hacen preguntas y se ocupa de las llamadas telefónicas, entrega la correspondencia a su superior, se encarga de archivar documentos.

A veces actúa como secretaria del Directorio. Llena formularios, cuentas, facturas, pólizas de seguro, cheques u otros documentos, se encarga de confeccionar las planillas de pago, salarios y controla el tiempo trabajado en el planillero

### 6.3 REQUERIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

#### a) Personal

El personal administrativo que requiere el proyecto está distribuido por grado de calificación y dependencia de la forma indicada en el siguiente cuadro:

#### PERSONAL ADMINISTRATIVO

DEPENDENCIA	EJECUTIVO	PROFESIONAL	TOTAL
Gerente General	1		1
Gerente de Administración		1	1
Gerente de Producción		1	1
Gerente de Ventas		1	1
TOTAL	1	3	4

#### b) Equipo de oficina

Las oficinas administrativas y las que se encuentran en la planta contarán con el equipo mínimo necesario para su funcionamiento eficiente, se incluye:

- Escritorios y sillones respectivos
- Máquinas de escribir
- Computadoras
- Armarios y archivadores
- Caja de caudales
- Cestos y papeleras
- Aparátos telefónicos
- Intercomunicadores
- Sillones para visitantes
- Mesa de directorio
- Mesa de trabajo y sillas

#### c) Instalaciones de servicio social

- Se prevee inicialmente la construcción de :
- Un comedor, con posibilidad de ser usado como auditorio.
  - Vestuarios con casilleros

d) Servicios

- Los siguientes servicios serán contratados con terceros:
- Telecomunicaciones: telefonos, fax, correo.
  - Impresiones
  - Limpieza de los edificios administrativos, productivo y de servicio.
  - Transporte de personal
  - Auditoría

## CAPITULO VII · ASPECTO FINANCIERO

### 6.1 INVERSION

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha son generalmente los

a) Activos Fijos Estos son los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto, así tenemos: terreno, edificio industrial, sala de ventas, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamiento y la infraestructura de servicios de apoyo como agua potable, desagües, energía, etc.

b) Activos Nominales Son los activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Así tenemos: gastos de administración, patentes y licencia, capacitación, los imprevistos y los gastos de puesta en marcha.

c) Capital de trabajo · Garantiza la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir la materia prima y cubrir los costos de operación y venta.

Elaboraremos un Calendario de Inversiones previa a la operación, identificando los montos a invertir en cada periodo anterior a la puesta en marcha, porque no todas las inversiones son desembolsadas con el periodo cero (fecha de inicio del proyecto).

Se ha estimado el costo de edificaciones según dimensiones apropiadas para la planta, oficinas, almacén y otros, tomando como costo unitario los que rigen en el mercado.

CALENDARIO DE INVERSIONES

UBROS

MOMENTOS 0

ACTIVO FIJO TANGIBLE

1) Terrono 4582.95m2 x a/95/m2				177419,83
2) Obra civil				201839,45
- Edificio de producción				
3245,82 m2 x \$	39,57 /m2	-		128437,10
- Talleres				
100,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		3957,00
- Almacón de paños				
350,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		13849,50
- Almacón de producto final				
150,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		5935,50
- Pabellón Administrativo				
50,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		1978,50
- Servicios Sociales				
80,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		3165,60
- Caseta de bombas y subestación eléctrica				
45,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		1780,65
- Reservorio, tanque				
80,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		3165,60
- Pistas, vereda y estacionamiento				
700,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		27699,00
- Area verde y recreación				
300,00 m2 x \$	39,57 /m2	-		11871,00
3) Maquinaria de Producción				9975392,75
- Hilatura convencional			9198653,73	
- Laboratorio de control de calidad			218536,00	
- Equipo de aire acondicionado			350567,00	
- Sistema central de aire comprimido			31000,	
- Equipos auxiliares y accesorios			176636,03	

TAL ACTIVO FIJO

10354652,024

ACTIVO NOMINAL

1) Instalación y puesta en marcha	99753,93
2) Servicios y equipos de oficina	20000,00

TAL ACTIVO NOMINAL

119753,93

TAL DE TRABAJO

756472,90

TAL INVERSIONES

11230878,85

### 3. INVERSION TOTAL NECESARIA

#### 3.1. TERRENO

Según lo especificado por la casa MARZOLI se requieren 300m<sup>2</sup> por cada 1000 husos, dedicados al proceso de Peinado de Algodón, como anteriormente se ha mencionado y determinado que se requieren para nuestro proyecto 11880 husos de la máquina continua, así tenemos que el Area total será:

$$\frac{11880}{1000} \times 300 \text{ m}^2 = 3564 \text{ m}^2$$

Dicha área se distribuye aproximadamente así:

Apertura y Limpieza	231,66	6,5 %
Cardas	142,56	4,0 %
Reunidora	53,46	1,5 %
Peinadoras	178,20	5,0 %
Manuales	89,10	2,5 %
Mecheras	320,76	9,0 %
Continuas	1782,00	50,0 %
Coneras	448,08	12,5 %

Considerando longitudes de trabajo (ancho y largo), las áreas a considerar serían :

#### 1. Línea de Apertura y Limpieza

1 Pinzadora Automática	115,23 m <sup>2</sup>
1 Cargadora Mezcladora	21,14 m <sup>2</sup>
1 Separador de Metales	11,35 m <sup>2</sup>
2 Jaulas de Aspiración	4,43 m <sup>2</sup>
2 Abridoras Horizontales	8,07 m <sup>2</sup>
8 Alimentadores automáticos de cardas	68,62 m <sup>2</sup>
1 Cuadro electrónico centralizado	2,82 m <sup>2</sup>

#### 2. Sección Cardas - Preparación e Hilatura

8 Cardas	142,56 m <sup>2</sup>
1 Manuar Pre-peinado	29,70
1 Reunidora de cinta	53,46 m <sup>2</sup>
6 Peinadoras	178,20 m <sup>2</sup>
1 Manuar de Post peinado	29,70 m <sup>2</sup>
1 Manuar de 2do paso	29,70 m <sup>2</sup>
2 Mecheras	320,76 m <sup>2</sup>
11 Continuas - Spin Doff 2	1782,00 m <sup>2</sup>

Sección Coneras	
3 Coneras Savio	88,42 m <sup>2</sup>
7 Retorcedoras	359,66 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>3245,82</b>

A esto hay que sumarle el Area ocupada por =

- Almacén de Materia Prima	350 m <sup>2</sup>
- Almacén producto final	150 m <sup>2</sup>
- Servicios	80 m <sup>2</sup>
- Oficinas	50 m <sup>2</sup>
- Talleres	100 m <sup>2</sup>
- Caseta de bombas y sub-estaciones eléctricas	45 m <sup>2</sup>
- Reservorio y tanque	80 m <sup>2</sup>
- Pistas, vereda, estacionamiento	700 m <sup>2</sup>
- Area verde y recreación	300 m <sup>2</sup>

Por lo tanto total a adquirir de Terreno es de **5100,82 m<sup>2</sup>**  
 El precio del terreno en una área árida de Piura es **/m<sup>2</sup>**

El costo del terreno, considerando el dólar en 2,35 es :

dólar = 2,3 = \$ 34,78      **US\$ 177419,83 /m<sup>2</sup>**

## 2. CONSTRUCCION Y EDIFICACION INDUSTRIAL

El costo promedio de edificación es de \$ 39,57/m<sup>2</sup> según COSAPI.

Como el terreno que se va a edificar es de 6423 m<sup>2</sup>, entonces tenemos

<b>39,57 m<sup>2</sup></b>	<b>5100,82</b>	<b>201839,45</b>
----------------------------	----------------	------------------

## 3. COSTO DE LA MAQUINARIA TEXTIL

Conociendo el requerimiento de máquinas realizada en el capítulo anterior, continuaremos a indicar las cotizaciones de las máquinas :



INEA	NRO DE MAQUINA	DESCRIPCION	IMPORT
Apertura	1	Linea de apertura y limpieza	458,23
Hilatura	8	Cardas	851,67
Pima	1	Manuar de Pre-peinado	58,64
	1	Reunidora de cinta	104,67
	6	Peinadora	683,83
	2	Manuar de Post-peinado y	
		Manuar de 2do paso	127,71
	2	Mechera (120 husos)	324,16
	11	Continuas (1080 husos)	2208,12
	11	Spin-Off 2	626,37
	11	Sopladores Magitex	83,63
	3	Coneras Savio	294,00
	7	Retorcedora de doble torsi	486,00
TOTAL			\$ 6307,02 FOB

El valor obtenido es en valor FOB, para determinar el valor final a pagar se tiene que considerar el costo del flete y del seguro.

#### FLETE

El flete de Europa es 230 \$/TM, y según los folletos de los constructores, el peso de la maquinaria es de 478,5 TM. bruto.

$$478,5 \times 230 \text{ US/TM} = \text{U} \quad 110055$$

#### SEGUROS:

El seguro es de 2,5% del valor FOB, es decir:

$$0,025 \times 6307,02 = \text{US} \quad 157,6755$$

Sumando el flete, el seguro y el valor FOB, se puede obtener el valor CIF:

$$\text{VALOR CIF: } 6307020 + 110055 + 157.6755 = \text{US\$ } 6417232,68$$

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

### PAGO DE ARANCELES

|                          |      |   |             |        |         |
|--------------------------|------|---|-------------|--------|---------|
| 43% sobre el valor CIF : | 0,43 | x | 6417232,675 | US\$   | 2759410 |
| 20% sobre el flete       | 0,2  | x | 110055      | - US\$ | 22011   |
| TOTAL PAGO DE ARANCELES  |      |   |             | - US\$ | 2781421 |

### COSTO TOTAL DE LA MAQUINARIA

Es el resultado del valor CIF más los aranceles :

$$6417232,68 + 2781421,05 = \text{US\$ } 9198653,73$$

### 3.4. EQUIPO AUXILIAR

El equipo auxiliar consta de :

|                                           |           |      |
|-------------------------------------------|-----------|------|
| 4.1 Laboratorio completo de C. de Calidad | 218536,00 | US\$ |
| 4.2 Equipo de aire acondicionado LUWA     | 350567,00 | US\$ |
| 4.3 Sistema central de Aire Comprimido    | 31000,00  | US\$ |
| 4.4 Equipos auxiliares y accesorios       | 176636,03 | US\$ |

### 3.5. GASTOS DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA

Se estima el 1% del valor total de la maquinaria más los equipos auxiliares, incluyendo:

- Grupo electrógeno de emergencia
- Iluminación
- Subestación eléctrica, transformadores, equipos de control de distribución y conexiones.

$$0,01 \times ( 9198653,73 + 776739,03 ) - \text{US\$ } 99753,93$$

### 3.6. SERVICIOS Y EQUIPOS DE OFICINA

Se incluye el mobiliario, centro de cómputo, útiles de oficina, una camioneta, etc.

La inversión total asciende aproximadamente a = 20000,00 US\$

## 7. INVERSION INICIAL TOTAL PARA MONTAR LA HILANDERIA

|                     |             |                    |      |
|---------------------|-------------|--------------------|------|
| terreno             |             | 177419,83          | US\$ |
| Construcción        |             | 201839,45          | US\$ |
| Maquinaria          |             | 9198653,73         | US\$ |
| Equipo auxiliar     |             | 776739,03          | US\$ |
| Instalación         |             | 99753,93           | US\$ |
| Servicios y equipos |             | 20000,00           | US\$ |
| <b>TOTAL</b>        | <b>US\$</b> | <b>10474405,95</b> |      |

## 4. COSTOS DE PRODUCCION

El costo de producción es en otras palabras el capital de trabajo, este capital deberá cubrir sus gastos a los dos primeros meses del inicio de operaciones.

### 4.1. MATERIA PRIMA

|                                  |                  |                 |                          |
|----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| Costo del Alg. Pima desmotado :  | 100,66           | US\$/QQ         |                          |
| Requerimiento de fibra           | 1108,81          | TM/AÑO          | 2008,79 QQ/MES           |
| <b>Costo total Materia Prima</b> | <b>202205,22</b> | <b>US\$/MES</b> | <b>404410,43 US\$/2M</b> |

### 4.2. REPUESTOS E INSUMOS

Se considera el 2% de la suma total de la maquinaria que abastece para dos años de funcionamiento.

|      |   |            |        |           |           |
|------|---|------------|--------|-----------|-----------|
| 0,02 | x | 9198653,73 | - US\$ | 183973,07 | / 2 años  |
|      |   |            | - US\$ | 15331,09  | / 2 meses |

### 4.3. GASTO DE ENERGIA

Se consume 40 Kw por cada 1000 husos de continua, por lo tanto:

|         |             |           |
|---------|-------------|-----------|
| 40 Kw x | 11880 husos | 475,20 Kw |
| 1000    |             |           |

Adicionalmente el consumo por Aspiración y Limpieza:

|              |      |   |         |           |
|--------------|------|---|---------|-----------|
| - Aspiración | 0,11 | x | 1130,00 | 124,30 Kw |
| - Limpieza   | 0,05 | x | 1130,00 | 56,50 Kw  |

$$\text{TOTAL A INSTALAR} = 656,00 \text{ Kw}$$

La planta deberá trabajar las 24 horas del día, y 30 días al mes a un promedio de eficiencia del 90%, por lo tanto el consumo total del mes será:

$$656,00 \times 720,00 \times 0,90 = 425088,00 \text{ Kwh mes}$$

Costo de energía:

- Energía activa = 0,0622 US\$/Kwh

- Maxima demanda = 52 % del total de la energía activa

- Energía reactiva = 3,6 % del total de la energía activa

Se requiere :  $0,0622 \times 425088,00 = \text{US\$ } 26440,5$

$0,52 \times 26440,47 = \text{US\$ } 13749,0$

$0,036 \times 26440,47 = \text{US\$ } 951,9$

$$\text{COSTO TOTAL} = \text{US\$ } 41141,4 \text{ /MES}$$

A lo anterior se le agrega el 25 % por D.L. 163 de lo que concluimos :

$$41141,4 \text{ US\$} \times 1,25 = 51426,72 \text{ /MES}$$

$$= 102853,44 \text{ / 2 MESES}$$

#### 4. SUELDOS Y SALARIOS

| Nro PERSONAS | PUESTO DE TRABAJO          | SALARJO/MES |
|--------------|----------------------------|-------------|
| 1            | Director Técnico           | S 3500      |
| 1            | Jefe de Mantenimiento      | S 1500      |
| 1            | Jefe de Control de Calidad | S/ 1000     |
|              | Supervisores               | S/. 3000    |
| 3            | Laboratoristas de Calidad  | S/. 1200    |
| 2            | Montacargistas             | S/. 640     |
|              | Apertura y Cargas Manuales | S 1200      |
| 3            | Reunidora de Cinta         | S/. 1200    |
| 3            | Peinadoras                 | S/ 1200     |
| 3            | Pabilos                    | S . 1200    |
| 3            | Continuas                  | S/. 1200    |
| 3            | Sacaparadas                | S/. 900     |
| 3            | Coneros                    | S/ 1440     |
| 6            | Retorcedores               | S 2880      |
| 3            | Ayudante de Peinadora      | S 840       |
| 3            | Ayudante de Continua       | S/ 840      |
| 3            | Ayudante de Conera         | S . 840     |
| 3            | Ayudante de Retorcido      | S/. 840     |
| 3            | Limpieza                   | S/. 720     |
|              | Electricistas              | S . 1500    |
| 4            | Mecánicos de Mantenim      | S/. 2400    |
| 1            | Almacén                    | S/ 400      |

64

TOTAL S/ 31640 / MES

A esto hay que agregarle otros rubros como bonificaciones, seguro social, pensión, AFP, etc. Esto es aproximadamente 20% de los sueldos/año ( gratificación)

$$\text{Costo total = Sueldos y Salarios} = 1,2 \times 31640 + \frac{2}{12} \times 31640$$

$$\text{Costo total Sueldos y Salarios} = 101248 \text{ US\$ / MES}$$

## 5. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Se estima en el 3,5% de los gastos corrientes anteriores, es decir:

$$0,035 \quad x \quad 362545,48 \quad - \quad \text{US\$} \quad 12689,09 \quad / \text{mes}$$

$$\text{Para dos meses} \quad \text{US\$} \quad 25378,18 \quad / \text{2 meses}$$

## 4.6. GASTOS DE VENTA

Se estima es el 0,8 % de los gastos anteriores, es decir :

$$0,008 \quad x \quad 375234,57 \quad - \quad \text{US\$} \quad 3001,88 \quad / \text{mes}$$

## 4.7 TOTAL GASTOS ESTIMADOS DE PRODUCCION

|                        |      |                |
|------------------------|------|----------------|
| Materia Prima          | US\$ | 202205,22      |
| Repuestos e Insumos    |      | 7665,54        |
| Gastos de Energia      |      | 51426,72       |
| Sueldos y Salarios     |      | 101248,00      |
| Gastos Administrativos |      | 12689,09       |
| Gastos de Ventas       |      | <u>3001,88</u> |

$$\text{CAPITAL DE TRABAJO} \quad \text{US\$} \quad 378236,45 \quad / \text{MES}$$

## 4.8. INVERSION TOTAL NECESARIA

Incluye la inversión en maquinaria mas el capital de trabajo para los dos primeros meses :

|                                  |             |                    |
|----------------------------------|-------------|--------------------|
| Inversión total en maquinaria    | US\$        | 10474405,95        |
| Capital de trabajo (2 meses)     | US\$        | 756472,90          |
| <b>TOTAL INVERSION NECESARIA</b> | <b>US\$</b> | <b>11230878,85</b> |

## 5. FINANCIAMIENTO

La inversión total necesaria será pagada de la siguiente forma:

Inversión total = US\$ 11230878,85

El proyecto será financiado por la CAF (Corporación Andina de Fomento), a través de COFIDE

Aporte de Socios y Accionistas 20% = 2246176 US\$

Préstamo Bancario 80% = 8984703 US\$

### 5.1 PLAZOS Y FORMA DE PAGO

Tasa de Interés 15,0 % anual, los reembolsos se efectuarán por trimestre calendario vencido.

Se considera un año de gracia y 5 años para amortizar.

La amortización se efectuará en 5 armadas al final de cada año.

Monto de la amortización anual = US\$  $\frac{8984703}{5}$   
= US\$ 1796941

| AÑO | MONTO SUJETO A INTERES | AMORTIZACION | PAGO DE INTERESES |
|-----|------------------------|--------------|-------------------|
| 1   | 8984703                |              | 1347705           |
| 2   | 8984703                | 1796941      | 1347705           |
| 3   | 7187762                | 1796941      | 1078164           |
| 4   | 5390822                | 1796941      | 808623            |
| 5   | 3593881                | 1796941      | 539082            |
| 6   | 1796941                | 1796941      | 269541            |

### 5.2 RECUPERACION DE LA INVERSION PROPIA

Las condiciones son idénticas al anterior:

Monto de la amortización anual =  $\frac{2246176}{5}$  US\$  
= 449235 US\$



| AÑO | MONTO SUJETO A INTERES | AMORTIZACION | PAGO DE INTERESES |
|-----|------------------------|--------------|-------------------|
| 1   | 2246176                |              | 336926            |
| 2   | 2246176                | 449235       | 336926            |
| 3   | 1796941                | 449235       | 269541            |
| 4   | 1347705                | 449235       | 202156            |
| 5   | 898470                 | 449235       | 134771            |
| 6   | 449235                 | 449235       | 67385             |

### 5.3 DEPRECIACIÓN DEL ACTIVO FIJO

Se considerará 10 años de vida útil.

$$\frac{11230878,85}{10} = 1123088 \text{ \$/AÑO}$$

### 5.4 DIVISION DE LA PRODUCCION AL PRIMER AÑO DE OPERACIONES

Al inicio de operaciones , aun no llegaremos a la producción esperada.

| MES | PROGRAMA DE ACCIONES                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Concretar el pedido de la maquinaria, comprar el terreno, iniciar obras civiles, instalación de servicios agua - desague, luz, teléfono, etc.                          |
| 5   | Entrega de la maquinaria, internamiento y desaduanaje, Término de obras civiles.                                                                                       |
| 6   | Instalación de servicios de oficina.<br>Iniciar montaje de la maquinaria.                                                                                              |
| 8   | Maquinaria principal instalada con pruebas en vacío, contratación de personal de producción, capacitación y selección del mismo.<br>Estudio de los métodos de trabajo. |
| 12  | Prueba y arranque de la maquinaria.                                                                                                                                    |

## ALCANCE DE LA PRODUCCION

| MES    | % DE PRODUCCION |
|--------|-----------------|
| 1 - 2  | 60%             |
| 3 - 4  | 80%             |
| 5 - 12 | 100%            |

Esto es equivalente a un 90 % de la producción esperada.

## CAPITULO VIII. RENTABILIDAD DEL PROYECTO

### 8.1 INGRESOS

#### 8.1.1 PRECIO PROMEDIO DE HILO

|                                         |      |            |
|-----------------------------------------|------|------------|
| Hilado Pima peinado 60/1                | 11,7 | US\$/ kilo |
| Merma (A) (Noil)                        | 2,35 | US\$/ kilo |
| Merma (B) (Apertura + Resto + Pneuafil) | 1,5  | US\$/ kilo |

#### 8.1.2 INGRESO POR VENTA DE HILADO

|                                                    |           |           |
|----------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Hilado Pima peinado                                | 838,10    | TM año    |
| Producción merma (A) (Noil)                        | 201,57    | TM año    |
| Producción merma (B) (Apertura + Pneuafil + Resto) | 74,00     | TM año    |
| <br>                                               |           |           |
| Ingreso Anual                                      | 9805770   | US\$/ año |
| Ingreso Merma (A)                                  | 473692,32 | US\$/ año |
| Ingreso Merma (B)                                  | 111092,4  | US\$/ año |

#### 8.1.2.1 INGRESO PARA EL PRIMER AÑO

| PERIODO<br>(MES) | % PRODUCCION | PRODUCCION/PER<br>HILADO | US\$/PER  |
|------------------|--------------|--------------------------|-----------|
| E - F            | 75 %         | 104762,5 Kg              | 1225721,3 |
| M - A            | 80 %         | 111746,67 Kg             | 1307436   |
| M - D            | 100 %        | 558733,33 Kg             | 6537180   |
| TOTAL            |              | 775242,5 Kg              | 9070337,3 |

### 8.1.2.2 INGRESO PARA LOS DEMAS AÑOS

$$838100,0 \text{ kg/año} \times 11,7 \text{ US\$/kg} = 9805770,0 \text{ US\$/año (Hilado)}$$

$$584694,72 \text{ US\$/año (Merma)}$$

$$\text{TOTAL INGRESOS } 10390464,7 \text{ US\$/año}$$

## 8.2 COSTO TOTAL DE LA PRODUCCION

### 8.2.1 DEPRECIACION DEL ACTIVO FIJO

En 10 años sin considerar el terreno.

$$\frac{11230878,85 \text{ US\$}}{10} = 1123087,9 \text{ US\$/año}$$

## 8.3 PROGRAMA DE COSTO DE FABRICACION

| RUBRO                  | 1 AÑO            | 2 AÑO            | 6 AÑO            | 8 AÑO            | 11 AÑO           |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Depreciación           | 1123087,9        | 1123087,9        | 1123087,9        | 1123087,89       | -                |
| Materia Prima          | 2183816,4        | 2426462,6        | 2426462,6        | 2426462,64       | 2426462,6        |
| Sueldos y salarios     | 1214976,0        | 1214976,0        | 1214976,0        | 1214976,0        | 1214976,0        |
| Energía Eléctrica      | 617120,6         | 617120,6         | 617120,6         | 617120,6         | 617120,6         |
| Repuestos e Insumos    | 91986,5          | 91986,5          | 91986,5          | 91986,5          | 91986,5          |
| Gastos Administrativos | 11420,2          | 12689,1          | 12689,1          | 12689,1          | 12689,1          |
| Gastos de Ventas       | 32420,3          | 36022,6          | 36022,6          | 36022,6          | 36022,6          |
| Intereses Bancarios    | 1347705,5        | 1347705,5        | 269541,1         | -                | -                |
| Intereses Accionistas  | 336926,4         | 336926,4         | 67385,3          | -                | -                |
| Amortización           | -                | 1796940,6        | 1796940,6        | -                | -                |
| <b>COSTO TOTAL</b>     | <b>6959459,7</b> | <b>9003917,7</b> | <b>7656212,3</b> | <b>5522345,3</b> | <b>4399257,4</b> |

### 8.3.1 COSTO POR UNIDAD DE PRODUCCION

| RUBRO                               | 1 AÑO       | 2 AÑO        | 6 AÑO       | 8 AÑO       | 11 AÑO      |
|-------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Producción (kg/año)                 | 754290      | 838100       | 838100      | 838100      | 838100      |
| Total Egresos                       | 6959459,7   | 9003917,7    | 7656212,3   | 5522345,3   | 4399257,4   |
| <b>COSTO UNITARIO<br/>(US\$/KG)</b> | <b>9,23</b> | <b>10,74</b> | <b>9,14</b> | <b>6,59</b> | <b>5,25</b> |

### 8.4 UTILIDAD BRUT. A POR AÑO (US\$)

| RUBRO                       | 1 AÑO            | 2 AÑO            | 6 AÑO            | 8 AÑO             | 11 AÑO           |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Ingreso por venta de Hilado | 9070337,3        | 10078153         | 10078153         | 10078152,5        | 10078153         |
| Ingreso por Merma (A)       | 426323,1         | 473692,3         | 473692,3         | 473692,3          | 473692,3         |
| Ingreso por Merma (B)       | 99902,2          | 111002,4         | 111002,4         | 111002,4          | 111002,4         |
| <b>TOTAL INGRESOS</b>       | <b>9596562,5</b> | <b>10662847</b>  | <b>10662847</b>  | <b>10662847,2</b> | <b>10662847</b>  |
| <b>TOTAL COSTOS</b>         | <b>6959459,7</b> | <b>9003917,7</b> | <b>7656212,3</b> | <b>5522345,3</b>  | <b>4399257,4</b> |
| <b>UTILIDAD BRUTA</b>       | <b>2637103</b>   | <b>1658929</b>   | <b>3006635</b>   | <b>5140502</b>    | <b>6263590</b>   |

### 8.5 UTILIDAD NETA

Descuentos de Ley para determinar la Utilidad Neta :

Participación del Directorio 6% max

Participación de los trabajadores 17% (Sistema 1)

Impuesto a la Renta 35% de la Utilidad Bruta

Reserva Legal 10%

| RUBRO                             | 1 AÑO     | 2 AÑO     | 6 AÑO     | 8 AÑO      | 11 AÑO    |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Utilidad Bruta (US\$)             | 2637103   | 1658929   | 3006635   | 5140502    | 6263590   |
| Participación Directorio<br>(6%)  | 158226,17 | 99535,77  | 180398,10 | 308430,12  | 375815,39 |
| Saldo Gravable                    | 2478876,6 | 1559393,7 | 2826236,8 | 4832071,8  | 5887774,4 |
| Participación trabajador<br>(17%) | 421409,03 | 265096,93 | 480460,26 | 821452,208 | 1000921,7 |
| Utilidad antes Imp. Renta         | 2057467,6 | 1294296,8 | 2345776,6 | 4010619,6  | 4886852,8 |
| Impuesto Renta (35%)              | 867606,82 | 545787,8  | 989182,9  | 1691225,13 | 2060721   |
| Sub-Total                         | 1189860,8 | 748508,98 | 1356593,7 | 2319394,47 | 2826131,7 |
| Reserva Legal (10%)               | 118986,08 | 74850,898 | 135659,37 | 231939,447 | 282613,17 |
| UTILIDAD NETA                     | 1070874,7 | 673658,08 | 1220934,3 | 2087455,02 | 2543518,6 |

#### 8.6 RENTABILIDAD DE LA INVERSION

|                                 |      |           |
|---------------------------------|------|-----------|
| Inversión de la maquinaria      | US\$ | 9690690,1 |
| Inversión Total                 | US\$ | 11230879  |
| Costos Totales Producción/año   | US\$ | 9003917,7 |
| Ingresos Totales por Ventas/año | US\$ | 10662847  |
| Ganancias Brutas/año            | US\$ | 1658929,5 |
| Descuento por Impuestos         | US\$ | 748508,98 |
| UTILIDAD NETA                   | US\$ | 673658,08 |

#### Rentabilidad antes de descuentos

$$1 \text{ AÑO} \quad \frac{2637102,8}{9690690,1} \times 100 = 27,2 \%$$

|        |                               |         |        |
|--------|-------------------------------|---------|--------|
| 2 AÑO  | $\frac{1658929,5}{9690690,1}$ | x 100 = | 17,1 % |
| 6 AÑO  | $\frac{3006634,9}{9690690,1}$ | x 100 = | 31,0 % |
| 8 AÑO  | $\frac{5140501,9}{9690690,1}$ | x 100 = | 53,0 % |
| 11 AÑO | $\frac{6263589,8}{9690690,1}$ | x 100 = | 64,6 % |

Rentabilidad después de descuentos

|        |                               |         |        |
|--------|-------------------------------|---------|--------|
| 1 AÑO  | $\frac{1070874,7}{9690690,1}$ | x 100 = | 11,1 % |
| 2 AÑO  | $\frac{673658,08}{9690690,1}$ | x 100 = | 7,0 %  |
| 6 AÑO  | $\frac{1220934,3}{9690690,1}$ | x 100 = | 12,6 % |
| 8 AÑO  | $\frac{2087455}{9690690,1}$   | x 100 = | 21,5 % |
| 11 AÑO | $\frac{2543518,6}{9690690,1}$ | x 100 = | 26,2 % |

RETORNO DE LA INVERSION

|                |   |                               |   |      |
|----------------|---|-------------------------------|---|------|
| Inversión Fija | = | $\frac{9690690,1}{1070874,7}$ | = | 9,05 |
| Ganancia neta  |   |                               |   |      |

Hemos considerado 1 año de gracia, por lo que en nuestro primer año de operaciones, nuestras utilidades son mayores que en el segundo año, lo que no es muy común, y si no se tuviera dicho año de gracia, nuestras utilidades no serían tan optimistas, según cuadro adjunto:

### 8.3° PROGRAMA DE COSTO DE FABRICACION

| RUBRO                 | 1 AÑO              | 2 AÑO              | 6 AÑO              | 8 AÑO             |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Depreciación          | 1044716,302        | 1044716,302        | 1044716,302        | 1044716,3         |
| Materia Prima         | 2183816,376        | 2426462,64         | 2426462,64         | 2426462,64        |
| Sueldos y salarios    | 1214976,0          | 1214976,0          | 1214976,0          | 1214976,0         |
| Energía Eléctrica     | 617120,6           | 617120,6           | 617120,6           | 617120,6          |
| Repuestos e Insumos   | 93559,6            | 93559,6            | 93559,6            | 93559,6           |
| Gastos Administrativ  | 114797,4           | 127552,7           | 127552,7           | 127552,7          |
| Gastos de Ventas      | 67875,3            | 75417,0            | 75417,0            | 75417,0           |
| Intereses Bancarios   | 1253659,6          | 1002927,6          | 0,0                | -                 |
| Intereses Accionistas | 313414,9           | 250731,9           | 0,0                | -                 |
| Amortización          | 1671546,1          | 1671546,1          | 0,0                | -                 |
| <b>COSTO TOTAL</b>    | <b>8575482,126</b> | <b>8525010,468</b> | <b>5599804,822</b> | <b>5599804,82</b> |

#### 8.3.1° COSTO POR UNIDAD DE PRODUCCION

| RUBRO                               | 1 AÑO        | 2 AÑO        | 6 AÑO       | 8 AÑO       |
|-------------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Producción (kg/año)                 | 754290       | 838100       | 838100      | 838100      |
| Total Egresos                       | 8575482,126  | 8525010,468  | 5599804,822 | 5599804,82  |
| <b>COSTO UNITARIO<br/>(US\$/KG)</b> | <b>11,37</b> | <b>10,17</b> | <b>6,68</b> | <b>6,68</b> |



#### 8.4' UTILIDAD BRUTA POR AÑO (US\$)

| RUBRO                       | 1 AÑO     | 2 AÑO      | 6 AÑO      | 8 AÑO      | 11 AÑO     |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Ingreso por venta de Hilado | 9070337,3 | 10078152,5 | 10078152,5 | 10078152,5 | 10078152,5 |
| Ingreso por Merma (A)       | 426323,1  | 473692,3   | 473692,3   | 473692,3   | 473692,3   |
| Ingreso por Merma (B)       | 99902,2   | 111002,4   | 111002,4   | 111002,4   | 111002,4   |
| TOTAL INGRESOS              | 9596562,5 | 10662847,2 | 10662847,2 | 10662847,2 | 10662847,2 |
| TOTAL COSTOS                | 8575482,1 | 8525010,5  | 5599804,8  | 5599804,8  | 4555088,5  |
| UTILIDAD BRUTA              | 1021080,4 | 2137836,8  | 5063042,4  | 5063042,4  | 6107758,7  |

#### 8.5' UTILIDAD NETA

| RUBRO                        | 1 AÑO    | 2 AÑO     | 6 AÑO     | 8 AÑO     | 11 AÑO    |
|------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Utilidad Bruta (US\$)        | 1021080  | 2137837   | 5063042   | 5063042   | 6107759   |
| Participación Directo (6%)   | 61264,82 | 128270,21 | 303782,54 | 303782,54 | 366465,52 |
| Saldo Gravable               | 959815,5 | 2009566,5 | 4759259,9 | 4759259,9 | 5741293,2 |
| Participación trabajad (17%) | 163168,6 | 341626,3  | 809074,2  | 809074,2  | 976019,8  |
| Utilid. antes Imp. Ren       | 796646,9 | 1667940,2 | 3950185,7 | 3950185,7 | 4765273,3 |
| Impuesto Renta (35%)         | 335935,4 | 703348,3  | 1665740,9 | 1665740,9 | 2009452,6 |
| Sub-Total                    | 460711,5 | 964591,9  | 2284444,7 | 2284444,7 | 2755820,7 |
| Reserva Legal (10%)          | 46071,1  | 96459,2   | 228444,5  | 228444,5  | 275582,1  |
| UTILIDAD NETA                | 414640,3 | 868132,7  | 2056000,3 | 2056000,3 | 2480238,7 |

## 8.7 GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Con el fin de calcular el Punto de equilibrio, se consignará a continuación los costos.

Tomando el 2do año :

Producción (Kg/año) = 838100

Los costos totales se deducirán de los Costos fijos y como alternativa se presenta el cálculo del Punto de Equilibrio con la inclusión de los gastos por Amortización de deuda.

| RUBRO                     | US\$ (2 AÑO)      | INCIDENCIA<br>/KG PROD |
|---------------------------|-------------------|------------------------|
| Ingreso por Ventas        | 10662847,22       | 12,72                  |
| <b>COSTOS FIJOS</b>       |                   |                        |
| Repuestos e Insumos       | 91986,5           | 0,11                   |
| Gastos Administrativos    | 12689,1           | 0,02                   |
| Gastos Ventas             | 36022,6           | 0,04                   |
| Interés Bancario          | 1347705,5         | 1,61                   |
| Interés Accionistas       | 336926,4          | 0,40                   |
| Amortización deuda        | 1796940,6         | 2,14                   |
| <b>TOTAL COSTO FIJO</b>   | <b>3622270,6</b>  |                        |
| <b>COSTOS VARIABLES</b>   |                   |                        |
| Materia Prima             | 2426462,6         | 2,90                   |
| Energía                   | 617120,6          | 0,74                   |
| Sueldos y Salarios        | 1214976,0         | 1,45                   |
| <b>TOTAL COSTO VARIAB</b> | <b>4258559,28</b> | <b>5,08</b>            |

$$CT = CF + CV \quad \dots\dots (1)$$

$$CT = 3622271 \text{ US\$} + 5,08 \text{ US\$/KG} \quad (\text{Egresos})$$

$$\text{Ingresos} = 12,72 X \quad X = \text{Kg/año producidos}$$

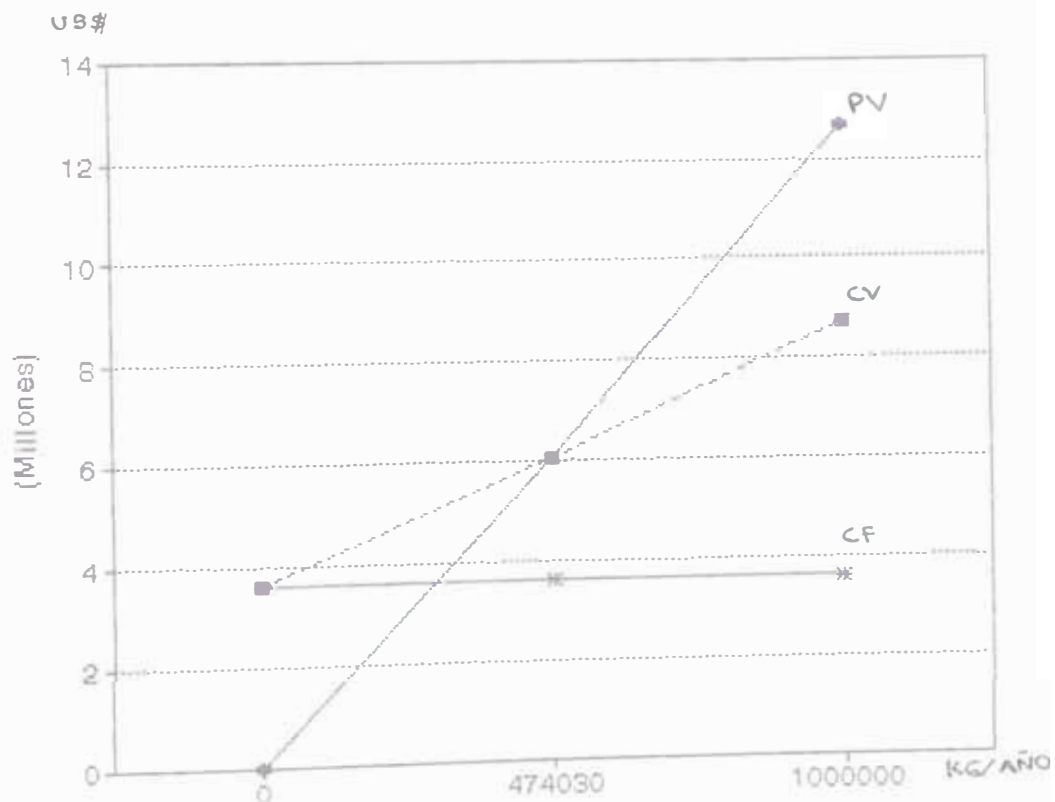
El punto de equilibrio se encuentra en la intersección de Costos e Ingresos.

$$\text{Ingresos} - \text{Egresos} = 0$$

$$12,72 X - (3622271 \text{ US\$} + 5,08 X) = 0$$

$$X = 474030,1 \text{ Kg/Año}$$

### GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



$$CF = 3622270,57$$

De ( 1 ) :

$$CT = 3622270,57 + 5,08 X$$

$$PV = \text{Ingreso de ventas anual} - 12,72 X$$

$$X = 474030,056 \text{ Kg/ Año}$$

$$V = 6030915,24 \text{ US\$}$$

P.E = Punto de Equilibrio = ( X , V )

Este valor esta por debajo de la producción del segundo año, por lo tanto habrá utilidades mientras no descienda debajo de esta producción de equilibrio.

### 8.8 FLUJO DE CAJA DEL EJERCICIO PARA LOS PRIMEROS AÑOS (US\$)

| CONCEPTO                | 1 AÑO           | 2 AÑO           | 3 AÑO           | 4 AÑO           | 5 AÑO           | 6 AÑO           |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>I. INGRESOS</b>      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Ingreso por ventas      | 9596562         | 10662847        | 10662847        | 10662847        | 10662847        | 10662847        |
| Saldo periodo anterior  | -               | 2941787         | 3166210         | 4646694         | 6331830         | 7957070         |
| Accionistas             | 2246176         | -               | -               | -               | -               | -               |
| Banco                   | 8984703         | -               | -               | -               | -               | -               |
| <b>TOTAL INGRESOS</b>   | <b>20827441</b> | <b>13604634</b> | <b>13829057</b> | <b>15309541</b> | <b>16994677</b> | <b>18619917</b> |
| <b>II. EGRESOS</b>      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Depreciación            | 1123088         | 1123088         | 1123088         | 1123088         | 1123088         | 1123088         |
| Maquinaria              | 9359966         | -               | -               | -               | -               | -               |
| Materia prima           | 2183816         | 2426463         | 2426463         | 2426463         | 2426463         | 2426463         |
| Sueldos y salarios      | 1214976         | 1214976         | 1214976         | 1214976         | 1214976         | 1214976         |
| Energía                 | 617120,6        | 617120,6        | 617120,6        | 617120,6        | 617120,6        | 617120,6        |
| Repuestos e Insumos     | 91986,48        | 91986,48        | 91986,48        | 91986,48        | 91986,48        | 91986,48        |
| Gasto Administrativo    | 11420,18        | 12689,09        | 12689,09        | 12689,09        | 12689,09        | 12689,09        |
| Gastos Ventas           | 32420,3         | 36022,56        | 36022,56        | 36022,56        | 36022,56        | 36022,56        |
| <b>SUB-TOTAL EGRESO</b> | <b>14634794</b> | <b>5522345</b>  | <b>5522345</b>  | <b>5522345</b>  | <b>5522345</b>  | <b>5522345</b>  |
| Amortizaciones          | -               | 2246176         | 2246176         | 2246176         | 2246176         | 2246176         |
| Pago de intereses       | 1684632         | 1684632         | 1347705         | 1010779         | 673852,7        | 336926,4        |
| Impuestos               | 1566228         | 985271,4        | 66137,06        | 198411,2        | 595233,5        | 1785701         |
| <b>TOTAL EGRESOS</b>    | <b>17885654</b> | <b>10438424</b> | <b>9182364</b>  | <b>8977711</b>  | <b>9037607</b>  | <b>9891148</b>  |
| <b>SALDO</b>            | <b>2941787</b>  | <b>3166210</b>  | <b>4646694</b>  | <b>6331830</b>  | <b>7957070</b>  | <b>8728769</b>  |

## 8.9 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

$$\text{VAN} = \frac{(B - E)}{(1+i)^t} - I_0$$

donde:

B = Flujo de ingresos del proyecto

E = Egresos

$I_0$  = Inversión inicial = 10447163

i = tasa de descuento = 12 %

$$\text{VAN} = \frac{2180618,49}{(1+0,12)^1} + \frac{2503593}{(1+0,12)^2} + \frac{4155835}{(1+0,12)^3} + \frac{5986074}{(1+0,12)^4} + \frac{7723476}{(1+0,12)^5} + \frac{8555537}{(1+0,12)^6} - 10447163$$

$$\text{VAN} = 10188538,7$$

## 8.10 TASA INTERNA DE RETORNO ( TIR )

Evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento anual, en donde la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

$$\text{VAN} = \frac{(B - E)}{(1 + r)^t} - I_0$$

r = Tasa interna de retorno

Si  $\text{VAN} = 0$ , necesariamente su TIR será igual a la tasa de descuento ampliada.

Entonces :

$$10447163 = \frac{2180618}{(1+i)^1} + \frac{2503593}{(1+i)^2} + \frac{4155835}{(1+i)^3} + \frac{5986074}{(1+i)^4} + \frac{7723476}{(1+i)^5} + \frac{8555537}{(1+i)^6}$$

$$i = r = 38,5 \%$$

## CONCLUSIONES

El proyecto, para poner en marcha una hilandería, de las características descritas en el trabajo, usando como base, el algodón pima, de indudable e indiscutible calidad, por su longitud y finura, peinado para eliminar las fibras más cortas, lograr una mejor longitud promedio, y por ende, hilos de mejor calidad, por la mayor resistencia, posibilidad de finalmente, retorcidos, por ser un segmento importante de las necesidades de hilos por usos específicos, lograndose así, por el efecto del doblaje, una superior uniformidad, y resistencia, resulta sumamente atractiva, en momentos como los actuales (1996), con una aguda crisis en el país, con el consiguiente cierre de muchas empresas, que dejan un mercado libre, concientes de que en gran parte, muchas de éstas empresas cierran por no poder competir, debido a sus altos costes, básicamente por tecnologías obsoletas, que nosotros superamos con creces, por tener con nosotros tecnología de punta.

Además de haberse realizado un conciente análisis del mercado, materia prima, tecnologías, y teniendo la mira de una posible ampliación, con también la siempre latente posibilidad de modernizarnos, conforme la necesidad que la competencia lo exija, e incluso por el uso de otro sistema de hilatura, los cuales son suscintamente descritos en el desarrollo del proyecto.

Con la mira, por que no también, de que previo estudio, pudiérase convenir en transformarnos en una empresa vertical, con la adquisición de lo necesario para montar una tejeduría y nuestra respectiva tintorería y acabados.

Por lo expuesto, el proyecto resulta viable, tanto económica, social y financieramente, tal como lo demuestran, palpariamente, los estudios del análisis de los capítulos VII y VIII, es que sugerimos el inicio de la tramitación pertinente.

Atte.

Carmen Nuñez Pereyra

Miguel D. Soto Sotelo.