

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería de Industrial y Sistemas



DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL
DE PROCESOS EN UNA EMPRESA TEXTIL

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO INDUSTRIAL

LUIS ALBERTO PITA CHÁVARRI.

LIMA – PERU

2004

DEDICATORIA

“A mis Padres”

**Quienes me dieron una educación
forjada en los Valores y el
deseo de superación.**

INDICE

	Página
DESCRIPTORES TEMÁTICOS	1
RESUMEN EJECUTIVO	2
INTRODUCCIÓN	5
I. ANTECEDENTES	
1.1. Diagnóstico Estratégico	7
1.2. Diagnóstico Funcional	11
II. MARCO TEORICO	
2.1. La Empresa y los Sistemas de Información	27
2.2. Metodología Específica	35
III. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	
3.1. Planteamiento del Problema	36
3.2. Alternativas de Solución	43
3.3. Metodología de Solución	45
3.4. Toma de Decisiones	55
3.5. Estrategias Adoptadas	58

IV. EVALUACIÓN DE RESULTADOS	
4.1. Beneficios Obtenidos	60
4.2. Relación Costo-Beneficio	62
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	64
5.2. Recomendaciones	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	68

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Diseño de control de procesos
- Control de procesos textiles
- Sistema de control de procesos
- Eficiencia operativa textil
- Control de procesos de Tintorería
- Sistema de control de calidad textil
- Aplicación de sistemas inalámbricos

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe está basado en la experiencia desarrollada a través de los 23 años en que vengo laborando en una importante Empresa Textil, de los cuales los últimos 18 años me he desempeñado como Jefe del Departamento de Sistemas, y desde su creación he tenido la responsabilidad de organizarlo y proponer los proyectos de sistemas necesarios para efectuar una transición de procedimientos de trabajo manuales, hacia un manejo automatizado de la información en todas las áreas de la empresa, principalmente en el área de Producción.

Esta Empresa Textil, que está ubicada en la ciudad de Lima, se dedica a la fabricación de hilados y tejidos acabados; y desde su creación ha estado liderando el mercado nacional en el rubro de tejidos planos elaborados con mezclas de fibras sintéticas y artificiales, los cuales vende principalmente en el mercado local, y destina un porcentaje menor para el mercado de exportación.

En los últimos años la empresa ha sufrido una disminución de sus ventas locales, debido principalmente al ingreso de tejidos similares provenientes del Asia a precios muy bajos con los cuales es difícil competir, situación que también viene afectando a otros mercados del exterior, y que la empresa

desea revertir reduciendo sus costos y mejorando la calidad de sus productos, para recuperar su participación y liderazgo en el mercado local.

Así mismo, la empresa desea expandirse al mercado exterior, principalmente a Estados Unidos de Norteamérica, para atender nichos de mercado que tienen requerimientos de tela más variados y en cantidades pequeñas; los cuales no pueden ser atendidos por estos productos asiáticos que son de producción masiva (comodities).

Para el logro de estos objetivos la empresa ha planteado una estrategia basada en la reducción de los costos de producción, mejora de la calidad de sus productos, flexibilidad en la toma de decisiones y respuesta rápida a los requerimientos de los clientes, principalmente del mercado exterior que son bastante exigentes en calidad y plazos de entrega.

El presente informe plantea el diseño de un Sistema de Información que de soporte a la estrategia empresarial, permitiendo obtener la información oportuna para el monitoreo y control de los principales procesos productivos, análisis de fallas, disminuir los niveles de reprocesos, y un seguimiento preciso de los lotes de proceso, principalmente en el área de Tintorería y Acabados, donde los problemas de fabricación se hacen más evidentes y se generan los mayores sobrecostos. Así mismo, este sistema soportará la necesidad de una programación de producción más flexible para cumplir con los plazos comprometidos con nuestros clientes, y atender también sus requerimientos de información sobre los avances de sus pedidos.

Para resolver la problemática planteada, no solo se utilizará las técnicas de la Ingeniería Industrial para analizar los procesos y diseñar controles, sino también, se incorporará en éstos el uso intensivo de la tecnología informática; que dado el avance vertiginoso que ha tenido en los últimos años, se ha convertido en una herramienta muy potente y valiosa para soportar cualquier proyecto de Ingeniería, y hacia la cual se están orientando los fabricantes y proveedores de tecnología productiva.

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo el diseño de los mecanismos de control a través del manejo y análisis de información que se genera en cada actividad ligada a los procesos principales de la producción y su adecuada interacción entre ellos para obtener una secuencia ordenada de actividades, en las cuales se valide en tiempo real el cumplimiento de los procedimientos de trabajo definidos, con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Lograr que el proceso productivo sea ordenado, eficiente, y con una administración de recursos materiales y humanos adecuados.
- Reducir el nivel de reprocesos que se presentan en la sección Tintorería y Acabados, los cuales generan los mayores sobrecostos, ya que a este nivel del proceso productivo se tiene un mayor valor agregado en la tela.
- Mejorar la calidad del producto mediante una identificación oportuna de las fallas que se presentan en la tela y el análisis de sus causas.
- Control y seguimiento preciso de los lotes de proceso en la sección Tintorería y Acabados, a fin de tomar oportunamente las acciones

correctivas que se requieran durante el proceso así, como la atención de requerimientos urgentes de los clientes.

- Mejorar la atención de los plazos comprometidos con los clientes, y brindarles la información oportuna de los avances de sus pedidos, lo cual es requerido con frecuencia principalmente por los clientes del mercado externo, quienes manejan plazos bastante ajustados y nos exigen alinearnos a sus procedimientos de trabajo.

Para el logro de estos objetivos, se diseñaron los controles necesarios en la sección Tintorería y Acabados, en la cual está enfocado el presente informe, pues es en esta sección donde recién se hacen más evidentes muchas de las fallas de hilado y tejido que no pueden ser descubiertas en los controles de calidad de las secciones Hilandería y Tejeduría, y que solo se notan cuando la tela está teñida.

Cabe mencionar que los alcances del presente informe están limitados al análisis de las actividades productivas en cuanto a la información que se genera durante el proceso, y el manejo que se tiene de la misma para ejecutar los procesos; lo cual no implicará plantear soluciones técnicas relacionadas a la elaboración del producto mismo en cada una de sus etapas, pero si de proveer la información necesaria para su análisis e investigación por parte de los usuarios especializados en la materia.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

Misión

“ Vestir a la mayor cantidad de gente con tela de buena calidad y a bajo precio “

Objetivos generales:

- **Obtener un Costo de Ventas bajo con la mejor calidad posible**
- **Mantener la participación del Mercado Local**
 - Estar atentos a los cambios del mercado y mantener un contacto cercano con los clientes para satisfacer sus necesidades.
 - Mantener un crecimiento por encima del crecimiento vegetativo del 2% anual.
- **Innovación constante de productos**
 - Búsqueda de nuevos insumos que permitan mejorar la calidad y reducir los costos
 - Estar atentos a los cambios de la moda en el ámbito local y externo.

- **Invertir en Tecnología “de punta” ya probada.**

Existe una política de actualización constante de maquinaria textil, con la intención de mejorar la eficiencia de los procesos y reducir costos manteniendo o mejorando la calidad.

1.1.1. Fortalezas y Debilidades

Fortalezas:

- La Empresa es una empresa perteneciente a uno de los principales grupos económicos del país.
- Cuenta con oficinas y plantas equipadas con tecnología moderna y en constante actualización.
- Cuenta con una imagen consolidada en el mercado nacional.
- Empresa líder en la fabricación de tejidos planos con fibras artificiales y sintéticas, con un know how propio en este tipo de tejidos.
- Fidelidad a la marca, que se ha ido ganando a lo largo de su existencia.
- La Empresa cuenta con una adecuada plana de profesionales lo cual constituye una ventaja diferencial importante.
- La Empresa cuenta con un adecuado manejo financiero.

Debilidades

- La mayor de las debilidades de esta empresa podría estar constituida por su propio éxito que la ha llevado al liderazgo en su sector, lo cual puede generar un exceso de confianza y una inercia que puede

revertirse en su contra, frente a una nueva estructura competitiva globalizada en la que ha ingresado el país.

- En el mercado local el canal de comercialización siempre ha sido a través de unos pocos Distribuidores, lo cual ha simplificado las actividades del área de Ventas; pero la necesidad de competir con productos importados de muy bajo costo ha empujado a la empresa a ampliar el canal llegando en forma directa a clientes mayoristas y confeccionistas, que antes eran atendidos por los Distribuidores. Esta ampliación del canal requiere de un conocimiento más profundo de este mercado, una mayor organización del área de Ventas, y una modificación de sus procedimientos de trabajo para atender a este tipo de clientes.
- En el mercado exterior se requiere una mayor variedad de productos elaborados con fibras distintas a las que la empresa ha estado acostumbrada a fabricar, lo cual implica una curva de aprendizaje que debe ser superada rápidamente para satisfacer a un mercado más exigente en calidad y variedad. Así mismo, la necesidad de cumplir con plazos más ajustados y estrictos obliga a tener un control más preciso sobre todos los procesos.

1.1.2. Oportunidades y Amenazas

Oportunidades:

- Acuerdos comerciales entre Estados Unidos y con algunos países andinos para la exportación de nuestros productos con tasas

preferenciales (ATPDA) hasta el año 2006, lo que genera una gran oportunidad para que la empresa extienda sus ventas en el mercado Norte Americano.

- Negociación de un tratado bilateral de Libre Comercio con Estados Unidos para la exportación de nuestros productos con tasas preferenciales con un horizonte de vigencia mas allá del 2006.
- Retraso cambiario que favorece la adquisición de materias primas y tecnología foráneas, que en el caso de la empresa en estudio la mayoría de estas adquisiciones son externas.
- Los productos sustitutos están constituidos por los tejidos producidos en base a fibra natural, los cuales son mas caros en el mercado textil nacional dando oportunidad a la Empresa diferenciarse por precio, en los segmentos a los que apunta : medio y medio bajo.

Amenazas:

- Ingreso de productos similares provenientes del Asia con precios más bajos que los del mercado local, por las economías de escala que manejan.
- Internacionalización de empresarios chilenos que, mediante inversión directa extranjera han instalado grandes tiendas de departamentos que importan volúmenes considerables de prendas de vestir de China, a precios menores que los fabricados localmente.
- Ingreso al país de productos subvaluados y de contrabando.

- Tratados de libre comercio con otros países que permitan el ingreso de productos similares con precios más bajos que los nuestros.
- La política económica gubernamental no genera un crecimiento suficiente para revertir una situación de desempleo y de recesión en la que se encuentran muchas empresas de este sector.

1.2. DIAGNOSTICO FUNCIONAL

1.2.1. Productos.

La empresa a lo largo de su existencia ha ido desarrollando una tecnología propia para producir un tipo de tejido plano a partir de fibras sintéticas como el poliéster, y artificiales como la viscosa, generando un tipo de producto de gran durabilidad y bajo precio, respecto a otros tejidos de fibras naturales, y al cual ha asociado una marca que ha logrado posicionarse muy bien en el mercado, generando un alto grado de lealtad de los clientes.

Estas características físicas del producto le han valido la preferencia para la confección de prendas de vestir para ambos sexos, especialmente para ropa formal de trabajo, y uniformes escolares, rubro en el cual se puede decir que tiene la exclusividad.

La empresa ha desarrollado también otras líneas con inclusión de pequeños porcentajes de fibras naturales como algodón, lana y lino, en variedades de modelos, y destinados principalmente al mercado exterior.

1.2.2. Clientes

Los clientes directos están representados por unos pocos Distribuidores con quienes se tiene exclusividad en precios y descuentos, a cambio de una

fuerza de ventas y organización para llegar a un grupo mas atomizado de clientes.

También podemos identificar a otro tipo de clientes no menos importantes representados por Mayoristas y Confeccionistas (ambos clientes de los Distribuidores), que por tener el contacto más cercano con el consumidor final, la empresa ha decidido contactar a los más representativos para comercializar de manera directa con ellos y darles precios más competitivos sin sacrificar margen.

1.2.3. Proveedores

La empresa cuenta principalmente con proveedores extranjeros para sus insumos principales constituidos por Fibras artificiales (Rayón) y sintéticas (Poliéster), así como en el rubro de Colorantes y productos químicos.

De igual forma, las maquinarias, equipos y repuestos son en su mayoría importados.

Todas estas empresas son corporaciones multinacionales, bien establecidas, con grandes volúmenes de venta a nivel mundial, y un alto poder de negociación.

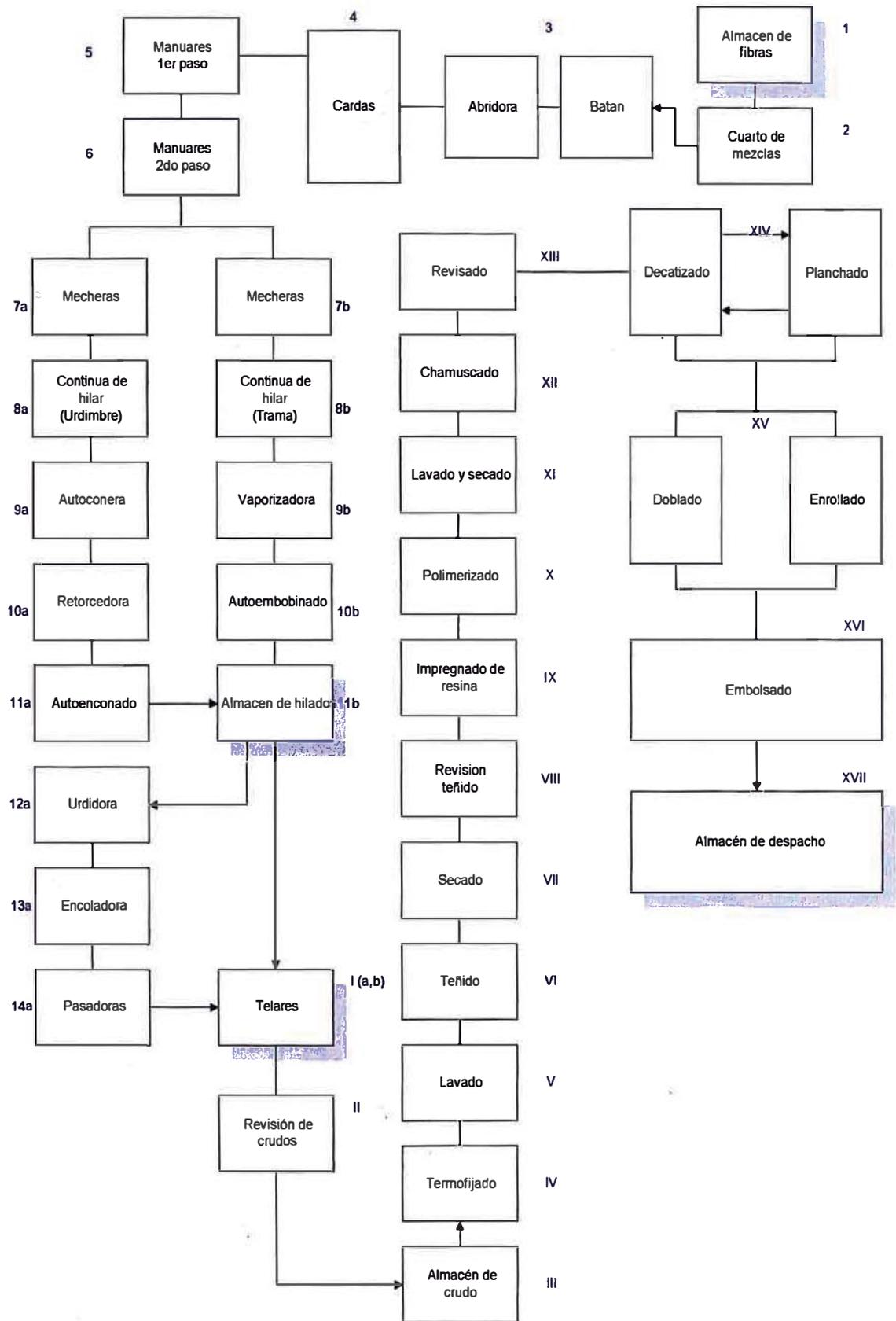
1.2.4. Procesos

Los procesos de fabricación que se dan en las respectivas plantas de Hilandería, Tejeduría y Tintorería y acabados, se caracterizan por su alto grado de automatización soportado por maquinaria moderna que permite

alcanzar una alta eficiencia de producción, principalmente en las 2 primeras secciones.

A continuación se muestra un diagrama de flujo del proceso productivo, el cual servirá de guía para explicar brevemente cada uno de los procesos que se dan en estas 3 secciones de la planta.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS



1.2.4.1. Sección Hilatura

- **Almacén de Fibras.-** Este insumo está constituido principalmente por fibras de Poliéster y Viscosa que son almacenadas en fardos de aproximadamente 300 Kg. Cada uno. El manejo logístico, así como del kardex, es controlado a través de un Sistema computarizado que agiliza estas funciones y brinda información precisa y oportuna; pues por tratarse de un insumo importado es muy importante mantener los niveles de stock suficientes para satisfacer los requerimientos de producción.
- **Apertura y Mezcla.-** De acuerdo a la programación de la producción son generadas Órdenes de fabricación para ingresar determinada cantidad de fibra al proceso. Los fardos de poliéster y viscosa son pesados en la debida proporción y extendidos homogéneamente en los “Cuartos de Mezcla”, donde se les pinta con un colorante fugaz para diferenciar el lote de producción del proveedor al cual pertenecen, debido a que no se deben mezclar fardos de diferentes lotes.
- **Batan y abridora.-** Es este proceso la mezcla fibras es desmenuzada y llevada a través de medios neumáticos por una serie de compartimientos con el objeto de obtener una mezcla más fina y homogénea antes de ingresar al proceso de cardado.
- **Cardado.-** La mezcla de fibra proveniente del Batán entra a las máquinas Cardas, la cual consta de unos cilindros que giran en sentido contrario, y cuyas superficies está provistas de abundantes y finas púas que logran adelgazar la mezcla de fibra convirtiéndola en un “velo” que es recogido como una “cinta de carda” en unos tachos adosados a estas máquinas.

- **Manuales 1er. y 2do. pase.-** Los tachos con cintas de carda van a alimentar las máquinas “Manuales”, en las cuales se juntan 8 cintas de carda, y por medio de unos rodillos de estiraje, se obtiene una cinta de manuar de 1er. pase que es más homogénea y uniforme que la cinta de carda, a fin de obtener posteriormente un hilo con características también uniformes. Este proceso se repite nuevamente con el mismo objetivo en un segundo grupo de máquinas manuales, obteniéndose una cinta de manuar de 2do. pase.
- **Mecheras.-** En este proceso se ingresa las cintas de “manuar 2do. pase” a la máquina mechera, en la cual por medio de unos rodillos que combinan estiraje y torsión se obtiene una “Mecha” de menor grosor (título) que la cinta, la cual es enrollada en unos tubos cilíndricos de plástico denominados “mazos”, que luego son almacenados temporalmente esperando ser montados en las máquinas “continuas de hilar”.
- **Continuas de Hilar.-** Los mazos con mecha son montados en las máquinas Continuas, en las cuales mediante un proceso de estiraje y torsión se obtiene finalmente el hilo con un título específico, el cual se va enrollado en unos tubos delgados llamados “canillas” que van montados sobre unos husos que van recepcionando simultáneamente el hilo.

Hasta este punto se tiene 2 líneas paralelas (A y B) en las cuales los procesos son iguales y se produce 2 grosores distintos de hilos, por lo general uno es el doble del grosor del otro. El de la línea “A” se usa para producir el “hilo retorcido” de 2 cabos que luego pasará al proceso de Urdido

en la Sección Tisaje; y el de la línea “B” que es el “hilo de un cabo” de mayor grosor destinado a la “Trama” para el posterior proceso de tejido.

- **Autoenconado.-** Debido a que las canillas tienen poca capacidad de enrollado de hilo, es necesario pasarlas a unos conos de plástico de mayor capacidad, proceso que se realiza en las máquinas Autoconeras, en las cuales se va alimentando las canillas y el hilo es automáticamente trasladado a los conos realizándose simultáneamente un proceso de “purgado” en el cual la máquina va controlando y eliminando las posibles irregularidades del hilo.
- **Retorcido.-** En este proceso se montan 2 conos de hilo de un cabo para luego ser juntados y retorcidos obteniéndose un “hilo retorcido de 2 cabos” que es enrollado en canillas de una manera similar a las máquinas Continuas, para pasar a continuación a las máquinas autoconeras y obtener conos de hilo retorcido, los cuales son luego almacenados en el “Almacén de Hilados”.
- **Vaporizado.-** El hilo de un cabo es llevado en canillas a la máquina Vaporizadora, en la cual mediante vapor caliente se elimina el exceso de torsión que tiene el hilo (vivacidad), con la finalidad de facilitar el proceso posterior del tejido.
- **Autoembobinado.-** Las canillas vaporizadas son alimentadas a las máquinas autoembobinadoras, donde en un proceso muy similar al de autoenconado se traslada el hilo de las canillas a unas bobinas plásticas, las cuales pasan luego al Almacén de Hilados.

- **Almacén de hilados.-** En este almacén se guarda el hilo proveniente de la Sección Hilatura, para luego ser ingresado a la sección Tisaje de acuerdo a las “Ordenes de Producción” emitidas por la oficina de Coordinación de Producción. Esta información es alimentada automáticamente al “Sistema computarizado de Almacén de Hilos” con el cual se lleva el kardex y el control de este almacén.

1.2.4.2. Sección Tisaje.

- **Urdido.-** Los conos de hilo retorcido son sacados del almacén de hilados y montados en la “Fileta” de la máquina Urdidora de acuerdo a una “Tarjeta de Urdido”. Esta máquina urdidora permite trasladar los hilos de los conos montados en la fileta y enrollados en unos carretes metálicos de 1.5 mt. de longitud, obteniéndose de esta manera los “Rollo de Urdimbre” con los hilos preparados para ser tejidos de acuerdo a un diseño específico.
- **Encolado.-** Los rollos de Urdimbre antes de pasar al proceso de tejido, son llevados a un proceso de encolado con la finalidad de dar mayor consistencia al hilo y evitar roturas al momento del tejido en el telar. Estos rollos son almacenados temporalmente esperando su montaje en los telares de acuerdo a una programación específica.
- **Pasado.-** Los rollos de urdimbre ya encolados, son preparados antes del tejido y de acuerdo al diseño especificado se efectúa un “pasado” manual de cada uno de los hilos en unos “peines” que luego son montados en el telar.

- **Tejido.-** Este proceso se realiza en las máquinas telares, en las cuales se monta los rollos de urdimbre y transversalmente las bobinas de hilo de trama, de tal manera que este hilo es pasado a través de los hilos de urdimbre de acuerdo al movimiento vertical que realizan los peines. A este proceso básico se denomina “pasada”, el cual es utilizado para especificar la velocidad de los telares (pasadas/min).
- **Revisión.-** La tela tejida, denominada también “tela cruda” sale enrollada en unos tubos que son llevados a una pantalla de Revisión de control de calidad, donde se registra la producción de la sección, y así mismo la tela es inspeccionada para detectar posibles fallas. La tela cruda una vez revisada pasa al “Almacén de Crudos” de la Sección Tintorería y Acabados.

1.2.4. 3. Sección Tintorería y Acabados.

- **Almacén de Crudos.-** En este almacén se guarda la tela cruda proveniente de Tisaje y se la prepara en “lotes” de acuerdo a la Programación de teñido de la sección.
- **Termo fijado.-** Proceso que se realiza en la máquina “Rama”, en la cual mediante calor se le fija el ancho definitivo a la tela.
- **Lavado.-** La tela es lavada para eliminar el colorante fugaz y los productos encolantes que se le han aplicado durante el proceso, a fin de dejarla preparada para un correcto teñido.
- **Teñido.-** Proceso en el cual se fijan los colorantes a las diferentes fibras de las que está compuesta la tela. El proceso puede realizarse de

diferentes maneras dependiendo del tipo de máquina utilizado, por ejemplo, tenemos el teñido a presión realizado en las máquinas Thies, el teñido por cascada que se efectúa en las máquinas Jet, etc. Es predominante este último por la eficiencia que se logra pues permite teñir más de una fibra en un solo proceso.

- **Secado.-** La tela teñida es llevada nuevamente a la máquina Rama para ser secada.
- **Revisión de teñido.-** La tela es inspeccionada en una pantalla de revisión para detectar posibles fallas de teñido, y poder efectuar las correcciones pertinentes antes de dar el acabado final.
- **Impregnado de Resina.-** Este proceso se realiza en la máquina Rama de Impregnado de resina, en la cual se fijan a la tela ciertos productos químicos con la finalidad de darle el acabado característico que tiene las telas que fabrica la empresa.
- **Polimerizado.-** Mediante este proceso se somete a la tela a ciertas condiciones de calor en la máquina Polimerizadora, para estabilizar los productos químicos de la resina impregnada.
- **Lavado y secado.-** Se repite este proceso en la máquina lavadora y Rama respectivamente para eliminar residuos de resina.
- **Chamuscado.-** Este proceso consiste en hacer pasar la tela a una velocidad determinada por unos quemadores y mediante la exposición a la llama de fuego se queman las colitas de los hilos que sobresalen en la tela como producto del anudamiento que se produce cuando se rompe un hilo en el tejido.

- **Revisado.-** Las piezas de tela son llevadas a una pantalla de revisión donde se registra su longitud y se la inspecciona para detectar las posibles fallas que pueda tener. De acuerdo a las mediciones de las muestras que se toman, el laboratorio de control de calidad las clasifica para su despacho.
- **Decatizado y Planchado.-** Después de la revisión, la tela es planchada en la máquina Decatizadora a fin de prepararla para su despacho.
- **Doblado / enrollado.-** En este proceso se le da la forma de empaque final necesario para su despacho, que puede ser en piezas o en rollos.
- **Pesado.-** Las piezas o rollos son finalmente pesadas en una balanza e identificadas para adjuntarle su correspondiente “Tarjeta de Despacho” que será engrapada en cada pieza o rollo de tela.
- **Embolsado.-** Las piezas pesadas y etiquetadas son emplastificadas y selladas para su envío a los clientes.
- **Almacén de despacho.-** Las piezas son clasificadas por cliente y colocadas en un almacén temporal para ser despachadas al día siguiente.

1.2.5. Organización de la Empresa

La estructura organizativa de la empresa es de tipo funcional, bastante plana y conformada por las siguientes áreas:

1.2.5.1. Ventas

La empresa comercializa en el mercado local 5 líneas principales de artículos con marcas debidamente registradas, y que a través del tiempo ha

posicionado con bastante éxito en el mercado ganando la lealtad de sus clientes.

Desde un inicio la política de la empresa en cuanto a sus canales de distribución en el mercado local, ha sido comercializar sus productos a través de pocos Distribuidores, quienes colocan el producto a nivel nacional con su propia fuerza de ventas. Esto permite simplificar la operatividad de esta área y mantener un personal mínimo necesario; redundando en menores costos operativos de ventas para la empresa, y permitiéndole concentrarse más en aspectos de desarrollo y fabricación del producto.

La empresa fija las políticas de precios y condiciones de venta a los Distribuidores, así como, les presta un apoyo constante de publicidad a través de los medios de comunicación masiva y desfiles de moda que organiza anualmente para presentar y promover nuevos productos.

El nivel de demanda local obedece a factores estacionales y es fácilmente estimada, pues la programación de las ventas se hace mensualmente bajo pedido anticipado de los Distribuidores; de tal forma que lo que se produce es despachado casi inmediatamente, permitiendo tener un nivel bajo de inventarios de productos terminados, y facilitando también la programación de la producción.

Los despachos se realizan diariamente y proporcionalmente a las cantidades solicitadas por los Distribuidores en el mes, remitiéndoles la información contenida en las Guías de Despacho a través de correo electrónico a fin de agilizar su manejo cuando les llegue físicamente el producto.

Por otro lado, la facturación se efectúa semanalmente y con plazos de cobranza que varían dependiendo de las líneas de producto.

Para soportar las funciones operativas de esta área, la empresa cuenta con un Sistema de “Despacho y Facturación” que permite un control de la atención de los pedidos de los clientes.

La empresa también mantiene un control cercano de las ventas de los Distribuidores, a través de un “Sistema de Control de facturación de Distribuidores” que le permite conocer la cartera de sus clientes, los volúmenes de ventas por artículos y clientes; y así mismo darles soporte de información a los distribuidores sobre los stocks que se están moviendo a nivel global en el mercado.

En el caso del mercado de externo, el contacto y la venta la realiza directamente la empresa, a través de ferias de exposición y visitas directas a los prospectos.

1.2.5.2. Producción

Por ser una empresa fabril, el área de Producción es la más grande y en la cual se tiene invertido la mayor cantidad de recursos.

Está organizada en 3 Secciones de producción propiamente dicha: Hilatura, Tisaje y Tintorería y Acabados, cubriendo los procesos de fabricación principales que se dan en la Industria Textil; y una Sección de Servicios Generales (Mecánica, Electricidad y Servicios Auxiliares) que da apoyo a las demás secciones de planta así como al área de Administración.

También cuenta con una sección de Diseño de Productos, que constantemente esta investigando y desarrollando Muestras en coordinación

con el área de Ventas, a fin de satisfacer las exigencias de la moda y el mercado.

La planta labora las 24 horas del día en 3 turnos de 8 horas cada uno, con un aproximado de 500 personas entre obreros y empleados.

Los procesos de planta se caracterizan por su alto grado de automatización, con maquinaria de Tecnología de punta debidamente probada y proveniente de reconocidas y confiables marcas del mercado internacional; lo cual permite alcanzar un elevado nivel de eficiencia en los procesos, así como una buena calidad del producto. Es parte de la política de la empresa mantener una constante actualización de la planta con maquinaria moderna de producción, así como equipos auxiliares de control de calidad.

Uno de los aspectos más sobresalientes con que cuenta esta área de la empresa, es el desarrollo de una tecnología propia en las diversas etapas del proceso de fabricación de tejidos planos con fibras artificiales y sintéticas. Experiencia lograda a lo largo de más de 50 años, siendo pionero en este tipo de proceso y manteniendo su liderazgo hasta la actualidad.

1.2.5.3. Administración y RR. HH.

La Gerencia de Administración y Recursos Humanos tiene bajo su responsabilidad las siguientes secciones:

Contabilidad

Área que está a cargo del Contador General, quien cuenta con un aproximado de 4 personas para cubrir todas las funciones contables, que en su mayoría han sido automatizadas en el “Sistema de Contabilidad”

facilitando el ingreso interactivo de las transacciones contables y obteniendo los reportes necesarios para los Balances.

Relaciones Industriales

A cargo de un Jefe de RR. II. que tiene bajo su responsabilidad las funciones operativas referentes al Personal y a su reclutamiento, así como lo correspondiente al pago de las Planillas. También en esta área se cuenta con un "Sistema de Personal" que permite el control detallado de las normas laborales, así como el cálculo de las planillas de pago.

Las relaciones entre Gerencia y el personal son estables, lo que refleja en la ausencia de huelgas desde el año 1985.

Servicio Social

A cargo de una Asistente Social, quien vela por el bienestar del trabajador en cuanto a su seguridad social y atenciones de salud. Anualmente la empresa realiza pruebas de despistaje y análisis de todo el personal, y brinda las charlas preventivas necesarias.

Finanzas

Por las características de la empresa, esta función no es muy recargada y es ejercida directamente por el Gerente de Administración y RR.HH. quien atiende más que nada los aspectos financieros a corto plazo.

1.2.5.4. Planeamiento y Desarrollo

Esta área está a cargo del Gerente de Planeamiento y Desarrollo, quien tiene como misión principal apoyar a la Gerencia General y a las demás Gerencias en la concepción, implementación y logro de los planes de

desarrollo de mediano y largo plazo de la empresa. Así mismo, tiene la función de investigar nuevas tendencias administrativas y tecnológicas, asegurar su difusión en las áreas que corresponda y la coordinación de su investigación.

También tiene la responsabilidad de gerenciar el Dpto. de Sistemas, generando planes de desarrollo que deben estar soportados por sistemas de información para apoyar a las diferentes áreas de la empresa.

Dpto. de Sistemas

Está a cargo del Jefe de Sistemas, quien tiene la responsabilidad de planificar, diseñar, desarrollar e implementar los Sistemas de Información de la Empresa, así como seleccionar el hardware y Software adecuados que aseguren su normal operatividad. Así mismo, es responsable de efectuar los estudios de organización y métodos y proponer los sistemas de información necesarios para resolver las problemáticas de los usuarios.

El personal de sistemas consta de un Supervisor de Sistemas, 4 Analistas de Sistemas, un Asistente de Soporte Técnico y un Operador.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. LA EMPRESA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

2.1.1. La información como ventaja competitiva

Día a día, la información va cobrando cada vez mayor importancia en el campo de los negocios al ser visualizada como un arma poderosa para crear ventajas competitivas.

Este darse cuenta de la importancia que tiene la información en el buen manejo y éxito de los negocios actuales, ha dado lugar a una verdadera revolución en torno a este nuevo tratamiento de la información, es por eso, que estudiosos del tema como Porter, han llegado a la conclusión de que la información esta afectando a la competencia en 3 maneras específicas:

- Modificando la estructura del sector y, con ello, alterando las reglas de la competencia existentes hasta antes de la revolución de la información.
- Creando ventajas competitivas al dotar a las empresas de nuevos medios con los cuales superar a sus competidores.

- Originando negocios totalmente nuevos, basados en los nuevos tratamientos de la información.

Asimismo el concepto de cadena de valor nos permite tener una visión mas amplia de la importancia del manejo de la información puesto que, a través de su uso, podemos analizar al conjunto total de la empresa de manera desagregada y así, darnos cuenta del detalle de la transmisión de información de etapa a etapa, ya que todas las actividades del negocio emplean y producen información de algún tipo.

2.1.2. Cadena de Valor

Según este concepto se divide a la actividad general de una empresa en actividades tecnológicas y económicas, estas son denominadas "actividades de producción de valor" las cuales se clasifican a su vez en categorías genéricas denominadas: actividades primarias y actividades auxiliares.

Las actividades primarias están definidas como aquellas actividades relativas a la creación física del producto, por ejemplo: comercialización, distribución, actividades de apoyo, servicio posventa y las actividades auxiliares son las que proporcionan los factores de producción y la infraestructura que hace posible que funcionen las actividades primarias.

Es así, que la tecnología de la información va generando más datos a partir de las actividades que realiza la empresa, permitiendo a esta capturar o reunir información que antes no le era posible obtener.

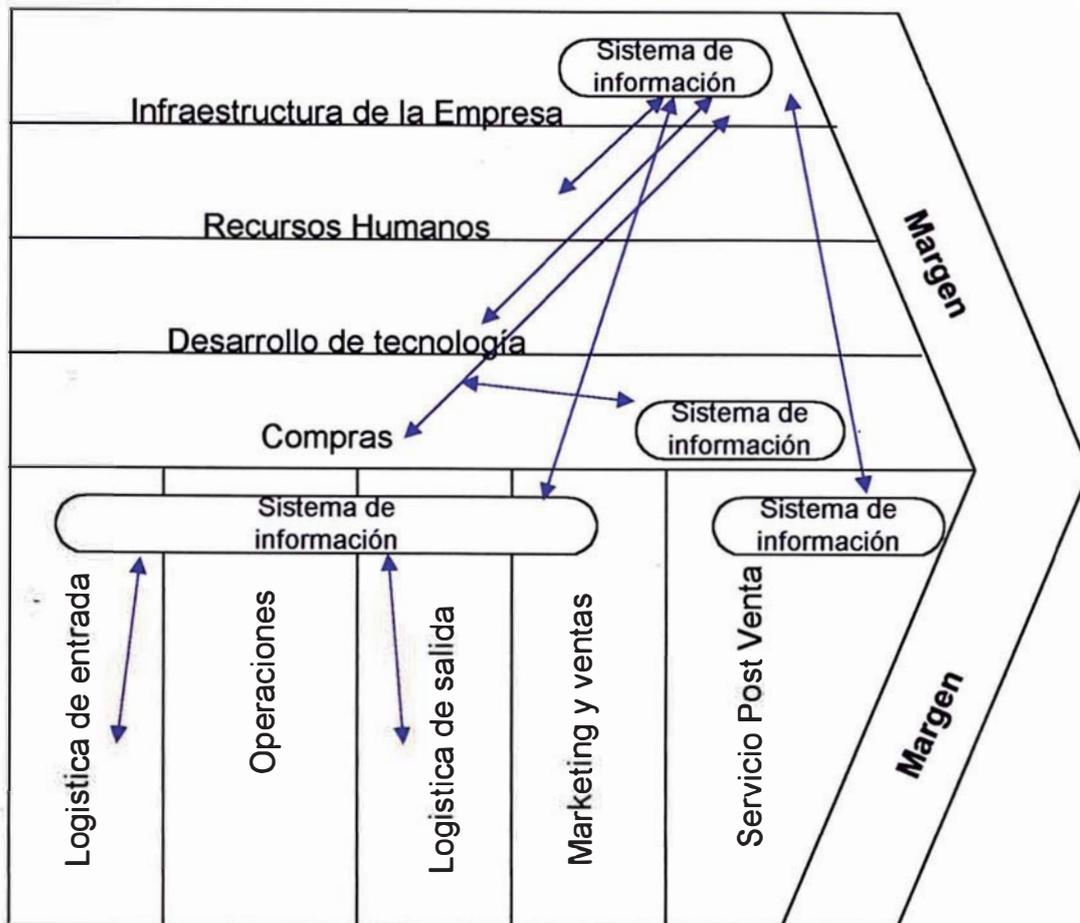
De esta manera la tecnología de la información no solo afecta al modo como se realizan cada una de las actividades individuales, sino que, por medio de los nuevos flujos de información, incrementa extraordinariamente la capacidad de la empresa para explotar los enlaces entre actividades, tanto fuera como dentro de la empresa.

Actualmente la tecnología de la información esta creando muchas interrelaciones nuevas entre empresas y ampliando la gama de sectores en que la empresa debe competir para obtener alguna ventaja competitiva, sin embargo cabe destacar que a partir de esta revolución se ha presentado el problema del exceso de información, que presenta el reto de una buena administración de la información y también hace posible que se generen oportunidades en el terreno de los nuevos usos de la tecnología.

Así mismo, la revolución de la información ha dado paso a la transformación del concepto que se tenía del producto, podemos decir que la mayoría de los productos han tenido siempre tanto un componente físico como uno informativo, pero hoy la nueva tecnología hace posible un mejor manejo del concepto informativo que no solo esta transformando los productos y los procesos sino también la naturaleza misma de la competencia.

Se puede asegurar que en la medida que el flujo de información (cadena de valor virtual) brinde un soporte efectivo a la cadena de valor física, las empresas estarán mejor o peor preparadas para enfrentarse al entorno dinámico que las rodea.

A continuación se presenta un gráfico que nos ejemplifica esta interrelación:



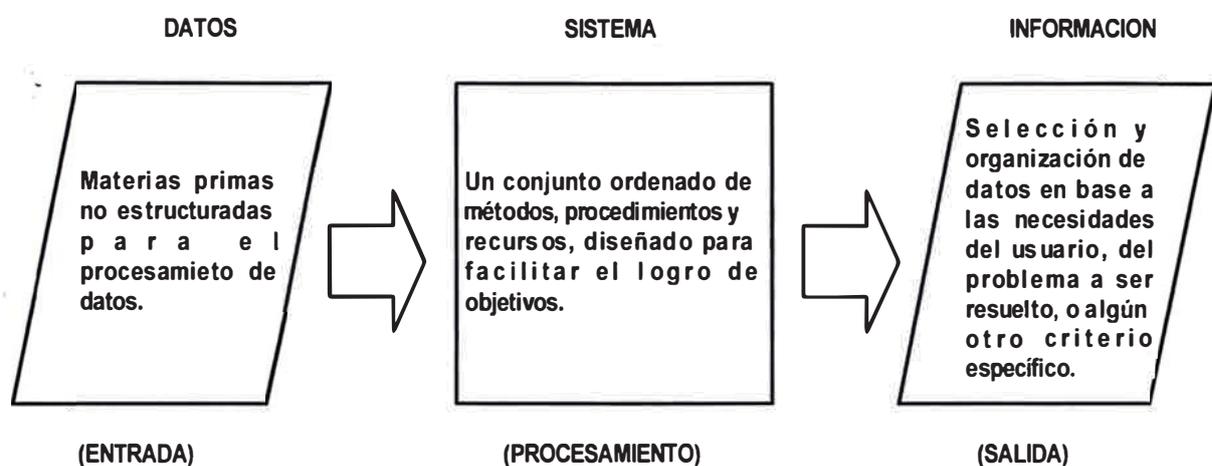
2.1.3. Sistemas de Información

Según la definición tradicional, podemos definir un sistema como un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común.

Podemos asimismo aseverar que toda organización es un sistema y si estamos hablando de sistemas de tipo organizacional podemos acotar que cualquiera que este sea depende, en mayor o menor medida, de un sistema de información. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de un ente a otro (persona o departamento).

Se puede decir que la mayor utilidad de los sistemas de información consiste en proporcionar servicio a todos los demás sistemas de una organización, enlazando todos sus componentes de manera tal que estos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo.

A continuación se muestra un esquema general del funcionamiento de un sistema de información:



Se puede asimismo resumir un modelo de control básico para los sistemas estableciendo ciertos parámetros y procedimientos, como:

- un estándar para lograr un desempeño aceptable
- un método para medir el desempeño actual
- Un medio para comparar el desempeño actual contra el estándar
- Un método de retroalimentación

Otra característica saltante de los sistemas es que pueden a su vez estar conformados por sistemas más pequeños, es decir, los sistemas pueden estar formados por varios niveles de sistemas o subsistemas.

2.1.3.1. Tipos de Sistemas.- Los sistemas de información pueden ser clasificados según el ámbito de información que abarquen y la utilidad específica de cada uno, de la siguiente manera:

a) Sistemas transaccionales

Este tipo de sistemas esta orientado a satisfacer al nivel operativo del negocio puesto que tiene por finalidad mejorar las actividades rutinarias de la empresa y se cumplan los procedimientos establecidos.

Hoy en día, es muy común la implantación de ayuda asistida por computadora para responder al gran volumen de transacciones precisas asociadas que se manejan en los negocios actuales.

Además del gran volumen de transacciones, se debe tener en cuenta, que muchas empresas comienzan a buscar este tipo de ayuda porque necesitan desarrollar formas más eficientes y eficaces para procesar los datos de una transacción ya que los sistemas de procesamiento computarizado brindan velocidad y exactitud y se pueden programar para seguir rutinas sin ninguna variación.

b) Sistemas de información administrativa (MIS)

Estos sistemas ayudan a los directivos a tomar decisiones estructuradas sobre problemas en los cuales los administradores conocen de antemano los factores que deben tomarse en cuenta para resolverlos.

Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, y por lo general reciben información consolidada en reportes estructurados previamente que contienen la información necesaria para controlar su gestión. Eventualmente pueden también requerir información externa para complementar sus decisiones.

c) Sistemas de soporte a la toma de decisiones (DSS, SIG)

Estos sistemas ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o decisiones semi estructuradas; dada la flexibilidad y oportunidad con se presentan los requerimientos.

Un factor clave en estos sistemas es determinar la información necesaria a procesar. En algunos casos es imposible diseñar de antemano tanto el formato como el contenido de los reportes del sistema. En consecuencia, los sistemas para el soporte de decisiones deben tener una flexibilidad mayor que la de los demás sistemas de información.

2.1.3.2. Planeamiento estratégico de sistemas

Actualmente, es indudable que el mercado cambiante presiona a las empresas a contar con una organización flexible que se acomode a dichos cambios con rapidez para poder aprovechar a tiempo las nuevas oportunidades.

Una de las herramientas mas importantes con las que se cuentan es la llamada: tecnología de la información, dicha tecnología esta directamente relacionada con el software, hardware y organización de redes de telècomunicaciones que se decidan utilizar y logran que la información se obtenga de manera oportuna.

De esta manera se permite que las organizaciones puedan reaccionar más rápido a los acontecimientos.

Además, cabe señalar que esta nueva arma para crear ventaja competitiva ha hecho necesaria una revisión y un replanteo de los procesos y metodología existentes, permitiendo de ese modo tener un trabajo de reingeniería previo a la implementación de los sistemas de información, lo cual garantiza la mejora de la calidad de los procesos existentes.

2.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA

Para el desarrollo del presente trabajo se han aplicado las técnicas principales de la Ingeniería industrial necesarias para identificar, conocer y analizar los principales procesos y actividades que se dan alrededor del proceso productivo, y la relación de dependencia e interrelación que existe entre ellos. Para tal efecto se ha realizado un trabajo de campo para recoger directamente de los usuarios del sistema, los conocimientos técnicos y sus necesidades específicas de control e información.

También se han aplicado los conceptos de Rediseño de Procesos para optimizar los procedimientos de trabajo con el soporte informático, eliminando las actividades que no dan valor agregado al proceso.

El producto de este trabajo queda plasmado en un “Manual Funcional” en el cual se describen los procedimientos de trabajo y conceptos sobre los cuales debe basarse el Sistema de Información a desarrollar.

Por otro lado, para analizar la información que se genera en cada uno de los procesos y los resultados requeridos por los usuarios del futuro sistema se han utilizado herramientas como el Análisis estructurado y los Diagramas de Flujos de Datos.

CAPITULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se requiere automatizar el manejo de información con el cual se debe controlar el proceso de teñido y acabado de los tejidos que son solicitados por nuestros clientes. El análisis de los procesos involucrados abarca desde que el departamento de Ventas coloca los pedidos al departamento de Producción, pasando por la programación y control del proceso en la planta de Tintorería, hasta la entrega al almacén de Ventas para su despacho.

La secuencia de procesos detallada es la siguiente:

3.1.1. Colocación de Pedidos de Producción.

El Departamento de Ventas elabora manualmente un “Pedido de Producción” indicando las cantidades por Artículo y color solicitadas por los clientes, así como los plazos de entrega requeridos por ellos. Cabe mencionar que las cantidades específicas por color son colocadas frecuentemente por el cliente con plazos ajustados, lo cual complica la labor de programación en la sección de Tintorería.

Problemática específica: El área de Ventas, lleva un registro y control manual de los pedidos colocados, registrando su avance en base a la información que recibe al finalizar el proceso cuando las piezas ingresan al almacén de productos terminados. Este hecho no le permite llevar un seguimiento oportuno de sus pedidos, y no puede brindar a su vez información preliminar de avance a los clientes cuando éstos lo solicitan, para agilizar la logística de despacho y recepción.

3.1.2. Planeamiento de producción

El Coordinador de producción, recepciona los pedidos y coloca las respectivas órdenes de fabricación a las secciones de Hilatura y Tisaje (tejeduría), a fin de tener el abastecimiento oportuno del “tejido crudo” (sin proceso de teñido) a la sección de Tintorería. Así mismo, procede a emitir también manualmente las respectivas “Ordenes de Teñido” para que sean programadas en la sección Tintorería.

Problemática específica: El registro y control manual de la información, tanto en su área como en las áreas de Ventas y la sección de Tintorería, no le permiten al Coordinador de producción tener la información necesaria para llevar un control y seguimiento oportuno de la disponibilidad de tela en el almacén de crudos y de la atención de las órdenes de teñido en la tintorería, para dar respuesta al área de Ventas sobre los avances aproximados de sus pedidos, o para resolver situaciones de cambios imprevistos solicitados por los clientes.

3.1.3. Programación de producción de Tintorería.

La Oficina de Programación recibe las órdenes de teñido, las registra manualmente en un libro de control y procede a programarlas de acuerdo a las prioridades de entrega de los clientes, las cuales deben también ser conciliadas con las limitaciones técnicas que se tienen en el proceso mismo de teñido, respecto a la asignación de una "Ruta de Proceso" que supone una secuencia estricta de máquinas y procesos por los cuales debe pasar un "Lote de Producción" para conseguir un determinado tipo de teñido y acabado. Esta labor de programación es también manual en un formulario pre-impreso llamado "Distribución de Teñido", emitiéndose copias que luego son repartidas, una a la oficina donde se elaboran también de manera manual las "Recetas de Teñido", otra al encargado del almacén de tela cruda para que prepare los lotes de teñido, y otra al Supervisor de Planta para que lleve el control del proceso en la planta.

Problemática específica: La elaboración manual de la distribución de teñido y recetas de teñido, posibilita la generación de errores en estos documentos que son vitales para la ejecución de las demás actividades que se realizan en la planta. Así mismo, no se tiene una información completa, fidedigna y oportuna de lo que está ocurriendo en el proceso productivo, ya que el control de estas actividades también es manual y sujeto a posibilidades de error en su registro.

3.1.4. Preparación de lotes de proceso en almacén de crudos

La sección de Tisaje va enviando su producción al almacén de crudos en piezas de tela "cruda", las cuales en uno de sus extremos ha sido registrada

con un plumón especial, información sobre el código del artículo, la orden de fabricación de tejido y un número de pieza que la identifica. Así mismo, entrega diariamente a la Oficina de Programación de Tintorería un “Parte de producción de tejido” donde está registrada esta información. El encargado del almacén de crudos de acuerdo al ingreso físico de estas piezas de tisaje y a la Distribución de Teñido diaria, procede a armar cada lote de proceso uniendo 3 o 4 piezas de tisaje. Luego el lote es plegado sobre una plataforma rodante, y se le transcribe en la punta del lote con este mismo tipo de plumón, algunos datos contenidos en la Distribución de Teñido para que los operarios de planta puedan identificar a qué máquinas debe ingresar el lote dentro de la ruta de proceso asignada.

Problemática específica: La información registrada manualmente tanto en las piezas de Tisaje como en el Lote de Teñido, además de ser insuficiente, va desapareciendo durante el proceso en planta por la acción de la temperatura y de productos químicos a los que está sometida la tela, lo cual dificulta su identificación y se pierde los antecedentes de los procesos previos de este lote, en las secciones de Hilandería y Tisaje.

3.1.5. Proceso de Teñido y acabado

De acuerdo a la Distribución de Teñido diaria, el Supervisor de planta saca los lotes armados en el almacén de crudos y los ingresa al proceso para que cumplan con la ruta asignada de acuerdo a lo programado en la oficina de Tintorería. Para tal efecto cada vez que un lote sale de una máquina se le va colocando una hoja de papel encima de la plataforma rodante que contiene

al lote, registrando manualmente en esta hoja a que proceso le toca ir dentro de la secuencia dada en la ruta. De esta manera los operarios manipulan los lotes y los van agrupando físicamente en la ubicación física contigua a la máquina que va realizar el proceso indicado en el papel. Cabe mencionar que en términos generales el lote pasa por 3 etapas durante el proceso, pero la complejidad y diversidad de rutas se genera por la variedad de máquinas que pueden efectuar un mismo proceso, pero con características técnicas particulares y rendimientos distintos, sobre todo en el proceso de teñido.

Estas 3 etapas se resumen en las siguientes:

Preparación: Lavado, Secado, Termofijado

Teñido: Teñido, Secado y Revisión de Teñido

Acabado: Impregnación de resina, Polimerizado, Lavado y secado de resina, Revisión de acabado, Decatizado y planchado, doblado o enrollado, pesado, y finalmente embolsado.

Problemática específica: Los procedimientos de control manuales establecidos para dar cumplimiento a la Ruta de proceso asignada al lote no garantizan una identificación plena del proceso siguiente al que debe ingresar, pues estos papeles pueden desprenderse de los lotes debido al manipuleo que realizan los operarios cuando apilan varios lotes en una misma plataforma rodante, ocasionando que un lote pueda ingresar a una máquina que no le corresponde y generando reprocesos innecesarios que en ocasiones no dan el resultado esperado, con la consiguiente pérdida de valor del material y atrasos en el cumplimiento de los pedidos, pues hay que volver a reponer tela cruda al almacén y repetir el proceso.

Por otro lado, el cumplimiento de estos controles depende mucho de una supervisión personal de los pocos encargados de la planta en cada uno de los 3 turnos, y de la experiencia de los operarios; tarea que no llega a niveles óptimos de eficiencia, sobre todo en los turnos de noche.

3.1.6. Control de Calidad.

Dentro del proceso se tiene establecido 2 puntos de control de calidad para los lotes:

Revisión de Teñido: en este punto se verifica la calidad del teñido (tintura) de la tela a fin verificar el color deseado y de detectar probables defectos ocurridos en el proceso de la tintorería y otros que provienen de los procesos de hilado o tejido y que recién se hacen evidentes al teñir la tela, y que podría todavía estar ocurriendo.

Las fallas o defectos son registrados manualmente en un formulario que posteriormente es enviado a la oficina de control de calidad para su evaluación y registro estadístico. De presentarse alguna falla descalificatoria del proceso de teñido el Revisor deberá separar el lote para que no pase a la etapa de acabado y comunicar inmediatamente el hecho a la oficina de Tintorería para decidir su reproceso parcial o total.

Revisión de Acabado: En este punto se realiza una verificación final del proceso, se fracciona el lote en piezas de tamaño comercial, se identifican y registran manualmente en el formulario respectivo los defectos que finalmente han quedado en cada una estas piezas y se le da una calificación

definitiva de calidad (primera, segunda, saldo), lo cual impacta también en el precio del producto.

Problemática específica:

Las fallas descalificadoras que puedan presentarse en la revisión de teñido deben comunicarse inmediatamente a fin de tomar una decisión oportuna respecto a la continuación de proceso del lote, ya que esto afecta al cumplimiento del pedido; y peor aun, si es que la falla es pasada por alto y el lote continúa el proceso detectándose recién en la revisión de acabado, pues en este punto se tiene un mayor valor agregado en el producto y se ha perdido más tiempo para tomar una decisión que pueda subsanar el problema, lo cual origina mayores sobre costos.

El registro manual de fallas en los formularios respectivos de las 2 revisiones, no garantiza una identificación y registro preciso de los distintos tipos de fallas y queda enteramente al criterio y performance del revisor. Por otro lado, la recopilación de esta información para su posterior procesamiento y evaluación, es un trabajo engorroso con posibilidades de agregar algún error adicional por transcripciones de información desde el documento fuente; lo cual impide detectar y evaluar oportunamente los problemas que se están generando en la planta y darles una pronta solución.

3.1.7. Pesado, empaque y envío al almacén de Ventas

Este es el punto final del proceso donde las piezas son pesadas e identificadas comparándolas contra una pequeña muestra de tela adherida a un "Papel de Control" que previamente ha sido elaborado manualmente, en

el cual están consignados los datos necesarios que deben ser transcritos a una “Tarjeta de Despacho” que se adhiere a la pieza antes de ser termo emplastificada, para su despacho y comercialización. Así mismo, se copia manualmente esta misma información en un “Parte de Producción” que es el sustento del ingreso al almacén de Ventas.

Problemática específica:

La identificación de la pieza para colocarle su respectiva tarjeta de despacho, así como la transcripción de los datos del papel de control, se hace manualmente y en base a documentos elaborados también manualmente posibilitando la inclusión de errores que dan como resultado piezas mal identificadas y etiquetadas, con los problemas de despacho que eso origina para nuestros clientes.

Así mismo, la información registrada manualmente en el parte de producción posibilita la ocurrencia de errores de transcripción, que a su vez no permite tener información precisa y fidedigna de la producción y el ingreso al almacén de Ventas, dificultando el seguimiento exacto de la atención de los pedidos de los clientes.

3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

De acuerdo al análisis de la problemática planteada para cada uno de los procesos descritos, la solución más viable es diseñar un Sistema de Información que permita automatizar el registro de los datos que se van generando en las diferentes etapas del proceso, en una secuencia tal que

permita ir validando el uso y registro de información en los procesos subsiguientes.

Así mismo, automatizar el control de las actividades más importantes del proceso productivo de la sección Tintorería, en las cuales el manejo de información es vital para guiar el desarrollo normal de las operaciones descritas; así como también la automatización de las actividades previas que realizan otras áreas que generan información necesaria para alimentar a los procesos de la Tintorería.

Cabe mencionar que el sistema de información no solo deberá recolectar y procesar información de manera oportuna, sino también deberá estar ligada a las actividades que realizan las personas cuando manipulan los lotes de proceso, efectúan control de calidad, elaboran documentos de control, etc.; de tal forma que el sistema ayude a prevenir errores y garantice que se están ejecutando los procedimientos de trabajo tal como fueron definidos.

Se descarta otra alternativa de solución que no contemple el soporte de la tecnología informática para el adecuado registro y procesamiento de la información, ya que otras formas manuales y personalizadas de control requieren de mayor cantidad de personal y no garantizan un control 100% oportuno en tiempo real, tal como se necesita para resolver la problemática planteada.

3.3. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

De acuerdo a cada problemática específica a resolver, el diseño del sistema de control de procesos para la sección de tintorería tendrá las siguientes características de acuerdo al siguiente flujo secuencial:

(Ver en Anexo-1 el Diagrama de procesos)

3.3.1. Colocación de Pedidos de Producción.

El departamento de Ventas iniciará el proceso ingresando al sistema los datos referentes al pedido del cliente, tales como:

- **Número de pedido:** será un número correlativo autogenerado por el sistema.
- **Tipo de pedido:** Nacional o de Exportación.
- **Código y Nombre del cliente:** deberá ser validado contra una tabla general de clientes previamente cargada.
- **Fecha de entrega del pedido:** se verificará que sea una fecha válida.
- **Especificaciones de empaque:** puede ser pieza o rollo, y en una longitud dada.
- **Especificación de acabado:** será validado contra una tabla de acabados.
- **Código de Artículo:** deberá ser validado contra una tabla general de artículos.
- **Código de Color:** deberá ser validado contra una tabla general de colores.
- **Cantidad de piezas o rollos solicitados por cada color.**

Esta información de los pedidos quedará registrada en el sistema, para que pueda ser tomada por la siguiente instancia dentro del flujo del proceso, y así mismo, para que el área de Ventas pueda consultarla por pantalla o a través de reportes, que le permitan contrastar lo pedido con los avances que se dan en producción.

3.3.2. Generación de Órdenes de Teñido.

El área de planeamiento de producción recepcionará los pedidos de ventas, los evaluará y procederá a generar en el sistema de manera automática, las Órdenes de Teñido que van a atender a cada pedido de ventas, estableciéndose una relación entre estos 2 documentos (entidades), que permitirá su seguimiento durante el flujo de procesos. Cabe mencionar que los datos del pedido pasarán automáticamente a la orden de teñido sin transcripciones manuales, y el coordinador de producción solo ingresará información complementaria como observaciones para la planta si fuera el caso.

3.3.3. Programación de producción de Tintorería.

La oficina de programación de tintorería recepcionará las órdenes de teñido y dependiendo de la información de crudo disponible en el almacén, procederá a realizar la programación diaria de la producción generando a través del sistema las siguientes entidades o documentos:

3.3.3.1. Distribución de Teñido Diaria

Se elabora a partir de los datos registrados en el sistema para cada orden de teñido, los cuales ya no son necesarios ingresar manualmente al sistema. Esta distribución permite generar para cada día los Lotes de Teñido que

deben ser armados e ingresados al proceso. Los datos que se registran en el sistema para la distribución son:

- **Fecha de programación:** debe ser una fecha válida.
- **Número de lote:** correlativo autogenerado por el sistema
- **Tipo de lote:** Nacional o exportación. Esto es importante para validar durante el proceso algunas particularidades y controles que deben cumplir los lotes de exportación que tienen clientes más exigentes.
- **Orden de Teñido:** para establecer una relación entre el Lote y la orden de teñido a la que atiende, y a su vez al Pedido que la orden de teñido atiende.
- **Códigos del Artículo y color:** vienen automáticamente de la orden de teñido.
- **Tipo de acabado:** viene automáticamente de la orden de teñido.
- **Tipo de Teñido:** debe validarse contra una tabla general de tipos posibles.
- **Tipo de máquina de teñido:** debe validarse contra una tabla general de tipos de máquinas de teñido. Este dato y los 2 anteriores son muy importantes porque afectan directamente en la calidad y el resultado que se desea conseguir en la tela.
- **Código de Ruta:** debe validarse contra una tabla general de rutas posibles, previamente generada en función del tipo de teñido y acabado, y la combinación de máquinas posibles de usar.
- **Número de partida:** este dato indica la secuencia en que debe ingresar el lote a la máquina asignada, en ese día específico.

3.3.3.2. Elaboración de Recetas de teñido

Para cada lote generado en la distribución de teñido diaria, se le debe elaborar una Receta de Teñido, en la cual se indica los productos químicos y colorantes con las respectivas cantidades que deben pesarse para cada partida de teñido. Este documento es también sumamente importante e influye el directamente en el resultado del proceso, por lo que deberá ser elaborado y calculado automáticamente por Sistema, a partir de una “Ficha Patrón” que debe elaborarse previamente en el sistema para cada Artículo y color, a fin de que sirva como plantilla para aplicarla a cada lote.

Ficha Patrón.- Se elabora a partir de las pruebas de laboratorio que se efectuaron cuando se desarrolló el color por primera vez, determinándose las proporciones en las que deben intervenir los productos químicos y colorantes.

Los datos principales de esta Ficha Patrón que deben estar en el sistema son:

- **Número de Ficha Patrón:** número correlativo autogenerado por el sistema.
- **Código de artículo y color:** se debe validar contra su respectiva tabla general
- **Código de químico o colorante:** se debe validar contra una tabla general de químicos y colorantes.
- **Porcentaje de químico o colorante:** dato generado en el laboratorio

Receta de Teñido: los datos principales que deben estar en el sistema son:

- **Número de receta:** número correlativo autogenerado por el sistema.
- **Número de lote:** viene automáticamente de la distribución de teñido
- **Peso de lote:** es ingresado en la planta al momento del armado de lote.
- **Código de artículo y color:** viene automáticamente de la distribución de teñido
- **Código de químico o colorante:** viene automáticamente de la Ficha Patrón
- **Número de Ficha Patrón:** se selecciona de la tabla de fichas patrón ya registradas en el sistema, para un determinado artículo y color.
- **Cantidad de químico o colorante (Kg.):** debe ser calculado por el sistema a partir de los porcentajes de la Ficha Patrón y aplicados al peso del Lote.
- **Especificaciones de teñido:** son especificaciones técnicas textuales que se ingresan para guiar la ejecución del proceso de teñido.

3.3.4. Preparación de lotes de proceso en almacén de crudos

Para lograr automatizar al máximo el manejo de información se ha definido utilizar la tecnología de código de barras, a fin de identificar y capturar la información de las entidades de manera rápida y segura, minimizando el riesgo errores de digitación.

Para tal efecto se han diseñado las siguientes etiquetas:

Etiqueta de Tejido.- se ha previsto que a cada “pieza de tisaje” se le coloque una etiqueta autoadhesiva impresa con los datos más importantes del proceso de tejido, y este juego de datos estará amarrado a un “número

de pieza” impreso también en código de barras. Esta etiqueta será de uso temporal hasta el momento del armado del lote, en que se leerá el código de barras para ingresarlo al sistema y relacionarlo con el número de lote.

Los datos que llevará esta etiqueta son los siguientes:

- Orden de fabricación.- este dato sirve de enlace para ver las especificaciones de tejido y composición de hilado, que puedan querer consultarse.
- Código de Artículo.-
- Fecha de tejido.-
- Número de Telar.- número de máquina donde fue tejida la pieza
- Operario tejedor.- el operario que tenía a cargo el proceso en el momento que fue tejida la pieza.
- Número de pieza.- Este número se imprimirá en código de barras, y sirve de enlace a todo este juego de datos de la etiqueta.

Etiqueta del Lote.- Es una pequeña etiqueta que será fusionada por calor en los 2 extremos del lote, y llevará impreso el código del artículo y el número del lote en código de barras. Esta es una etiqueta confeccionada de un material especial que resiste la acción de los productos químicos y las temperaturas a las que será sometida la tela durante el proceso, de tal forma que el lote podrá ser identificado en cualquier momento del flujo del proceso.

En el Anexo-3 se puede ver gráficamente la forma de uso de estas 2 etiquetas:

Armado del lote.

Al momento de armar el lote se ingresará al sistema con un lector de códigos de barras los números de las piezas de tisaje que serán unidas para formar el lote, y el sistema imprimirá las etiquetas del lote para que sea fusionada en sus 2 extremos. Así mismo, el lote es pesado en una balanza y este valor es ingresado al sistema de manera automática, pues la balanza electrónica puede ser conectada al computador para transmitir este dato sin necesidad de ser digitado y libre de error, pues este dato del peso es vital para elaborar la recèta de teñido.

3.3.5. Proceso de Teñido y acabado

Para el control y seguimiento de los lotes de teñido durante el proceso de la planta será necesario que el sistema permita registrar el paso de un lote por una máquina para realizar un determinado proceso, de tal forma que en ese momento el sistema pueda validar si se está cumpliendo la secuencia de procesos indicada en la ruta asignada a ese lote, y alertar al operario en caso de error cual es la máquina y el proceso correcto al que debe ingresar el lote.

Para que esta tarea de registrar el paso de lotes por la planta sea lo más fácil y segura posible, se ha visto necesario el uso de terminales portátiles inalámbricos que puedan estar conectados al Computador central y con capacidad de lectura de códigos de barras, a fin de que se pueda identificar el lote a través de cualquiera de las etiquetas que va adherida en sus 2

extremos, y se pueda validar en tiempo real si se está cumpliendo con la ruta asignada.

El tener registrado el paso del lote por las diferentes máquinas y procesos dentro de su ruta, permitirá estimar los procesos faltantes y el tiempo que puede emplearse para completar todo el proceso.

Así mismo, en cualquier momento se podrá efectuar un inventario de la posición de los lotes que se están trabajando en la planta, y prever la cantidad de recursos humanos y capacidad de maquinas para atender la programación efectuada en los plazos previstos.

Con el uso de esta tecnología también se podrá localizar en tiempo real la posición exacta de un lote dentro de su ruta, a fin de tomar decisiones urgentes por cambios imprevistos en prioridades u otras especificaciones que los clientes puedan solicitar.

Los datos que quedan registrados en el sistema al paso de un lote por cada punto del flujo de su ruta deben ser:

- **Fecha y hora.**
- **Código del operario responsable:** debe ser validado contra la tabla general de trabajadores del sistema de personal.
- **Código de Máquina:** será leído de un código de barras impreso que identifica a la máquina.
- **Código de Proceso:** será leído de una hoja impresa con códigos de barras, en la cual están incluidos solo los códigos de los procesos que puede realizar dicha máquina.

- **Número de Lote:** lo leerá directamente del código de barras de la etiqueta del lote.

3.3.6. Control de Calidad.

Para el trabajo de control de calidad se ha previsto colocar en cada una de las ubicaciones de revisión de teñido y revisión de acabado, que son puntos que están incluidos dentro de la ruta asignada al lote, un computador personal fijo conectado al computador central a fin de ingresar al sistema en tiempo real los códigos de fallas que se van encontrando al revisar la tela, los cuales serán seleccionados de una tabla general de códigos de fallas registrada previamente en el sistema, con lo cual se disminuirá las posibilidades de error.

En el caso que en la revisión de teñido se presente una falla descalificatoria en el lote y sea registrada en el sistema, la información estará disponible en tiempo real para la oficina de tintorería, y así mismo, el sistema deberá alertar al operario de este hecho si es que por error pretende continuar con el proceso.

En el caso de la revisión de acabado, el sistema deberá tener programado los criterios de calificación establecidos, para que la calificación sea automática en función del número y gravedad de las fallas, evitando de esta manera algún criterio subjetivo que pudiera asumir el revisor. En este punto el sistema generará un número de control para cada pieza, el cual es registrado en una tarjeta temporal engrapada a la tela donde figura también

el número de lote, a fin de que pueda ser identificada en el punto final de pesado y empaque.

Así mismo, no será necesario el uso de formularios para registro manual, pues la información ingresará validada al sistema en tiempo real, y podrá ser tabulada y analizada oportunamente por los usuarios respectivos.

3.3.7. Pesado, empaque y envío al almacén de Ventas

En este punto final del proceso se ha definido colocar un computador personal conectado al computador central, para que al llegar las piezas al pesado el sistema permita identificarlas por el número de lote y número de control generado en la revisión de acabados, con lo cual se podrán obtener todos los datos concernientes al despacho que ya están registrados en el sistema, los cuales deberán ser impresos automáticamente en la Tarjeta de Despacho que es colgada en ese momento en la tela antes del emplastado.

En este punto el pesado también debe ser efectuado en una balanza electrónica que pueda conectarse al computador personal para que el peso ingrese directamente al sistema evitando ser digitado.

Todos estos datos quedarán registrados automáticamente en el sistema y no será necesario el llenado manual del Parte de Producción, el cual deberá ser impreso por el sistema al cierre del día. Así mismo, esta misma información deberá ser ingresada directamente al kardex del Almacén de tela acabada sin transcripciones manuales, y quedará disponible para que el departamento de Ventas programe sus despachos a los clientes.

También en este punto, el sistema actualizará los saldos por atender de las respectivas órdenes de teñido y a su vez de los pedidos relacionados, para facilitar la emisión de reportes de control y avance por parte de las respectivas áreas de Ventas y Producción.

3.4. TOMA DE DECISIONES

De acuerdo al diseño de la solución planteada, para efectos de la implementación del proyecto se tomaron las siguientes decisiones:

3.4.1. Decisión sobre el desarrollo del Sistema de Información.

En este punto se evaluaron 2 alternativas:

Adquirir un Software de terceros.- En la fecha de evaluación había muy pocos paquetes de software especializado en aplicaciones de control de procesos, y mucho menos, ajustados a los requerimientos específicos del rubro textil. Los que pudimos ver en ese momento estaban basados en conceptos muy generales del aspecto productivo y no satisfacían medianamente los requerimientos contenidos en el diseño de la solución propuesta para este proyecto, a parte del costo elevado que estos paquetes tenían.

Desarrollo a medida.- En vista de no encontrar una solución “llave en mano” de terceros, y dado que la empresa ya contaba con un departamento de sistemas con recursos propios para el desarrollo de sistemas, con personal familiarizado con nuestros procesos particulares, se tomó la decisión de desarrollar el sistema de información con nuestros propios recursos y a la medida de nuestras necesidades, las cuales ya estaban

plasmadas en el diseño conceptual del proyecto materia del presente Informe.

3.4.2. Selección del Hardware y equipos necesarios

De acuerdo a los requerimientos planteados en el diseño de la solución, se vio por conveniente la adquisición de los siguientes equipos:

Computadoras personales.- Para cada área involucrada en el proyecto donde se va manejar información, las cuales estarán conectadas al computador central mediante la red local de la empresa.

Impresoras personales.- Conectadas a las computadoras personales involucradas en el proyecto, y que requieran emitir documentos o reportes de trabajo.

Impresoras de Tránsito Térmica.- Son impresoras que permiten imprimir etiquetas con códigos de barras y capacidad gráfica, con mayor performance que las impresoras convencionales. Estas impresoras serán utilizadas para la impresión de las Etiquetas de las piezas de Tejeduría, las etiquetas de Lotes y las Tarjetas de Despacho.

Computadoras portátiles inalámbricas.- Dadas las condiciones físicas de la planta de tintorería, y las características ambientales de los procesos, no era posible colocar computadoras personales convencionales, por lo que se decidió por estos equipos pequeños que pueden operarse con una sola mano y conectados al computador central de modo inalámbrico mediante una tecnología de Radio Frecuencia, lo cual permite desplazarse a cualquier punto de la planta para capturar los datos de los lotes de teñido que se encuentran en constante movimiento dentro de su ruta de proceso y

trasmitirlos en tiempo real al computador central. Así mismo, estos equipos tienen incorporados un dispositivo para lectura de código de barras, y funcionan con baterías recargables.

Pistola Lectora de códigos de barras.- Para leer las etiquetas de las piezas de tejeduría en el proceso del armado de lotes.

Balanzas Electrónicas.- Para el pesado de lotes en el almacén de crudos y para el pesado de piezas acabadas al final del proceso. Este tipo de balanzas tienen la capacidad de conectarse al computador personal y transmitir automáticamente el dato del peso sin necesidad de digitarlo.

3.4.3. Requerimientos de Hardware y Software para el desarrollo del sistema

Para el desarrollo de este sistema no fue necesario adquirir ningún hardware ni software adicional, pues el departamento de sistemas ya contaba con los equipos y las herramientas de desarrollo necesarios, los cuales se resumen en lo siguiente:

Plataforma de Hardware: Computador central IBM – AS400, con sistema operativo OS400 y Base de Datos DB2.

Software de Desarrollo: Herramienta “Case Genexus”, que permite generar de manera automática “codificación fuente” en los lenguajes de programación, y los tipos de bases de datos, más conocidos y estándares del mercado, permitiendo trabajar en diversas plataformas de hardware. Esta herramienta permite una mayor productividad y estandarización en la actividad de programación de los sistemas, que otras herramientas convencionales.

Software de usuarios: Para efectos de que las computadoras personales y equipos portátiles inalámbricos puedan conectarse con el computador central para la implementación de este proyecto, solo fue necesario adquirir el sistema operativo de Windows y/o DOS (según sea el caso) proveídos por la compañía Microsoft. Cabe señalar que para la selección de estos equipos se tuvo en cuenta este criterio, a fin de no incurrir en mayores gastos en software adicional para desarrollo o para comunicación.

3.5. ESTRATEGIAS ADOPTADAS.

Para la implementación de este proyecto, y dada su envergadura y alcance, se decidió efectuar un **desarrollo modular** del sistema de información, para lo cual se dividió el desarrollo en los siguientes módulos:

“Sistema de Programación de Tintorería”.- Que abarca desde la colocación de los Pedidos de Ventas, generación de las Ordenes de Teñido, programación de la producción, y pesado de las piezas acabadas.

“Sistema de Recetas de Tintorería”.- Que permitió automatizar las actividades relacionadas a la elaboración de Recetas de Teñido y Acabado para cada lote de proceso generado en la programación de producción.

“Sistema de Control de Calidad”.- Para la automatización de los controles de calidad que se efectúan durante en el proceso en la planta.

“Sistema de Control y seguimiento de Lotes”.- Para el registro y control del avance de producción de los lotes durante su ruta de proceso.

Este desarrollo modular fue planteado como una estrategia para ir obteniendo metas progresivas en plazos razonables, y poder aprovechar

tecnología de punta conforme esta ha ido evolucionando, permitiendo también hacer viable el proyecto. Por otro lado, se ha tratado de ir incorporando gradualmente al personal de la empresa en el uso de la tecnología de la información, primero en ambientes de oficinas y luego al personal operario de planta, a fin de facilitar la implementación y difusión de estas modalidades de trabajo.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1. BENEFICIOS OBTENIDOS

En cuanto a los beneficios obtenidos a través de la implementación de este proyecto, los podemos dividir en 2 grupos:

4.1.1. Beneficios cuantitativos.

Están expresados en los 2 siguientes aspectos principales:

Reducción del porcentaje de reprocesos.- De acuerdo a las estadísticas obtenidas de la producción en los últimos años, se ha obtenido un 5% de reducción de reprocesos en la planta de Tintorería. Por otro lado el costo estimado que se incurre al reprocesar un lote es de U.S.\$ 0.62 por metro. Con lo cual tenemos que si consideramos la producción anual de la planta en 9 millones de metros, tendremos un beneficio anual de: $9,000,000 \times 0.05 \times 0.62 = \text{U.S.}\$ 279,000$ anuales.

Reducción del porcentaje de mermas.- De acuerdo a las estadísticas obtenidas de la producción en los últimos años, se ha obtenido un 1% de reducción en las mermas que se generan en la planta de Tintorería.

Teniendo en cuenta las mismas variables de costos y producción anual, tendremos un beneficio anual de:

$9,000,000 \times 0.01 \times 0.62 = \text{U.S.} \$ 55,800$ anuales.

Si consideramos los beneficios obtenidos en estos 2 rubros, tenemos un beneficio total cuantitativo de: **U.S.\$ 334,800 anuales.**

4.1.2. Beneficios cualitativos.

Existen otro tipo de beneficios que no son muy fáciles de cuantificar, pero que pueden ser tantos o más relevantes que los beneficios cuantitativos mencionados, los cuales podemos resumir en los siguientes aspectos:

Eficiencia operativa.- Con la implementación de esta solución se ha podido obtener un manejo de información más fluido, eficiente y confiable, lo cual redundará en una mejor comunicación y coordinación entre las áreas de la empresa, evitando imprecisiones en las instrucciones y especificaciones técnicas para la ejecución de los procesos. En la sección Anexos, del Anexo-4 al Anexo-16, podemos apreciar la secuencia completa del manejo de información automatizado de los procesos involucrados en la solución planteada.

Oportunidad de negocios.- Al tener un mejor manejo de información, que redundará en un proceso más eficiente y ordenado, podemos estar en la capacidad de atender mejor a clientes más exigentes en el cumplimiento de plazos y calidad de productos, lo cual se puede considerar como el elemento diferenciador que nos permita ingresar a nuevos mercados de manera competitiva.

4.2. RELACIÓN COSTO - BENEFICIO.

Para efectos de establecer la relación costo beneficio de la solución planteada, mostramos a continuación un cuadro de los costos en que se ha incurrido (por única vez) para el desarrollo e implementación del Sistema Información, tanto a nivel de hardware y equipos, como lo concerniente al software necesario.

COSTO DEL PROYECTO

RUBRO	Cantidad	Precio Unit. U.S.\$	Importe U.S.\$
Hardware y equipos:			
Computadores personales	15	1,500	22,500
Impresoras estándar	6	500	3,000
Impresoras transferencia Térmica	3	2,000	6,000
Computador inalámbrico	10	2,000	20,000
Equipo de comunicación	2	2,000	4,000
Balanzas electrónicas	2	1,500	3,000
Lector de código de barras	1	400	400
Software:		0	
Licencias para computadores	15	200	3,000
Personales		0	
Licencias para computadores	10	200	2,000
Inalámbricos		0	
Desarrollo de sistemas (en hrs-h)	7500	10	75,000
COSTO TOTAL :		U.S.\$	138,900
(por única vez)			

De los resultados obtenidos en el acápite 4.1.1. y del cuadro de costos anterior, podemos efectuar el análisis siguiente:

Beneficio anual: U.S.\$ 334,800

Costo Total por única vez: U.S.\$ 138,900

Podemos apreciar que solo en el primer año el beneficio supera largamente al costo efectuado por única vez, con lo cual podemos concluir que el proyecto ha sido altamente rentable para la empresa, pues considerando solo los beneficios cuantitativos, el costo del proyecto se cubre plenamente en 6 meses.

Adicionalmente tenemos los beneficios cualitativos ya mencionados, que de hecho han contribuido también en la obtención de estas cifras favorables.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Del desarrollo del presente informe se desprenden las siguientes conclusiones:

Alineamiento con el planeamiento estratégico.-

Es importante que cualquier proyecto que se desarrolle esté orientado a soportar los objetivos organizacionales, para lo cual es vital tener al planeamiento estratégico como punto de partida.

Búsqueda de eficiencia operativa.

El actual entorno competitivo en el que están inmersas las empresas, hace que este concepto sea una meta obligada en cualquier empresa, tanto para reducir sus costos operativos, como para brindar una mejor calidad de servicios a los clientes.

Uso intensivo de tecnología de punta.

El avance tecnológico que se viene dando en los últimos años, hace imperativo el uso de la tecnología informática como una herramienta poderosa para dar soporte a cualquier proyecto de rediseño de procesos en los cuales se busque eficiencia operativa. En el presente informe, hemos podido apreciar que el soporte tecnológico ha sido vital para superar las limitaciones de los procedimientos de trabajo manuales, y diseñar procedimientos automatizados que permitan alcanzar los objetivos planteados.

Desarrollo de Sistemas de información a medida.

Es importante también evaluar adecuadamente la conveniencia de adquirir paquetes de software destinados al área de producción, versus el desarrollo de sistemas a medida; pues los paquetes no llegan a profundizar en las necesidades específicas de los distintos tipos de industrias, y por otro lado traen implícita una metodología de trabajo preestablecida en base a modelos de empresas con estándares distintos al de nuestra realidad.

Por el contrario cualquier desarrollo de sistemas a medida, tiene como punto de partida previa un trabajo de Ingeniería Industrial, en el cual se puede profundizar el análisis de las necesidades reales de la empresa y plantear soluciones más idóneas y al menor costo posible, tal como se ha podido demostrar en el presente informe.

5.2. RECOMENDACIONES.

Apoyo de la alta dirección

Cualquier proyecto de rediseño de procesos e innovación tecnológica trae por lo general cambios significativos en la organización, pues hay que vencer ciertos conceptos muy arraigados en una cultura organizacional conservadora, para lo cual es vital contar con el auspicio de la alta dirección para estos proyectos sean exitosos, tal como ha sucedido en la experiencia desarrollada en el presente informe.

Mantenimiento del Sistema.

Es importante la evaluación permanente del diseño propuesto como solución, pues dado el entorno cambiante en que nos encontramos, las necesidades de los usuarios están evolucionando constantemente así como su capacidad para aprovechar la información que el sistema le brinda, lo cual se traducen en nuevos y más sofisticados requerimientos de control.

BIBLIOGRAFÍA

“Administración y Dirección Técnica de la Producción”.

Elwod S. Bufa. – Mexico, Editorial Limusa, 4ta. Edición, 1980.

“Ing. Industrial – Estudios de Tiempos y Movimientos”

Benjamín W. Niebel – México, Edit. Mancera Hermanos y Cía., 4ta.

Reimpresión 1975.

“Análisis y Diseño de Sistemas de Información”

James A. Senn - México, Edit. Mc. Graw Hill, 2da. Edición 1991.

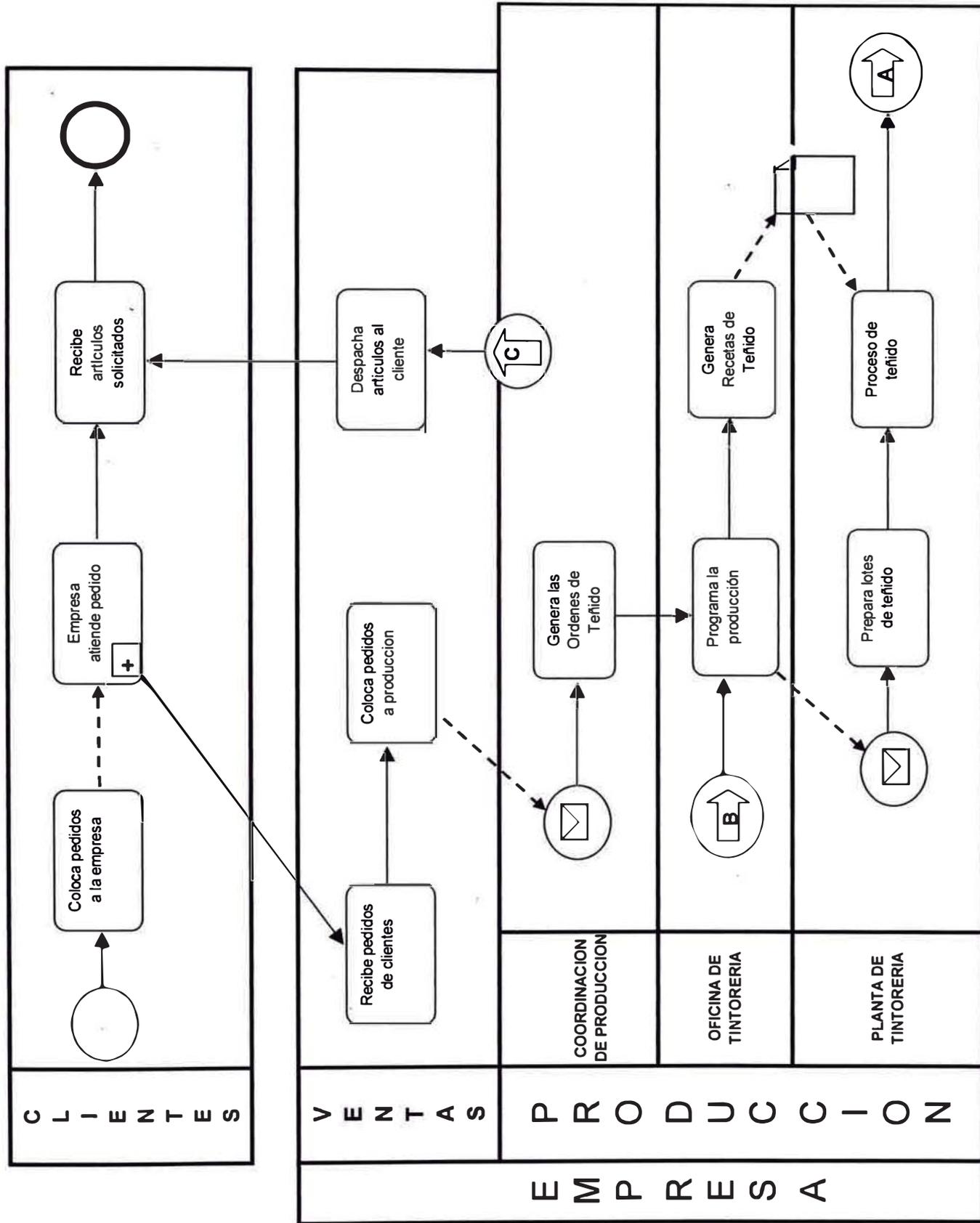
“Cómo obtener ventajas competitivas por medio de la información”

PORTER, Michael E. y MILLAR, Victor E. - Estados Unidos, Harvard-Deusto

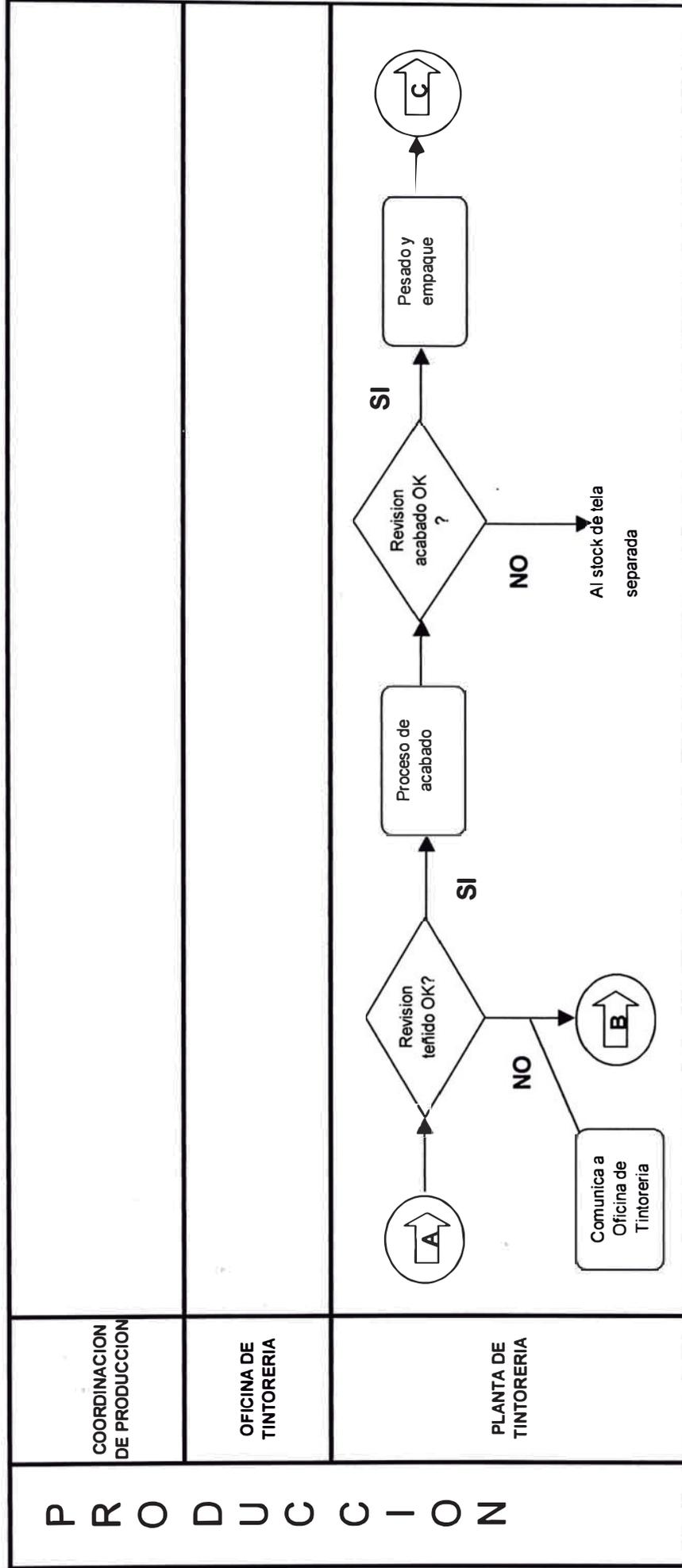
Business Review. Primer Trimestre 1986.

ANEXOS

ANEXO 1.1. PROCESO DE FABRICACIÓN Y ATENCIÓN DE PEDIDOS DE CLIENTES

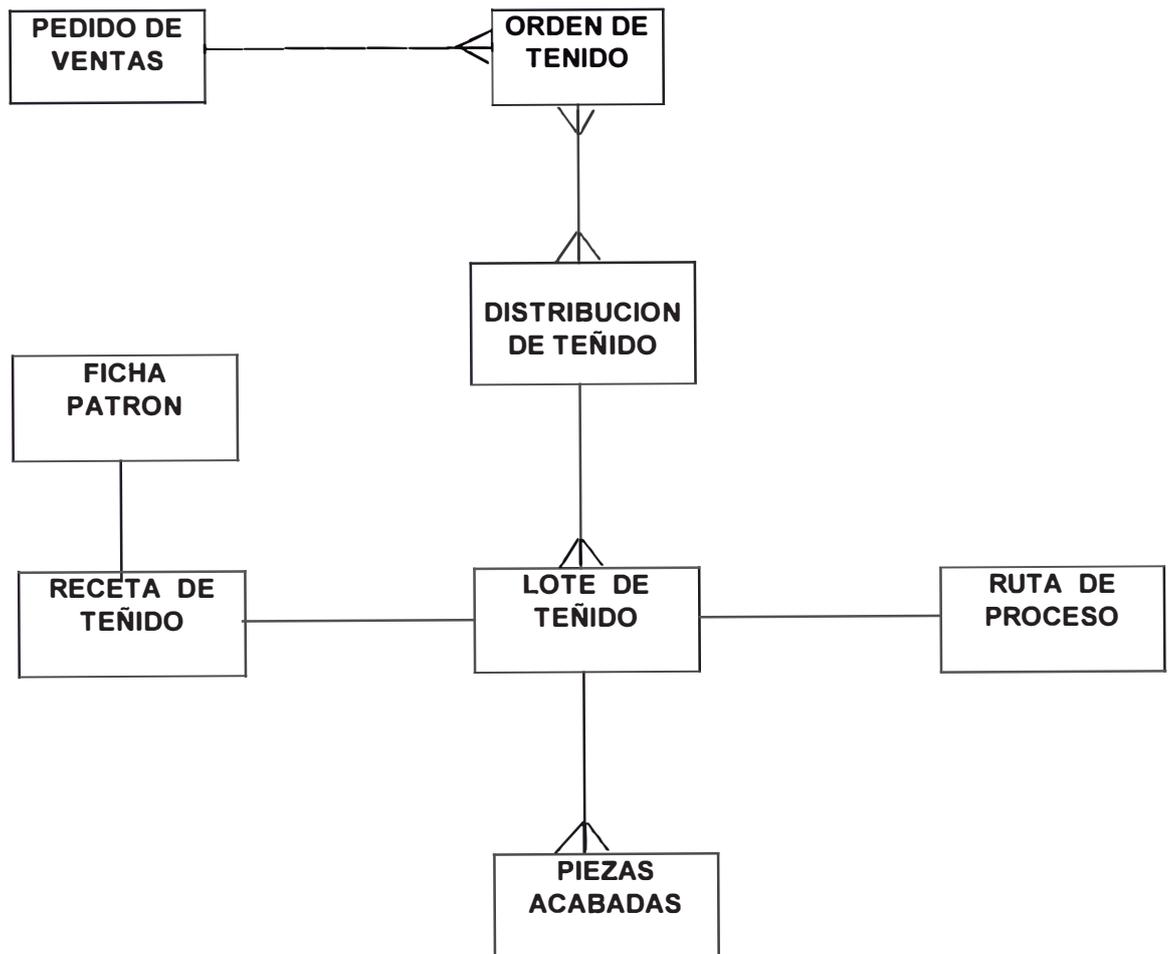


ANEXO 1.2 PROCESO DE FABRICACION Y ATENCION DE PEDIDOS DE CLIENTES



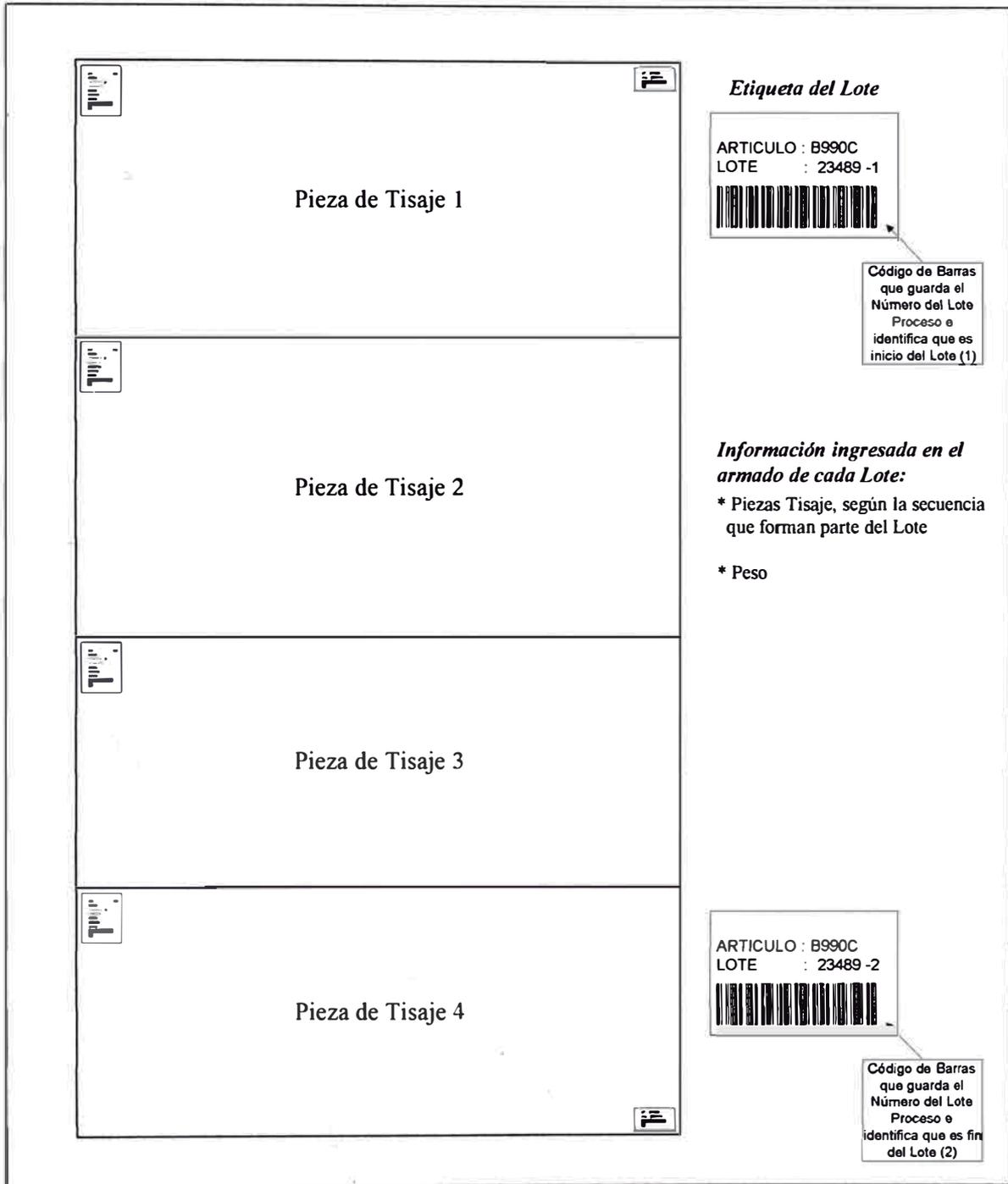
ANEXO-2

DIAGRAMA DE RELACION DE ENTIDADES



ANEXO – 3

Armado del Lote de Proceso



ANEXO - 4 :

Elaboración de Pedidos de Ventas.

Pedido de Ventas Nacional

Archivo Ayuda

Ingresar Artículo

Nº Pedido : 30890 Fecha de Pedido : 29/05/2004 Cliente : DISTRIBUIDORA

Artículos Despacho Ubicarse en : P064

Select	Despacho	CUTSA	F. Entrega	Q Pedido
<input type="checkbox"/>	P064	A010J	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P064-F	A010J	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P064-W	A010J	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P064H	A015D	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P064HT	A015D	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P064HT-F	A015D	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P064HT-W	A015D	31/07/2004	
<input type="checkbox"/>	P065	A082A	31/07/2004	

Artículos Ingresados

Despacho	CUTSA	F. Entrega	Q Pedida
P474	E756A	31/07/2004	16

Total Pedido ==> 16

Colores Despacho del P064 Ubicarse en :

Select	Color	Art. CUTSA	Q Color	Observaciones	En Stock
<input type="checkbox"/>	100	A010J			33
<input type="checkbox"/>	101	A010J			0
<input type="checkbox"/>	102	A010J			0
<input type="checkbox"/>	103	A010J			0
<input type="checkbox"/>	104	A010J			0
<input type="checkbox"/>	105	A010J			0
<input type="checkbox"/>	106	A010J			0
<input type="checkbox"/>	107	A010J			0
<input type="checkbox"/>	108	A010J			0

Colores del P474

Despacho	Q Pedida

Total Artículo ==> 0

SISLRS WT1n323

Graba Detalle Stock Cerrar

ANEXO – 5:

Control de avance de Pedidos de Ventas

Pedido de Ventas Nacional

Archivo Ayuda

Consulta Atención del Pedido de Venta

UT

Consulta Atención del Pedido de Venta 11/06/04
17:41:22

Ubicarse en Pedido : 30890

Ped. Vta.	Art. CUTSA	Despacho	Ciende	F. Entrega	Q Ped. Artic.	Q Ped. Colnr	Atendido x OT	% Atn.
30890	E756A	P474	DI	31/07/2004	16	0	0	0.0
30891	D002B	P500	DI	31/07/2004	190	0	0	0.0
30892	D006B	P500MT	DI	31/07/2004	20	0	0	0.0
30893	D010B	P502	DI	31/07/2004	30	0	0	0.0
30894	F557A	P527	DI	31/07/2004	16	16	16	100.0
30895	F563A	P528	DI	31/07/2004	32	32	32	100.0
30896	A168A	P247E	DI	31/07/2004	8	8	8	100.0
30897	B285A	P248E	DI	31/07/2004	8	8	8	100.0
30898	A012Y	P063	TT	31/07/2004	56	48	48	85.7
30899	C201E	P063	TT	31/07/2004	16	16	16	100.0
30900	A063S	P063MT	TT	31/07/2004	16	16	16	100.0
30901	A013M	P071	TT	31/07/2004	8	8	8	100.0
30902	A103B	P156	TT	31/07/2004	24	24	24	100.0
30903	A478E	P186	TT	31/07/2004	48	48	48	100.0
30904	B466A	P279	TT	31/07/2004	8	8	8	100.0
30905	B477A	P280	TT	31/07/2004	8	8	8	100.0
30906	D002B	P500	TT	31/07/2004	130	130	130	100.0
30907	D006B	P500MT	TT	31/07/2004	20	20	20	100.0

Ver Colores Ver O. T. Desp. por Fecha Desp. por Color Cerrar

SISLRS UTIn320

Inicio S. F. G. B. L. Exp. Mic... 05:41 p.m.

ANEXO – 6 :

Generación de Ordenes de Teñido

Sesión 8 [24 x 80] Archivo Edición Vista Comunicación Acciones Ventana Ayuda

COMPANHIA UNIVERSAL TEXTIL S.A. NACIONAL Fecha: 11/06/04
 WTin033 Trabajar con Orden de Teñido Hora: 16:45:10

Opciones: 2=Modifica 4=Elimina 5=Consulta 6=Imprime Situar en : 30000

Opc	Orden	F e c h a		C ó d i g o		Cod. Cli.	Pedido Ventas	Atención	
	Teñido	Emission	Entrega	UTSA	Despacho			Prod.	Desp.
-	31226	28/05/2004	30/06/2004	D0098	P501	CD	30852		A
-	31227	28/05/2004	30/06/2004	D006B	P500MT	CD	30851		
-	31228	28/05/2004	30/06/2004	D0098	P501	CD	30850		
-	31229	28/05/2004	30/06/2004	B467A	P286	CD	30849		
-	31230	28/05/2004	30/06/2004	B477A	P280	CD	30848		A
-	31231	28/05/2004	30/06/2004	A373E	P428	CD	30847		
-	31232	28/05/2004	30/06/2004	B323E	P255	CD	30846		A
-	31233	28/05/2004	30/06/2004	A168A	P247	CD	30845		
-	31234	28/05/2004	30/06/2004	F563A	P528	CD	30844		
-	31235	28/05/2004	30/06/2004	F557A	P527	CD	30843		
-	31236	28/05/2004	30/06/2004	F206A	P505	CD	30842		
-	31237	28/05/2004	30/06/2004	D010B	P502	CD	30841		
-	31238	28/05/2004	30/06/2004	D009B	P501	CD	30840		
-	31239	28/05/2004	30/06/2004	A063E	P428MT	CD	30839		+

F3=Salir F5=Renovar F7=OT_x_Articulo F10=Barra de menu F12=Cancela

Inicio | [Icons] | [Ge...] [Se...] [Fi...] [Se...] [Ge...] [Ba...] [UP...] [Ho...] [P... | 04:55 p.m.

ANEXO – 8 : Asignación de Rutas de Proceso a los lotes

EMPRESA TEXTIL S.A. Fecha: 4/04/01
 USCt003 Asigna Rutas al Lote Nº 38010
Hora : 15:51:38

Opciones : 1=Detalle 5=Consulta D=esactiva_Ruta Situat en : 0.00
 6=Imprime

Op	Cod. Ruta	Descripción	Fecha asignación	Estado
1.00	A012Y - 5701		4/04/2001	No Activo

F2=Ruta_Completa F3=Salir F5=Renovar **F6=Asigna_Ruta** F24=Más teclas

EMPRESA TEXTIL S.A. Fecha: 4/04/01
 USCt003 Asigna Rutas al Lote Nº 38010
Hora : 15:51:38

Opciones : 1=Detalle 5=Consulta D=esactiva_Ruta Situat en : 0.00

NSCt002

Lote Proceso : 38010 LC
 Código de Ruta : 0.00
 Estado de Ruta (A=ctivo/N=o_Activo) : A

Usuario : SISLRS
 Fecha : 4/04/2001 Hora : 15:54:16

F3=Salir F4=Consulta F5=Renovar F24=Más teclas Agrega

F2=Ruta_Completa F3=Salir F5=Renovar F6=Asigna_Ruta F24=Más teclas

ANEXO – 9 : Generación de Recetas de Teñido.

Sesion D - [24 x 00] 11/06/04 17:11:29

Archivo Edición Vista Comunicación Acciones Ventana Ayuda

Universal Textil S.A. Sistema de Recetas Teñido
 WRTE001 Generación de Recetas

Opciones: T=Fecha Teñido C=Carreta Lavado R=Recetas M=Material Z=Zona P=Artículo

Fecha Ejecución: 10/06/2004 7=Modifica Peso de Lote 10/06/2004

op	Cod	Nº	Bo	Codg	Descripción	Artic	Acabado	Color	Pza	Cod	Orden	Lote de
Maq	Par	ca	Proc	Proceso	Utsa			UTSA	Prg	Cli	Teñid	Teñido
—	FAM2	1.0		CN	COLOR NATURA	A154A	SUPERSUA	6907	8	DI	31136	N 91137
—	FAM2	1.0	B	CN	COLOR NATURA	A154A	SUPERSUA	6907	8	TT	31196	N 91093
—	FAM2	2.0		CN	COLOR NATURA	B467A	SUPERSUA	2500	8	CD	31229	N 92358
=	JET1	1.0	A	TEN1	TEÑIDO P/V	A012Y	M/T	5796	8	CD	31318	N 92317
—	JET1	1.0	B	TEN1	TEÑIDO P/V	A012Y	M/T	5796	8	CD	31318	N 92296
—	JET1	2.0	A	TEN3	TEÑIDO P	A012Y	M/T	5852	8	CD	31315	N 92295
—	JET1	2.0	B	TEN3	TEÑIDO P	A012Y	M/T	5852	8	CD	31315	N 92246
—	JET1	3.0		BCIE	BANO CIEGO				0		0	0
—	JET1	4.0	A	TEN1	TEÑIDO P/V	B978B	M/T EXP	9952	8	CD	31062	N 92214
—	JET1	4.0	B	TEN1	TEÑIDO P/V	B978B	M/T EXP	9952	8	CD	31062	N 92213
—	JET1	7.0		ENZI	LAV. ENZIMAT				0		0	0
—	JET2	1.0		TEN6	TEÑIDO A/V	D006B	M/T EXP	219	10	DI	31115	N 92201
—	JET2	2.0		TEN6	TEÑIDO A/V	A015D	M/T EXP	222	10	CD	30884	N 92333
—	JET2	3.0		TEN6	TEÑIDO A/V	A063S	M/T EXP	5805	8	DI	31143	N 9233 +

F2=Fecha_Proceso F3=Salir F5=Renovar F7=Recetas_Teñido F24=Más teclas

MR b MW

Conectado a un sistema principal/servidor remoto UTSAP mediante un puerto 23

\\1520621001\EPSON Stylus COLOR 1520 activa L

ANEXO – 10 :

Armado de Lotes de Proceso

Sesion B [24 x 80] Archivo Edición Vista Comunicación Acciones Ventana Ayuda

COMPANHIA UNIVERSAL TEXTIL S.A. Fecha: 11/06/04
 WAlc041 Armado de Lotes de Proceso Crudo Hora : 17:06:36
 Fecha de Parte Abierto 11/06/2004
 Opc.: 1=Detalle_Pzs 2=Modifica/Def. 4=Elimina Estado(A,D,X,T,P) : A
 E=Elimina_Salida X=Lote_Propuesto S=Salida_Laborat. Artículo : A373E
 I=Ingresa Mtr/Peso Lote : 0

Op	Lote de Proceso	Artic.	CRUDO Tip	Fecha de Creación	Peso Real	Peso Optimo	Metros	Pzs.	* BOBINA *	Número Sec
-	91128	A373E	1 1	17/05/2004	156.0	154.8	408.20	8	0	0
-	91225	A373E	1 1	18/05/2004	148.0	141.2	372.20	8	0	0
-	91226	A373E	1 2	18/05/2004	148.0	144.1	380.00	8	0	0
-	91553	A373E	1 1	23/05/2004	155.0	154.3	406.80	8	0	0
-	91584	A373E	1 1	24/05/2004	154.0	154.6	407.60	8	0	0
-	91585	A373E	1 1	24/05/2004	154.0	153.6	404.90	8	0	0
-	91805	A373E	1 1	27/05/2004	152.0	157.2	414.40	8	0	0

F3=Salir F5=Renovar F6=Adiciona F7=Lote_Progr F24=Más teclas

b MW

Conectado a un sistema principal/servidor remoto UTSAP mediante un puerto 23

\\STSEMPR2000\EPSON Stylus COLOR 1520 activa L

ANEXO – 11

Revisión de Control de Calidad

Revisado de Teñido

COMPAÑIA TEXTIL S.A.
WTin107

Pantalla N° 4
Armado de piezas del Lote 35119

Fecha: 4/04/01
Hora : 16:13:57

Trabajador : 74121 JESSICA YOLANDA VEGA CADILLO

Opciones : 1=Ingresa_Defecto S=Separa A=Anula_Estado_Pza.
 O=Pieza_Observada

Auñor.

Op	Sec.	Metros	Pzs.	Artic.	O.F.	Telar	Estado	Mayor Defecto	po
1		208.70	4	A063S	4626	62	Separado	011 BARRADO	
2		100.00	2	A063S	4562	80	Aprobado	212 MANCHAS DE OXIDO	
3		100.00	2	A063S	4626	62	Aprobado	209 MANCHAS BLANCAS	

F2=Observa_Lte F3=Salir F5=Renovar F6=Aprueba_Lte F24=Más teclas

ANEXO – 12 :

Revisión de Control de Calidad

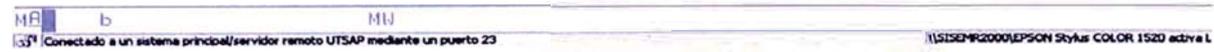
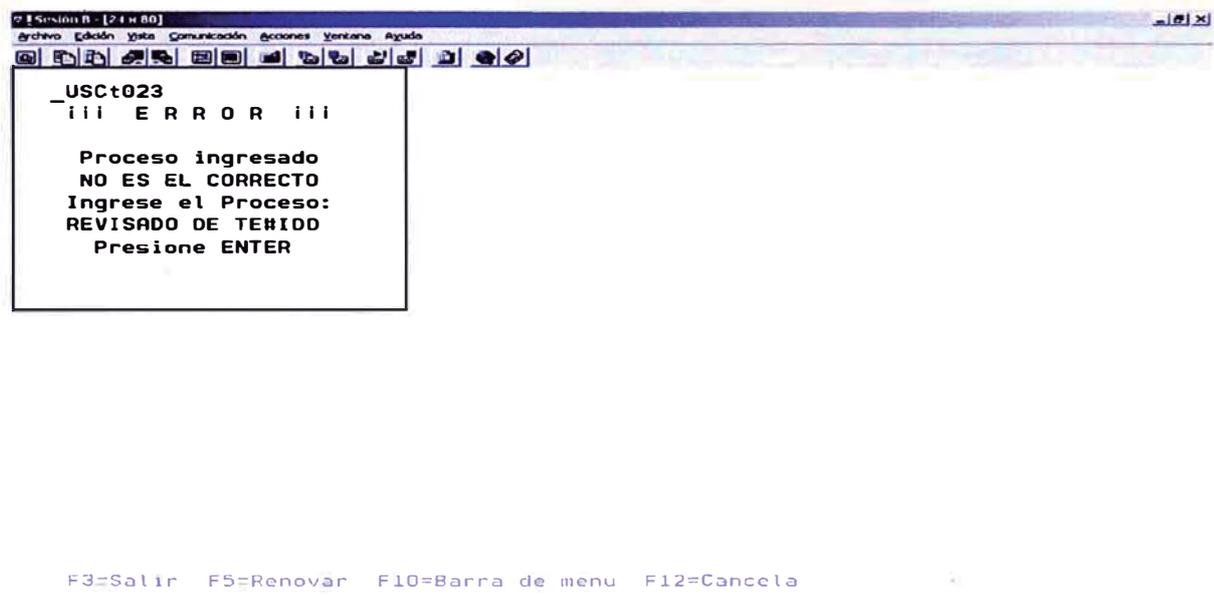
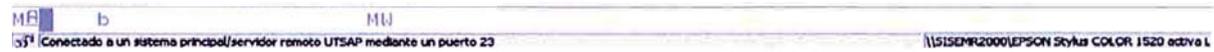
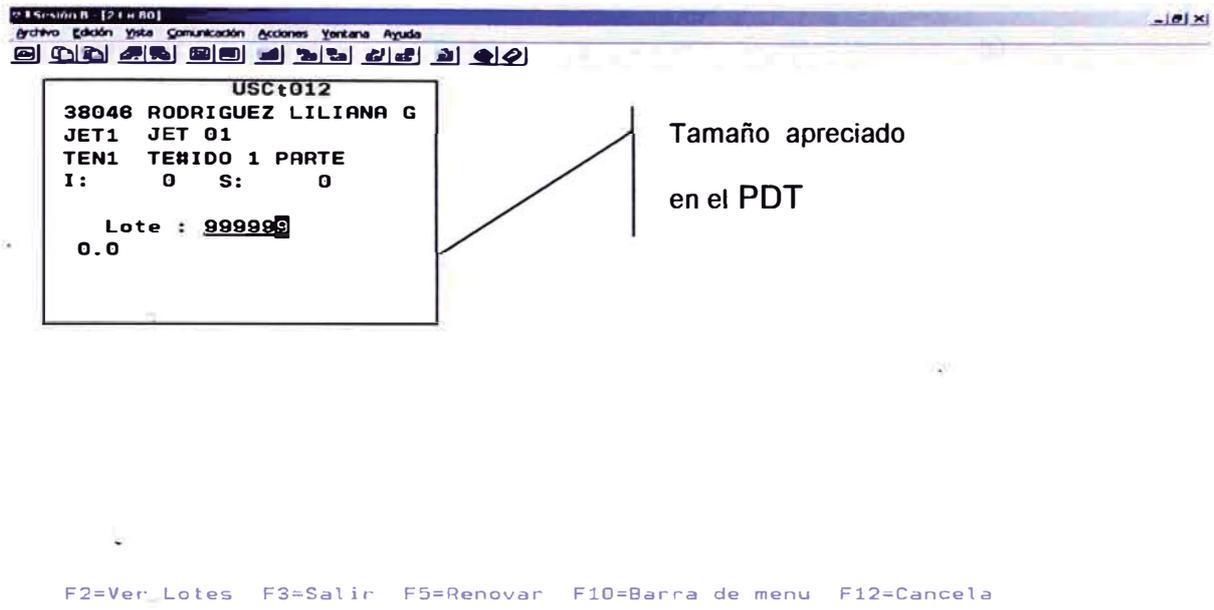
Revisión de Acabado

COMPANIA UNIVERSAL TEXTIL S.A. Pantalla N° 1 Fecha: 11/06/04
 WTIN124 Revisión de Acabado de Lotes Proceso Hora : 16:59:29
 Trabajador : 38046 LILIANA GEORGINA RODRIGUEZ SOLIS
 Opciones: S=Separa_Lote G=Genera_Controls Digite N° Lote a ubicarse: 92193
 X=Revisa Lote sin armado pzas.
 Armado Lote : 1=Orden_Ascendente 2=Orden_Descendente
 I=Inspeccion defectos por Panno. Repr._a_seguir
 lote_separado

Op	Lote	Tipo	Pzs.	Peso	O.T.	Artic.	Color	Acabado	
=	92193	N	8	160.0	31199	A891A	5813	16 M/TEXESC	
-	92194	N	8	150.0	31140	A071E	700	12 M/T EXP	
-	92195	N	8	155.0	31091	A0130	830	12 M/T EXP	
-	92196	N	8	158.0	31213	A013M	834	12 M/T EXP	
-	92197	N	8	158.0	31137	A013M	834	12 M/T EXP	
-	92198	N	8	160.0	31061	F692A	9900	12 M/T EXP	
-	92201	N	10	152.0	31115	D006B	219	12 M/T EXP	
-	92202	N	10	152.0	31114	D006B	306	12 M/T EXP	
-	92207	N	8	145.0	31279	A063S	5901	12 M/T EXP	
-	92208	N	8	145.0	31197	A063S	5901	12 M/T EXP	
-	92209	E	8	150.0	6751	A063S	5903	5 SUPERSUA	
-	92210	E	8	158.0	6751	A063S	5903	5 SUPERSUA	
-	92211	E	10	141.0	6618	A010J	376	2 ARGENTIN	+

F3=Salir F5=Renovar F10=Barra de menu F12=Cancela

ANEXO – 13: Validación de la ruta de proceso de un lote



ANEXO – 14: Vista Layout de la secuencia de proceso de un lote.

Menú de Consultas y Reportes
 Archivo Editar Ver Acciones Ventana Ayuda

Layout

Nº de Lote : N 60858 Artíc. : E0991

Nº de Roto : 1.04 Color : 202 Pz. Progr. : 10

Chamusc. 11 R. Ten Pant: 1 R. Acb Pant: 4

8 9 16

Sch ARTOS 18 DOB MTEC

2 3 7

FAM 1 Polimeriz. 10 17

12 15 13 SANF.

6 1 14 4

EXPR. LAV 2 LAV 1

Detalle Secuencia de Proceso

Secuencia : 4.0

Proceso : EXPR

Fecha : 14/09/2002 Hora : 05:32:24

Trabajador : 9670

Piezas Pasadas

* Producción : 0

* Saldo : 0

SISCBC WSCt027

Inicio Explorando - TinSCT 6X Menú de Consultas y ... 02:

ANEXO – 15 :

Pesado de piezas acabadas

Universal Textil S.A. PARTE DE PRODUCCION Fecha: 11/06/04
 Wtin048 N 10/06/2004 Hora: 17:05:05

Posicionarse en Nro.Serie: 0
 Se imprimen Tarjetas Desp: N

Opciones: 1=Trasladar a otro Parte 2=Modificar
 4=Eliminar 5=Consultar I=Imprime Tarjeta Despacho

Parte	Diario	Número	L o t e	Artículo	Metraje	Nro.	Nro	Tip			
Op	Tipo	Fecha	Serie	Tejido	U.T.S.A. Bruto	Neto	Fall	Pzs Pza			
—	N	10/06/2004	2060498	N	87630	A012N	21.90	21.90	0	1	1
—	N	10/06/2004	2060499	N	88194	A012N	47.50	47.50	0	1	1
—	N	10/06/2004	2060500	N	88194	A012N	40.50	40.40	1	1	1
—	N	10/06/2004	2060501	N	87630	A012N	34.10	33.90	2	1	1
—	N	10/06/2004	2060502	N	88194	A012N	39.70	39.50	2	1	1
—	N	10/06/2004	2060503	N	88194	A012N	47.20	47.00	2	1	1
—	N	10/06/2004	2060504	N	88194	A012N	40.00	40.00	0	1	1
—	N	10/06/2004	2060505	N	88194	A012N	46.10	46.00	1	1	1
—	N	10/06/2004	2060506	N	92258	C948B	49.30	49.30	0	1	1
—	N	10/06/2004	2060507	N	92258	C948B	45.90	45.90	0	1	1
—	N	10/06/2004	2060508	N	92258	C948B	46.50	46.50	0	1	1

+

F3=Salir F5=Refresh F6=Adicionar Pieza F10=Barra de menu F12=Cancela

M b MW
Conectado a un sistema principal/servidor remoto UTSAP mediante un puerto 23 ((UTSE#K2000)EPSON Stylus COLOR 1520 activa L

ANEXO – 16 :

Consulta de piezas acabadas

Universal Textil S.A. Fecha: 11/06/04
Sistema de Tintoreria CONSULTA PIEZA DE DESPACHO Hora: 17:05:48

Artículo U.T.S.A.: A012N Color U.T.S.A.: 5733

Tipo Pieza : 1 PRIMERA

Nro. Serie :	2060501	Lote Control: J *1	023476
Cod.Despacho :	P063	Col.Despacho: 5733	Modo Despacho: PZS
Long.Pza.Desp:	45.00	Mts. Brutos :	34.10 Mts. Netos : 33.90
Peso :	14.36	Nro. Piezas :	1 Nro. Fallas : 2

Falla Principal : 00 _____
Cod.Proceso (" " =Normal, T=Transf, R=Reproceso) :
Estado de Pieza :

DOCUMENTOS
Parte Diario: Tipo N Fecha 10/06/2004 Nº de Lote : N 87630
Orden Tejido: 31158 Ped. Ventas : 30799
Cliente : CN

WVispzas

F3=Salir F5=Renovar F10=Barra de menu F12=Cancela

MB b MW
Conectado a un sistema principal/servidor remoto UTSAP mediante un puerto 23
\\151SEMR20001\EPSON Stylus COLOR 1520 activa L