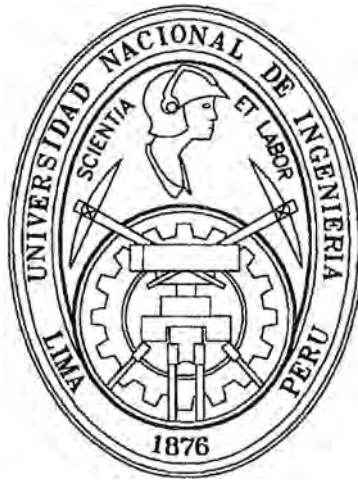


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y MANUFACTURERA**



**“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA  
DE HILATURA DE ALGODÓN PEINADO  
DE TÍTULOS FINOS”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO TEXTIL**

**POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE  
CONOCIMIENTOS**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS ENRIQUE DÍAZ CHÁVEZ**

**LIMA – PERÚ**

**2003**

## **RESUMEN**

En el presente informe, la planta de hilatura de algodón peinado, tiene una estructura de producción convencional y a su vez moderna para una gama de productos de hilados de algodón de títulos finos.

La planta esta diseñada siguiendo los lineamientos de la ingeniería de producción e industrial, los procedimientos productivos han sido mejorados, la infraestructura es optima, hay una buena utilización de los espacios físicos, la estructura organizativa de la empresa es vertical y la comunicación fluye e interactúa a través de las jerarquías; todo lo que hace suponer que la empresa es muy productiva y eficiente.

Sin embargo después de un análisis crítico de la situación actual de la planta, se desea mejorar la productividad, reducir el nivel de ausentismo del personal y eliminar los reclamos por calidad de los clientes, aún cuando éstos son muy bajos.

En las propuestas presentadas, para optimizar la productividad de la planta, se considera entre otros enfoques la innovación tecnológica y técnicas actuales de motivación, entre las más importantes, así mismo el mejoramiento continuo.

Algunas de estas propuestas están en marcha en forma parcial y están dando resultados positivos. Las propuestas presentadas en este informe ayudarán a colocar a la empresa en un nivel muy importante de productividad.

# ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>05</b>
1.1	Objetivo	05
1.2	Alcance	05
1.3	Justificación	06
<b>II.</b>	<b>CONCEPTO TEÓRICOS Y TÉCNICAS</b>	<b>07</b>
2.1	Producción	07
2.2	Productividad	07
2.3	Tipos de productividad	08
2.4	Técnicas para mejoras de la productividad	09
2.5	Indicadores de productividad	13
2.5.1	Indicadores de Productividad Parcial	14
2.5.2	Indicadores de Productividad de Factor Total por Producto	15
2.5.3	Indicadores de Productividad Total	15
2.6	Ciclo de la productividad	17
2.7	Eficiencia	20
2.8	Eficacia	20
2.9	Competitividad	21
2.10	Relación productividad, calidad y rentabilidad	23
2.11	Innovación	24
2.12	Mejora continua	27
<b>III.</b>	<b>MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE HILATURA DE ALGODÓN PEINADO DE TÍTULOS FINOS</b>	<b>29</b>
3.1	Organización	29
3.2	Tecnología	30
3.3	Recursos humanos	31
3.4	Proceso Productivo	33
3.4.1	Especificación técnica de los materiales	34

3.4.2	Descripción del proceso productivo	38
3.4.3	Capacidad de producción	42
3.4.4	Distribución de planta	46
3.4.5	Máquinas utilizadas en el proceso productivo	49
3.5	Medición y análisis de la productividad actual	50
3.5.1	Estadística de la producción	50
3.5.2	Estadística de insumos utilizados	51
3.5.3	Cálculo de la productividad	51
3.6	Alternativas propuestas para el mejoramiento de la Productividad	53
3.6.1	Alternativas y Propuestas	55
3.6.1.1	Primera Propuesta	55
3.6.1.2	Segunda Propuesta	55
3.6.1.3	Tercera Propuesta	55
3.6.1.4	Cuarta Propuesta	55
3.6.2	La Selección de las Máquinas a Adquirir	56
3.7	Evaluación del costo / beneficio de las propuestas planteadas para mejorar la productividad	66
3.7.1	Evaluación del Costo-Beneficio del “The Vision Shield”	66
3.7.2	Evaluación del Costo-Beneficio de la conera Schlafhorst Ac 338	67
3.7.3	Evaluación del Costo-Beneficio de la conera Rieter E 62	69
<b>IV.</b>	<b>OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES</b>	<b>71</b>
4.1	Observaciones	71
4.2	Conclusiones	72
<b>V.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>73</b>
<b>VI.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>74</b>
	La Práctica de las “9S”	74

# **CAPÍTULO I**

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 OBJETIVO**

La productividad como concepto, tiene el propósito de medir el desempeño de la empresa, para posteriormente evaluar y planificar mejoras que constituyen pilares para sostenerse en un mercado altamente competitivo y globalizado.

El propósito de este trabajo es mostrar los resultados de la gestión administrativa y productiva de una planta de hilatura de algodón peinados de títulos finos, analizar el proceso productivo y plantear propuestas para elevar su productividad, hacerla más eficiente, eficaz, flexible, innovadora y con una alta calidad en sus productos; fortalezas que colocarían a la planta en una posición de competitividad muy alta.

### **1.2 ALCANCE**

El diagnóstico de productividad se ha realizado en el área de producción, tomando en cuenta la necesidad de mejorar la calidad del producto y la productividad de la planta en general, aprovechando las experiencias de recambio tecnológico de las otras hilanderías del grupo y a su vez siendo innovadores en el cambio, impulsando la mejora continua y aprovechando el excelente personal con que se cuenta.

Las propuestas de compra de una máquina conera y una detectora de fibras extrañas en la sección apertura, asegurarán la limpieza de los hilados libre de contaminantes y fibras extrañas, que hoy está afectando mucho a los confeccionistas con segmentos de mercado exigentes.

La propuesta de compra de tres peinadoras, aseguran la calidad del producto final, así mismo permitirán hacer una mejor gestión de la

materia prima y la reducción de subproductos, bajando éstos de 18% a 16% el noil de las peinadoras, mejorando con ello la productividad.

Con las propuestas planteadas, la planta alcanzará un nivel de calidad y competitividad alto, quedando preparado para sostenerse en un mercado que exige cada vez más hilados de calidad.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente es un buen momento para aplicar propuestas de mejoramiento de la productividad a razón de los alcances de la ATPDEA y los incrementos de pedidos en textiles y confecciones, la reducción actual de aranceles a la importación de activos. Este ultimo punto favorece la innovación tecnológico en que se encuentra toda la industria textil, sin embargo la razón principal es desarrollar competencias para que los clientes sigan prefiriendo los productos de la empresa por la calidad, flexibilidad y tiempos más cortos utilizados en las entregas.

Quedando como reflexión que todo podrá lograrse si se cuenta con personal leal, idóneo y capacitado continuamente, a quienes se deberá aprender a tratar bien, a motivarlo a querer su trabajo, y hacerle ver que el trabajo que realiza es muy importante en el engranaje de la etapa productiva de una planta y que para el trabajador son los cimientos del futuro de una familia.

$$\text{Productividad} = \frac{100\,000}{(20 \times 720)} = 6,94 \text{ kg/ H-M}$$

Debe quedar claro que un aumento en la producción no necesariamente significa un aumento en la productividad.

También es fácil demostrar con cálculos sencillos, que puede haber casos extremos en los que la productividad de la mano de obra disminuye aun cuando la producción aumente o en la que la productividad de la mano de obra aumenta junto con la producción.

## 2.3 TIPOS DE PRODUCTIVIDAD

### a) Productividad Parcial.-

Es la razón entre la cantidad producida y un sólo tipo de insumo. Por ejemplo, la productividad del trabajo (cociente de la producción entre la mano de obra), la productividad del capital (cociente de la producción entre el insumo capital) y la productividad de los materiales (cociente de la producción entre lo consumido).

### b) Productividad de Factor Total.-

Es la razón de la producción neta con la suma asociada del insumo de mano de obra y capital. Por producción neta se entiende producción total menos servicios y bienes intermedios comprados. Nótese que el denominador de este cociente se compone sólo de los factores de insumo de capital y trabajo.

### c) **Productividad Total.-**

Es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. Así, la medida de productividad total refleja el impacto conjunto de todos los insumos al fabricar los productos.

En todas las definiciones anteriores, tanto la producción como los insumos se expresan en términos reales y físicos, convirtiéndolos en dólares constantes (o cualquier otra moneda) para un período de referencia (con frecuencia llamado: período base).

## 2.4 TÉCNICAS PARA MEJORAS DE LA PRODUCTIVIDAD

### a) **Formas genéricas de aumentar la productividad:**

De acuerdo con la expresión matemática:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Recurso Utilizado}}$$

Se tienen cinco formas de aumentar la productividad.

- Aumentando la producción y mantenimiento constante los recursos.
- Aumentando la producción y los recursos pero estos últimos en menor cuantía.
- Aumentando la producción y disminuyendo los recursos.
- Manteniendo el volumen de producción y disminuyendo la cantidad de recursos.



- Disminuyendo la producción y también los recursos, pero estos últimos en mayor proporción.

Estas cinco formas de aumentar la productividad, son más que un juego matemático, alternativas que posee una organización para aumentarla teniendo en cuenta las oportunidades y restricciones que los gerentes perciben en su ambiente operacional.

#### **b) Técnicas para el mejoramiento de la productividad:**

Existen más de 50 técnicas diferentes para el mejoramiento de la productividad, las cuales se han clasificado en seis tipos básicos, teniendo como base los procesos y los materiales. Estas categorías abarcan las técnicas basadas en: Ingeniería Industrial tradicional, comercialización, sistemas de control, investigación de operaciones, ingeniería de computación, administración, psicología, ciencias del comportamiento y muchas otras disciplinas.

Las técnicas de mejoramiento de la calidad y de la productividad, responden a diferentes enfoques de los especialistas en estos campos. En general las técnicas para el mejoramiento de la calidad son las mismas que se aplican para el mejoramiento de la productividad.

A continuación se presenta un conjunto de técnicas agrupadas en seis campos:

##### **1. Técnicas basadas en la tecnología**

Diseño ayudado por computadora (CAD)

Manufactura ayudada por computadora (CAM)

CAM integrado

Robótica

- Tecnología de rayo láser
- Tecnología de energéticos
- Tecnología de grupos
- Gráfica en computadoras
- Emulación
- Administración de mantenimiento
- Reconstrucción de maquinaria
- Conservación de la energía.

## **2. Técnicas basadas en el trabajador**

- Incentivos financieros (individuales y grupales)
- Previsión social
- Promoción de empleados
- Enriquecimiento del trabajo
- Rotación de trabajo
- Participación del trabajador
- Desarrollo de habilidades
- Curva de aprendizaje
- Comunicación
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo
- Capacitación y educación
- Percepción de roles
- Supervisión de la calidad
- Reconocimiento
- Penalizaciones
- Círculos de calidad
- Cero defectos.

## **3. Técnicas basadas en el producto**

- Ingeniería del valor
- Diversificación de productos

- Simplificación del producto
- Investigación y desarrollo
- Estandarización del producto
- Mejoramiento de la confiabilidad del producto
- Publicidad y promoción.

#### **4. Técnicas basadas en la tarea o el proceso**

- Ingeniería de métodos
- Estudio del trabajo
- Diseño del trabajo
- Evaluación del trabajo
- Diseño de la seguridad del trabajo
- Ingeniería de factores humanos
- Programación de la producción
- Procesamiento de datos por computadora.

#### **5. Técnicas basadas en los materiales**

- Control de inventarios
- Administración de materiales
- Control de calidad
- Mejoramiento de sistemas de manejo de materiales
- Reutilización y reciclado de materiales.

#### **6. Otras técnicas modernas**

- Las 9S
- Sistema Poka Yoke (mecanismo para eliminar errores en la fuente)
- Sistema SMED (Cambio Rápido de Útiles de Maquinaria)
- Justo a Tiempo (JIT)
- Control Total de Calidad (TQC)
- Mantenimiento Productivo Total (TQM)

- Ingeniería Industrial Total (TIE)
- Despilfarros
- Kanban
- Herramientas básicas para el control de la calidad
- Las siete herramientas administrativas de la calidad.

## **2.5 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD**

Considerando que los indicadores de productividad son importantes para la planificación, ejecución, control y evaluación de las actividades de una empresa, es conveniente asociarlos con la naturaleza o ciclo de estas actividades. De allí que se pueda llegar a concebir y establecer para cada caso los siguientes indicadores:

### **a. Productividad Real**

Determinada en base a cantidades o valores reales provenientes de las estadísticas de la empresa.

### **b. Productividad Teórica u Óptima**

Calculada en base a documentos y/o estudios técnicos sobre la capacidad de producción. Se calcula relacionando la producción que se alcanzaría si se operara con las condiciones relevantes para una producción óptima.

### **c. Productividad Estándar**

Estimada en base a estudios, procedimientos técnicos sobre la capacidad de producción, teniendo en cuenta condiciones normales de operatividad. Se calcula relacionando la producción estándar considerada como meta y las horas-hombre estándar.

**d. Productividad Planeada**

Valor que se espera obtener en un momento dado, de acuerdo a las condiciones que se asume habrán de permanecer.

**2.5.1 Indicadores de Productividad Parcial**

Los insumos o recursos referidos a estos indicadores son básicamente:

- El personal
- La maquinaria y equipo
- Las materias primas y componentes
- Energía eléctrica
- Combustible
- Espacio
- Tierra.

Del listado de recursos y de la definición operativa de la productividad, se puede definir un conjunto de indicadores que comprende, indicadores parciales de productividad por producto y para el conjunto de la producción.

En el cálculo de estos indicadores se considera un solo tipo de factor o recurso en el denominador de la fórmula, que debe expresarse preferentemente en unidades físicas (TM, metros, etc.).

El numerador de la fórmula también debe expresarse preferentemente en unidades físicas; sin embargo, en algunos casos

puede justificarse el empleo de unidades monetarias del producto o productos.

### **2.5.2 Indicadores de Productividad de Factor Total por producto**

Para el cálculo de estos indicadores, en el denominador de la fórmula se incluye al conjunto de factores o recursos gastados en la obtención de la producción, los cuales necesariamente se tendrán que expresar en unidades monetarias; mientras que en el numerador, el producto o conjunto de la producción podrá expresarse en términos físicos o monetarios dependiendo de la complejidad y disponibilidad de la información.

Estos factores o recursos, a nivel empresa se suelen clasificar en tres categorías: Trabajo, capital e insumos.

Un primer paso, indispensable para la determinación de indicadores cuantitativos de la productividad es la determinación previa de la unidad de medida, tanto de los resultados como de los factores utilizados.

### **2.5.3 Indicadores de Productividad Total**

La fórmula básica es:

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Producción Total o Global}}{\text{Total de Recursos}}$$

La producción global de una empresa puede expresarse de dos maneras: midiendo su valor bruto de producción o su valor agregado.

El valor bruto de la producción (VBP) matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$\text{VBP} = \text{Ventas} + \text{Inventario Final de productos terminados} + \text{inventario final de productos en proceso} - \text{inventario inicial de productos en proceso} - \text{inventario inicial de productos terminados} + \text{productos para uso de la propia empresa.}$$

El valor agregado (VA), es igual al valor bruto de la producción (VBP) menos el valor de la materia prima y otros insumos que se compra a otras empresas para utilizarse en el proceso de producción. También se puede definir el valor agregado sumando el costo del factor trabajo (remuneraciones y beneficios sociales), con el costo del factor capital (depreciaciones, intereses y otros gastos para conseguir capital), los impuestos y tributos que la empresa paga al estado y la utilidad (pérdida) correspondiente al período de medición.

El valor agregado, representa cuantitativamente lo que la empresa realmente produce. De allí que este valor sea el más adecuado para la determinación de la productividad total a nivel empresa.

El total de recursos utilizados se determina sumando los valores correspondientes al factor trabajo, capital e insumos. Esto es, en la misma forma que se indicó para determinar el indicador de la productividad del factor total.

El hecho de poder expresar la producción total bajo dos modalidades, determina que en la práctica se llegue a utilizar dos tipos de indicadores, según se utilice el valor bruto de la producción o el valor agregado; debiendo destacarse que el indicador más representativo es el que se determina utilizando el valor agregado en el numerador de la fórmula.

La medición de la productividad total en cualquiera de los casos expuestos requiere que tanto el numerador como el denominador se expresen en unidades monetarias ya que de otra manera sería imposible el cálculo.

También se recomienda determinar un indicador que relacione el valor agregado con el número de trabajadores o con las horas-hombre utilizadas, lo que permite conocer la contribución de cada trabajador en el valor agregado de la empresa.

## **2.6 CICLO DE LA PRODUCTIVIDAD**

En la figura N° 1 se muestra el esquema del ciclo de la productividad. La empresa que tiene “un programa de productividad” en marcha, puede estar en una de las cuatro fases o etapas: medición, evaluación, planeación y mejoramiento de la productividad. Se abreviarán respectivamente: Medición, Evaluación, Planeamiento y Mejoramiento.

Las fases de medición y evaluación equivalen a la fase de diagnóstico de la productividad, que son base para la evaluación y realización de mejoras.



Una empresa que por primera vez inicia un programa formal de productividad, debe comenzar por medir la productividad. Una vez que es medido los niveles productivos, tendrá que evaluar o comparar con los valores planeados. En base a esta evaluación, se planean actividades de mejoramiento y metas para los niveles de productividad tanto a corto, mediano y a largo plazo. Para lograr estas metas se llevan a cabo mejoras formales. Para valorar el grado en que las mejoras tendrían que llevarse a cabo el siguiente período, se debe medir la productividad de nuevo. Así continua el ciclo durante el tiempo que el programa de productividad opere en la empresa.

El concepto del ciclo de productividad nos muestra que el mejoramiento de la misma debe estar precedido por la medición, la evaluación y la planeación. Un programa de productividad no es un proyecto de una sola vez, sino es un programa continuo, una vez que se pone en marcha.

El ciclo de la productividad: medición, evaluación, planeamiento y mejoramiento de la productividad, forman un proceso continuo y se abrevia como MEPI.

## EL CICLO DE LA PRODUCTIVIDAD

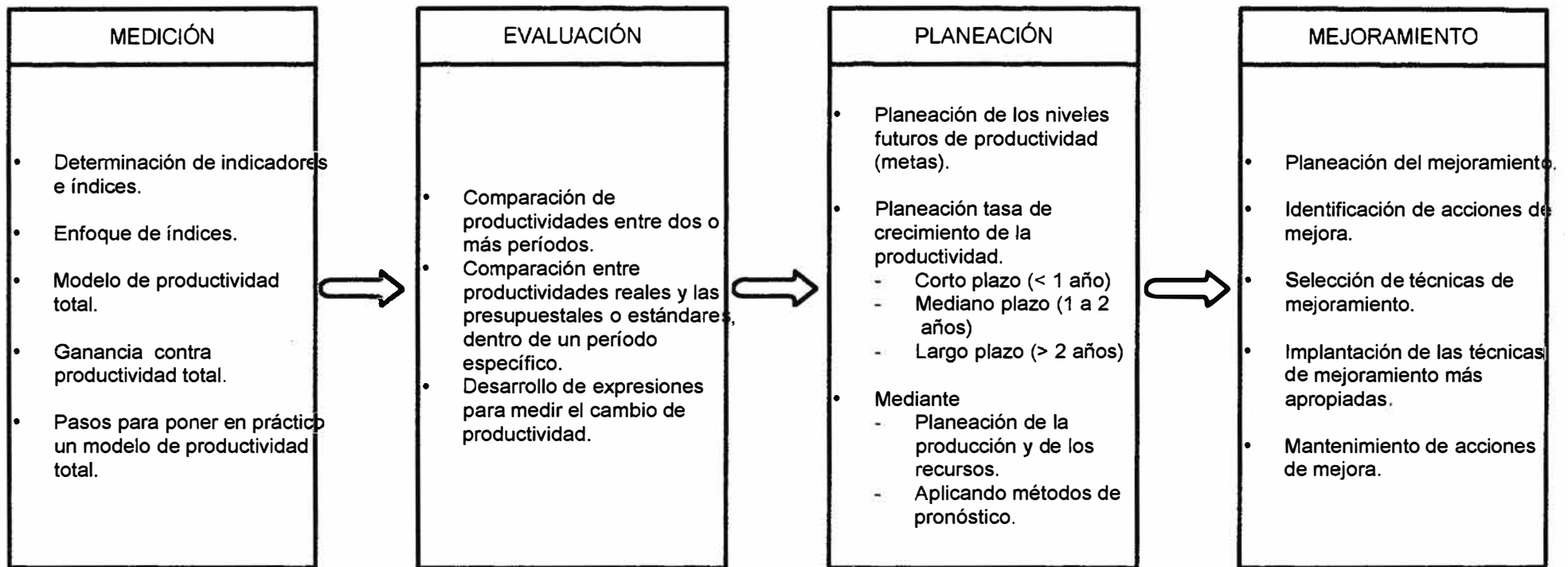


FIGURA Nº1

## 2.7 EFICIENCIA

Es la capacidad de “hacer correctamente las cosas”. Se define como el grado de cumplimiento en el uso de los recursos planificados.

Cuantitativamente es la razón entre lo realmente utilizado y lo posible de ser utilizado, es decir el uso de los recursos con relación a su capacidad.

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ Planificados}{Recursos\ Utilizados} \times 100$$

Ejemplo: En la producción de una peinadora, se tiene

Horas utilizadas del día	:	24 horas
Horas improductivas	:	01 hora
Horas efectivas o planificadas	:	$24 - 1 = 23$ horas

$$Eficiencia = \frac{23}{24} \times 100 = 95,8\%$$

Un administrador eficiente es aquel que logra los resultados que corresponde a los recursos (mano de obra, material y tiempo) utilizados. Los que logran minimizar el costo de los recursos y alcanzan sus metas están obrando de manera eficiente.

## 2.8 EFICACIA

Es la capacidad de “hacer las cosas correctas”. Se conoce también como efectividad y, es la capacidad de escoger los objetivos apropiados. Por ejemplo elegir el producto que el cliente desea y saber como lo desea.

Un administrador que seleccione un objetivo inapropiado (producir exclusivamente hilados de título medio cuando la demanda de los hilados

## CAPÍTULO II

### II. CONCEPTO TEÓRICOS Y TÉCNICAS

#### 2.1 PRODUCCIÓN

La producción es el resultado de la utilización de recursos necesarios para la obtención de un producto (o servicio).

En términos cuantitativos la producción es la cantidad de productos obtenidos, las cuales se expresan en función al tiempo y referenciando una cantidad determinada del producto:

Producción de hilos: 100 000 kilos/ mes

#### 2.2 PRODUCTIVIDAD

Se refiere a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y/o servicios (productos).

En términos cuantitativos la productividad es la razón entre la cantidad producida y los recursos utilizados para obtener lo producido:

Como recurso se tiene la: mano de obra, material, energía, maquinaria, etc.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Pr oducción Re al}}{\text{Re curso Utilizado}}$$

Por ejemplo:

Cantidad producida : 100 000 kilos

Recurso considerado : 20 máquinas

Tiempo efectivo : 720 horas mensuales

de título fino es enorme) será ineficaz aún cuando produzca los hilos de título medio con la máxima eficiencia. La falta de eficacia no puede ser compensada con la eficiencia por grande que esta sea.

La eficacia se mide con la siguiente expresión matemática:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Meta}} \times 100$$

Hoy en día se concibe que el nivel de productividad esta dado por el grado de eficacia y de eficiencia con que se realizan las siguientes actividades.

## 2.9 COMPETITIVIDAD

Competitividad no sólo es medida a través de:

- Una moneda devaluada
- Una balanza comercial positiva
- Subsidios industriales
- Una tasa de inflación baja.

Competitividad es la eficiencia con la que se despliegan los recursos con relación a cómo lo hace la competencia.

- Recursos humanos
- Capital
- Activos fijos.

La competitividad se basa en la explotación de recursos por parte de las empresas, por lo tanto son los sectores industriales y las empresas las que compiten y, no las naciones.

### **a) La Nueva Realidad Competitiva Mundial**

Actualmente las empresas enfrentan los cambios del entorno.

En el pasado las empresas se caracterizaron por ser:

- De estructura vertical
- Rígidas y,
- Preocupadas principalmente por el costo.

Hoy las empresas, tienen:

- Estructuras más planas
- Son flexibles
- Su preocupación no-solo es el costo, sino la calidad, la variedad y la constante innovación.

### **b) Principales Tendencias en las Empresas Actuales**

La globalización económica y la revolución tecnológica mundial, son indicadores de la realidad que caracteriza a nuestra época:

- Globalización de los mercados
- Competidores cada vez más agresivos
- Ciclos de vida de productos más cortos
- Consumidores mas sofisticados
- Rápida tasa de cambio tecnológico.

Como se observa la tecnología y la innovación juegan un rol clave en la competitividad de la empresa.

Las empresas tecnológicamente deficientes no podrán competir comercialmente con bienes y servicios de alto valor agregado.

## **2.10 RELACIÓN PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y RENTABILIDAD**

Muchos administradores y supervisores piensan que la calidad y la productividad van juntas cuando se pone en marcha un programa de productividad. Esta creencia, la contradice el hecho de que el mejoramiento de la calidad da por resultado el mejoramiento en la Productividad.

Es evidente que al mejorar la calidad implica un mejoramiento en la Productividad.

Cuando se mejora la calidad; los costos se reducen porque hay menos reproceso, errores, demora y obstáculos; y hay mejor empleo del tiempo, de las máquinas y de los materiales, lográndose que la productividad mejore. Cuando se aumenta la calidad, también se aumenta la productividad.

Asimismo cuando se ha logrado una reputación de calidad, y se tiene mejor productividad que la competencia, entonces se tienen más opciones, siendo entre ellas las que se indican:

- Mantener los precios y aumentar los beneficios
- Reducir los precios y aumentar la penetración en el mercado
- Capturar el mercado con mejor calidad y más bajos precios
- Mantenerse en el negocio
- Crecer y aumentar los beneficios
- Proporcionar mas empleo.

## 2.11 INNOVACIÓN

Muchos empresarios creen que la innovación sólo tiene que ver con la investigación y las tecnologías más complejas. Pero no es así; en realidad la innovación va más allá de fabricar y lanzar productos avanzados.

Innovar es intentar trabajar de manera más inteligente, enfrentándose a los problemas desde nuevos ángulos, imaginando fórmulas para hacer mejor las cosas y por eso está al alcance de cualquier empresa que se lo proponga, por pequeña que sea.

La innovación debe verse sin temores, ni complejos, es decir, como un instrumento que ayudará a encontrar soluciones eficaces a las necesidades de la sociedad y, por tanto, a competir, crecer y generar riqueza.

Hoy los consumidores tienen más oportunidades de elegir, tienen productos cada vez más completos y las empresas se encuentran con más competencia en mercados cada vez más difíciles; pero, también, más abiertos. Por eso las pequeñas empresas tienen más oportunidades de crecer y de consolidarse si apuestan por la innovación.

Si las empresas se sirven de las nuevas tecnologías, de las nuevas formas de venta y de comunicación; si utilizan la información que ahora tienen a su alcance; si introducen mejoras organizativas y de gestión; si se atreven con nuevas ideas podrán crecer y asegurar su participación en mercados nacionales e internacionales.

El futuro de una empresa depende mucho de la capacidad de adaptarse a los cambios que se están produciendo en nuestro entorno. El proceso de innovación pasa primero por descubrir la oportunidad de innovar y tener las ideas claras de cómo hacerlo. Después desarrollar la idea, diseñarla adecuadamente, concordarla con las normas de calidad y, finalmente, lanzarla al mercado.



Para innovar se necesita:

**1) Recursos Humanos:**

El capital humano, es el recurso más importante que tiene cualquier empresa para enfrentarse a los cambios. Por eso es conveniente ofrecer al personal oportunidades de formación y de calificación, tanto interna como externa, para que su trabajo y sus ideas sean más eficaces. El capital humano es el recurso más valioso. ¡Invirtamos en capacitar!

Los riesgos deben aceptarse con inteligencia. Es necesario organizar y fomentar la responsabilidad de la gente.

El método más utilizado para despertar la creatividad general en los grupos de trabajadores es la "tormenta de ideas". Se trata de que todos manifiesten ideas y más ideas de mejora, por locas e inútiles que en principio puedan parecer. Este método facilita la comunicación del "grupo" y garantiza el interés permanente por el futuro de la empresa y por sus posibilidades constantes de innovación.

Con la "tormenta de ideas" se conseguirá que la gente participe en la búsqueda de mejoras para la empresa.

**2) Conocimiento del Mercado:**

El conocimiento del entorno en el que se mueve la empresa, es un factor determinante para la innovación. Conocer a fondo el propio mercado hace posible descubrir las oportunidades que se ofrecen para las nuevas ideas. Debemos vigilar a nuestros competidores. a través de revistas especializadas, catálogos comerciales, entrevistas con expertos y asistencia a ferias y congresos.

### 3) **Espíritu Emprendedor:**

El espíritu emprendedor significa plasmar la propia personalidad en el negocio, o empresa. Conlleva dedicación, empuje y constancia de ideas. Asimismo aceptar los riesgos con inteligencia, ser capaces de movilizar recursos y conducirlos con eficacia. La capacidad de organización de una empresa refleja su capacidad de innovación.

### 4) **Cooperación:**

La cooperación inteligente con las demás empresas, aunque sean nuestros competidores, hace posible que podamos llegar más lejos, y que podamos compartir riesgos a la hora de desarrollar un nuevo producto o servicio. Al medir y ajustar la cooperación a nuestras necesidades, se estará dando un paso gigante hacia la innovación y el acceso a nuevos mercados.

Otra herramienta para innovar con éxito es el "benchmarking". No solo consiste en observar a otras empresas; sino observar al mejor: ver qué hacen; cómo mejoran; qué nuevos productos o servicios producen; cómo motivan a sus trabajadores; qué formación les dan; que sistemas de distribución eligen; qué nuevas atenciones ofrecen a su cliente. De ese modo se tendrá una referencia de las fallas que tenemos en nuestro mercado y de las posibilidades de sus correcciones.

El "benchmarking" ayuda a conocer mejores prácticas. Con él se descubre los puntos fuertes y débiles de la empresa.

## **5) Innovación Tecnológica:**

La innovación tecnológica permitirá a la empresa incrementar su competitividad. Por ello la empresa necesita actualizar y enriquecer permanentemente su bagaje de conocimientos.

Es preciso que la empresa se organice en torno a sus competencias tecnológicas. Pero, la capacidad tecnológica de una empresa depende de las personas que la integran.

Lo que diferencia a una empresa eficiente de otra que no lo es, son los niveles de creatividad y motivación de las personas.

Todos los demás factores de la competitividad se pueden comprar o imitar.

La creatividad permite convertir una o varias ideas en innovación.

No se improvisa, sino es el fruto de un proceso de desarrollo reflexivo, lógico y estructurado.

## **2.12 MEJORA CONTÍNUA**

### **a) Mejora Continua:**

Son aportaciones incrementales que se logran con la participación de todo el personal motivado, por un reto de superación permanente, conocido con el nombre japonés de KAISEN.

El mejoramiento continuo, promueve la eliminación de todo tipo de despilfarros presentes en:

- Inventarios
- Equipos no disponibles por daños o mantenimiento
- Personal dedicado a tareas repetitivas o inoficiosas
- Papeles y exceso de trámites

- Exceso de informes y reuniones
- Inventarios de trabajo en proceso entre oficinas
- Controles internos innecesarios.

La mejora incremental, es un proceso de renovación continua realizado a través de pequeños pasos que sirven para perfeccionar los estándares existentes, estando a cargo de todos los niveles de la empresa.

**b) Innovación o Mejora Radical.**

Se refiere a aportaciones radicales, ó cambios grandes realizados esporádicamente por especialistas en los respectivos temas. Un ejemplo de esta modalidad es la llamada “Reingeniería de Procesos”.

La mejora radical - KAIRO, le compete a la alta dirección y se consigue con cambios importantes e innovaciones tecnológicas que requieren grandes inversiones.

La reingeniería implica un cambio radical y profundo. (Ir al meollo del problema).

Después de hacer reingeniería es indispensable hacer el mejoramiento continuo.

## **CAPÍTULO III**

### **III. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE HILATURA DE ALGODÓN PEINADO DE TÍTULOS FINOS**

#### **3.1 ORGANIZACIÓN**

A fines de 1997 Trutex y Credisa, dos importantes empresas exportadoras peruanas, tomaron la decisión de unirse por fusión para lograr una de las principales organizaciones textiles en el Perú denominada Creditex.

El Perú es un país con una tradición textil extraordinaria que se remonta a nuestros antepasados. Siguiendo esta cultura textil es que Creditex se desarrolla como una organización de los principales en la industria textil del Perú, con una operación vertical que se inicia con el desmotado del algodón peruano y culmina en la fabricación de prendas de algodón en tejidos planos para la exportación.

Creditex, forma parte de la Corporación Cervesur, una de las más importantes holding del país.

Creditex cuenta con 04 hilanderías ubicadas en las ciudades de Lima, Trujillo y Pisco, las que producen en conjunto 10,000 toneladas anuales de hilado, en las variedades de algodón pima peinado 100% y algodón tangüis.

El 50% de la producción de Creditex se exporta a los Estados Unidos, Europa, Asia y Sudamérica, atendiendo a marcas tan exigentes que gozan de un sólido prestigio internacional.

El 50% restante de la producción se vende principalmente a empresas locales de tejido de punto que fabrican prendas para la exportación.

La política de modernización constante de la empresa busca la renovación permanente en maquinaria y equipos, dando énfasis a la capacitación de personal, lo que ha permitido mantenerse actualizada

en tecnología de vanguardia a nivel mundial para lograr óptimos niveles de calidad y competitividad.

El presente trabajo a centrado sus evaluaciones en la planta 1, Hilandería de Creditex la cual está localizada en la ciudad de Lima y procesa exclusivamente hilados de títulos finos con algodón Pima peinado.

En cuanto a la estructura de organización que tiene la planta 1, ésta se presenta en el organigrama de la página 32.

### **3.2 TECNOLOGÍA**

Para la producción de hilados de algodón, se conocen los siguientes procesos de hilatura:

- Proceso convencional de hilatura por anillos

- Proceso de hilatura Open End a rotor

- Procesos no convencionales de hilatura, como los sgtes:

- hilatura por compactación, hilatura por fricción, hilatura por aire, hilatura por envoltura, y otros.

Los productos de hilados de algodón peinados de títulos finos, se trabajan con el sistema convencional de hilatura por anillos, los cuales gozan de un mercado nacional y de exportación bien definido para la fabricación de tejidos y prendas de gran calidad caracterizados por: la suavidad, lustre, flexibilidad, regularidad y resistencia, entre otros factores, que hacen que las prendas confeccionadas con estos hilados, sean agradables a la vista, al tacto y por sobre todo con un excelente confort al usarlo.

Todo esto es posible por la excelente materia prima utilizada en el proceso. El algodón pima peruano, está considerado como uno de los mejores algodones del mundo.

El trabajo en conjunto del personal peruano por excelencia y conocedores de la técnica del proceso textil y la maquinaria actual del proceso con los recambios de tecnologías son necesarios para sostener en el tiempo la competitividad en este segmento de mercado.

### 3.3 RECURSOS HUMANOS

Es la mano de obra que directa e indirectamente interviene en la etapa productiva de la planta:

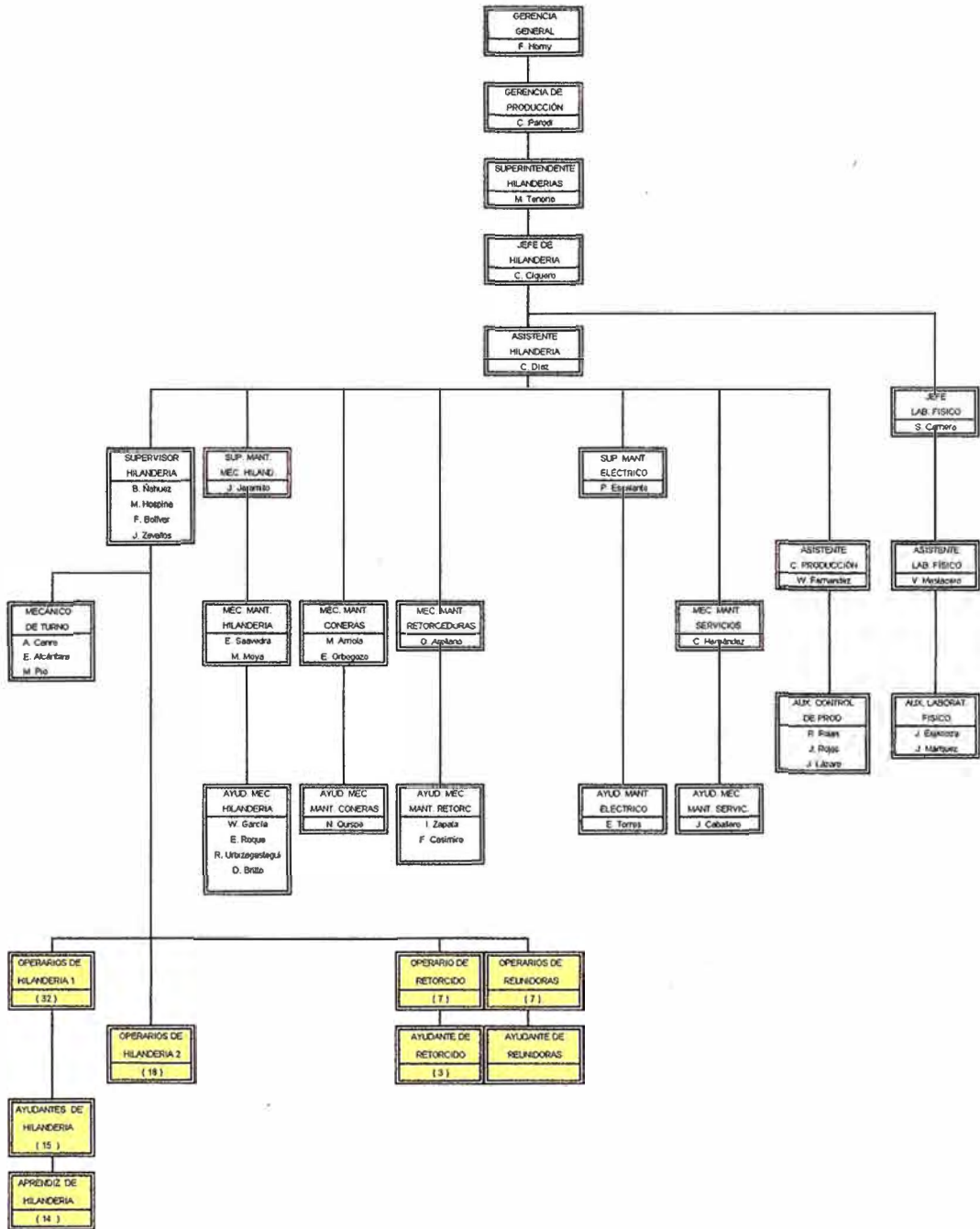
En el Cuadro N° 1; se muestra la relación de mano de obra directa y en el Cuadro N° 2; la relación de mano de obra indirecta. Así mismo, se incluye en este acápite el organigrama de la planta.

**Cuadro N° 1**

<b>RELACIÓN DE MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
<b>PUESTO</b>	<b>Personal por turno</b>	<b>Personal turno único</b>	<b>Total personal</b>
Operario mezclador		3	3
Operario alimentador	2	-	6
Operario cardero	1	-	3
Op. reunidor – manuarista	1	-	3
Operario peinador	1	-	3
Operario mecherista	1	-	3
Alimentador de bobinas	1	-	3
Operario hilandero	3	-	9
Sacaparada	4	-	12
Limpiador de estiraje		3	3
Operario conero	4	-	12
Barredor	1	-	3
Operario embalador	1	-	3
Descanseros	3	2	11
Montacarguista		1	1
Prensador		1	1
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>79</b>

FUENTE: CREDITEX

# ORGANIGRAMA DE CREDITEX - PLANTA 1





**Cuadro N° 2**

<b>RELACIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	
<b>PUESTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Gerente de producción	1
Superintendente de hilanderías	1
Jefe de planta	1
Asistente jefe de planta	1
Jefe de mantenimiento	1
Jefe de control de calidad	1
Asistente de PCP	1
Supervisores	4
Laboratoristas	3
Mecánicos de turno	3
Mecánicos	12
Electricistas	2
Auxiliares de PCP	4
Abastecedores de coneras	3
Almaceneros	2
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

FUENTE: CREDITEX

### 3.4 PROCESO PRODUCTIVO

En el proceso de hilatura de algodón peinado; esta planta transforma el algodón pima peruano y americano; que vienen en pacas o fardos y mediante procesos mecanizados consecutivos e interrelacionados entre sí; se logra la apertura, limpieza, homogenizado, regularizado, paralelizado, estirado y torcido de la masa fibras de algodón, hasta convertirlas en hilados, posteriormente estos hilados así obtenidos serán purgados y empaquetados en formatos que facilitarán los procesos posteriores; quedando así nuestro producto (hilados) en

condiciones para la venta al mercado nacional e internacional, así como para el abastecimiento de la tejeduría del grupo textil.

### **3.4.1. ESPECIFICACION TECNICA DE LOS MATERIALES**

La materia prima empleada en esta planta de hilandería; es el algodón Pima peruano en mix 50/50 con el algodón Pima americano.

#### **a) Variedades de algodón en el Perú**

El algodón se clasifica desde el punto de vista botánico, en: *gossypium arboreum*, *gossypium herbaceum*, *gossypium hirsutum* y *gossypium barbadense*.

En el Cuadro N° 3, se presenta un mapa del Perú mostrando los valles de producción por variedad de algodón.

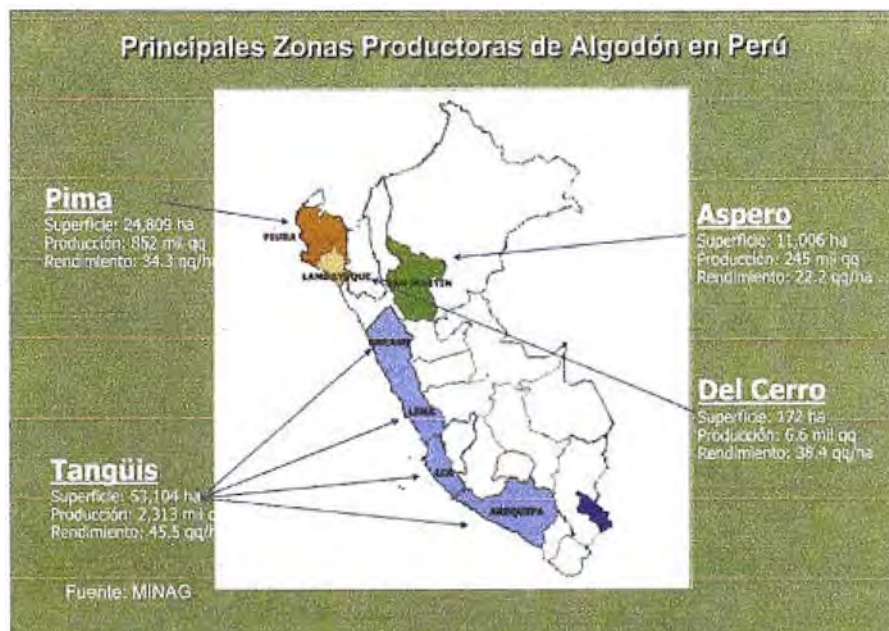
#### **- Pima y Supima:**

Se cultivan en la costa norte del Perú, principalmente en el departamento de Piura. Se caracteriza por ser de alta finura y resistencia, fibra extralarga y presenta un color blanco ligeramente cremoso.

#### **- Del cerro:**

Su cultivo, esta localizado en el departamento de Lambayeque. Se presenta como un cultivo alternativo, para reemplazar el arroz en época de sequía. Se caracteriza por ser de fibra extralarga,

**Cuadro N° 3**



alta finura, color blanco brillante y con elevado contenido de ceras, lo que representa una desventaja para la industria textil.

- **Tangüis:**

Se cultiva en los departamentos de Ancash, Lima, Ica y Arequipa. Es de fibra larga, finura media, y de color excepcionalmente blanco.

- **Áspero:**

Se produce en la ceja de selva (departamento de San Martín y Ucayali). Es de fibra corta, de baja finura y de color blanco cremoso.

- **Híbrido:**

Los algodones híbridos son plantas resultantes del cruzamiento de dos progenitores (ambos líneas endocriadas) de la misma especie o de especies diferentes. En el primer caso, se le denomina híbridos intra-específicos y en el segundo, híbridos Inter.-específicos.

Los híbridos de algodónero que se siembran actualmente en el Perú, provienen de la empresa Hasera Ltda. y su desarrollo en el Perú lo ha hecho Semillas Penta del Perú S.A. desde 1990.

Tienen un ciclo vegetativo corto de cinco meses y poseen fibra extralarga. Son plantas de hábito de crecimiento mas bajo que los tipos Tangüis o Pima tradicionales. La calidad de su fibra es muy buena, en análisis de laboratorio “Afis Uster” se ha obtenido una cantidad de neps menores que con los

tipos Tangüis y variedades Upland americanos, así como un índice de madurez similar a los tipos Tangüis.

Su cultivo se ha iniciado en los valles de Chincha Ica, Palpa y Piura.

**b) Variedades de algodón alternativo:**

**Pima Americano:**

Si bien este tipo de algodón no pertenece a los algodones peruanos, cabe resaltar su importancia como una fuente de materia prima, en casos de escasez del Pima peruano, a consecuencias del fenómeno del niño u otras razones, ya que la fibra de algodón Pima americano es muy semejante en casi todas sus características a la del algodón Pima peruano.

**c) Identificación del algodón pima**

Variedad de fibra extralarga, introducida de los Estados Unidos de Norteamérica (Arizona) y aclimatada en los valles del departamento de Piura y alrededores (Piura, Chira, Sullana y San Lorenzo) en donde se le cultiva a gran escala, debido a las temperaturas altas que posee el departamento durante todo el año.

Es una variedad del *Gossypium barbadense* (grupo peruano), que fue obtenida en la estación experimental de Sacaton (Arizona) por el genetista Dr. T. Kearney el año 1910, por selección genética de la variedad “Yuma”

derivada a su vez del “Mita fifi” (egipcio), de tipo frutero y de buena productividad, con fibra excelente.

Se siembra de diciembre a marzo para cosecharse de junio a septiembre. Esta variedad ha sido mejorada bastante en cuanto a “rendimiento”, “color de la fibra” e incluso “precocidad”. Procurándose además mantener las características tecnológicas propias de la fibra original.

**d) Características técnicas del algodón Pima**

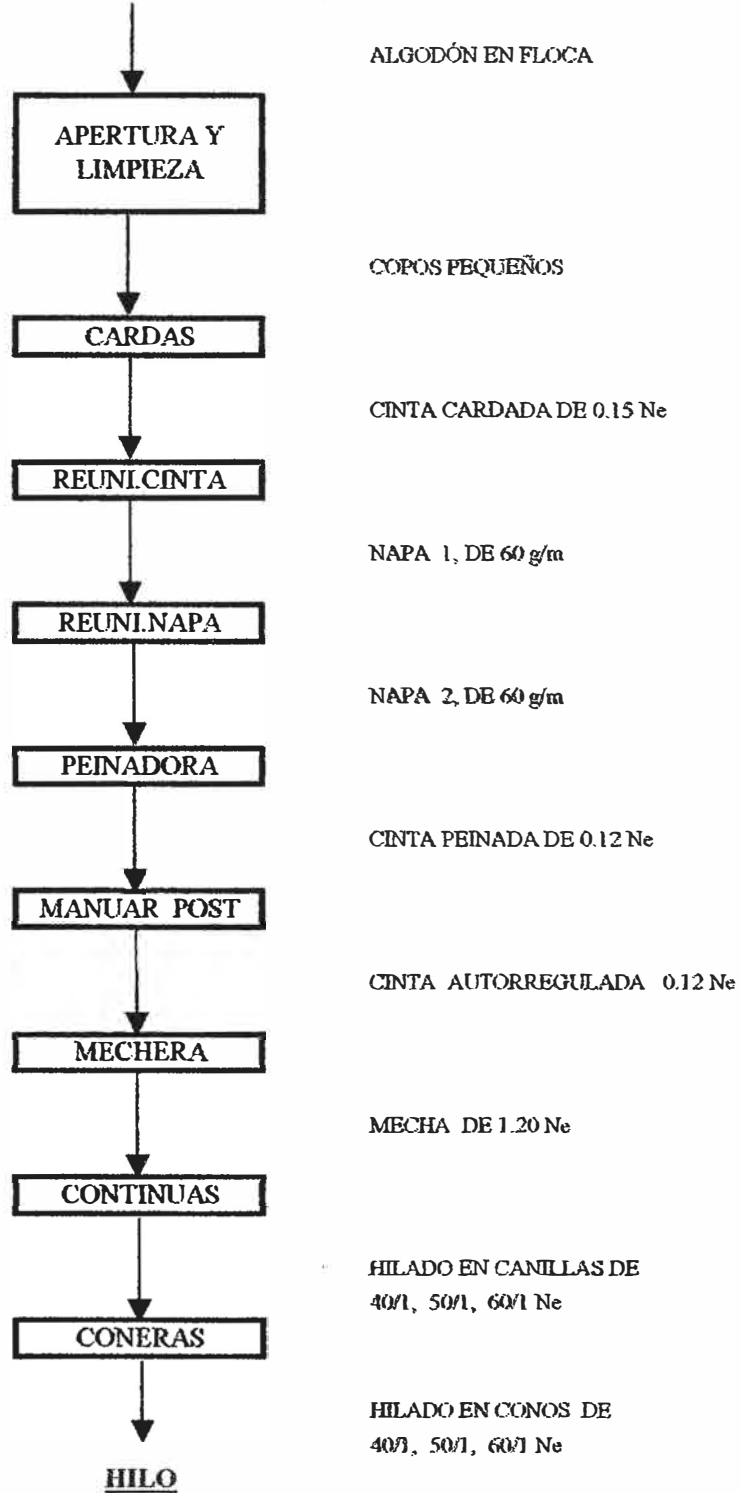
Periodo vegetativo	:	235 a 250 días
Longitud de fibra	:	38,0 a 42,0 mm
Resistencia	:	92 500 a 95 000 lb/pulg <sup>2</sup>
Micronaire	:	3,3 a 4,0 unidades
Color	:	blanco cremoso
Grado	:	Extra – 1 (base) – 1 ¼ - 1 ½ - 1 ¾ - 2
Acude	:	3,21 a 3,31
Rendimiento aprox.	:	más de 15 cargas por ha.

**3.4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

La secuencia de operaciones del proceso productivo se presenta de manera compacta en el flujograma correspondiente al proceso de hilatura y serán descritas a continuación: Ver el “Flujograma de Proceso” de hilatura de la planta 1.

## FLUJOGRAMA DE PROCESO DE HILATURA

FIBRA DE ALGODÓN PIMA



## **2) Apertura y Limpieza:**

Que tiene como objetivo principal abrir, limpiar y mezclar el algodón mediante un conjunto de máquinas automatizadas con dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos, para obtener condiciones óptimas de alimentación a las cardas. Este sub-proceso se inicia colocando los fardos de algodón, previamente analizados y clasificados por grupos, ordenadamente al costado de la máquina abridora-mezcladora, donde se cogerá de cada fardo la misma cantidad de algodón y en forma ordenada, para lograr una mezcla homogénea, formando una napa compacta de algodón. Simultáneamente se debe observar la superficie de las capas de algodón, para detectar y eliminar las fibras extrañas, como el polipropileno que es más frecuente. Luego de obtener un alto grado de apertura y mezcla sin maltratar la fibra, se facilita y mejora el desprendimiento y limpieza de materias extrañas en la máquina limpiadora; en la cual las impurezas no se destruyen sino que se separan sin ser dañadas, lo cual favorece el tratamiento ulterior de las fibras.

## **3) Cardado:**

Tiene como objetivo disgregar las fibras hasta individualizarlas, mezclando el material en el sentido transversal para luego acomodarlas lado a lado y condensarlas en un conjunto llamado cinta y alineando las fibras lo mejor posible a lo largo del eje de dicha cinta. Esta completa disgregación de fibras permite remover todo tipo de impurezas como residuos vegetales, polvo, restos de semilla, y una determinada cantidad de fibras cortas, neps, fibras inmaduras, etc.



**4) Reunido de cintas:**

Su objetivo principal es regularizar las variaciones de título de las cintas de cardas, evitando la formación de ganchos en la fibra, entregando una napa relativamente homogénea.

**5) Reunido de napas:**

Como su nombre lo dice, reúne 6 napas provenientes de la reunidora de cintas, entregando una napa mas regular y homogénea, que alimentará el proceso siguiente.

**6) Peinado:**

En esta máquina se reúnen 8 napas y tiene como objetivo principal eliminar las fibras cortas y neps, suministrando una cinta de alta calidad en cuanto a uniformidad, homogeneidad y limpieza.

**7) Manuar post-peinado:**

En este proceso se reúnen 6 cintas de peinadoras y tiene por objetivo entregar una cinta mas regular, homogénea y limpia.

**8) Mechera:**

Tiene por objetivo adelgazar las cintas de manuar, para entregar una mecha, el cual debe cohesionarse mediante la torsión para aumentar así su resistencia y soportar los procesos siguientes.

**9) Contínuas:**

Aquí se estira la mecha para llegar hasta el título final del hilo deseado, dándole la torsión definitiva de acuerdo al uso que se le dará al hilado en los procesos siguientes.

**10) Coneras:**

Su objetivo es plegar el hilado obtenido en canillas, en formatos más comerciales, como los conos, realizando simultáneamente el purgado de los defectos no tolerables y fibras extrañas presentes en el hilado y, el parafinado opcional si el hilado final lo requiere.

**3.4.3. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

Esta planta tiene un flujo de proceso continuo e interrelacionado uno a continuación del otro. La capacidad de producción de la planta esta determinada por aquellas máquinas que están limitadas para realizar un incremento de producción mayor al que el balance de línea determina.

En el Cuadro N°4, se presenta el balance de línea actual del proceso productivo de la planta 1 y en el Cuadro N°5, se muestra el plan de hilatura actual de la hilandería.

El balance de línea que se muestra en el cuadro N° 4 tiene optimizado los valores tecnológicos de las mermas.

Siendo el principal objetivo, mejorar la calidad del producto final, trabajando en forma eficiente y tomando como punto de partida la disponibilidad de la maquinaria del proceso actual, es que se ha confeccionado un “plan de hilatura o plan de marcha” que muestre las características, tales como: títulos, velocidades, producciones teóricas, eficiencias reales, producciones reales, mermas, el balance de línea, y el

requerimiento de las máquinas en cada proceso de la hilandería.

El balance de línea actual y el plan de hilatura nos muestran que la capacidad de producción de esta planta es: 140.00 Kg/h ó 3360.00 Kg/día, para la actual gama de títulos finos.

Analizado el plan operativo las máquinas están trabajando muy cerca de su máxima capacidad, tal es el caso de: máquinas de apertura y limpieza, cardas, reunidora de cintas, reunidora de napas y peinadoras.

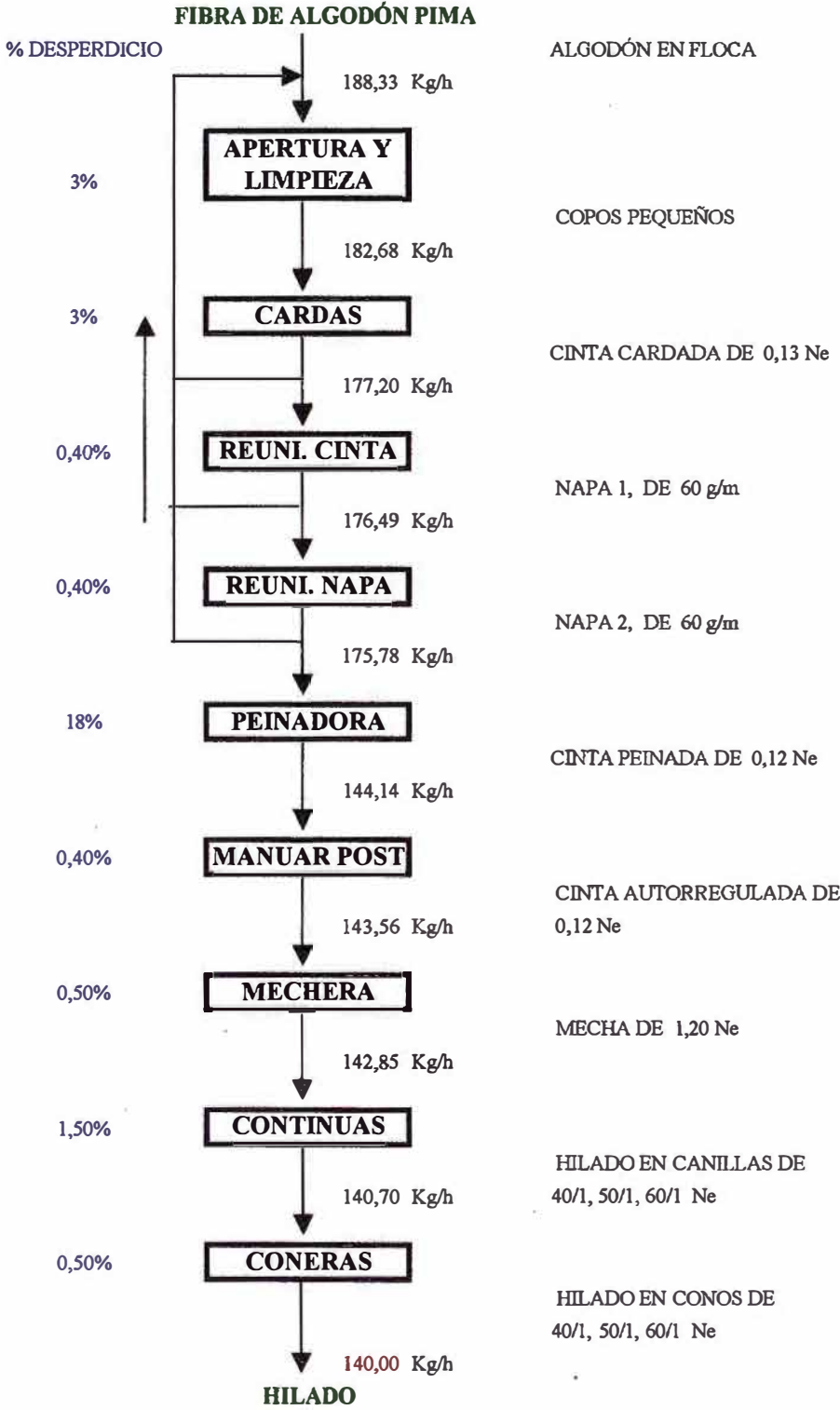
Así mismo los manuales y las mecheras tienen holgura para poder incrementar su producción, ver el Cuadro N° 5 del plan de hilatura actual.

Otro grupo de máquinas como las coneras y las continuas son flexibles, la cantidad de producción está en función al título de los hilados gruesos o finos; haciendo mayores producciones con los títulos gruesos.

Es importante hacer notar que se podrá lograr con las máquinas actuales y para la gama de títulos finos, mas kilos de producción que lo determinado por el balance de línea actual de esta planta.

Cuadro N° 4 :

BALANCE DE LÍNEA - ACTUAL



**Cuadro N°5: PLAN DE HILATURA - ACTUAL**

MAQUINARIA		DATOS TÉCNICOS											REQUERIMIENTOS							
MÁQUINA	MODELO	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	TORSIÓN		HUSOS	VELOCIDAD		PRODUCCIÓN Kg/h				KILOS		PRODUCCIÓN ALIMENTADA	%MERMA	PRODUCCIÓN REQUERIDA	DISP.	REQ.	% UTIL.
				F.T	VP.P		RPM	VEL m / m/n	HUSOS	100%	100%	EFIC.	A EFIC.							
CONERAS																				
SCHLAPHORST	AC - 338	60 /h	PA2 AP.UZ.N	4.2	32.5	10		1400	0.83	8.26	83	6.86	14.0	0.50	13.9	2	2.0			
SCHLAPHORST	AC - 338	60 /h	PA2 AP.BZ.P	3.6	27.5	10		1400	0.83	8.26	83	6.86	16.2	0.50	16.1	2	2.4			
SCHLAPHORST	AC - 338	50 /h	PA2 AP.BZ.P	3.4	24.4	10		1500	1.05	10.62	80	6.60	51.6	0.50	51.2	6	6.0			
SCHLAPHORST	AC - 338	40 /h	PA2 AP.BZ.P	3.4	21.5	10		1500	1.33	13.26	80	10.62	16.7	0.50	16.6	2	1.6			
SUBTOTAL		51.4											99		97.9	12	12.0	99.8		
SCHLAPHORST	AC - 138	50 /h	PA2 AP.BZ.P	3.4	24.4	10		1200	0.85	8.50	55	4.67	42.4	0.50	42.2	10	9.0			
SUBTOTAL		50.0											42		42.2	10	9.0	90.2		
TOTAL		61.0											141		130.0	22	21.0	91.3		
CONTINUAS																				
RIETER	G O/2 / G 5/1	60 /h	PA2 AP.UZ	4.2	32.5	576	13000	10.16	0.006	3.87	95	3.49	14.2	1.50	14.0	4	4.00			
RIETER	G O/2 / G 5/1	60 /h	PA2 AP.BZ	3.6	27.5	576	13000	12.01	0.007	4.27	95	4.06	16.5	1.50	16.2	4	4.00			
RIETER	G O/2 / G 5/1	50 /h	PA2 AP.BZ	3.4	24.4	576	14000	14.58	0.011	6.21	95	5.90	58.9	1.50	58.0	10	10.00			
RIETER	G O/2 / G 5/1	40 /h	PA2 AP.BZ	3.4	21.5	576	14000	16.54	0.015	8.79	95	8.35	17.0	1.50	16.7	2	2.00			
SUBTOTAL		51.3											107		106	20	20.0	100.0		
MARZOLI	RC1	50 /h	PA2 AP.BZ	3.3	24.4	456	10500	10.93	0.00805	3.67	95	3.49	35	1.50	35	10	10.00			
SUBTOTAL		50.0											35		36	10	10.0	100.0		
TOTAL		61.0											143		140.7	30	30.0	100.0		
MECHERAS																				
RIETER	F 1 /1A	1.30	PA2 AP.	1.0	1.1	108	1150	27.56	0.75	81.04	80	64.83	144	0.50	143	3	2.20			
TOTAL		1.30											144		143	3	2.2	73.5		
MANUAR POST																				
RIETER	RSB51	0.120	PA2 AP.			1		400.00	118.00	118.00	80	94.40	144	0.40	144	2	1.92			
SUB-TOTAL													144		144	2	1.62	76.1		
PEINADORA																				
RIETER	E 7/4	0.12	PA2 AP.			1	214	86.00	21.13	21.13	80	16.90	103	18.00	84	5	4.98			
RIETER	E 62	0.12	PA2 AP.			1	340	100.00	34.05	34.05	88	29.96	73	18.00	60	2	2.00			
SUBTOTAL													178		144	7	6.98	99.8		
TOTAL													178		144	7	6.98	99.8		
REUNIDORA NAPA																				
RIETER	E 4 / 1	0.0100	59 PA2 AP.			1		64.00	226.56	226.56	80	181.25	177	0.40	176		0.97			
TOTAL													177		176	1	0.97	97.0		
REUNIDORA CINTA																				
RIETER	E 2 / 4	0.0100	59 PA2 AP.			1		65.00	230.32	230.32	80	184.26	177	0.40	177	1	0.96			
TOTAL													177		177	1	1.0	95.8		
CARDAS																				
RIETER	C 4	0.15				1		66.00	16.58	15.58	94	14.64	90	3.00	69	4	4.00			
RIETER	C 1/3	0.15				1		64.00	15.10	15.10	94	14.20	44	3.00	43	3	3.00			
RIETER	C 1/2	0.15				1		60.00	14.16	14.16	90	12.74	78	3.00	76	6	5.97			
TOTAL													183		177	13	12.97	99.8		
BATAN																				
RIETER						1						184.0	184.4	3.00	183	1	1.0			
TOTAL													184.4		183	1	1.0	99.3		
ELABORACIÓN : PROPIA																				

ELABORACIÓN : PROPIA

### 3.4.4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Después de analizar el desplazamiento de los materiales, la disposición de la maquinaria y demás equipos, se llega a la conclusión de que la fábrica en cuestión, presenta dos modelos de disposición, los cuales se detallan a continuación:

#### a) Disposición en Línea o por Producto

Este se presenta con mayor énfasis en la 1ra. fase del proceso (sala de apertura, mezcla y limpieza), pues el recorrido del material sigue una línea continua de proceso.

#### b) Disposición por Proceso o por Función

Debido a que las máquinas de cardado, peinadoras, reunidoras, mecheras, continuas y coneras se encuentran agrupadas en áreas, según las operaciones que realizan.

- **Área de cardado.-**

Aquí se encuentran distribuidas trece cardas las cuales tienen por objeto transformar el algodón de copos a cintas.

- **Área de reunidoras.-**

Aquí se encuentra una reunidora de cintas las cuales tienen por objeto reunir 22 cintas provenientes de las cardas y formar una napa.

También a continuación se encuentra una reunidora de napas, la cual como su nombre lo indica, reúne seis napas provenientes de la reunidora de cintas en una nueva napa de mejores características.

- **Área de peinado.-**

En esta zona se encuentran dispuestas cinco peinadoras, cada una de las cuales transforman ocho napas en una cinta de fibras más uniformes, mas largas, paralelas y más lustrosa.

- **Área de manuales.-**

Este espacio está destinado a dos manuales post peinado, cada uno de los cuales reúnen seis cintas formando una sola cinta: más regular, homogénea y limpia.

- **Área de mecheras.-**

Aquí se encuentran dispuestas tres mecheras, las cuales adelgazan las cintas en una mecha más fina, dándole la cohesión necesaria para soportar el proceso siguiente.

- **Área de continuas.-**

En esta zona se encuentran ubicadas treinta continuas, Estas máquinas transforman la mecha en el hilo final, con las características solicitadas del producto final.

- **Área de coneras.-**

En esta zona se encuentran ubicadas 03 coneras rectas y 09 coneras circulares. Estas máquinas se encargarán de plegar el hilado en unos conos que será el formato final de presentación al cliente.

La distribución de la planta actual se muestra en el Esquema N° 1.

### 3.4.5. MAQUINAS UTILIZADAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

En el Cuadro N°6; se adjunta la relación de máquinas empleadas en el proceso productivo de la planta 1.

**Cuadro N°6**

<b>RELACIÓN DE MÁQUINAS EN PLANTA 1</b>						
<b>SECCIÓN</b>	<b>MÁQUINA</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Kw/Máq.</b>	<b>Máq.</b>	<b>Año</b>
Apertura	Abrid.	Rieter	B2/2	6,2	1	1980
	Mezclador					
	Extrac. de polvo	Rieter		2,2	1	1980
	Limpiadora Erm	Rieter	B5/5	6,0	1	1980
Cardado	Cardas	Rieter	C4	11,0	4	1987
	Cardas	Rieter	C1/3	7,0	3	1980
	Cardas	Rieter	C1/2	6,0	6	1980
Reunidoras	Reuní. de cintas	Rieter	E4/1	3,0	1	1980
	Reuní. de napas	Rieter	E2/4	5,6	1	1980
Peinadoras	Peinadora	Rieter	E62	5,2	2	2002
	Peinadora	Rieter	E7/4	4,2	4	1980
Manuales	Manuar	Rieter	RSB 51	6,5	2	1993
Mecheras	Mechera	Rieter	F1/1 a	22,5	3	1980
Continuas	Contínua	Rieter	G0/2	26,0	10	1980
	Contínua	Rieter	G5/1	26,0	10	1987
	Contínua	Marzoli	RC1	22,4	10	1980
Coneras	Conera	Schlafhorst	AC 138	29,0	2	1987
	Conera	Schlafhorst	AC 338	38,0	2	2003

FUENTE: CREDITEX



En el cuadro mencionado estamos indicando por secciones: las máquinas del proceso productivo, la marca, el modelo, el consumo de potencia, el año de fabricación de la máquina, así como el número de máquinas dispuestas en la planta.

Podemos notar que la planta fue montada en su primera etapa con una sola de marca de fabricante en 1980, la firma es Rieter, el cual es un importante constructor de maquinaria Suiza.

También puede notarse que hay una segunda etapa de ampliación en 1987, con la misma marca de maquinaria.

Muy importante es poder notar que en los años 2002 y 2003 estamos iniciando una renovación de maquinaria, en zonas muy claves para la productividad de la planta y calidad del producto.

**3.5 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL**

**3.5.1 ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCIÓN**

Se adjunta en el Cuadro N°7, la estadística de producción de los últimos 04 años analizados.

Cuadro N°7:

ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN: 1999 - 2002				
Producción \ Años	1999	2000	2001	2002
Producción hilado (kg)	1 180 000	1 257 500	1 120 800	974 700

FUENTE: CREDITEX

### 3.5.2 ESTADÍSTICA DE RECURSOS UTILIZADOS

En el Cuadro N°8, se presenta la estadística de los recursos utilizados en los últimos 04 años:

Cuadro N°8:

<b>RECURSOS UTILIZADOS: 1999 - 2002</b>				
<b>Recurso \ Años</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Algodón (kg)	1 600 000	1 682 450	1 520 700	1 320 800
M. Obra (h)	200 000	205 750	192 450	184 800
Energía (kW-h)	6 550 000	6 665 350	6 439 450	6 417 500
bolsa-cajas(miles)	98	104	93	81
Husos totales	16 100	16 100	16 100	16 100
Días trabajados	350	361	320	299

FUENTE: CREDITEX

### 3.5.3 CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD

En el Cuadro N°9; se muestra los datos de los costos unitarios de los recursos utilizados de los últimos 04 años:

Cuadro N°9:

<b>RECURSOS UTILIZADOS: 1999 - 2002</b>				
<b>Costo Unitario \ Año</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Algodón (\$/kg)	2,28	2,26	2,22	2,17
M-obra (\$/h)	1,04	1,01	0,98	0,95
Energía (\$/kW-h)	0,04	0.04	0,045	0,05
Bolsa-cajas (\$/millar)	312,5	303,03	294,12	285,71

FUENTE: CREDITEX

En el Cuadro N°10, se indican los costos totales de los recursos utilizados en los últimos 04 años:

Cuadro N°10:

<b>COSTO DE LOS RECURSOS UTILIZADOS: 1999 - 2002</b>				
<b>Costo por recurso</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Algodón (\$)	3 652 174	3 803 800	3 371 987	2 871 304
M-obra (\$)	208 333	207 828	188 677	176 000
Energía (\$)	262 000	266 614	289 775	320 875
Bolsa-caja (\$)	30 625	31 515	27 353	23 143
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>4 153 132</b>	<b>4 309 757</b>	<b>3 877 792</b>	<b>3 391 322</b>

FUENTE: CREDITEX

A continuación en el Cuadro N°11, se presenta la productividad anual en función a la producción real obtenida y los recursos utilizados de los últimos 04 años:

Cuadro N°11:

<b>PRODUCTIVIDAD: 1999 – 2002</b>				
	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
<b>Productividad (kg/\$)</b>	0,284	0,292	0,289	0,287

FUENTE: PROPIA

En este Cuadro N°11, puede verse claramente que la mejor productividad de la planta se obtuvo, en el año 2000, que coincidió con la mejor utilización de la capacidad instalada de la empresa, es decir trabajando 360 días del año.

También podemos mencionar que en el año 1999, no hubo una buena productividad respecto al año siguiente, debido al

incremento en el precio de la materia prima, que influye aproximadamente en el 60% a 70% del costo total de producción; asimismo cabe mencionar que en este periodo no se trabajaron los días feriados.

En el año 2002, año en que se dio una reducción significativa de pedidos en especial de exportaciones; la producción fue menor a los otros años a razón de menores días trabajados. La empresa planificó no hacer volúmenes de producción para stock de almacén y decidió guardar la materia prima que tuvo su más bajo costo (100 \$/qq); durante este periodo se trabajó solamente 6 días de la semana hasta setiembre del 2002 y se dió vacaciones de 15 días a toda la planta, en el mes más bajo de pedidos (febrero-2002).

### **3.6 ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

Analizada la productividad de la planta en estudio, los esfuerzos serán orientados a mejorar primeramente la calidad del producto final llevando a cero el nivel de reclamos de nuestros principales clientes, el segundo paso será disminuir el nivel de merma en la línea sin disminuir la calidad del producto final y, elevar y sostener los niveles altos de eficacia en la planta.

Con la mejora de la calidad se logrará:

- Clientes satisfechos por recibir productos que cumpla los requisitos explícitos e implícitos.
- Se evitara emplear horas efectivas en atención por reclamos del personal de áreas interrelacionadas con el cliente; área comercial, de calidad (coordinador), de producción (responsable), además de los seguimientos respectivos, las reuniones extraordinarias, etc.

- Se evitará la devolución de nuestros productos, el descrédito, el manejo logístico por la devolución, el reproceso en planta que demanda nuevamente el uso de los insumos tales como; tiempo, energía, mano de obra, conos, bolsas, controles, etc.

Debe entenderse que la mejora de la productividad está asegurado con la mejora de la calidad del producto y con la reducción del nivel de merma en el proceso.

- **Mejora en la Calidad del Producto**

Los productos de hilado peinado que se producen en la planta, cumplen los requisitos de calidad exigidos como los parámetros de regularidad de masa e imperfecciones de hilo y, es más se puede decir que el 90% de nuestro mercado actual nacional y de exportación esta satisfecho, pero para los mercados con altos niveles de exigencia como el Europeo y para los confeccionistas nacionales que atienden dicho segmento de mercado, el producto es un hilado con un nivel de contaminantes de fibras extrañas como pelos y polipropileno, los cuales deben disminuirse. Para el 10% del segmento de nuestro mercado que esta insatisfecho, se aplican en planta mecanismos para reducir este inconveniente pero con un costo mayor.

Actualmente los confeccionistas tienen mayor exigencia de sus respectivos clientes, a los cuales no se le puede fallar por lo que la empresa deberá prepararse para cubrir dicho nivel de exigencia. Es un reto al que no se puede evadir y su implicancia será finalmente una mejora en la productividad, por lo que la gestión empresarial estará orientada a buscar el ahorro y eliminar los desperdicios en los recursos utilizados.

- **Disminución del nivel de merma en el proceso**

Analizados los costos de producción de los hilados en la gama de títulos finos, la materia prima que es el algodón Pima representa entre el 60% a 70% del costo total de producción, seguido por la mano de obra y el consumo de energía que están en nivel del 5% al 10% de este costo. En conclusión la gestión para reducir el nivel de merma, a fin de maximizar la utilización de estos recursos mejorará y reducirá significativamente los costos operativos y con ello la productividad de la planta se verá también mejorada.

### **3.6.1 Alternativas Propuestas**

A continuación se enumeran las propuestas de mejoras:

#### **3.6.1.1 Primera propuesta.-**

Poner en la línea de apertura y limpieza una máquina de tecnología de punta, que detecte y separe las fibras extrañas.

#### **3.6.1.2 Segunda propuesta.-**

Cambiar dos de las coneras actuales, por una conera de tecnología de punta que disponga de purgado electrónico de fibras extrañas.

#### **3.6.1.3 Tercera propuesta.-**

Cambiar 05 peinadoras actuales, por 03 peinadoras de tecnología de punta que permita reducir la merma en peinadoras de 18% a 16%, mejorando la gestión de la materia prima.

#### **3.6.1.4 Cuarta propuesta.-**

Implantación de la mejoras continuas en la planta, para sostener y mejorar de manera continua los niveles de productividad deseados.

### 3.6.2 La selección de las máquinas a adquirir:

Esta parte de la selección de la maquinaria, marca, modelo, etc. no fue un problema tedioso, ya que en la actualidad sólo hay dos proveedores importantes de peinadoras y detectores de fibras extrañas en la apertura y limpieza. Luego de analizar parámetros de selección de maquinaria, primaron los siguientes puntos de decisión:

Confianza en la marca

Máquinas colocadas en la región

Nuestro recambio de tecnología

Asistencia post-venta

Nivel de calidad y productividad

Abastecimiento de repuesto

Grado de automatismo

Oferta propuesta.

Las máquinas seleccionadas para su compra son las que se indican en el Cuadro N° 12.

Cuadro N° 12

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO PROPUESTOS</b>				
<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>PUESTO EN PLANTA DEL CLIENTE</b>
01	The Vision Shield	Rieter (Suiza)	V 16	Dic. 2003
03	Peinadora	Rieter (Suiza)	E 62	Dic. 2003
01	Conera	Schlafhorst (Alemana)	AC 338	Dic. 2003

ELABORACIÓN: PROPIA

Un aspecto contemplado en la decisión relacionada con la elección de la maquinaria, fue la confianza en los recambios tecnológicos ya realizados en las otras plantas, y

el abastecimiento logístico de repuestos para las plantas mismas, controlándose muy bien el nivel de stock mínimo de estos repuestos. Frente a esta realidad no es muy conveniente hacer un viraje o cambio del proveedor, salvo que su nivel de tecnología sea muy superior.

A continuación se presenta el Cuadro N°13, correspondiente a un plan de hilatura, con las mejoras propuestas y el Esquema N°2, que muestra la distribución de planta con las mejoras propuestas.

Así también se presentan las siguientes figuras:

N° 2 – Peinadora Rieter E7/4 (actual)

N° 3 – Conera Schlafhorst AC 138 (actual)

N° 4A – Peinadora Rieter E 62 (propuesta)

N° 4B – Peinadora Rieter E 62 (propuesta)

N° 5 – Conera Schlafhorst AC 338 (propuesta)

N° 6 – The Vision Shield (propuesta)

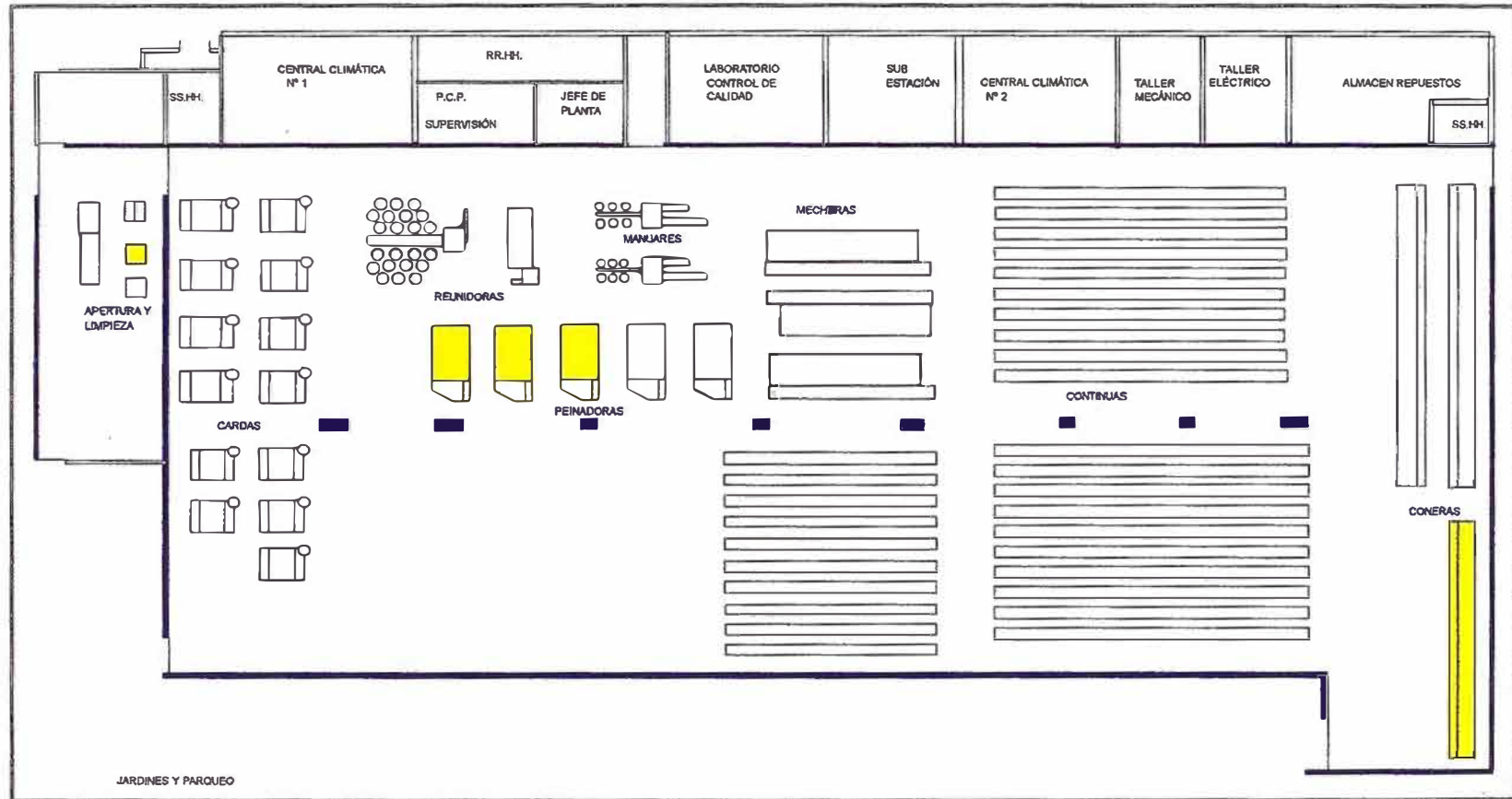


**Cuadro N°13: PLAN DE HILATURA - CON MEJORAS PROPUESTAS**

MAQUINARIA				DATOS TÉCNICOS										REQUERIMIENTOS						
				TORSIÓN		VELOCIDAD		PRODUCCIÓN Kg/h.				KILOS		MÁQUINA						
MÁQUINA	MODELO	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	F.T.	V.P.P.	HUSOS	RPM	VEL m / min	HUSOS 100%	100%	EFIC.	A.EFIC.	PRODUCCIÓN ALIMENTADA	%MERMA	PRODUCCIÓN REQUERIDA	DISP.	REQ.	%UTIL.		
CONERAS																				
SCHLAFHORST	AC - 338	60 /h	PA2AP.UZ.N	4.2	32.5	10		1400	0.83	8.26	83	6.86	14.0	0.50	13.9	2	2.0			
SCHLAFHORST	AC - 338	60 /h	PA2AP.BZ.P	3.6	27.5	10		1400	0.83	8.26	83	6.86	18.2	0.50	18.1	2	2.4			
SCHLAFHORST	AC - 338	50 /h	PA2AP.BZ.P	3.4	24.4	10		1500	1.06	10.62	80	8.50	61.5	0.50	61.2	6	6.0			
SCHLAFHORST	AC - 338	40 /h	PA2AP.BZ.P	3.4	21.5	10		1500	1.33	13.28	80	10.62	18.7	0.50	18.6	2	1.6			
SUBTOTAL													51.4		98		97.9	12	12.0	99.6
SCHLAFHORST	AC - 338	80 /h	PA2AP.BZ.P	3.4	24.4	10		1500	1.06	10.62	80	8.50	42.4	0.50	42.2	6	5.0			
SUBTOTAL													50.0		42		42.2	6	5.0	82.7
TOTAL													61.0		141		140.0	18	17	73.0
CONTINUAS																				
RIETER	G O/2 / G 5/1	60 /h	PA2AP.UZ	4.2	32.5	576	13000	10.16	0.008	3.67	95	3.49	14.2	1.50	14.0	4	4.00			
RIETER	G O/2 / G 5/1	60 /h	PA2AP.BZ	3.6	27.5	576	13000	12.01	0.007	4.27	95	4.08	18.6	1.50	18.2	4	4.00			
RIETER	G O/2 / G 5/1	50 /h	PA2AP.BZ	3.4	24.4	576	14000	14.58	0.011	6.21	95	5.90	58.9	1.50	58.0	10	10.00			
RIETER	G O/2 / G 5/1	40 /h	PA2AP.BZ	3.4	21.5	576	14000	16.54	0.015	8.79	95	8.35	17.0	1.50	16.7	2	2.00			
SUBTOTAL													51.3		107		108	20	20.0	100.0
MARZOLI	RC1	50 /h	PA2AP.BZ	3.3	24.4	456	10500	10.93	0.00805	3.67	95	3.49	35	1.50	35	10	10.00			
SUBTOTAL													50.0		35		35	10	10.0	100.0
TOTAL													81.0		143		140.7	30	30.0	100.0
MECHERAS																				
RIETER	F 1 /IA	1.30	PA2AP.	1.0	1.1	108	1150	27.56	0.75	81.04	80	64.83	144	0.50	143	3	2.20			
TOTAL													1.30		144		143	3	2.2	73.9
MANUARI POST																				
RIETER	RSB51	0.120	PA2AP.			1		400.00	118.00	118.00	80	94.40	144	0.40	144	2	1.52			
SUB-TOTAL															144		144	2	1.52	76.1
PEINADORA																				
RIETER	E 62	0.12	PA2AP.			1	340	100.00	34.88	34.88	88	30.69	89	18.00	88	3	2.70			
RIETER	E 62	0.12	PA2AP.			1	340	100.00	34.88	34.88	88	30.69	73	16.00	61	2	2.00			
SUBTOTAL															172		144	5	4.70	94.0
TOTAL															172		144	5	4.70	94.0
REUNIDORA NAPA																				
RIETER	E 4 / 1	0.0100	59 PA2AP.			1		64.00	226.56	226.56	80	181.25	172	0.40	172		0.95			
TOTAL															172		172	1	0.95	94.7
REUNIDORA CINTA																				
RIETER	E 2 / 4	0.0100	59 PA2AP.			1		65.00	230.32	230.32	80	184.26	173	0.40	172	1	0.94			
TOTAL															173		172	1	0.9	93.5
CARDAS																				
RIETER	C 4	0.15				1		66.00	15.58	15.58	94	14.64	80	3.00	69	4	4.00			
RIETER	C 1/3	0.15				1		64.00	15.10	15.10	94	14.20	44	3.00	43	3	3.00			
RIETER	C 1/2	0.15				1		60.00	14.16	14.16	90	12.74	74	3.00	72	6	5.64			
TOTAL															179		173	13	12.64	97.2
BATAN																				
RIETER						1						184.0	183.9	3.00	178	1	1.0			
TOTAL															178		178	1	1.0	96.9
ELABORACIÓN : PROPIA																				

Esquema N° 2:

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA - CON LAS MEJoras PROPUESTAS



ELABORACIÓN: PROPIA

**FIGURA N° 2**

**PEINADORA RIETER E 7/4  
(maquinaria actual)**



**FIGURA N° 3**

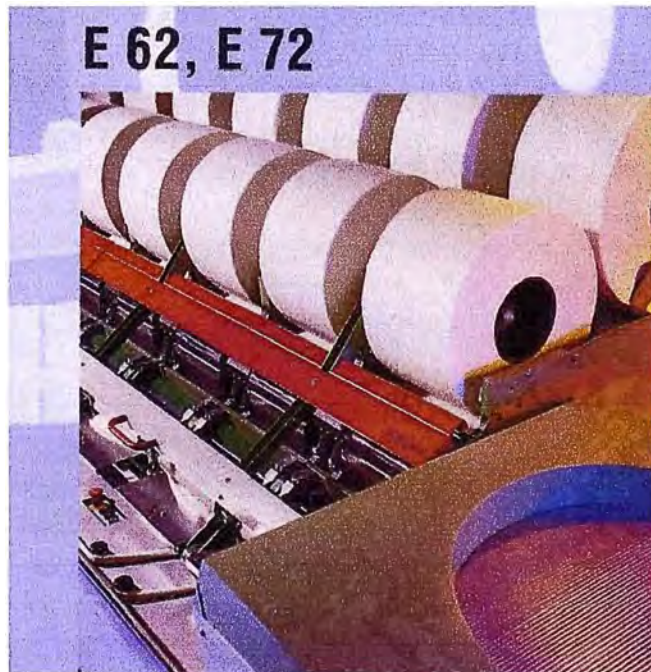
**CONERA SCHLAFHORST AC 138  
(maquinaria actual)**





**FIGURA N° 4 A**

**PEINADORA RIETER E 62  
( máquina propuesta )**



**FIGURA N°4 B**

**PEINADORA RIETER E 62  
(máquina propuesta)**



**FIGURA N° 5**

**CONERA SCHLAFHORST AC 338  
(maquinaria propuesta)**



**FIGURA Nº 6**

**THE VISIÓN SHIELD  
( máquina propuesta )**





### **3.7 EVALUACIÓN DEL COSTO / BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS PLANTEADAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD**

#### **3.7.1. Evaluación del Costo-Beneficio del “The Visión Shield”**

El costo de la adquisición de esta máquina es 120 000 US\$ puesto en la fábrica del cliente. Este valor incluye: precio CIF, seguro, arancel y gastos de desaduanaje, montaje y otros. (Información proporcionada por Creditex)

El precio del algodón Pima “escogido” tiene un sobrecargo en el precio de compra de 2,00 US\$/qq adicional al precio normal del algodón sin escoger.

Como nuestro consumo anual de algodón es aprox: 34,780 qq/año.

El ahorro sería:

$$34,780 \times 2 = 69,560 \text{ US$/año}$$

Con el ahorro alcanzado la inversión se estaría recuperando en:

$$120,000 : 69,560 = 1,7 \text{ años}$$

De los resultados se concluye, que en menos de dos años ya se están gozando del ahorro que estaremos logrando, con el respectivo incremento de productividad logrado; sin hacer mención del mayor mercado al que se puede acceder con esta nueva tecnología, por la producción de hilados de calidad diferenciado y con un nivel de contaminantes bajo.

En el Cuadro N° 15 se muestra la mejora de productividad:

Cuadro N° 14

<b>PRODUCTIVIDAD</b>				
<b>Recurso \ Año</b>	<b>2001</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Producción (kg)	1 120 800	1 120 800	1 120 800	1 120 800
Algodón (qq)	34 780	34 780	34 780	34 780
Precio Algodón (US\$/qq)	102	102	100	100
Costo del algodón (US\$)	3 547 560	3 547 560	3 478 000	3 478 000
Ahorro anual (\$)	-	-	59 560	69 560
Productividad (kg/\$)	0,315	0,315	0,322	0,322

ELABORACIÓN: PROPIA

En el Cuadro N°14 las compras de materia prima para el año 2003 ya fueron realizadas por lo que se está manteniendo el precio de compra del algodón.

Se ha estimado, la adquisición del equipo “The Visión Shield” para diciembre del 2003 y adquirir algodón Pima “sin escoger” para el 2004, generándose los incrementos de productividad y en especial la reducción en el costo de producción por la disminución del precio de la materia prima.

### **3.7.2. Evaluación del Costo-Beneficio de la conera Schlafhorst AC338**

La adquisición de esta máquina se hace necesaria, debido a la creciente necesidad de un mejor producto, libre de contaminantes y como se indico en acápite anteriores sólo la calidad en toda la línea de hilatura podrá asegurar una conformidad del cliente.

El precio de una conera es de: 220 000 US\$ puesto en planta. Este valor incluye: precio CIF, seguro, arancel y gastos por

desaduanaje, montaje y otros. (Información proporcionada por Creditex).

Con esta máquina se piensa reemplazar 02 coneras de un atraso tecnológico de dos generaciones anteriores; por lo que no entrega productos de la calidad que exigen nuestros clientes; además de una creciente necesidad de mano de obra especializada por reparaciones y calibraciones, mayor necesidad de repuestos, mas personal adicional para atender la producción actual y mayor consumo de energía. Hay que resaltar que por estas 02 coneras cada cierto período nos representa un reclamo por calidad en tejeduría. Visto desde este ángulo la necesidad del recambio se hace necesario.

La conera Schlafhorst en su versión AC 338, por actualización tecnológica mejora la calidad y productividad, no sólo del proceso mismo de enconado, sino también mejora la performance de nuestros clientes en su tejeduría por lo sgte: mejora la calidad de los tejidos, reduce las paradas y deterioro de accesorios de la maquina de tejer, reduce las mermas en el tejido, etc.

Además el purgador electrónico de fibras extrañas incorporado es muy eficiente logrando hilados con un nivel mínimo de contaminación.

Con la adquisición de esta máquina se cierra el circuito para lograr hilados con un nivel de contaminantes aceptados en los niveles más exigentes, colocando a la planta en un nivel de competitividad muy alto.

De acuerdo a los beneficios obtenidos por la mejora de la productividad y un mejor precio de venta, se obtendrán beneficios del orden de: 60 000 US\$/año.

Con el dato anterior la inversión se recupera en aproximadamente en:

$$220\,000 : 60\,000 = 3,3 \text{ años}$$

Con lo que a partir del cuarto año ya se están gozando de los beneficios de esta inversión.

### **3.7.3. Evaluación Costo-Beneficio de la peinadora Rieter E 62**

La adquisición de las 03 peinadoras se hace importante, para mejorar la gestión de los desperdicios y poder reducir la merma de 18% a 16% de noil en el proceso de peinado, mejorando incluso la calidad de la cinta peinada y del producto final.

Ya se hizo mención de la importancia de reducir las mermas en la planta. Una gestión adecuada respecto a la materia prima va a influir directamente en los costos de producción y por lo tanto en la productividad y rentabilidad de la planta.

El precio de las 03 peinadoras es de: 255 000 US\$ puesta en planta. Este valor tiene incluido: precio CIF, seguro, arancel y gastos por desaduanaje, montaje y otros. (Información de Creditex).

Con esta máquina se piensa reemplazar 05 peinadoras de un atraso tecnológico de tres generaciones anteriores; por lo tanto que no entrega un producto de la calidad que exigen los clientes, además de una significativa creciente necesidad mayor de mano de obra especializada por reparaciones y calibraciones. Asimismo, mayor necesidad de repuestos, menores eficiencias productivas y mayor consumo de energía.

La peinadora Rieter, modelo E 62, por actualización tecnológica mejora la calidad y productividad, y con ella se puede bajar el porcentaje de noil de nuestra línea de 18% a 16% con incrementos de calidad y productividad. Esta demostrado que aumenta las eficiencias en las máquinas del proceso de hilandería posteriores, como las continuas y las coneras; reduciendo también las roturas en continuas y minimizando el numero de cortes en coneras. Realmente las ventajas probadas de esta línea son muy significativas.

Con estas máquinas la planta tendrá ventajas competitivas muy buenas, además de las mejoras de productividad alcanzados.

Sólo analizando la reducción del noil del 18% a 16%, tenemos un ahorro de materia prima de 4,5 kg/h ó 38 800 kg /año, lo que representa:

$$38\,800 \times 2,17 = 84\,370 \text{ \$/año}$$

Con el dato anterior la inversión se recupera en aproximadamente:

$$255\,000 : 84\,370 = 3,0 \text{ años}$$

Con lo que a partir del cuarto año ya se están gozando de los beneficios de esta inversión: 84 370 \$/año.

## **CAPÍTULO IV**

### **IV. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES**

#### **4.1 OBSERVACIONES**

- La ATPDEA ha incrementado la solicitud de textiles y confecciones de los países andinos; Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
- Los beneficios arancelarios de la ATPDEA terminan en el 2006, para esa fecha se espera que la empresa sea altamente competitiva.
- En el primer trimestre del año 2003 se ha superado el nivel de exportaciones de textiles y confecciones respecto al mismo periodo del 2002 en más del 20%.
- La exigencia de los confeccionistas está creciendo, respecto a su necesidad de ser abastecidos con materia prima cada vez de mejor calidad.
- El incremento de las exportaciones en confecciones esta exigiendo un crecimiento en el abastecimiento de materia prima, con lo que se verán beneficiados las hilanderías, tejedurías y tintorerías.
- Actualmente la planta de hilandería analizada esta trabajando al 100% de su capacidad instalada y el requerimiento que se observa en el mercado tiende a crecer.
- No renovarse tecnológicamente, es no prepararse para el futuro cercano.
- En la estructura de costos de producción la materia prima representa de 60 a 70% y aquí es donde vamos a realizar mejoras.

## 4.2 CONCLUSIONES

- La empresa se encuentra en una posición actual de recambio tecnológico la cual debe ser aprovechada correctamente.
- Se debe aprovechar en el corto plazo la reducción arancelaria del 4% en la importación de activos (maquinaria y equipos)
- Se debe aprovechar la experiencia de las otras hilanderías del grupo en su recambio tecnológico.
- La adquisición de una máquina The Vision Shield y una conera de tecnología de punta aseguran la calidad del hilo en lo que respecta a su limpieza de materias extrañas.
- La adquisición de una conera, asegura la calidad de presentación del producto final y su desenvolvimiento posterior en las tejedurías.
- La adquisición de una conera aumenta la productividad de la planta porque reducen los requerimientos de mano de obra por mantenimientos, repuestos y atención de máquina, además de los paros imprevistos por reparación.
- La adquisición de una peinadora elevará la productividad de la planta porque reducirán el porcentaje de desperdicios de la peinadora de 18 a 16%, mejorando la gestión de la materia prima representando un ahorro anual de 84.370 \$/año.
- La adquisición de una peinadora, mejorará el comportamiento de las máquinas en el proceso siguiente por disminución de roturas y aumento de eficiencias, especialmente en continuas y coneras

## CAPITULO V

### V. BIBLIOGRAFIA

- **GARCIA, Jorge.** “Plan de Mejoramiento de la Productividad”. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Industrial y de sistemas. 1998.
- **FRANCO, Luz y ESPONDA, Jorge.** “Planeamiento Estratégico y Gestión de Operaciones”. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Química y Manufacturera. 2002.
- **GIMBERT, Xavier.** “El Enfoque Estratégico de la Empresa. Principios y Esquemas Básicos”. Ediciones Deusto S.A. 1998
- **ALEXANDER, Alberto.** “Reingeniería de los Procesos de Negocios”. Escuela de Administración de Negocios para Graduados ESAN. Dic. 1993.
- **JARUFE, Benjamín.** “Gestión de la Innovación Tecnológica”. Gestión y Administración para Mandos Medios. Senati. 2002.
- **CILLONIZ, Fernando.** “Soluciones frente a la crisis”. Revista Mundo Textil. Asociación Peruana de Técnicos Textiles. Vol. N° 69. 2003.
- **BUCHMANN, Beat.** “El Vision Shield”. Revista Link Rieter. Rieter Textile Systems. Vol. N° 39. 2003.
- **RIECHE, Anke.** “Progreso Tecnológico en la Sección de Peinado”. Revista Link Rieter. Rieter Textile Systems. Vol. N° 39. 2003.



## CAPÍTULO VI

### VI. ANEXOS

#### **La Práctica de las “9 S”**

En nuestro país las empresas que mejor resultado han conseguido con sus programas de calidad comenzaron por una simple filosofía japonesa que algunos conocen como de las 3 “S”, otros como de las “5S” y en su totalidad se la conoce como de las “9S”. Me parece muy interesante pararnos un poco en el tema y ahora en algunos puntos de ella porque estoy seguro que para cualquier implementación de un programa de calidad que no fracase en poco tiempo debiéramos comenzar por aquí, por muchos motivos que veremos a través de esta exposición. En primer lugar debemos aclarar que el programa de las “9S”, no es una moda, ni el “programa del mes”, en realidad es una conducta de la vida diaria y por lo tanto debe ser motivo de un seguimiento a través del tiempo, para asegurarnos que se ha transformado justamente en eso, en una conducta diaria de todo el personal. Esta metodología nos permite crear un ambiente de trabajo que facilite los resultados de la implementación de la CALIDAD y de la PRODUCTIVIDAD, integrando 9 conceptos fundamentales en torno a los cuales empleados y empresa pueden lograr las condiciones adecuadas y relativas al ambiente de trabajo para producir con calidad los resultados de dichos trabajos (productos o servicios). Los programas de calidad demandan de un ambiente de trabajo organizado y armonioso que facilite la participación abierta completa e innovada de todo el personal, además que esta participación no se vea afectada por los desarreglos internos, la falta de espacios y comodidades mínimas que provocan tardanzas, incomodidades, suciedad, etc. El ambiente de trabajo es responsabilidad de la empresa la cual debe facilitar los medios para lograr espacios laborales seguros y confortables, pero también lo es de los empleados quienes con sus hábitos pueden hacer la diferencia entre un ambiente de trabajo aparentemente favorable y uno realmente óptimo, en

el cual se pueden obtener además, satisfacción personal y productos y servicio de excelente calidad para los clientes. El nombre de las “9S”, se relaciona con los nombres de los nueve aspectos que se inician con “S” en el idioma japonés, como podemos observar a continuación:

SE RELACIONAN CON LAS COSAS:

EN ESPAÑOL	EN JAPONES
1.- CLASIFICACIÓN	SEIRI
2.- ORGANIZACIÓN	SEITON
3.- LIMPIEZA	SEISO

SE RELACIONAN CON USTED MISMO:

EN ESPAÑOL	EN JAPONES
4.- BIENESTAR PERSONAL	SEIKETSU
5.- DISCIPLINA	SHITSUKE
6.- CONSTANCIA	SHIKARI
7.- COMPROMISO	SHITSOKOKU

SE RELACIONAN CON LA EMPRESA:

EN ESPAÑOL	EN JAPONES
8.- COORDINACIÓN	SEISHOO
9.- ESTANDARIZACIÓN	SEIDO

LAS PRIMERAS “3s”: Como la idea general d este trabajo es la de servir como una guía general, comenzaremos con estas 3 primeras “S”, consideradas como el inicio de una actualidad altamente positiva para un programa de calidad.

## SE RELACIONAN CON LAS COSAS:

EN ESPAÑOL	EN JAPONES	ENFOQUE
1.- CLASIFICACIÓN	SEIRI	MANTENGA SOLO LO NECESARIO
2.- ORGANIZACIÓN	SEITON	MANTENGA TODO EL ORDEN
3.- LIMPIEZA	SEISO	MANTENGA TODO LIMPIO

VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE LAS 3S :

- ☐ Se incrementa la velocidad de trabajo y de mejora.
- ☐ Se facilita la planificación diaria del trabajo.
- ☐ Se incrementa la satisfacción del cliente por la velocidad de respuesta.
- ☐ Se incrementa la productividad personal.
- ☐ Se mejoran los espacios físicos pudiendo utilizar los lugares que se despejan para otros propósitos.
- ☐ Se respira un aire de orden y limpieza agradable de estar y permanecer.
- ☐ Se eliminan la “producción” de desperdicios.
- ☐ Se elimina el reproceso en productos o servicios como resultado de errores.
- ☐ Se evitan accidentes de trabajo.
- ☐ Se eliminan los excesos de gavetas, estantes, muebles y herramientas de trabajo.
- ☐ Se descartan elementos obsoletos, controlando el tiempo de vida útil.

LA PRIMERA “S” (SEIRI, CLASIFICACIÓN o Mantenga sólo lo necesario):

Definición: Es para separar en el área de trabajo los elementos que se utilizan.

- ☐ Por clase / tipos

- ❑ Por tamaños
  - ❑ Por categoría
  - ❑ Por frecuencia en el uso
  - ❑ Conforme se deterioran
  - ❑ Por poco funcionales
  - ❑ Por obsoletos / caducos / pasados de tiempo y sin utilidad
  - ❑ Por estar fraccionados, rotos o descompuestos
  - ❑ Por ser peligrosos
1. En principio deben separarse LAS COSAS QUE SIRVEN de las cosas que NO SIRVEN o que ya no son útiles.
  2. LO NECESARIO de lo innecesario.
  3. LO SUFICIENTE de lo excesivo. Y ELIMINAR:
- ❑ Lo que no sirve
  - ❑ Lo innecesario
  - ❑ Lo excesivo

Siempre con autorización para aquellas cosas que así lo necesiten.

“CUANDO MÁS SE REDUCE EL ESPACIO OCUPADO, HABRÁ MÁS COMODIDAD Y FACILIDAD PARA LIMPIAR Y ORDENAR EL ÁREA Y ELLO REDUNDARÁ EN NUESTRO BIENESTAR”

LA SEGUNDA “S” (SEITON, ORGANIZACIÓN o Mantenga todo en orden):

Definición: Es ordenar en el área de trabajo lo que ya se ha clasificado. Es ordenar un conjunto de objetos por partes o ejemplos dentro de un conjunto especial en una combinación que esté acorde con algún criterio principio racional o con cualquier arreglo metódico de partes. Después de haber CLASIFICADO las cosas, es necesario sistematizar u organizar para lo cual es necesario tener una:

- ❑ DISPOSICIÓN
- ❑ UBICACIÓN

CONSISTENTES de cualquier elementos basada en un criterio metódico, de tal manera que esté listo para que cualquiera lo pueda utilizar en el momento en que lo necesite.

“CUANDO SE ESTABLECEN LUGARES DE UBICACIÓN DE ALGUNOS ELEMENTOS, CADA USUARIO DEBERÁ COLOCAR EN SU JUSTO LUGAR EL ARTÍCULO QUE TOMO AL TERMINAR DE USARLO”

#### LA TERCERA “S” (SEISO, LIMPIEZA o Mantenga todo limpio):

Definición: Es el acto de quitar lo sucio de algo, eliminar el polvo y suciedad de las oficinas, pasillos, estantes, ventanas, puertas, equipos de trabajo, computadoras y demás elementos del sitio de trabajo. Es lograr que todos apoyen la tarea de limpieza y mantenimiento de las áreas físicas, oficinas, edificación, maquinarias, computadoras, estantes, áreas comunes (baños, salones de conferencia, comedores, pasillos, etc)

“CADA SER HUMANO NECESITA DE UN SITIO LIMPIO PARA VIVIR, SU OFICINA ES UNO DE SUS LUGARES DE RESIDENCIA”

La limpieza en general es una responsabilidad de la empresa, pero el éxito de la CONSISTENCIA descansa sobre la ACTITUD de los empleados.

“NO ES MAS LIMPIO QUIEN MÁS LIMPIA, SINO QUIEN MENOS ENSUCIA”

#### LA CUARTA “S” (SEIKETSU BIENESTAR PERSONAL, cuide su salud física y mental)

Significa mantener nuestra limpieza personal, utilizar ropa de trabajo, adecuada, lentes, guantes y zapatos de seguridad, además de mantener un entorno de trabajo limpio y trabajo. Otra interpretación del SEIKETSU es continuar con las primeras “3S”, en forma continua y diariamente para lo cual la gerencia deberá implementar sistemas y procedimientos que aseguren su continuidad, en general no se necesita de procedimientos

especiales, sino más bien es el resultado de aplicar los conceptos anteriores. Además se deberá determinar las frecuencias con que se harán estas prácticas y qué personas deben estar involucradas. Como se puede deducir el bienestar de las personas hace referencia a tanto física y mental de cada trabajador como a las facilidades que se le brinden o el servicio de que dispongan para desarrollar su trabajo de una manera confortable. Para todo ello es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ❑ Aseo y arreglo y adecuado (baño diario, afeitada, peinado, etc.)
- ❑ Ropa limpia y propia para el trabajo.
- ❑ No abusar del alcohol del tabaco o sustancias similares.
- ❑ Alimentación balanceada y en condiciones higiénicas.
- ❑ Posturas adecuadas en el trabajo.
- ❑ Descanso adecuado, sueño suficiente, cambio de rutina.
- ❑ Actitud positiva hacia el trabajo, haciendo del desempeño laboral un medio de satisfacción personal.
- ❑ Actitud equilibrada en relación con los problemas personales y de trabajo.
- ❑ Visita al médico cuando se requiera y de preferencia periódicamente, como medida preventiva.
- ❑ Vida equilibrada con deportes, capacitación, recreación y todo aquello que contribuye al bienestar personal y apoye la superación mental y física.
- ❑ Utilización del equipo de protección y seguridad, cumplimiento de las normas respectivas.

LA QUINTA “S” (SHITSUKE, Autodisciplina, Comportamiento Confiable):

Significa autodisciplina las personas que en forma continua utilizan las primeras “4S” y que ya tienen el hábito de estas actividades en su trabajo diario, adquieren “autodisciplina” garantizando en consecuencia la continuidad de la rutina diaria. El énfasis aquí es el de crear un lugar de trabajo con buenos hábitos, enseñarles a cada uno lo que necesita hacerse y ver que todos lo practiquen, los malos hábitos rápidamente se romperán y serán reemplazados por buenos hábitos.

Debemos pensar en la disciplina como una parte integral de la seguridad industrial, ¿Cuánta gente ha tenido accidentes por que olvidaron de usar su casco, su zapato de seguridad, o sus lentes protectores?

Un procedimiento útil para promover la disciplina o el autocontrol es el siguiente:

- ❑ Profundizar en lo que significa un adecuado comportamiento humano
- ❑ Comprender el concepto de empatía como la capacidad de imaginarse a uno mismo en la situación de otro: como me sentiría si el otro fuera impuntual conmigo, si tengo que soportar el desaseo de otro, sino obtengo el resultado que estoy esperando, si debo estar en un ambiente ruidoso y con mucho humo, si no puedo confiar en el comportamiento de otro.
- ❑ Aplicar el concepto de satisfacción del cliente interno, lo que significa lo que significa entregar de la manera esperada los productos que se requieren para cada parte del proceso.
- ❑ Desarrollar compañerismo en el trabajo, enseñar, compartir información, colaborar.
- ❑ Ser en términos generales un ser humano integral.

LA SEXTA “S” (SHIKARI, Perseverar en los Buenos Hábitos):

Significa, constancia de permanecer en algo de manera firme e inquebrantable. Tener la voluntad de hacer las cosas y permanecer en ellos, sin cambios de actitud, es una combinación excelente para lograr el cumplimiento de las metas propuestas. Ser constante en una actividad o mantener una actitud positiva desarrollar hábitos benéficos, que van mejorando los resultados de cada persona y de la empresa en general. Desafortunadamente, es muy frecuente ver en nuestras empresas actitudes emotivas de compromiso inicial con los cambios, que se apagan con el tiempo o con las dificultades, es así que pueden encontrarse numerosos ejemplos de inconstancia en la vida laboral, con grandes perjuicios para la competitividad y el logro de la calidad, es necesario por lo tanto:

- ❑ Adquirir el hábito de planear y controlar permanentemente el trabajo, si queremos obtener el éxito. Quiénes consideran que los planes y las formas de control son buenas únicamente en el papel, fracasan.
- ❑ Quiénes hacen de la limpieza, el orden y la puntualidad, formas permanentes de vida, cosechan los resultados de estas actitudes; al contrario de quiénes piensan que sólo son modas pasajeras o normas que se cumplen transitoriamente y por obligación mantendrán hábitos impropios de vida y trabajo.

La inconstancia ocasiona numerosos perjuicios:

- ❑ Pérdida de tiempo, esfuerzos y recursos.
- ❑ Pérdida de la concentración.
- ❑ Imposibilidad de madurar ideas y de concretar hechos.
- ❑ Dificultad para la obtención de resultados satisfactorios.
- ❑ Sentimientos de descontento e insatisfacción.



### LA SÉPTIMA “S” (SHITSUKOKU,. Ir hasta el final del Compromiso)

El compromiso es una obligación contraída, es una palabra dada o empeñada con una idea, con alguna tarea, con alguien o con algo. La disciplina y la constancia tienen un compañero inseparable: EL COMPROMISO. Esto implica la adhesión firme a los propósitos que se han hecho; es una perseverancia que nace del convencimiento. La persona comprometida demuestra persistencia en el logro de sus fines. Se puede ser disciplinado y constante en una tarea, sin embargo no estar comprometido con ello. Es decir no estar realmente convencido de sus bondades y su necesidad, de todas maneras puede que de algún modo se obtengan algunos resultados, pero no existirá el entusiasmo evidente ni el ejemplo claro para imitar.

Quien primero deberá comprometerse con la mejora del ambiente de trabajo es la alta dirección, de ella depende decisiones fundamentales, como por ejemplo: dotar a las instalaciones de equipo que contribuyan a la seguridad del trabajador y de la comunidad.

Por consiguiente tanto la empresa como los trabajadores juegan papeles importantes para asumir el compromiso de realizar una mejora continua en el ambiente de trabajo.

- ❑ LA EMPRESA, brindando condiciones adecuadas de trabajo, creando espacios de participación para los empleados y mostrando una actitud abierta de confianza y de reconocimiento al trabajo realizado y a las innovaciones propuestas.
- ❑ LOS EMPLEADOS, entendiendo la necesidad de los cambios, participando, innovando y contribuyendo en la mejora del ambiente, de los métodos de trabajo y de los bienes y servicios que la empresa ofrezca a sus clientes.

LA OCTAVA “S” (SEISHOO, Significa ser metódico y Ordenado):

La coordinación se refiere el hecho de que en la mejora del ambiente de trabajo debemos de participar todos, al mismo tiempo, con los mismos propósitos y con el mismo ritmo. Es como si se estuviera cantando al unísono o como jugando en equipo con la intención de ganar.

Cualquiera que desentone o haga una jugada personal, puede echar a perder la melodía o provocar la pérdida del partido.

El acuerdo y el trabajo conjunto son factores decisivos, tanto para mejorar el ambiente de trabajo, como para lograr la satisfacción del cliente. Si una sola persona deja basura o desperdicios por doquier, los demás se sentirán impulsados a hacerlo, pasa lo mismo cuando se entrega un producto con una calidad deficiente, los demás quizás podrán la tentación de hacer lo mismo. En este sentido una forma de transferir el aprendizaje de comportamientos correctos es a través del ejemplo. Nadie puede enseñar hábitos de orden y limpieza, tirando desperdicios en cualquier lugar o enseñar organización siendo un modelo de desorden. Desgraciadamente son muchos los casos de empresas, en las que no existe un acuerdo colectivo para cumplir con lo acordado, porque hay normas que nadie cumpla, muchos propósitos que no se transforman en resultados, muchas intenciones que no se materializan, muchos letreros que insisten en normas de seguridad no se tienen en cuenta.

Por todo ello es importante considerar las siguientes recomendaciones:

- ❑ SER CONGRUENTE con lo que predica, en otras palabras HACER LO QUE SE DICE
- ❑ LOGRAR LA VINCULACIÓN de todo el personal en las tareas de mejoramiento del ambiente de trabajo, desde la alta dirección hasta los niveles de operación.
- ❑ TENER DECISIÓN Y CONSTANCIA.

## Trabajar en los cambios con el espíritu de un EQUIPO QUE VA A TRIUNFAR

### LA NOVENA “S” (SEIDO, Significa Regularizar, Normalizar)

Para lograr que los esfuerzos para mejorar el ambiente de trabajo sean permanentes, es necesario que la acción sea simultánea, que se sincronicen los esfuerzos de todos, que todos actúen al mismo tiempo y en la misma dirección; lo cual puede lograrse de una manera permanente si hay un procedimiento o normas que institucionalicen los cambios que se muestren como provechosos.

Muchos esfuerzos individuales que se pierden y producen frustración son debido a la falta de reglas y procedimientos que señalen como hacer las cosas o como mantener un ambiente adecuado de trabajo, para propiciar que las acciones se realicen en forma simultánea por todos y al mismo tiempo. Esta es una forma para lograr que no solamente se da el cambio, sino que además se realicen las mejoras y se mantengan. En el reglamento que se establezca debieran introducirse mecanismos que permitan la participación de todos los empleados en la prevención y mejora del ambiente de trabajo, así como las bonificaciones o recompensas a que haya lugar.

Por lo tanto:

- ❑ ES INDISPENSABLE que todos los empleados, desde la alta dirección hasta los obreros, estén enterados de la metodología implementada y tengan a su disposición una amplia información al respecto.
- ❑ DEBE EXISTIR comunicación entre las diversas áreas para que el interés comunitario impulse a quienes no estén aún convencidos.
- ❑ LA PARTICIPACIÓN de todos los involucrados en el cambio debe darse desde las primeras etapas de la implementación, con la finalidad de lograr EL COMPROMISO de todos.