

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



**“TEÑIDOS Y ACABADOS EN TEJIDOS DE PUNTO DE
FIBRA POLIALGODÓN”**

INFORME

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO QUÍMICO**

PRESENTADO POR

CORREA ATOCHE GIOVANNI ALEXANDER

ASESOR

ING° CARMEN MABEL LUNA CHAVEZ

CALLAO – NOVIEMBRE – 2016

PERÚ

PRÓLOGO DEL JURADO

El presente Informe fue Expuesto por el señor Bachiller **CORREA ATOCHE GIOVANNI ALEXANDER** ante el **JURADO DE EXPOSICIÓN DE INFORME** conformado por los siguientes Profesores Ordinarios :

ING°	JULIO CÉSAR CALDERÓN CRUZ	PRESIDENTE
ING°	ÓSCAR MANUEL CHAMPA HENRÍQUEZ	SECRETARIO
ING°	GLADIS ENITH REYNA MENDOZA	VOCAL
ING°	CARMEN MABEL LUNA CHÁVEZ	ASESOR

Tal como está asentado en el Libro de Actas N° 2 de Exposición de Informes Folio N° 13 y Acta N° 208 de fecha **DIECIOCHO DE AGOSTO DE 2016**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico en la Modalidad de Titulación de Informe, de conformidad establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado por Resolución N° 082-2011-CU de fecha 29 de abril de 2011 y N° 221-2012-CU de fecha 19 de setiembre de 2012

ÍNDICE

	Pag
I INTRODUCCIÓN	05
II RESEÑA DE LA EMPRESA	07
2.1 POLÍTICA DE LA EMPRESA	08
III OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
IV RESUMEN	11
V FUNDAMENTOS TEÓRICOS	
5.1 PROCESOS EN LA PLANTA DE TINTORERÍA Y ACABADOS	13
5.2 LAS FIBRAS TEXTILES	23
5.2.1 APORTES GENERALES	23
5.2.2 LA FIBRA DE ALGODÓN Y SU ESTRUCTURA	24
5.2.3 LA FIBRA DE POLIÉSTER	28
5.2.4 HILOS	30
5.2.5 TEJIDOS	32
5.3 COLORANTES	36
5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES	37
5.3.2 COLORANTES REACTIVOS	39
5.3.3 COLORANTES DISPERSOS	40
5.4 PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE TINTURA	45
5.4.1 PRE – T RATAMIENTO	45
5.4.2 TEÑIDO CON COLORANTES DISPERSOS	49
5.4.3 TEÑIDO CON COLORANTES REACTIVOS VINIL – SULFON	53
5.4.4 POST – TRATAMIENTO O ACABADOS	58
VI ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA	60
6.1 ACTIVIDADES COTIDIANAS	60
6.1.1 SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	60
6.1.2 ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE RECETAS DE TINTURA	80
6.1.3 PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	86

	Pag
6.2 APORTES REALIZADOS EN BENEFICIO DE LA EMPRESA	88
6.2.1 AJUSTOS DE NUEVOS PROCEDIMIENTOS DE TINTURA	88
6.2.2 IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE LABORATORIO	94
VII EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	96
7.1 ANÁLISIS DEL TIEMPO DE PROCESO	96
7.2 ANÁLISIS DEL COSTO DE LA RECETA DE TINTURA	98
7.3 SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO	99
VIII CONCLUSIONES	101
IX RECOMENDACIONES	103
X BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS	106

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	Pag
DIAGRAMA Nº 1 : ORGANIGRAMA DE TEXSORSAS.A.C.	09
DIAGRAMA Nº 2 : FLUJO GENERALD E PROCESOS	13
DIAGRAMA Nº 3 : FLUJO DE SEMIDETALLADO DE PROCESOS	14
DIAGRAMA Nº 4 : FLUJO DE DE PROCESO OPERATIVO	15
DIAGRAMA Nº 5 : CURVA DE TEÑIDO CON COLORANTE DISPERSO	52
DIAGRAMA Nº 6 : CURVA DE TEÑIDO DE ALGODÓN CON COLORANTES REACTIVOS (CONCENTRACIÓN DE COLORANTE 5%)	55
DIAGRAMA Nº 7 : CURVA DE TEÑIDO DE ALGODÓN CONCOLORANTES REACTIVOS (CONCENTRACIÓN DE COLORANTE HASTA 1.5%)	56
DIAGRAMA Nº 8 : CURVA TÍPICA DE TEÑIDO POLIESTER – ALGODÓN CON COLORANTES DISPERSOS Y REACTIVOS	57
DIAGRAMA Nº 9 : CURVA CLÁSICA DISPERSO – REACTIVO PARA COLORES MEDIOS	90
DIAGRAMA Nº 10: CURVA PROPUESTA DISPERSO – REACTIVO PARA COLORES MEDIOS	92

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 1 : ROLLOS DE TEJIDO EN ALMACÉN	19
FIGURA Nº 2 : MODELO DE CETRÍFUGA INDUSTRIAL	20
FIGURA Nº 3 : CADENAS MOLECULARES DE LA FIBRA DE ALGODÓN	26
FIGURA Nº 4 : SÍNTESIS DEL POLIESTER	29
FIGURA Nº 5 : REACCIONES POLIMERIZACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE POLIESTER	29
FIGURA Nº 6 : FORMA BÁSICA Y ANCESTRAL DE HACER TEJIDOS	33
FIGURA Nº 7 : FORMADO DE MALLAS DEL TEJIDO DE PUNTO	34
FIGURA Nº 8 : TEJEDORA CIRCULAR DE TEJIDO DE PUNTO	34
FIGURA Nº 9 : FORMA CON LA QUE SE DESCARGA EL TEJIDO DE PUNTO	36
FIGURA Nº 10 : MÁQUINA DE TEÑIDO INFRA ROJO MARCA STARLET	95

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1 : COMPÓSICIÓN DE LA FIBRA DE ALGODÓN	26
TABLA Nº 2 : ALGUNOS TIPOS DE COLORANTES DISPERSOS	41
TABLA Nº 3 : RECETA BÁSICA DE DESCRUDE	46
TABLA Nº 4 : RECETA BÁSICA DE PRE – BLANQUEO	48
TABLA Nº 5 : CANTIDADES DE SAL Y ÉWLICALI EN LA TINTURA CON COLORANTES REACTIVOS	54
TABLA Nº 6 : PRINCIPALES PROCESOS DE POST – TRATAMIENTO EN SECO	59
TABLA Nº 7 : VARIABLES A TENER EN CUENTA EN LOS PROCESOS DE TINTORERÍA Y ACABADOS DE TEJIDO DE PUNTO	60
TABLA Nº 8 : TIPOS DE MATERIALES EN ALMACÉN DE HILOS	62

	Pag
TABLA Nº 9 : TIPOS DE MATERIALES EN ALMACÉN DE CRUDO	64
TABLA Nº 10 : REPORTE RUTINARIO DE DEFECTOS	65
TABLA Nº 11 : CONDICIONES DE TEJIDO PARA ENTRADA A MÁQUINA	66
TABLA Nº 12 : SEGUIMIENTO GENERAL DE TEJIDO	70
TABLA Nº 13 : TIEMPOS DE CENTRIFUGADO POR ARTÍCULO	72
TABLA Nº 14 : PARÁMETROS DE OPERACIÓN POR ARTÍCULO EN PERCHADO	74
TABLA Nº 15 : PARÁMETROS DE OPERACIÓN EN EL COMPACTADO	76
TABLA Nº 16 : ALGUNAS EMPRESAS COMERCIALES DISTRIBUIDORAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS	79
TABLA Nº 17 : FORMATO DE LA PROGRAMACIÓN DEL PERSONAL	81
TABLA Nº 18 : RELACIÓN DE BAÑO DE MÁQUINAS DE TEÑIDO	83
TABLA Nº 19 : MODELO DE RECETA DE PRODUCCIÓN	83
TABLA Nº 20 : TIPOS DE CURVAS EN FUNCIÓN AL MATIZ DESEADO	84
TABLA Nº 21 : MODELO DE RECETA COSTEADA	85
TABLA Nº 22 : CARACTERÍSTICAS DE MÁQUINAS DE TEÑIDO TEXSORSA S.A.C.	87
TABLA Nº 23 : COSTOS DE RECETA : CURVA PROPUESTA DISPERSO - REACTIVO PARA COLORANTES MEDIOS	91
TABLA Nº 24 : COSTOS DE RECETA : CURVA CLÁSICA DISPERSO - REACTIVO PARA COLORANTES MEDIOS	93
TABLA Nº 25 : COSTOS DE MATERIALES PARA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO	94
TABLA Nº 26 : COSTOS DE RECETA : CURVA CLÁSICA VS CURVA PROPUESTA PARA COORES MEDIOS	100

I INTRODUCCIÓN

La industria textil es una de las industrias mejor posicionadas en el sector industrial de nuestro país y que más demanda de los egresados de ingeniería química, no sólo para el área de producción sino para el área comercial, de gestión, desarrollo e innovación.

El presente informe pretende dar a conocer las labores realizadas en el ejercicio profesional en la Tintorería de Tejido de punto TEXSORSA S.A.C., donde se han realizado labores de supervisión en las diferentes áreas de producción, como también labores de gestión de la producción interactuando con las áreas: comercial, administrativa y gerencia.

El Tratado de Libre Comercio ha sido una pieza clave para el despegue de las exportaciones textiles y así lo confirman las cifras entre 2009 y 2014, las exportaciones totales al mercado estadounidense crecieron un 26% en el sector textil incorporando un mayor valor agregado a los productos y generando mayor empleo. Esto influyó mucho en las tintorerías porque se les presentaba dos opciones: prepararse para el mercado externo o para abastecer el mercado local.

Frente a esta situación la gerencia de Teksorsa S.A.C. como planta de tintorería y acabados decidió seguir abasteciendo el mercado local; pero con el reto de cubrir los nichos dejados por las que se dedicarían al mercado externo; tanto en volumen como en calidad.

En ese marco, la experiencia laboral adquirida durante el tiempo de trabajo en la tintorería y los cargos desempeñados en la misma han hecho necesario y posible la generación de aportes orientados al crecimiento de la empresa y también al crecimiento profesional.

II RESEÑA DE LA EMPRESA

TEXSORSA S.A.C., es una empresa dedicada a la producción y comercialización de tejidos de punto. Sus actividades se iniciaron formalmente en 1999 con su constitución, antes trabajaba de manera informal en la comercialización de tejido de punto en diferentes puntos del país como Puno, Arequipa, Huancayo y en Lima.

TEXSORSA S.A.C. ha logrado un crecimiento sostenido con el pasar de los años; en el año 2000 adquirió una barca de torniquete con la que inició sus operaciones de tintura porque Texsorsa S.A.C. compraba tela cruda de punto para procesarla y acabarla empezando con tejidos de jersey blancos y melanges con una producción de 30 Ton/mes; luego ampliaron su producción llegando en el año 2005 a 120 Ton/mes, dando mayor valor agregado a su producción. Para entonces compraban hilo del mercado local y extranjero para enviarlo a servicio de tejido tubular dando inicio a su proceso textil que concluía con los servicios de tintura y acabados de telas.

Actualmente es una de las principales proveedoras de tela de punto de la industria textil de confecciones del mercado local y continúa operando en el distrito de Ate-Vitarte con un área de 5000 m².

Su planta cuenta con un personal de aproximadamente de setenta personas entre operarios y empleados.

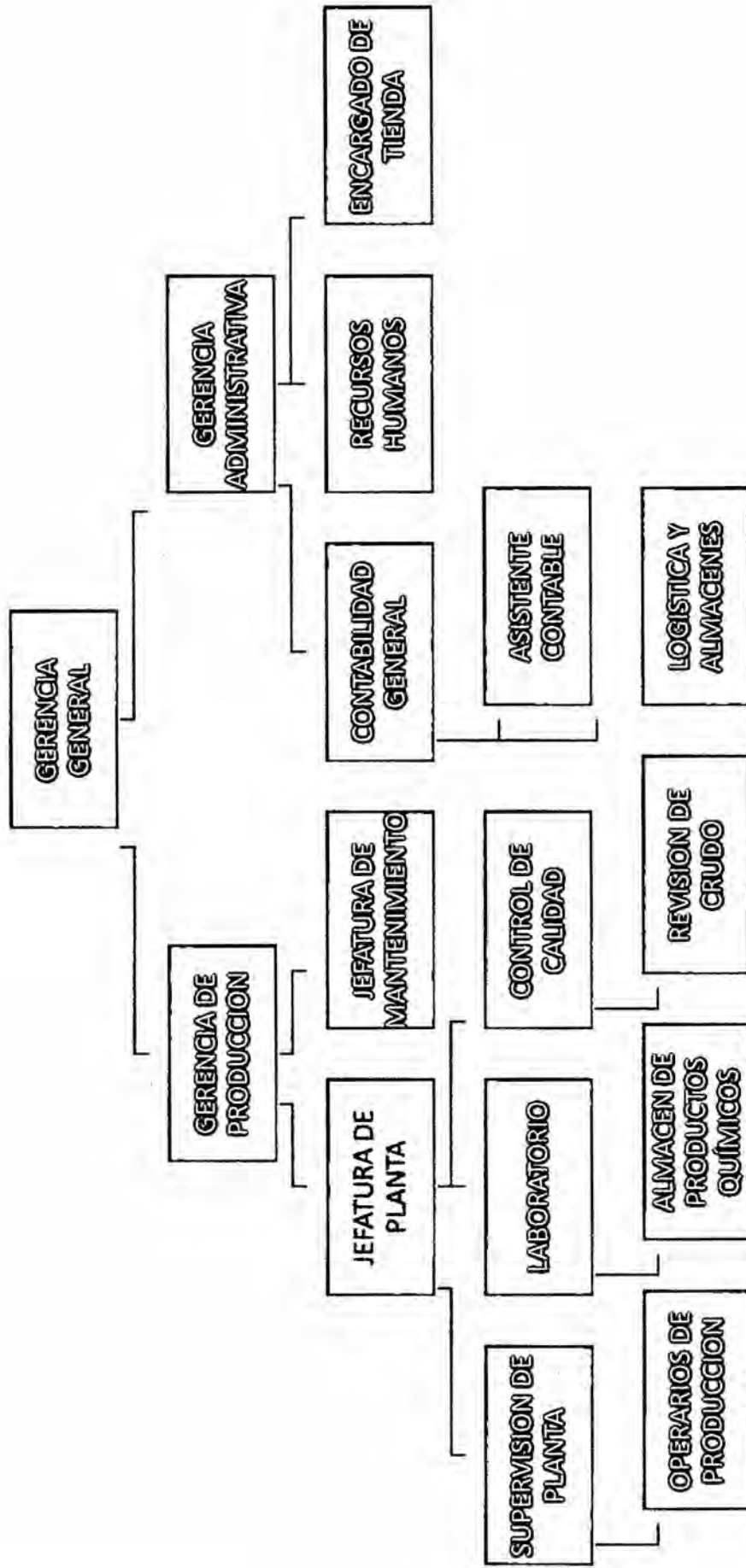
Además, tiene un importante punto de venta en la zona textil del emporio comercial Gamarra, ubicada en el Distrito de La Victoria, Lima – Perú.

2.1 POLÍTICA DE LA EMPRESA

La empresa tiene como política: "Fabricar un buen producto que satisfaga la necesidad del cliente en tiempo y forma, que cumpla con las especificaciones para el cual fue concebido, precio competitivo, reduciendo el costo de la mala calidad, los reprocesos y utilizando una estructura de empresa adecuada. Modernización tecnológica, renovando los equipos y sistemas que sean necesarios para asegurar la calidad del producto. Capacitación constante del personal, logrando la mejor utilización de los recursos que tienen a su disposición. Compromiso con la mejora continua, de productos, procesos y el sistema de gestión de la calidad".

DIAGRAMA N° 1

ORGANIGRAMA DE TEXSORSA S.A.C.



III OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer las actividades realizadas en la empresa Textorsora S.A.C. en el área de tintorería y acabados textiles en tejidos de punto de poli algodón.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Brindar los fundamentos teóricos que han permitido desarrollar la labor profesional en esta área.
- 2) Describir las actividades de tipo rutinario desempeñado durante el proceso de actividad profesional en la empresa Textorsora S.A.C.
- 3) Presentar casos en los cuales se haya realizado un aporte a la empresa Textorsora S.A.C. como parte de la actividad desempeñada.

IV RESUMEN

En el presente informe laboral se presenta una reseña de la empresa TEXSORSA S.A.C incluyendo el organigrama de las funciones para facilitar la identificación de las responsabilidades adquiridas durante el tiempo de servicio en dicha empresa.

En el capítulo V se detallan los fundamentos que permitirán la comprensión de las actividades operacionales en la planta de tintorería y acabados de la empresa Teksorsa S.A.C. como también los fundamentos teóricos para el teñido de fibras tanto de poliéster como de algodón, su clasificación, su pre-tratamiento y su post tratamiento.

En el capítulo VI se detallan las actividades específicas cotidianas realizadas en calidad de jefe de planta como también los aportes realizados en beneficio de la empresa como la de optimización de procesos de teñido en maquinas de circulación de baño.

En el capítulo VII se sustentarán los aportes descritos en el capítulo VI desde un enfoque económico.

Por último en el capítulo VIII se harán las recomendaciones orientadas a la realidad específica de la planta descrita.

Se puede concluir que la experiencia profesional junto a los conocimientos adquiridos en los estudios, se articulan para que el profesional adquiera la pericia necesaria en el área de tintorería textil.

V FUNDAMENTOS TEÓRICOS

5.1 PROCESOS EN LA PLANTA DE TINTORERÍA Y ACABADOS

Para visualizar mejor las actividades cotidianas realizadas se presenta el **Diagrama N° 2** en el que puede observarse las actividades generales de la empresa.

DIAGRAMA N° 2
FLUJO GENERAL DE PROCESO

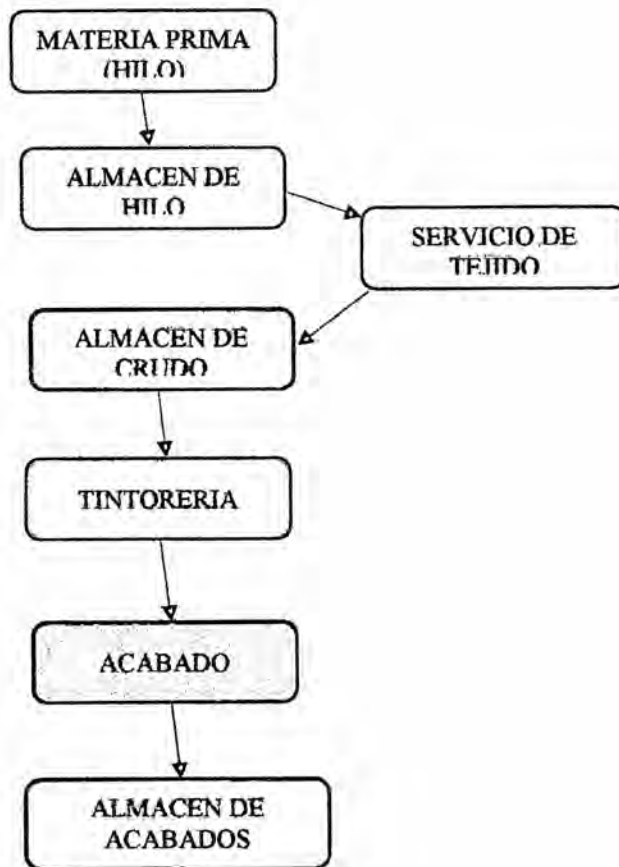


Fuente : Archivo Área de producción Teksorsa S.A.C.

Este mismo proceso; pero en forma más detallada puede observarse a continuación en el **Diagrama N° 3** donde los procesos coloreados representan los procesos realizados en la planta.

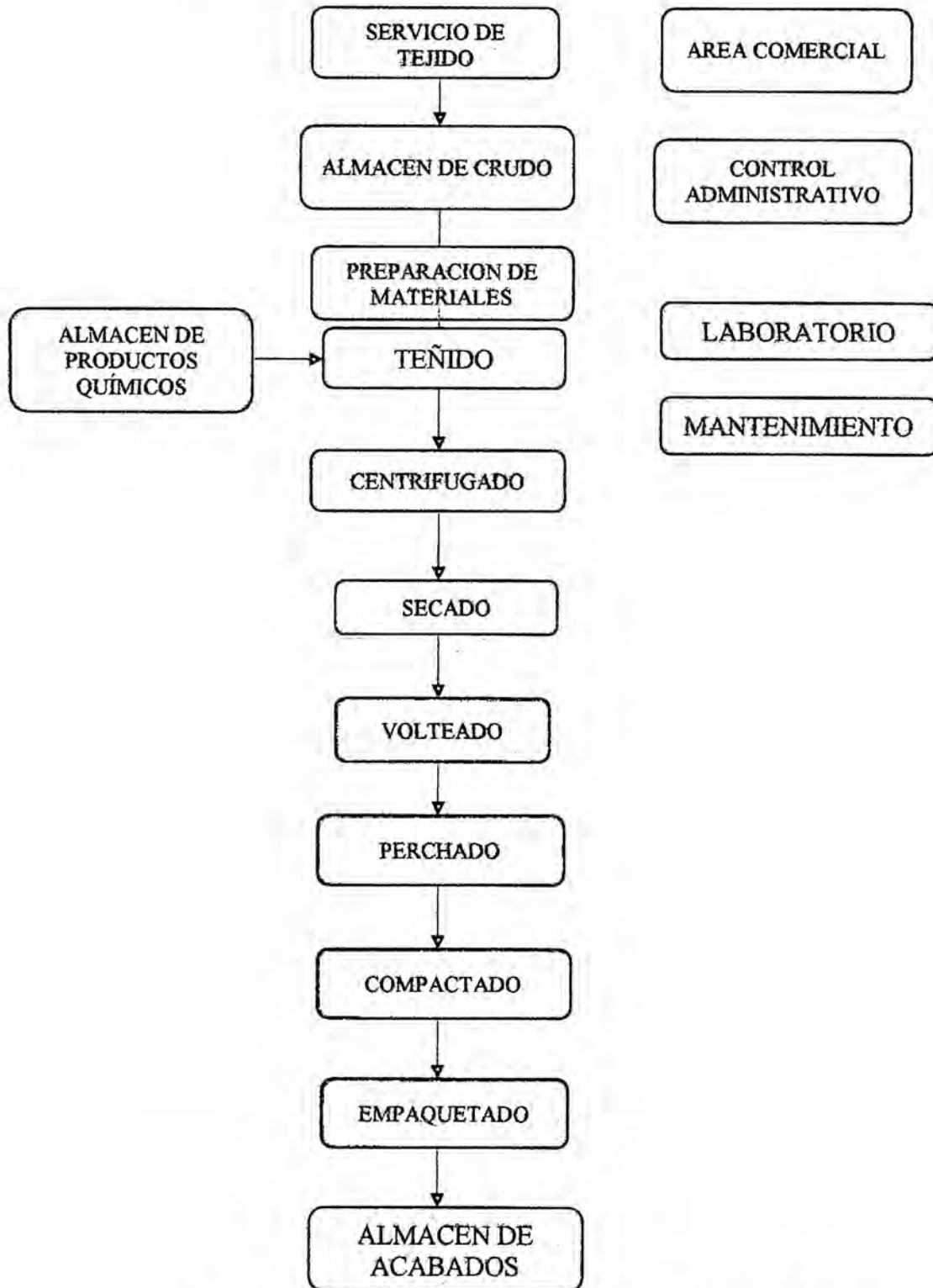
En calidad de Supervisor de planta y Jefe de planta, se tuvo bajo responsabilidad las áreas mostradas en el **Diagrama N° 4** en colores naranja y verde.

DIAGRAMA N° 3
FLUJO SEMI DETALLADO DE OPERACIONES



Fuente : Archivo Área de producción Texsorsa S.A.C.

DIAGRAMA N° 4
FLUJO DE PROCESO OPERATIVO



Fuente : Archivo Área de producción Tectorsa S.A.C.

- a) **Área de almacén de Hilo.**- Tectorsa S.A.C. no producía hilados, los importaba para luego solicitar el servicio de tejido a las diferentes empresas; por lo cual el almacén de hilo se manejaba independientemente de producción en planta.
- b) **Área de almacén de Crudo.**- A dicha área ingresaba todo el material proveniente de las distintas empresas que prestaban servicio de tejido de punto; los diversos tejidos eran almacenados en función del tipo de tejido (el cual está relacionado con el tipo de hilo que se ha tejido)

Se deberá entender por tejido crudo al tejido elaborado con el hilo del almacén que no ha sufrido algún proceso químico.

En dicho almacén se encontraban instaladas dos máquinas revisadoras de tela cruda cuyo objetivo era examinar la calidad del tejido que llegaba de las diferentes empresas de servicio para lo cual los controladores llenaban un formato que presentaban al jefe de planta como un reporte, por turno, de los defectos de los lotes revisados.

Dicho reporte servía para tomar decisiones respecto al tratamiento que se le debería de dar en los diferentes procesos como también la tonalidad a la que iba a ser destinada, dicho reporte también se analizaba in situ conjuntamente con el controlador.

El almacén de crudo también era el nexo con el área de producción por lo que la función de la jefatura de planta era verificar la correcta formación de las partidas

(material que iba a proceso), considerando el número de rollos por molinete (cuerda), según el tipo de máquina a la que estaban destinadas a teñirse. Para lograr esto el encargado del almacén recibía por medio del sistema informático la orden de preparación de material con el peso del artículo programado, dicha orden era generada por la jefatura de planta en función a los pedidos y urgencias de las tiendas comerciales.

La función del almacén requería pesar los rollos tubulares según la orden de teñido y presentarlo según el número de cuerdas (número de entradas provistas en la máquina de teñido) de que disponga la máquina a la que se ha programado y trasladarla hacia el área de preparados.

Aquí nace la hoja de ruta de la partida, hoja donde se colocaban los datos de los procesos a los que debería ser sometida dicha partida.

- c) **Área de Preparación de Materiales.**- La preparación del material requería de una máquina llamada Volteadora plegadora de tela, con la cual se logra que el tejido que se encuentra en forma de rollos, quede plegado y con sus extremos unidos con la ayuda de una remalladora industrial.

Dado que los rollos llegaban del servicio de tejido por la cara, se presentaban 2 casos para preparación de las partidas o lotes de teñido :

- 1) Partidas teñidas por la cara; en este caso en la misma máquina volteadora se procedía a plegar la tela y unir las mediante remalle.

- 2) Partidas teñidas por la contracara; en este caso se maniobra la máquina con la función de volteado, la cual volteaba la tela tubular plegándola y procediendo al remalle correspondiente.

El tejido plegado se colocaba por capacidad de cuerda, sobre parihuelas fácilmente manipulables por carretillas hidráulicas, con tantos rollos unidos como se necesitaran.

- d) **Área de Almacén de Productos Químicos.**- El control de los productos químicos es de gran importancia puesto que el 60 % del costo de producción dependía de ello. Los productos se distribuían al área de producción según :

98% de los productos para el área de tintorería.

2% para el área de acabados.

Aquí se despachaban los productos según la orden de teñido los cuales se cargaba al sistema una vez despachados.

- e) **Área de Teñido.**- Probablemente el proceso más importante, complejo y limitante dentro del programa de producción; dado que en base a esta área se procedía con el planeamiento de todo el proceso productivo.

FIGURA Nº 1
ROLLOS DE TEJIDO EN ALMACEN



Fuente : Archivo Área de producción Teksorsa S.A.C.

Teksorsa S.A.C. contaba con seis máquinas de teñido. Inicialmente se contaba con una barca de torniquete, en febrero del año 2008 se incorpora una maquina overflow de capacidad 1 000 Kg la cual reemplaza a la barca de torniquete de capacidad 200 Kg

También se contaba con un sistema informático para elaboración de recetas de producción basada en recetas madre que son recetas de sub – procesos como por ejemplo el “descruce”, “lavado reductivo” entre otros, con estas se armaba la receta de producción combinando las recetas de varios subprocesos.

- f) **Área de Centrifugado.**- Zona en la que se eliminaba gran parte del agua absorbida en el proceso de teñido, por acción de la fuerza centrífuga que separa las gotas de agua de la tela (**Figura N° 2**)

FIGURA N° 2
MODELO DE CENTRIFUGA INDUSTRIAL



Fuente : Archivo Área de producción Teksorsa S.A.C.

- g) **Área de Secado.**- En esta área se realizaba la operación que consistía en la eliminación de la humedad de la tela teñida, dándole también cierta estabilidad dimensional previa al proceso de compactado.

Dicho proceso se realizaba mediante una secadora de tubos la cual trabaja con aire caliente generado mediante un soplador tipo ventilador, el aire pasaba a través de un radiador por el cual circulaba vapor proveniente de la sala de calderos.

El secador de aire caliente podía ser manipulado mecánicamente para controlar el revirado de la tela, defecto que se verá en la sección 5.2.5.d, también se contaba con una plegadora para manipular de alguna manera el revirado y el tejido pueda llegar a la compactadora en una mejor posición.

- h) **Área de Volteado.**- En esta área se realizaba el volteado de tela teñida, que es un proceso similar a la preparación de material que se realizaba en una máquina de las mismas características la que dejaba la tela volteada y plegada.

- i) **Área de Perchado.**- En esta área se realizaba el perchado, operación que le daba un aspecto afranelado a la contracara de los artículos llamados franelas.

- j) **Área de Compactado.**- En esta área se realizaba la operación que daba el aspecto final o presentación final de la tela con un acabado suave dependiendo la exigencia del cliente.

- k) **Área de Empaquetado.**- En esta área se realizaba el empaquetado de los tejidos cubriéndolos con un plástico el que se sellaba con la ayuda una plancha casera logrando un empaquetado compacto.

- l) **Área de Almacén de Acabados.**- En esta área se almacenaban los productos acabados provenientes de la última etapa del proceso productivo en planta, y desde donde se realiza la distribución a los diferentes puntos de venta en Lima o al interior del país.

Previamente se realizaba el control y etiquetado informando al sistema.

m) Área de Mantenimiento.- El área de mantenimiento de Planta se relacionaba directamente con la jefatura de planta de acuerdo a criterios netamente técnicos como :

- 1) Mantenimiento Preventivo
- 2) Mantenimiento correctivo

n) Área de Control de Calidad y Mejora Continua.- Esta área se implementó por el nivel de reclamos de los clientes relacionados con la calidad de la tela detectada por los clientes durante la confección.

El control de calidad se realizaba en varias etapas :

- 1) Control de calidad de servicio de tejido
- 2) Control de calidad de acabados

El control de Calidad de Tejido se realizaba en la sección de almacén de crudo y el control de calidad de acabados se realizaba en la sección de compactado en una mesa donde se revisaba el producto antes de su empaquetado.

o) Área de Logística.- El área de logística de encargaba de las compras en general, sin embargo como no daba abasto por las diferentes labores desempeñadas y a falta de algún producto, la jefatura de planta intervenía comunicándose directamente con los proveedores y haciendo los pedidos.

5.2 LAS FIBRAS TEXTILES

5.2.1 APORTES GENERALES

Son sustancias de origen vegetal o mineral susceptibles a producir hilos continuos, las fibras pueden ser naturales o elaboradas, siendo posible la clasificación de las últimas como fibras artificiales y sintéticas.

Todas las fibras están agrupadas formando polímeros lineales, así por ejemplo la lana y la seda son polipéptidos, las fibras vegetales y el rayón viscosa son compuestos de polielulosa, el nylon es una poliamida, etc. de tal forma que sus filamentos están orientados a lo largo del eje de estas macromoléculas.

Los rayos x de las fibras muestran que sus moléculas están agrupadas en estructuras cristalinas y de una forma regular, pero al no comportarse como elementos cristalinos, hace suponer que dichos cristales se hallan embebidos en una sustancia de naturaleza amorfa, llegando a la conclusión de que esta sustancia amorfa es de la misma constitución química que la cristalina, variando solo su estado de ordenación. Así pues, una fibra puede considerarse como el resultado de una misma composición química de dos estados de ordenación distintos, donde el estado cristalino es el soporte y el amorfo el relleno.

a. Propiedades de la fibra :

- 1) **Longitud.**- Las fibras pueden ser de filamento continuo o de fibra corta, bastante uniformes en longitud. Los filamentos continuos pueden ser de longitud casi indefinida, la mayor parte de las fibras sintéticas pertenecen a este tipo, así como la seda natural. Las fibras cortas sintéticas se preparan cortando filamentos continuos en tramos de longitud corta y uniforme, generalmente entre 3,5 y 15 cm.
- 2) **Rizo u Ondulado.**- En las fibras sintéticas, el rizado se realiza mediante acción química o mecánica. Es de gran importancia para la facilidad de procesamiento de fibras cortas, en algunos casos se rizan los filamentos continuos para alterar su apariencia y tacto.
- 3) **Denier.**- Es una relación del peso de las fibras por una unidad de longitud y se define como el peso en gramos de 9 000 m. de hilo (g/m). Otra unidad para medir el grosor de la fibra es el tex, que es el peso de 1 000 m de fibra.

5.2.2 LA FIBRA DE ALGODÓN Y SU ESTRUCTURA

En nuestro país contamos principalmente con los algodones pima y tanguis, gozando el primero de ellos de fama internacional por la calidad de su fibra larga. Otras variedades en nuestro país son: Supima, Del cerro y Áspero. Todas estas variedades son susceptibles de poder mezclarse con otras fibras, con el objeto de obtener tejidos especiales.

Las características de la planta de algodón, como la calidad de la fibra dependen fundamentalmente de las condiciones del clima y la especie cultivada.

La fibra de algodón está constituida por :

- a) Cutícula que protege a la fibra: ceras, grasas, y aceites que la hacen repelente al agua.
- b) Pared primaria compuesta por pectinas, aminoácidos, etc.
- c) Pared secundaria que consta de fibrillas celulósicas, responsable de la tenacidad transversal. Es la parte de defensa de la fibra, muy resistente a los ácidos
- d) El lúmen o canal hueco que recorre la fibra en su longitud. Es el canal cuyo diámetro varía de acuerdo a la madurez de la fibra (Luna, 2013)

Las fibras de algodón proceden de la borra que cubre las semillas de diversas plantas de la familia de las malváceas, genero *Gosypium*; cultivadas principalmente en las zonas tropicales y templadas de América, China, India, Egipto, Turquía y Europa. Las provincias de la costa de nuestro país reúnen excelentes condiciones para el cultivo de esta planta, que se desarrolla en forma normal.

TABLA N° 1

COMPOSICION DE LA FIBRA DE ALGODÓN

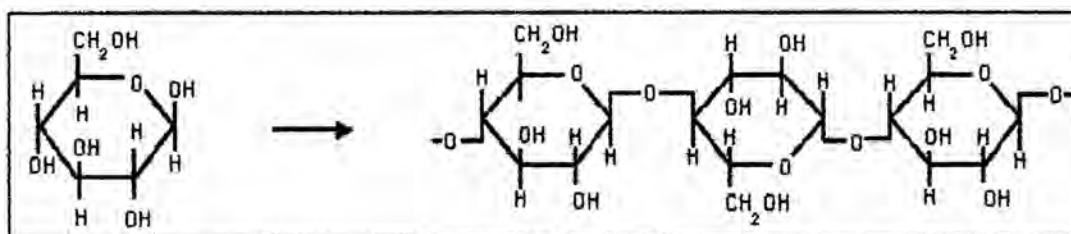
CONSTITUYENTE	COMPOSICIÓN (%)
ALFA CELULOSA	94
PROTEINAS	1,3
PECTINA	1,2
CERAS	0,6
CENIZAS	1,2
OTROS	1,7

Fuente : (Zúñiga, 1981)

- 1) **Propiedades químicas del algodón.**- El algodón contiene cadenas de celulosa de longitud variable, las cadenas moleculares de la celulosa del algodón son unidades de glucosa anhidra unidas por enlaces 1 – 4. Estos enlaces caracterizan a la celulosa del algodón como un polisacárido y se rompen durante la hidrólisis, la acetólisis o la oxidación, dando cadenas más cortas. Además de la longitud de las cadenas de celulosa del algodón y de la distribución de longitudes de cadena, el grado de accesibilidad de las largas y filamentosas moléculas poliméricas de celulosa dentro de la fibra elemental del algodón facilitan su teñido.

FIGURA N° 3

CADENAS MOLECULARES DE LA FIBRA DE ALGODÓN



Fuente : (Luna Chavez, 2013)

2) Efectos de agentes reactivos sobre la celulosa :

- a) **Acción de los ácidos.**- Los ácidos inorgánicos diluidos, en caliente, atacan a la celulosa hidrolizándola para transformarla luego en hidrocélulosa. Los ácidos inorgánicos concentrados tienen una acción similar a muy baja temperatura; pero a temperaturas elevadas (110°C – 140°C) ellos ejercen una acción deshidratante hasta dejar un residuo carbonoso.

El ácido sulfúrico concentrado, aplicado en frío sobre la celulosa por muy corto tiempo (2" – 3") produce una hidrolización parcial que vuelve a los artículos débiles en estado translúcidos.

El ácido nítrico (HNO_3) concentrado en frío esterifica la celulosa produciendo nitrocelulosa.

- 3) **Acción de los álcalis.**- La celulosa resiste perfectamente la acción de los álcalis fuertes diluidos, tanto en frío como en aquellos tratamientos en los que es necesaria la ebullición del algodón crudo, para ser blanqueado. A fin de evitar la formación de oxícelulosa es necesario que no exista el contacto del algodón con el aire durante el tratamiento en presencia de álcalis fuertes diluidos a temperaturas próximas a 100°C o más elevadas.

En frío los álcalis fuertes concentrados producen un efecto de encogimiento conocido con el nombre de mercerizado, que le da brillantez y afinidad tintorera al algodón.

a) Acción de los oxidantes.- La celulosa puede ser profundamente degradada por la acción de sustancias oxidantes tales como peróxido de hidrógeno y de sodio, hipocloritos, cloratos, cromatos, etc. La acción de estos productos dependen de la concentración, de la temperatura y del pH de las soluciones, las cuales utilizadas en determinadas condiciones degradan la celulosa y la transforman en oxixelulosa, término que designa los productos de oxidación diversa, donde su presencia indica un estado de deterioro de la fibra celulósica que se manifiesta por una disminución importante de su resistencia mecánica.

b) Acción de los reductores.- La celulosa es prácticamente insensible a los reductores, los que en cambio destruyen las sustancias colorantes del algodón casi por completo (ejemplo : hidrosulfito de sodio)

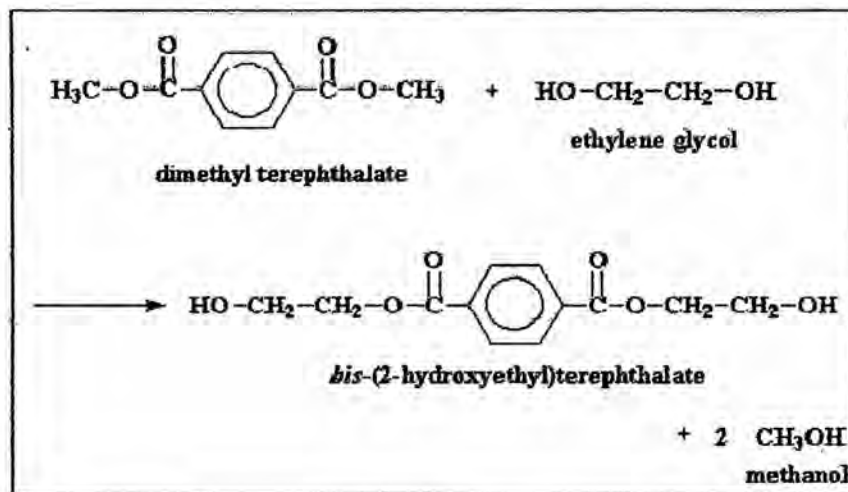
5.2.3 LA FIBRA DE POLIÉSTER

Las fibras comunes de poliéster son polímeros del éster formado del dimetil tereftalato y etilenglicol. El dimetil tereftalato se prepara por oxidación del p-xileno y subsecuente esterificación del alcohol metílico.

La polimerización ocurre en dos pasos en que se prepara primero el monómero por un intercambio estérico entre dimetil tereftalato y etilenglicol, o por esterificación directa del ácido tereftálico.

FIGURA N° 4

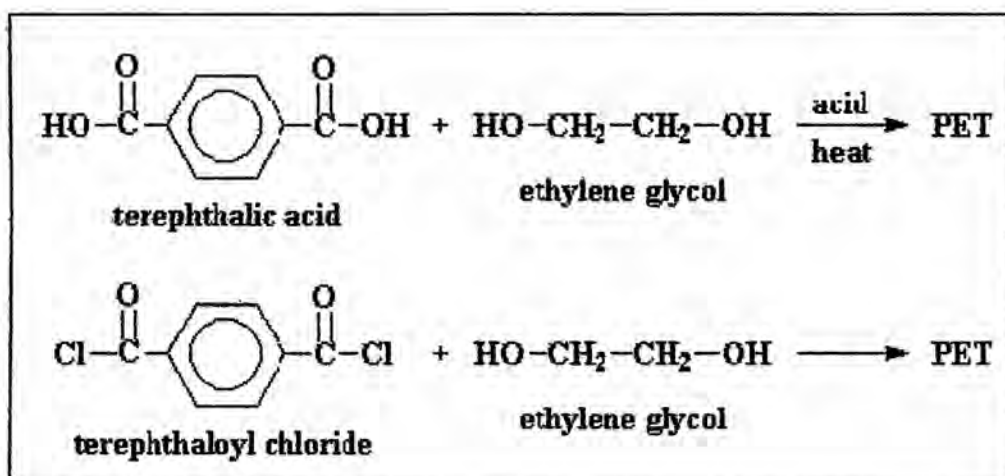
SINTESIS DEL POLIESTER



Fuente : (Rakoff, 1974)

FIGURA N° 5

REACCIONES DE POLIMERIZACION PARA OBTENCIÓN DE POLIESTER



Fuente : (Rakoff, 1974)

Es particularmente adecuada para combinar con algodón y lana dando buena apariencia en telas tejidas como en trajes ligeros para hombres, camisas de hombre,

vestidos y blusas para mujer. Por su resistencia es importante para cuerdas de neumáticos y cordeles; también se utiliza para hilos de coser, mangueras contra incendio y banda en V. No es recomendable para medias de mujer porque su módulo de elasticidad es demasiado alto y por ello no se recupera rápidamente después del estiramiento.

Como fibra corta se usa para el relleno de almohadas, bolsas de dormir y edredones.

La fibra poli algodón es una mezcla de fibras de algodón y de poliéster.

5.2.4 HILOS

Se denomina hilo al conjunto de fibras textiles, continuas o discontinuas, que se tuercen juntas alcanzando una gran longitud y que es directamente empleado para la fabricación de tejidos y para el cocido de estos. Si son fibras de filamento continuo se las denomina hilo continuo, y si se trata de fibras discontinuas formarán el llamado hilado.

Son características definitorias de los mismos: su composición, grosor, elasticidad, regularidad, etc., que se expresan con fórmulas estándar, cuantificadas en unidades normalizadas internacionalmente y que son suficientes para que diferentes hilos tengan un nombre propio con el que se puedan definir y conocer.

- a. **Su composición.-** Se analiza mediante el microscopio o mediante reactivos específicos que detectan la presencia de componentes determinados.
- b. **El diámetro o grosor.-** Indica el título o número de ese hilo, y se determina mediante el aspes y/o la balanza.
- c. **El índice de torsión y de retorsión.-** Se determina mediante un aparato específico para esta prueba, el torsiómetro, y fija el índice de torsión de ese hilo.
- d. **Su resistencia.-** Su medida se expresa en el epígrafe longitud de rotura, que significa la longitud máxima que un hilo puede alcanzar para que, suspendido por uno de sus extremos, se rompa por su propio peso.
- e. **El alargamiento.-** Es la capacidad que un hilo tiene para sufrir un estiramiento sin romperse. Se mide con un dinamómetro.
- f. **La elasticidad.-** Es la capacidad para resistir un estiramiento y recuperar su longitud primitiva una vez cesa el estiramiento.
- g. **La regularidad.-** Se llama regularidad a las variaciones de diámetro que experimenta un hilo a lo largo de su longitud. Lo mide el regularímetro.

También se tiene que considerar el concepto de hilatura, el cual es un proceso industrial en el que a base de operaciones más o menos complejas con las fibras textiles ya sean naturales o artificiales, se crea un nuevo cuerpo textil fino, alargado,

resistente y flexible llamado hilo. La historia de la hilatura está en el mismo origen de la utilización que el hombre hizo de las fibras naturales. En ese origen, la primera herramienta de hilado fueron las propias manos del hombre que, realizando una sencilla torsión sobre un manojo de fibras, manufacturó un hilo simple, susceptible de ser hilado nuevamente, trenzado, o empleado en la fabricación de tejidos. La hilatura es la manufactura básica de toda la industria textil. Es lógico que sobre el perfeccionamiento de aquella descansa el desarrollo de ésta; así, con el paso del tiempo, la tecnología ha venido haciéndola cada vez más compleja y más precisa, perfeccionando la hilatura clásica, especializándola en la consecución de productos singulares, requeridos por motivos económicos y para fines textiles concretos.

5.2.5 TEJIDOS

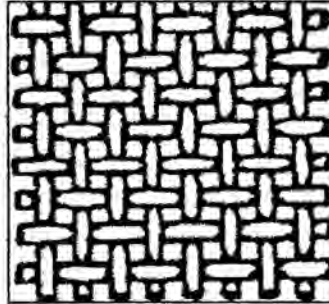
a. Tejido plano.- Hilos entrelazados perpendicularmente según :

- 1) Urdiembre – hilos en posición vertical
- 2) Trama – hilos entrelazados en posición horizontal

La **Figura Nº 6** nos muestra la forma básica y ancestral de hacer tejidos.

FIGURA N° 6

FORMA BÁSICA Y ANCESTRAL DE HACER TEJIDOS



Fuente : (Softejido, 2009)

Ejemplos : Denim, taslán, tocuyo, popelina

Uso : Pantalones, camisas, vestidos, casacas.

La característica principal es la rigidez al intentar elongarla.

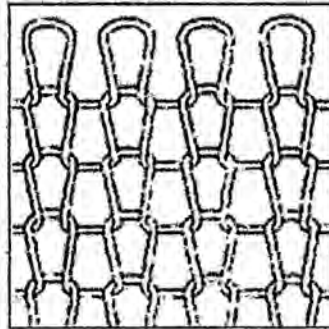
b. Tejido de Punto.- Es el constituido por bucles de hilos enlazados entre sí formando mallas. La forma casera vendría a ser el tejido con palitos o crochet.

Ejemplos : Jersey, piqué, rib, gamusa, franela. Uso: Polos, ropa interior, ropa deportiva.

La característica principal es la elongación transversal y la formación de rollos tubulares.

FIGURA N° 7

FORMADO DE MALLAS DEL TEJIDO DE PUNTO



Fuente : (Rios, 2014)

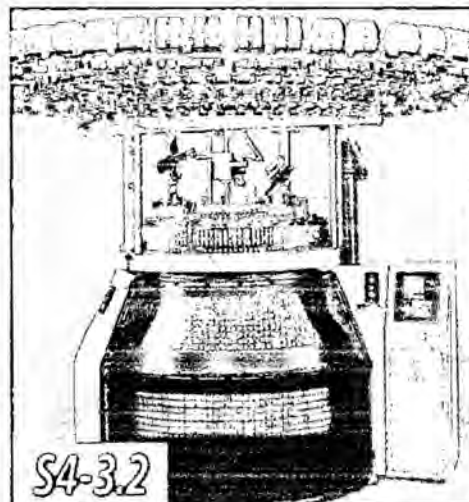
Ejemplos : Jersey, piqué, rib, gamuza, franela.

Uso : Polos, ropa interior, ropa deportiva.

La característica principal es la elongación transversal.

FIGURA N° 8

TEJEDORA CIRCULAR DE TEJIDO DE PUNTO



Fuente : (Textiles Panamericanos, 2013)

c. Clasificación de las telas en tejido de punto.- Básicamente se catalogan por dos conceptos :

1) Por tipo de tejido.- Las máquinas circulares, se programan para tejer los hilos con distintos tipos de bucles, que dan ciertas características en textura y grosor: Jersey, piqué, rib, gamusa, franela, french Terry, etc.

d. Por título de hilo utilizado.- Básicamente por el uso de distintos tipos de hilo. Son estos dos términos los principales para identificar una tela. En las tiendas de telas suele solicitarse: jersey 40/1, piqué 24/1, franela 24/10, etc.

e. Defectos generados en tejeduría de punto :

- 1) Reventones y agujeros.
- 2) Mallas caídas.
- 3) Mallas desprendidas.
- 4) Remontadas.
- 5) Barrado vertical.
- 6) Barrado horizontal.
- 7) Mallas distorsionadas.
- 8) Contaminación.
- 9) Revirado.

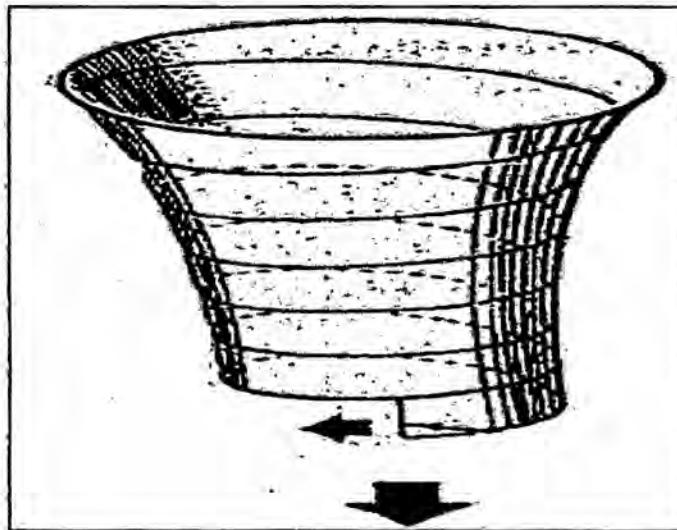
El revirado es la tendencia a la continuidad del tejido que provoca su inclinación; el revirado se expresa como un desplazamiento angular.

Los factores del origen del revirado en tejeduría son :

- a) Numero de alimentadores de la máquina
- b) La distorsión del hilo
- c) El modo de tejido

FIGURA N° 9

FORMA CON LA QUE SE DESCARGA EL TEJIDO DE PUNTO



Fuente : (Lockman Lavado, 2012)

5.3 COLORANTES

Son sustancias que tienen color y que además pueden cederlo a una fibra y permanecer en ella por un tiempo determinado.

Los colorantes son sustancias orgánicas solubles en medio ácido, neutro o básico, que poseen una estructura molecular no saturada. Es decir son

electrónicamente inestables y por eso absorben energía a determinada longitud de onda, si fueran estables absorberían todas o rechazarían todas.

Los colorantes son compuestos orgánicos que contienen radicales cromóforos, esto es que producen color; y grupos auxocromos, que forman sales. Los grupos nitro ($-\text{NO}_2$) y azo ($\text{N} = \text{N}$) son cromóforos; los radicales hidroxilo ($-\text{OH}$) y amino ($-\text{NH}_2$), son grupos auxocromos. Los radicales cromóforos imparten la propiedad cromógena al colorante y los grupos de auxocromo permiten que el colorante se una con la fibra o tejido. Muchos de los colorantes son sales; pero se les denomina colorantes básicos si la porción coloreada actúa como ácido. Puede obtenerse colorantes básicos en forma de sales de sodio. Los colorantes ácidos se emplean para teñir material básico.

5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES

Para colorear cualquier muestra, los colorantes deben disociarse en una solución acuosa en aniones y cationes.

Clases de colorantes :

a. Por su origen : Naturales y artificiales

- 1) **Naturales.**- Aquellos que se obtienen de organismos animales o vegetales; tales como: carmín, azafrán, hemateína, orceína, etc.

2) **Artificiales o sintéticos.**- Son los que se obtienen como productos derivados de la destilación fraccionada de la hulla, generalmente se le conoce con el nombre de anilina.

b. **Por el método de aplicación.**- Algunos autores los dividen en colorantes ácidos, básicos y neutros :

1) **Colorante ácidos.**- No posee afinidad con las fibras celulósicas, por lo que se tratan con un complejo insoluble que sirve de puente entre la fibra y el colorante. Son solubles en agua y poseen afinidad por la lana, seda y nylon dando tinturas de gran variedad de matices y grados de solidez.

2) **Colorantes directos.**- Son colorantes que son asistidos por un mordiente para que puedan ingresar a la fibra.

3) **Colorantes Reactivos.**- Son colorantes solubles que poseen un grupo reactivo capaz de combinarse químicamente con la celulosa bajo ciertas condiciones (Costa, 1990)

4) **Colorantes tina.**- Son compuestos insolubles que al ser solubilizados en agua químicamente adquieren afinidad por la celulosa.

5.3.2 COLORANTES REACTIVOS

El teñido del algodón con colorantes reactivos es el método de teñido ideal; el colorante se fija mediante una reacción química a la fibra covalente. Para que se pueda aplicar se necesita que tanto la fibra como el colorante tengan grupos reactivos para establecer el enlace.

Se obtienen colores brillantes, en una amplia gama pero tienen el inconveniente de ser caros.

No se pueden aplicar a fibras sintéticas, porque estas normalmente no tienen centros reactivos (Meter, 1998)

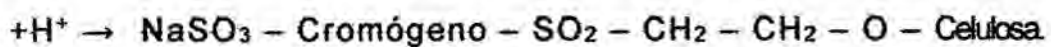
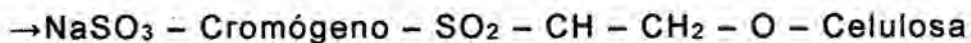
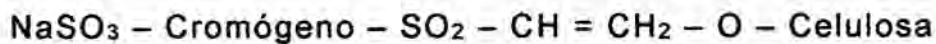
a. Clasificación química de los colorantes reactivos .- Se clasifican en dos grandes grupos :

- 1) Colorantes reactivos capaces de tomar parte en una reacción de sustitución.-** Un gran número de colorantes reactivos de este tipo llevan grupos reactivos que se basan en núcleos heterocíclicos de nitrógeno.

Los átomos de nitrógeno en el anillo heterocíclico causan deficiencia de electrones en los átomos de carbono adyacentes haciéndolos susceptibles al ataque de agentes nucleofílicos. La deficiencia de electrones en los átomos de carbono, es aumentada con el número de átomos de nitrógeno en el sistema

haciéndolo más negativo. De las tres triazinas, la triazina simétrica 1,3,5 o cloruro de cianuro es de mucha importancia práctica.

- 2) **Colorantes reactivos capaces de tomar parte en reacciones de adición nucleofílica para formar enlace del tipo éter.**- Un enlace doble no saturado puede ser activado por un grupo adyacente atractor de electrones y así formar un puente eléctrico entre el colorante y la fibra por adición nucleofílica.



El enlace doble del núcleo reactivo no está presente como tal en el colorante mismo, pero si está formado posteriormente durante la fijación del colorante en una reacción catalizada por álcali.

5.3.3 COLORANTES DISPERSOS

Estos colorantes son compuestos que contienen grupos básicos libres e insolubles en agua pero que pueden ser aplicados a estas fibras desde la forma de dispersión acuosa.

La introducción en el mercado de fibras hidrofóbicas, de poca capacidad de retención de agua y de carencia de grupo reactivo, donde se puede fijar los colorantes, trae como consecuencia la introducción de los colorantes dispersos para este fin. Los

colorantes dispersos que se encuentran en el mercado presentan diferentes grupos funcionales en su constitución química como los que se muestran en la **Tabla N° 2** siguiente :

TABLA N° 2
ALGUNOS TIPOS DE COLORANTES DISPERSOS

GRUPO FUNCIONAL	TIPO(nombre comercial)	MATIZ
Nitro	supracit	amarillo 2r
Azo	dispersol sólido	naranja g
Metine	cellinton	amarillo 7 g
Antraquinona	sensol brillante	Azul bg
Nitro difenilamina	sensol	amarillo n

Fuente : (Pesok Melo, 2012)

a. Control de calidad de los colorantes :

- 1) **Solidez a los álcalis.**- El colorante soluble debe ser resistente a álcalis diluidos, como soluciones de carbonato sódico o amoníaco y no debe presentar cambios repentinos del tono del color.

- 2) **Rendimiento.**- Rendimiento es el porcentaje máximo de colorante que se deposita sobre la fibra teñida en un determinado tiempo.

El teñido es determinado por la composición química de los colorantes y de las propiedades del substrato a teñir. La capacidad de rendimiento de un colorante, es transmitida por tinturas en diversas concentraciones y determinada con una curva de rendimiento (Lockman Lavado, 2012)

Cuando la intensidad de un teñido no aumenta más, es alcanzada la capacidad de saturación del colorante. El colorante sobrante se queda en el baño, se deposita, sin enlazarse en el sustrato o penetra profundamente en las zonas interiores. La curva de rendimiento, permite reconocer claramente, que un teñido más allá de la capacidad de saturación, es antieconómica.

- 3) **Comportamiento de fijación.**- El comportamiento de fijación de un colorante es transmitido y caracterizado por decoloraciones, cuanto colorante (%) en una unidad de tiempo (min) es fijado en el sustrato (fibra). Junto a la estructura química del colorante, la velocidad de fijación determina en gran parte el tipo de procedimiento, el tipo y la cantidad de productos aplicados, el valor de pH y de la temperatura del teñido. El comportamiento de fijación produce un debilitamiento de la combinabilidad con otros colorantes.

- 4) **Homogeneidad.**- El colorante es homogéneo desde el punto de vista de la fabricación si tiene menos del 5% de colorante de matizado, es decir cuando no se le adiciona ninguna otra sustancia colorante en cantidad importante.

Esto se verifica realizando una prueba que consiste en humedecer el borde de un papel de filtro, colocar colorante en la punta de la espátula sobre el papel de filtro y soplar; debiendo las partículas del colorante adherirse a la zona húmeda y disolverse. Al soplar se dispersan los distintos componentes de la mezcla y aparecen los distintos colores si los hubiera. Lo grave sería que por ejemplo en un colorante verde haya colorantes azul y amarillo, porque al cambiar los pH durante el teñido pueden obtenerse distintos colores finales. Si los componentes de la mezcla son similares no hay mayor problema. El mismo

ensayo se puede hacer llenando una probeta con agua y espolvoreando el colorante, así se observarán sus componentes en el agua.

Desde el punto de vista químico un colorante no es homogéneo porque en toda reacción química de formación del colorante se obtiene una mezcla de productos secundarios.

- 5) **Intensidad de color.**- Es una propiedad importante y es evaluada con diversos métodos. De acuerdo a cada tipo de colorante y al tipo de sustrato se requieren diferentes concentraciones de colorantes para incrementar la intensidad.

- 6) **Estabilidad al agua dura.**- El colorante disuelto, no debe presentar ninguna floculación al diluirse con agua dura. Colorantes inestables a la dureza producen variadas coloraciones, desigualdades y desplazamiento de tonos.

- 7) **Solubilidad.**- La solubilidad es importante para teñidos a baja temperatura. Colorantes difíciles de disolver, pueden conducir a formaciones de manchas en la fibra o del tejido si fuera el caso. En las mezclas de colorantes, se pueden presentar desplazamientos del tono. Colorantes altamente solubles pueden ocasionar un mal agotamiento del baño y luego de la desacidulación un muy fuerte teñido de la superficie. Se controla disolviendo el colorante en agua destilada a 20°C y a 60 °C y se observa la cantidad de colorante, que todavía se mantiene después de disolverse por hervirse y enfriarse, a la temperatura dada.

- 8) Estabilidad del complejo.-** Algunos complejos colorantes de metal, especialmente el complejo de hierro, pueden ser desplazados de su combinación y producir desplazamientos del tono. No se debe poner en contacto con metales, el acero inoxidable de los equipos de tintura garantiza la estabilidad, por ejemplo cobre, placas de cubrir de cobre o tuberías de cobre no son recomendables.
- 9) Estabilidad a los ácidos.-** El colorante disuelto, debe ser resistente a ácidos diluidos, como por ejemplo ácido fórmico o soluciones de ácido sulfúrico sin flocular en ellos.
- 10) Solidez a los ácidos.-** El colorante disuelto no debe cambiar repentinamente de color con ácidos diluidos.
- 11) Estandarización.-** Los colorantes son diluidos al final del proceso de fabricación para obtener una estandarización comerciable. Los colorantes se comercializan con porcentajes referidos al estándar que pueden llegar a ser incluso superiores al 100%. Por ejemplo, si suponemos que el estándar es 30% y el fabricante lo vende al 60%, entonces este colorante será 200% más concentrado respecto del estándar. Como diluyentes se utilizan sales neutras como el sulfato de sodio Na_2SO_4 (Euramtex anstalt-engineering consulting, 2000)

5.4 PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE TINTURA

5.4.1 PRE - T RATAMIENTO

Un buen producto textil acabado depende en un alto porcentaje de la eficiencia y calidad dadas en los procesos que preceden a estas operaciones, en una pieza mal preparada no puede esperarse una tintura homogénea, y, en general, cuanto mejor y más uniforme es el descruce del algodón, más brillantes son los matices obtenidos en la tintura, más claros los efectos de contraste, más satisfactorios la mayor parte de los acabados químicos o mecánicos y, finalmente menor la tendencia a aparecer defectos posteriores, es por este motivo que cada uno de los procesos preliminares debe ser bien controlado en sus condiciones, así como también los chequeos de laboratorio que hay que realizar constantemente y esto lo logramos a través de la normalización técnica como herramienta de trabajo, que nos permite mantener sin variaciones en el tiempo porque en él interactúan muchos factores inclusive el humano (Zegarra, 1981)

- a. **Descruce.**- El descruce consiste esencialmente en tratar el tejido de algodón con una solución caliente de álcali, a fin de asegurar la eliminación completa y uniforme de los vestigios de agentes humectantes y de las partículas que pudieren quedar de la cáscara o envoltura de las semillas. Este tratamiento contribuye a liberar los grupos reactivos de la celulosa, y aumentar el grado de blancura en los tejidos de algodón.

Consiste en tratar la tela con soda cáustica, dispersante y humectante a ebullición donde la hemicelulosa, pectinas, ceras, aceites, grasas y proteínas,

resultan saponificadas o degradadas por la acción del álcali y temperatura hasta hacerse solubles en agua, para qué con un lavado posterior sean eliminadas completamente, lográndose como resultado una buena absorbencia.

En esta fase es necesario adicionar un buen humectante y dispersante resistente al álcali, para conseguir una mayor y más rápida penetración de la soda cáustica y mantener en suspensión las sustancias disueltas.

La adición de un agente reductor es también recomendada para proteger la fibra de la formación de oxixelulosa.

TABLA N° 3

RECETA BASICA DE DESCRUDE

PRODUCTOS	CONCENTRACION (g/L)
Soda caustica	40 – 100 al 100%
Detergente humectante	4 – 8
Agente reductor	2 – 4
Secuestrante mineral	2 – 4

Fuente : (Costa, 1990)

- b. Pre-blanqueo.-** Proceso que se efectúa para eliminar pigmentos del color natural del algodón y la cascarilla de la semilla.

Para el pre-blanqueo se utilizan productos que por reacción química liberan oxígeno. Los productos más comunes son el peróxido de hidrógeno (H_2O_2), el hipoclorito de sodio ($NaClO$) y el clorito de sodio ($NaClO_2$). De los tres el más utilizado es el peróxido de hidrógeno por presentar el menor poder redox, lo que permite una aplicación universal en procesos en frío y caliente.

El hipoclorito de sodio es el más fuerte de los tres y el más barato, pero se descompone con gran facilidad y debido a su alto poder redox puede atacar la fibra celulósica. El clorito de sodio solo ataca las sustancias que acompañan la fibra y se utiliza más que todo para aquellas fibras que sean sensibles a los oxidantes fuertes como la celulosa y para aquellas que son difíciles de blanquear como el lino.

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es el blanqueador textil más utilizado, por ser menos nocivo para la salud del operador, no contamina el ambiente, fácil manejo y no producen ningún daño a la fibra.

También es llamado blanqueo en caliente, en el cual el género se sumerge en la solución de blanqueo a temperatura ambiente y luego se calienta aproximadamente de $80^\circ C$ á $90^\circ C$ durante 30 á 45 minutos.

Un baño de blanqueo debe ser estabilizado para controlar la reacción rápida del ión perhidroxilo (HO_2^-) y la descomposición del H_2O_2 en oxígeno molecular (O_2) evitando la destrucción catalítica y el deterioro químico de la fibra.

Entre los estabilizadores más eficaces del H_2O_2 está el silicato sódico (Na_2SiO_3 vidrio soluble) con sales de magnesio, el cual evita la acción de los productos catalíticos como la sales de metales pesados o sus iones, tiene la propiedad de actuar como tampón frente al álcali. En aguas blandas es necesario la adición de cloruro de Magnesio $MgCl_2$ en pequeñas cantidades que van desde 0,15 hasta 0,2 g/L para formar el $MgSiO_3$, sin que el agua quede muy dura, para evitar la formación de precipitados.

Los estabilizadores orgánicos son menos eficaces por que los complejos que forman no soy muy estables y tiene algunos inconvenientes como la formación de precipitados por pérdida de agua y difícilmente se eliminan por lavado porque forman encostramientos muy duros en las paredes de la máquina y tactos duros y ásperos en la tela.

TABLA N° 4
RECETA BÁSICA DE PRE - BLANQUEO

PRODUCTOS	CONCENTRACION (g/L)
Peróxido de hidrogeno al 35%	2 - 4
Estabilizador	1 - 2
Sosa caustica al 100%	1 - 2
Humectante	1 - 2
Secuestrante	1 - 2

Fuente : (Costa, 1990)

En el proceso de descruce y preblanqueo los auxiliares como detergente, humectante, agente secuestrante y estabilizador de agua oxigenada se encargan de las misiones siguientes :

- 1) El transporte del baño (humectación, desaereación)

- 2) La disgregación (formación de complejos)

La movilización de los productos de reacción (formación de complejos o secuestrado, emulsionado, dispersado) y la protección de la fibra (reducción, formación de complejos, estabilización)

Por último, el auxiliar número uno es el agua, se ocupa de evacuar del género los productos de la reacción y los productos químicos empleados. Partiendo de 100 Kg de tejido crudo, quedarán después del tratamiento previo unos 80 Kg de género listo para la tintura. En el supuesto de que se pudiera extraer en una sola operación todas las impurezas trabajando con una relación de baño de 1:10, la concentración de impurezas en el baño de lavado sería de 20 g/L

Dada la gran variedad de reacciones químicas y procesos fisicoquímicos a realizar, el tratamiento previo consta normalmente de una serie de procesos parciales.

La extracción homogénea de las impurezas es el principio fundamental por el que se rige toda la técnica de estos procesos y constituye la base del "tratamiento previo uniforme".

5.4.2 TEÑIDO CON COLORANTES DISPERSOS

Los colorantes de dispersión son desarrollados especialmente para la tintura de fibras de poliéster. Son extraordinariamente apropiados para procedimientos de tintura de fibras hidrofóbicas y satisfacen los máximos requisitos exigidos de la calidad de las tinturas (Costa, 1990)

Las fibras de poliéster se tiñen con colorantes Palanil siguiendo uno de los procedimientos que se señalan :

1) Procedimiento a alta temperatura (15 – 45 min a 120°C – 135°C)

2) Procedimiento termosol (30 – 90 seg. a 200°C – 220°C)

Numerosos colorantes dispersos se pueden emplear también con carrier¹ a temperatura de ebullición. Sin embargo, este procedimiento de tintura ha perdido importancia.

Con colorantes dispersos se pueden teñir también acetato y triacetato así como fibras de poliamida y poliacrilonitrilo.

a. Presentación comercial de los colorantes dispersos.- Los colorantes dispersos se presentan en forma de polvo poco pulverulento y en forma líquida. Las marcas Palanil líquidas son, sobre todo, interesantes para procedimientos continuos y dosificación automática.

Los Colorantes dispersos en polvo, antes de su adición al baño de tintura o al de impregnación, se dispersan espolvoreándolos en una cantidad de agua de 10 á 15 veces mayor en peso y a 30°C – 40°C bajo agitación. Para este fin es ventajoso un agitador rápido con aprox. 1000 rpm

Las marcas líquidas son dispersiones de colorantes fácilmente vertibles que únicamente se diluyen con agua fría antes de adicionarlas a los baños de tintura o impregnación. Si permanecen largo tiempo en reposo, las partículas de colorante

¹ Carrier: Producto auxiliar tipo solvente derivado halogenado que se utiliza para facilitar la tintura de fibras hidrofóbicas.

de mayor peso específico se pueden ir acumulando en la parte inferior del recipiente. Por esta razón, se debe homogenizar el contenido del recipiente antes de extraer el colorante. Con un agitador rápido (1 000 rpm) se consigue más fácilmente una dispersión uniforme de los colorantes. Los recipientes se deben cerrar bien de nuevo después de cada toma de colorante (Ulrich, 2002)

Los colorantes dispersos líquidos se pueden presentar en contenedores de 1 000 litros. En estos recipientes se puede evitar la sedimentación mediante constante agitación (aprox. 50 rpm). Esto no perjudica la dispersión fina.

Después de su dispersión o dilución, los colorantes dispersos se adicionan al baño de tintura o de impregnación a través de un tamiz fino.

b. Tintura :

- **Procedimiento por agotamiento².**- La tintura de fibras de poliéster por agotamiento a alta temperatura queda representada en el **Diagrama N° 5** : Una vez cargado el baño (agua) y llevado a 70°C, se adiciona :

- 1) Ácido acético,
- 2) Dispersante y
- 3) Colorantes dispersos.

Luego de 45 min. a temperatura constante de 130°C :

² Teñido por agotamiento: Consiste en poner en contacto la fibra textil con la solución colorante por el tiempo necesario para que suficiente cantidad de colorante migre de la solución a la fibra.

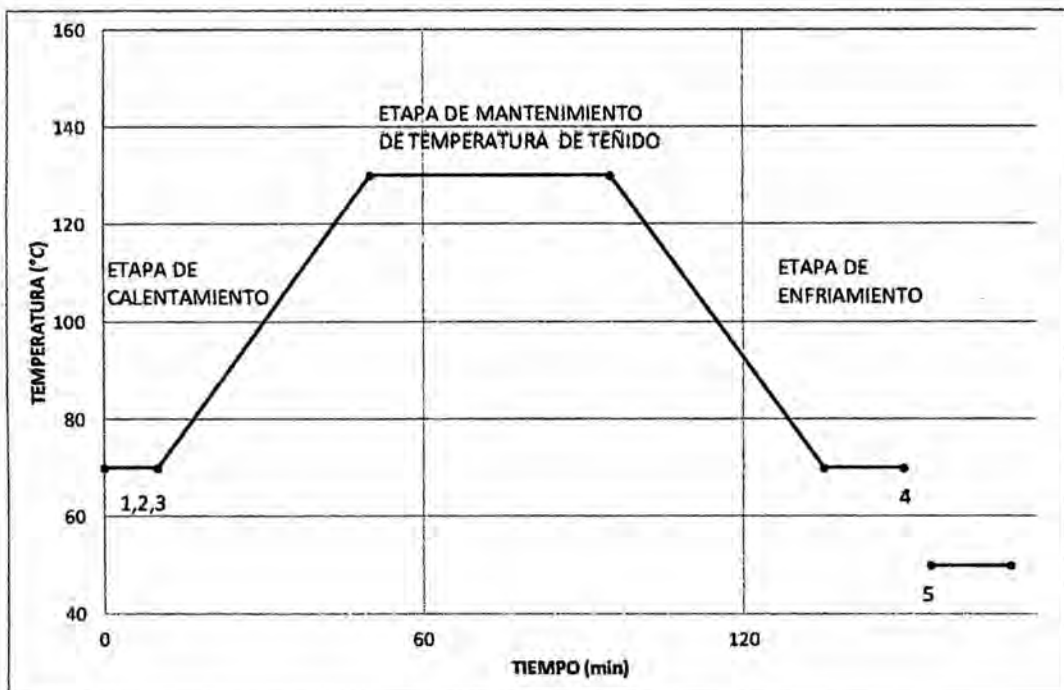
4) Se bota el baño de tintura.

Luego de un enfriamiento que puede tomar hasta 40 min para llegar a 80°C :

5) Se neutraliza con soda caustica si fuera necesario.

DIAGRAMA N° 5

CURVA DE TEÑIDO CON COLORANTES DISPERSOS



Fuente : BEZEMA COLOUR SERVICE, Catalogo (2002). Colorantes Bemacron-S

5.4.3 TEÑIDO CON COLORANTES REACTIVOS VINIL – SULFON

Los colorantes reactivos tienen la característica particular de obtener una buena reproducibilidad del color ya sea en fibras celulósicas puras ó mezclas, debido a que posee un grupo bi reactivo (VS/M)³. Son sensibles a la relación de baño, temperatura, electrolitos, álcali y tiempo (Bezema Colour Service, 2002)

- a. **Disolución de colorantes Reactivos.-** La disolución de colorantes se debe hacer con agua blanca para evitar precipitaciones a causa de la dureza del agua. Son solubles en agua fría y si la concentración del colorante es alta es conveniente agregarle agua caliente para disolverla bien y así evitar riesgos de desigualaciones⁴ de teñido. No se debe dejar colorantes disueltos ó preparados mucho tiempo porque tiende a evaporarse.

- b. **Adición del electrolito y álcali.-** La cantidad de sal y álcali depende de la concentración del colorante y de la relación de baño. También es recomendable usar sulfato de sodio para teñido de colores oscuros.

³ VS/M: grupo reactivo vinil sulfona y monoclorotriazínico

⁴ Son irregularidades en el teñido como por ejemplo áreas no teñidas uniformemente

TABLA N° 5**CANTIDADES DE SAL Y ÁLCALI EN LA TINTURA CON COLORANTES REACTIVOS**

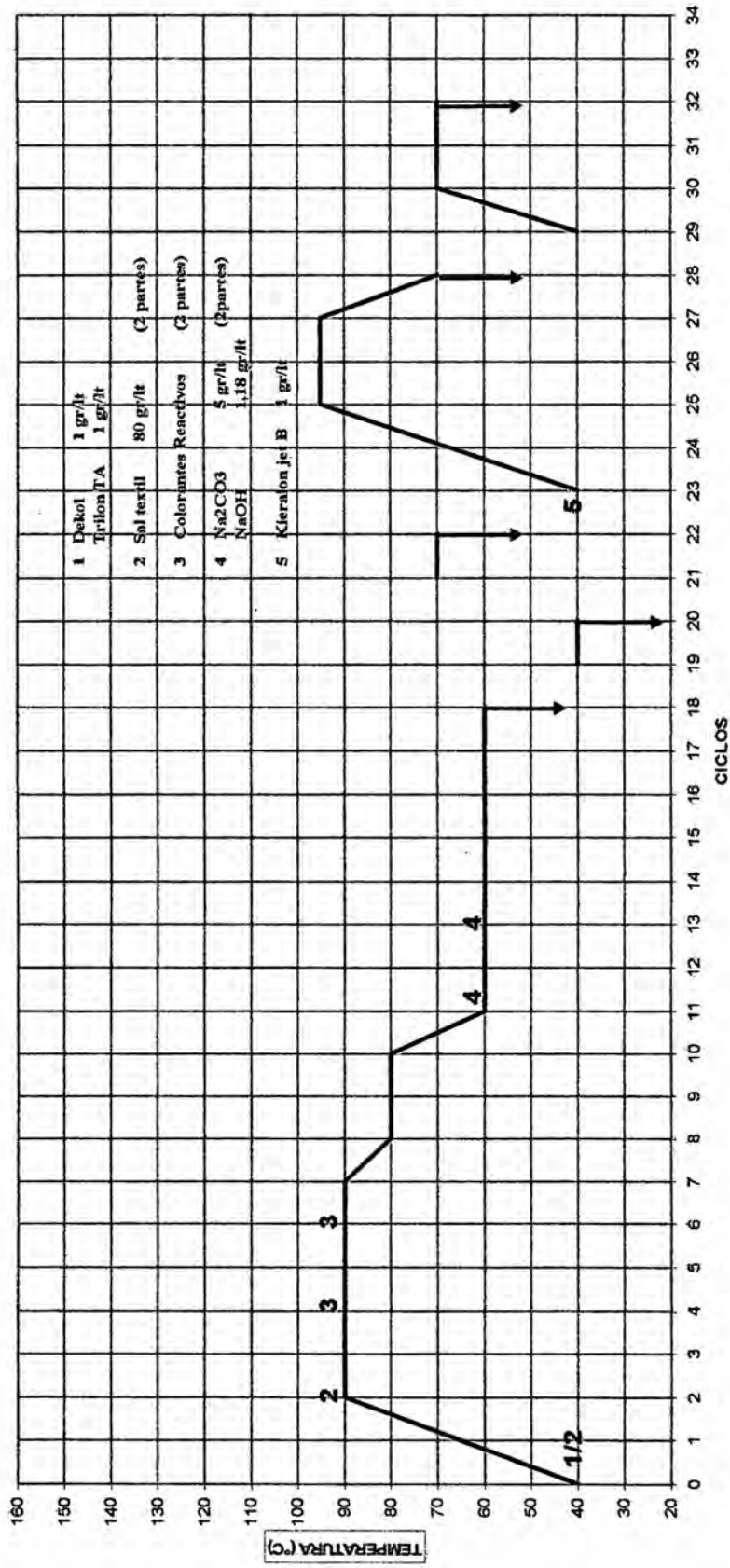
% COLORANTE	SAL (g/L)	CARBONATO DE SODIO (g/L)	SODA CAUSTICA 38° Be (g/L)
HASTA 0,2	30	5	-
0,5	30	5	0,8
1,0	40	5	1,2
2,0	50	5	1,6
3,0	60	5	2
4,0	70	5	2,2
5,0	80	5	2,5
MAYOR 5,0	80	5	2,5

Fuente : (Bezema Colour Service, 2002)

DIAGRAMA Nº 6

CURVA DE TEÑIDO DE ALGODÓN CON COLORANTES REACTIVOS (CONCENTRACION DE COLORANTE 5%)

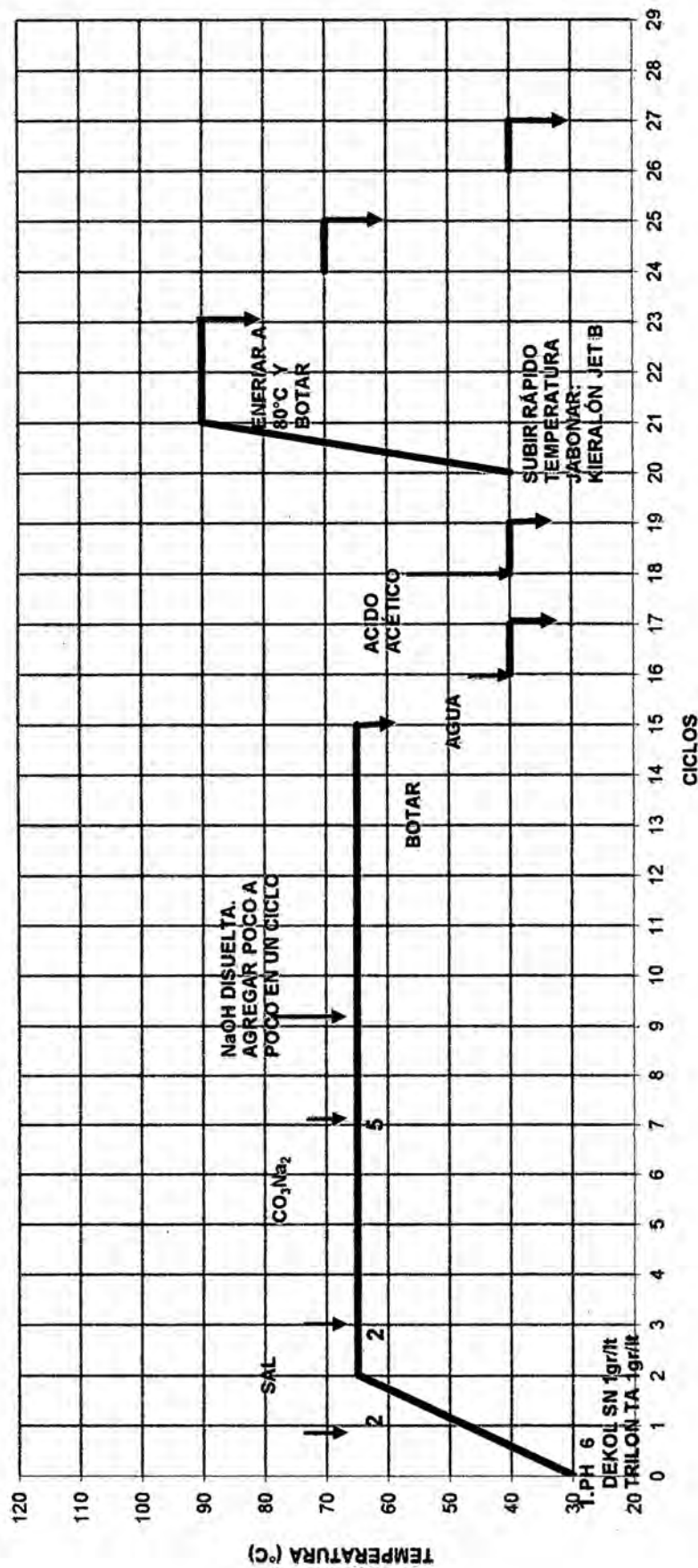
CURVA : NEGRO BEZAKTIV



Fuente : Archivos empresa "Consortio La Parcela S.A.

DIAGRAMA N° 7

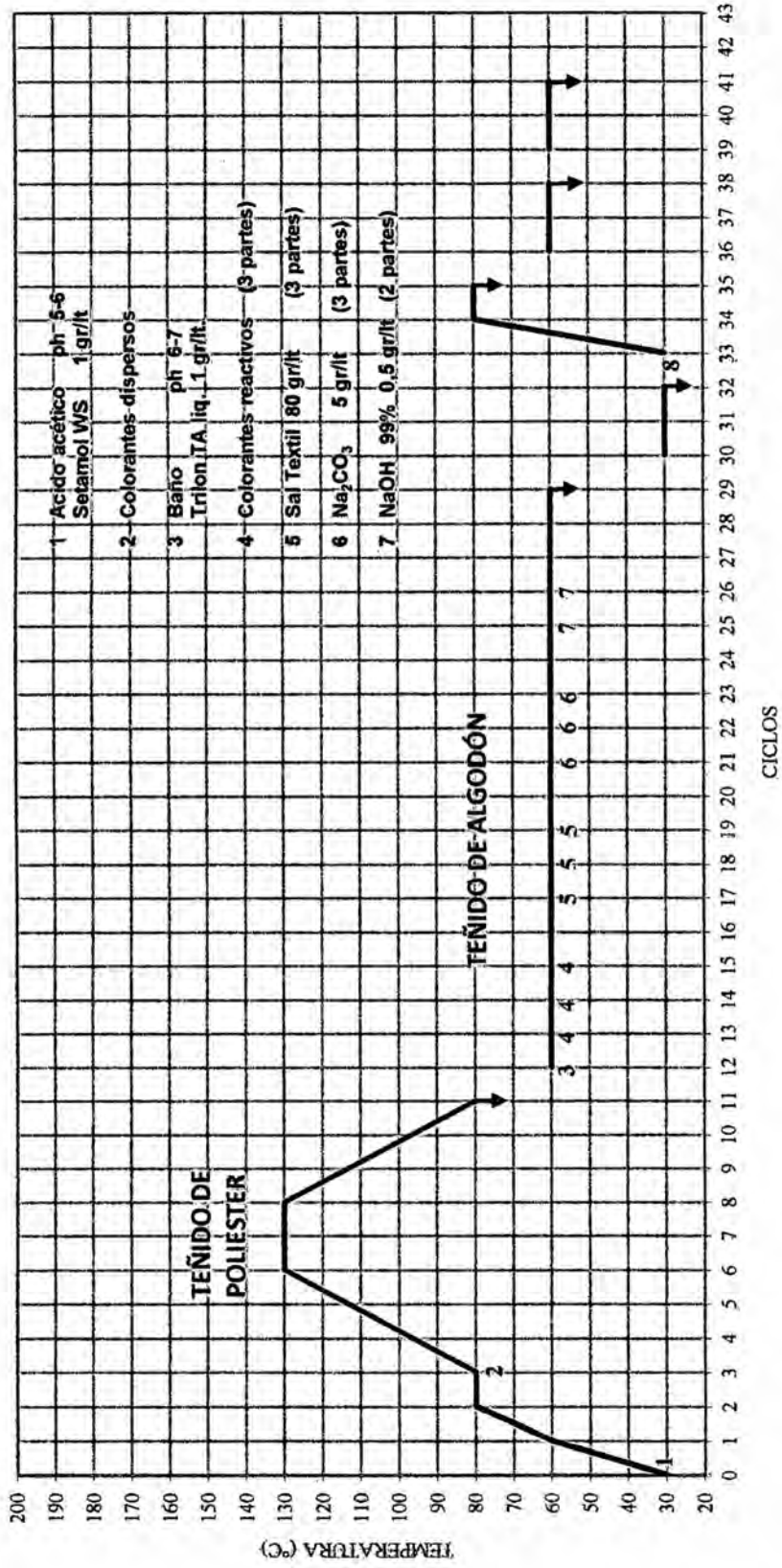
CURVA DE TEÑIDO DE ALGODÓN CON COLORANTES REACTIVOS (CONCENTRACION DE COLORANTE DE HASTA 1.5%)



Fuente : Archivos empresa "Consortio La Parcela S.A.

DIAGRAMA N° 8

CURVA TIPICA TEÑIDO DE POLIESTER-ALGODÓN CON COLORANTES DISPERSOS Y REACTIVOS



Fuente : Archivos empresa "Consortio La Parcela S.A.

5.4.4 POST – TRATAMIENTO O ACABADOS

Son tratamientos posteriores a la tintura que persiguen los siguientes objetivos :

- a) Modificar la superficie (tratamiento de garzado, gofrado, plisado, etc.) :
 - 1) Modificar las características de confort (tratamientos anti manchas, anti pliegues, etc.)
 - 2) Mejorar las características de mantenimiento (estabilidad dimensional, etc.)
(Morales, 1990)

Los acabados en seco (mecánico) se realizan mediante procesos de naturaleza física.

Los acabados en húmedo (químico) se realizan por procesos químicos.

El acabado final es una combinación, entonces, de diversos procesos de acabado compatibles entre sí. (Pesok Melo, 2012)

TABLA N° 6**PRINCIPALES PROCESOS DE POST – TRATAMIENTOS EN SECO**

Procesos	Acción
Garzado	Creación de una superficie pilosa para conservar mejor el calor.
Corte	Eliminación de las pequeñas fibras en relieve de los tejidos lisos para obtener una superficie regular en tejidos garzados, vellours, o de felpa.
Calandrado	Alisa y compacta el tejido por medio de un cilindro liso con calor.
Gofrado	Impresión de un motivo decorativo en relieve mediante un cilindro en relieve. Para retenerlo de manera permanente conviene fijarlo. Para las fibras sintéticas, el gofrado es permanente por la simple acción del calor.
Esmerilado	Ligero garzado de un tejido con cilindro esmerilado
Plisado	Creación de un pliegue permanente. En los tejidos sintéticos se obtiene con un termo fijado. Para las fibras naturales, para la creación de un pliegue permanente, es necesario un tratamiento posterior en húmedo.
Decatizado	Tratamiento con vapor y presión del tejido para mejorar la uniformidad en el aspecto y estabilidad dimensional.

Fuente : (Favero, 2012)

VI ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA

6.1 ACTIVIDADES COTIDIANAS

6.1.1 SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Se tenía la responsabilidad de supervisar y controlar la producción teniendo en cuenta algunas de las variables de operación más utilizadas.

TABLA N° 7

VARIABLES A TENER EN CUENTA EN LOS PROCESOS DE TINTORERÍA Y ACABADOS DE TEJIDO DE PUNTO

PROCESO	VELOCIDAD DE MOLINETE	TEMPERATURA	PRESION	ABERTURA DE TOBERA	TIEMPO	TENSION	PELO Y CONTRAPELO
REPARACION DE MATERIALES	X						
SEÑIDO	X	X	X	X	X		
ENTRIFUGADO					X		
SECADO	X		X				
ENROLTEADO	X						
ENRICHADO						X	X
COMPACTADO	X	X	X				
EMPAQUETADO							

Fuente : Control administrativo Teksorsa S.A.C.

a) En el almacén de hilo

Funciones :

- 1) Verificar en forma general el stock de hilo que salía del almacén hacia las empresas que brindaban servicio de tejido. Esto se lograba mediante un reporte diario actualizado que se entregaba al jefe de planta luego de haber cargado al sistema los materiales que habían salido hacia las diversas tejedurías que prestaban servicio de tejido. Este reporte era similar a la **Tabla N° 8**

- 2) Verificar las condiciones de almacenaje del material en sus diferentes presentaciones de acuerdo al tipo y clase de hilo según **Tabla N° 8** Dado el movimiento de material en dicho almacén se necesitaba mantener el orden en función a :
 - Capacidad de almacenamiento.
 - Materiales que tiene mayor rotación.
 - Condiciones de seguridad del almacenaje

TABLA N° 8

TIPOS DE MATERIALES EN ALMACÉN DE HILOS

FECHA REG	CODIGO	DESCRIPCION ARTICULO
30/06/2006	11101	HILO ALGODON CARDADO 10/1 ⁵
30/06/2006	11102	HILO ALGODON CARDADO 20/1
30/06/2006	11104	HILO ALGODON CARDADO 30/1
03/10/2007	11106	HILADO OPEN END BONETERIA 10/1 – 1 ALGODON
17/04/2008	11107	HILO ALGODON CARDADO 8/1
30/06/2006	11202	HILO ALGODON CARDADO IMP 20/1
30/06/2006	11203	HILO ALGODON CARDADO IMP 30/1
14/07/2006	11301	HILO ALGODON TANGUIS PEINADO 20/1
21/04/2007	11303	HILO ALGODON TANGUIS 24/1
30/06/2006	11401	HILO ALGODON PEINADO IMP 20/1
30/06/2006	11403	HILO ALGODON PEINADO IMP 50/1
15/08/2007	11404	HILO ALGODON PEINADO 30/1
06/02/2007	11504	HILO ALGODON PIMA PEINADO 40/1
30/06/2006	11505	HILO ALGODON PIMA PEINADO 50/1
02/01/2006	11506	HILO ALGODON PIMA PEINADO 20/1
30/06/2006	12101	HILO MELANGE CARDADO 20/1 – 20%
30/06/2006	12104	HILO MELANGE CARDADO 30/1 – 7%
30/06/2006	12105	HILO MELANGE CARDADO 20/1 – 7%
30/06/2006	12106	HILO MELANGE CARDADO 20/1 – 10%
14/10/2007	12107	HILO MELANGE 36/1
31/05/2007	12108	HILO MELANGE CARDADO 20/1 – 15%
31/07/2007	12110	HILO MELANGE TANGUIS CAR 20/1 – 10%
31/10/2007	12111	HILO MELANGE T. CARD.30/1 – 10%
30/06/2006	12601	HILO MELANGE OPENEND 10/1 – 3%

Fuente : Control administrativo Teksorsa S.A.C.

⁵ Notación en nomenclatura inglesa (Ne) que en el numerador significa una longitud (madejas de 840 yardas) de hilo para que pese 1 libra. El denominador es el número de hilos que se retuercen.

b) En el almacén de Crudo

Funciones :

- 1) Verificar el stock del material crudo; esto se lograba mediante un reporte actualizado de la cantidad de material por artículo, para la elaboración del programa de producción diario (labores de planeamiento de la producción). Dicho reporte se analizaba in situ para realizar un pronóstico preliminar de la producción del día, el cual era similar al de la **Tabla N° 9**

- 2) Verificar la calidad del tejido (crudo) proveniente de las tejedurías para detectar defectos y encaminar las partidas de acuerdo a ellas. **Ver Tabla N° 10**

- 3) Verificar las condiciones de seguridad en el almacenaje del material en función a :
 - Artículos de tejido
 - Empresa de tejeduría que realizaba el servicio
 - Materiales de mayor rotación

- 4) Inspección en la preparación de partidas de teñido, esto se lograba tomando al azar alguno de los rollos de partidas ya preparadas y cotejándola con la hoja de ruta.

TABLA N° 9
TIPOS DE MATERIALES EN ALMACÉN DE CRUDO

FECHA REG	CODIGO	DESCRIPCION ARTICULO
16/03/2007	011201	JERSEY ALGODON 20/1
03/04/2007	011301	JERSEY ALGODON 30/1
03/04/2007	011401	JERSEY ALGODON 40/1
03/04/2007	011501	JERSEY ALGODON 50/1
14/02/2007	011801	JERSEY ALGODON 20/2 PEINADO
04/12/2007	011920	JERSEY ALGODON 20/1 LISTADO
03/04/2007	012201	JERSEY ALG. TANGUIS 20/1
28/08/2007	012202	JERSEY ALG. TANGUIS 20/1 – LISTADO
01/09/2007	012204	JERSEY ALGODON 30/1 – LISTADO
03/04/2007	013201	JERSEY PESCO 20/1
03/09/2007	013202	JERSEY POLYALG. PEINAD 24/1
27/04/2007	013251	JERSEY PESCO 150 – 20/1
26/06/2007	013255	JERSEY PESCO 20/2
18/10/2007	014201	JERSEY MELANGE 20/2 – 10% RX
03/04/2007	014210	JERSEY MELANGE 20/1 – 10% RX
24/05/2007	014211	JERSEY MELANGE 20/1 – 10%
14/04/2007	014271	JERSEY MELANGE 20/1 – 7%
03/04/2007	014301	JERSEY MELANGE 30/1
14/04/2007	014321	JERSEY ALGODON 30/1
04/01/2007	014811	JERSEY MELANGE 20/2 – 10%
03/04/2007	015301	JERSEY ALG. LICRADO 30/1
19/11/2007	015302	JERSEY VISCOSA FULL LICRA 30/1 PEIN
14/04/2007	015601	JERSEY ALG. LICRADO 24/1
04/01/2007	016201	JERSEY PIMA 20/1
03/09/2007	016202	PIQUE POLYALG. PEIN 24/1
26/09/2007	016203	PIQUE MELANGE 24/1 10%
03/04/2007	019000	JERSEY POLYESTER
06/07/2007	021104	FRANELA ALGODON 2DA
22/05/2007	021201	FRANELA ALGODON 20/1
20/02/2008	021202	FRANELA ALGODON 20/1 PC
24/04/2007	022201	FRANELA ALG. TANGUIS 20/1
10/08/2007	023240	FRANELA PC JASPEADO
15/06/2007	023251	FRANELA PESCO 20/1
07/03/2007	023291	FRANELA POLYCOTTON 1RA
10/04/2007	023294	FRANELA POLYCOTTON 2DA
09/02/2007	023351	FRANELA PESCO 3 HILOS
15/12/2006	023651	FRANELA PESCO 24/1
31/12/2006	023661	FRANELA PESCO 24/1 + 24/1
18/01/2008	023662	FRANELA POLIVISCOSA
06/03/2007	024211	FRANELA MELANGE 1RA 10% RX
24/10/2007	024212	FRANELA MELANGE 20/1 10% RX
20/02/2008	024213	FRANELA MELANGE 3%

Fuente : Control administrativo Tectorsa S.A.C.

TABLA N° 10

REPORTE RUTINARIO DE DEFECTOS

PROVEEDOR TEXTIL MYV	
N° ROLLO	FALLA
1	5 HUECOS GRANDES Y 1 MT AGUJA CORRIDA
2	12 MTS AGUJA CORRIDA Y 1 HUECO GRANDE
3	3 HUECOS GRANDES Y 3 MTS AGUJ CORRIDA
4	9 MTS AGUJA CORRIDA Y 2 HUECOS GRANDES
5	6 HUECOS GRANDES
6	6 HUECOS GRANDES
7	6 MTS AGUJA FORZADA Y 3 HUECOS
8	9 HUECOS GRANDES
9	15 HUECOS CHICOS
10	3 HUECOS GRANDES
11	30 HUECOS CHICOS
12	6 HUECOS Y CORRIDA DE AGUJA
13	35 HUECOS CHICOS
14	17 HUECOS CHICOS
15	6 HUECOS GRANDES
16	9 HUECOS GRANDES
17	7 HUECOS GRANDES
18	8 HUECOS GRANDES
19	4 HUECOS GRANDES
20	3 MTS DE ANILLADO
21	5 HUECOS GRANDES
22	7 MTS DE NILLADO Y 2 HUECOS GRANDES
23	5 HUECOS GRANDES Y 2CHICOS
24	6 HUECOS GRANDES
25	11 METROS DE CORRIDA DE AGUJA
26	6 HUECOS GRANDES
27	3 HUECOS GRANDES
28	19 HUECOS CHICOS Y 2 GRANDES
29	7 MTS DE CORRIDO DE AGUJA
30	7 HUECOS GRANDES

Fuente : Control administrativo Teksorsa S.A.C.

c) En la preparación de materiales

Funciones :

- 1) Verificar en forma de inspección rutinaria la correcta preparación del material luego que éste es separado en el almacén de crudo por partidas, se procede a la preparación antes de que ingrese a las diferentes máquinas de teñido como lo muestra la **Tabla N° 11**

TABLA N° 11

CONDICIONES DE TEJIDO PARA ENTRADA A MÁQUINA

MÁQUINAS DE TEÑIDO	CONDICIONES DE TEJIDO
DMS	CARA
FONG'S	CARA
ATYC	CONTRACARA
BARCA II	CONTRACARA
PIRAT	CONTRACARA
JET	CARA

Fuente : Archivo de producción Texsorsa S.A.C.

d) En el almacén de Productos químicos

Funciones :

- 1) Verificar el correcto pesaje de los colorantes puesto que dicha operación es una de las más importantes y críticas del proceso productivo.

Esto se lograba realizando la operación de pesado con dos observadores: el almacenero y el supervisor.

El colorante se pesaba en bolsas de polietileno dependiendo de la cantidad de colorante que se deseaba pesar y utilizando cucharas de plástico para su manipulación.

También era necesario realizar la operación con los implementos de seguridad industrial necesarios para este caso el cual constaba de un respirador 3M con sus respectivos filtros para partículas orgánicas y lentes de seguridad.

- 2) Verificar el consumo de los productos químicos controlados con el fin de mantener el stock en el almacén, esto se hacía realizando un barrido visual preliminar hasta contrastar con el Kardex actualizado entregado por el área de logística, quien entregaba a la jefatura de planta un reporte actualizado de los productos, poniendo énfasis al parámetro "stock mínimo", para tenerlo en consideración en caso uno de los productos se encuentre por debajo del stock mínimo establecido.

Entre los productos químicos controlados se consideran :

- Sulfato de Sodio
- Hipoclorito de Sodio
- Hidrosulfito de sodio

– Carbonato de Sodio

Dichos productos son controlados según la ley 28305: Ley de Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados.

e) En el área de teñido

Funciones :

- 1) La función principal en esta área era hacer seguimiento al estado de las seis máquinas de teñido que definían la producción de la planta, en forma general.

Ver **Tabla N° 12**

- 2) Verificar la correcta disolución de los productos químicos antes de su ingreso a la maquinaria de teñido.
- 3) Verificar la dosificación de los productos químicos.
- 4) Verificar los parámetros de operación de cada máquina de teñido [que eran inherentes al tipo y modelo de máquina: gradiente de temperatura, velocidad de inyección del producto químico, velocidad de molinete, presión de tobera, etc. En el caso de las máquinas semiautomáticas debía hacerse seguimiento a los programas de teñidos definidos en cada máquina de tintura.
- 5) Chequeo de parámetros fisicoquímicos (pH, dureza, densidad de sal, etc.)

- 6) Verificar problemas operativos in situ que pudieran originar deterioro en la calidad del proceso de tintura y dar solución a los mismos por ejemplo :
- Atoro de tela con los molinetes.
 - Problemas mecánicos.
 - Problemas químicos como precipitación de colorante y otros.
 - Deficiente igualación.
 - Verificar la toma de muestra y los parámetros indicados según las curvas de teñido⁶ propuestas para el proceso.
- 7) Contrastar una muestra procedente de la máquina de teñido con el patrón al cual se quiere llegar, faltando 20 minutos para que se cumpla el periodo de agotamiento a excepción del teñido de poliéster donde la muestra se toma luego de cumplir el periodo de agotamiento. Dicha muestra debe ser sometida a un acabado lo más similar posible al que recibiría luego de su teñido incluyendo la etapa de secado.

⁶ Representación del proceso de teñido en una gráfica Temperatura Vs tiempo.

TABLA N° 12
SEGUIMIENTO GENERAL DE TEÑIDO

FECHA		05/12/2007		TEXSORSA SAC PROGRAMACION DE TEÑIDO					
TURNO		NOCHE							
MAQUINA	O.T.	P. DIA	P. NOCHE	ARTICULO	COLOR	H. INICIO	H. SALIDA	T. TOTAL	OBSERVACIONES
DMS	13058	454,6		FRARE	NEGRO RX	6:10	15:35	9:25	
	12948	458,2		FRAO1	NEGRO	16:00	20:40	4:40	
	13087		462,6	FRAO1	AZUL MNO	2:05	7:25	5:20	
	13090		459,6	FRAO1	AZUL MNO	21:00	1:45	4:45	
				FRAO1	VERDE MILITAR			0:00	
	13110			FRAO1	NEGRO			0:00	
FONG	12994			YEO30	ROJO	4:00	9:15	5:15	
	12985	344		YEOT2	NEGRO METALERO	9:30	13:40	4:10	
	13028	348,2		YEOT2	AZUL MNO RX TANGUIS	14:00	21:00	7:00	
	13030		352,98	YEOT2	TURQUEZA CLARO RX TANGUIS	22:20	5:10	6:50	
	13046			YEOT2	AMARILLO BRASIL RX TANGUIS	8:40		#####	
	13036			YEOT2	VERDE PERICO RX TANGUIS			0:00	
ATYC	13025			FRARE	VERDE PERICO RX		8:30	8:30	
	13056	151,4		FRARE	NARANJA II RX	8:50	16:10	7:20	
	13054		158,4	FRARE	AZUL MNO RX AQP	16:30	1:30	9:00	
	13050			FRARE	GRIS RX	1:50		#####	
B II	12979	207,8		FRAO1	BLANCO	8:00	11:55	3:55	
	13022	207,8		YEO20	BLANCO	12:15	16:00	3:45	
	13019	209,4		YEO20	BLANCO	16:20	19:50	3:30	
	13010		200	YEOT2	BLANCO TANGUIS	20:10	23:50	4:00	
	13062			YEOT2	BEIGE RX	4:15		#####	
	13002		212,4	YEO30	BLANCO	0:10	3:55	3:45	
	13083			YEO20	BLANCO			0:00	
PIRAT	13015			YEO20	NARANJA		9:10	9:10	
	13012	150,6		YEOT2	LACRE RX TANGUIS	9:30 AM	6:20 PM	8:50	NUEVO COLOR EN TANGUIS
	13004		154,8	YEO30	VERDE MILITAR	18:40	1:40	7:00	
	12644		155,2	YEO30	VERDE PERICO	2:00		#####	
	13074			YEO30	VERDE PACAY			0:00	PREVIO
	13102			YEOT2	VERDE LIMON RX			0:00	
JET	13039	112		YEOT2	ACERO RX TANGUIS	2:50	12:00	9:10	
					LAV DE MAQUINA	12:10	13:00	0:50	
	12988	119		FRAO1	CHICLE	13:20	18:20	5:00	
	13066		114	YEO30	VERDE LIMON	18:40	1:00	6:20	
	13064		112	YEO30	MOSTAZA	1:20	5:30	4:10	
				YEORE	BEIGE RX			0:00	
				FRAO1	COBCHE VINO			0:00	
PRODUCCION		2754	2381,98					5135,98	
		DIA	NOCHE					TOTAL	

Fuente : Archivo de producción Teksorsa S.A.C.

Este contraste permitía tomar decisiones para obtener el tono de tintura más cercano posible al programado. De lo contrario se sometían a algunas de las siguientes acciones :

- Adición de electrolito
- Adiciones de álcali en función al pH
- Matizado en proceso
- Variación del tiempo de agotamiento
- Variación del número de jabonados
- Variación de la temperatura de jabonados
- Pruebas de acabados en laboratorio
- Variantes en proceso de jabonado
- Combinación de los procesos anteriores.

f) En el área de centrifugado

Funciones :

- 1) Verificación del temporizador de la centrifuga la cual estaba en función del tipo de tejido que se pretendía centrifugar, dicho proceso se llevaba a cabo en una centrífuga de rotor donde la única variable de operación era el tiempo porque la máquina contaba con una sola velocidad de rotación. Ejemplo **Tabla N° 13**

g) En el área de secado

Funciones :

- 1) Verificar el correcto secado del material descargado de las máquinas de teñido constatando al tacto que no haya humedad.
- 2) Verificar la presión de la línea de vapor que ingresa al radiador.
- 3) Verificando la presión del caldero.
- 4) Verificar la velocidad de secado.

TABLA N° 13

TIEMPOS DE CENTRIFUGADO POR ARTÍCULO

ARTÍCULO DE TEJIDO	TIEMPO DE CENTRIFUGADO
JERSEY ALGODON 30/1	2:30
JERSEY ALGODON 20/1	3:40
JERSEY PESCO 20/1	2:10
FRANELA ALGODÓN 20/1	5:00
FRANELA PESCO 20/1	4:30

Fuente : Archivo de producción Textorsora S.A.C.

h) En el área de volteado

Funciones :

- 1) Verificar el avance de la producción de tela volteada. La única variable de operación de este proceso es la velocidad de rodillo puesto que la maquina cuenta con un variador de frecuencia que hace posible variar la velocidad a gusto del operario, el operario determinaba la velocidad del rodillo de acuerdo a su destreza.

i) En el área de perchado

Funciones :

- 1) Verificar los parámetros operativos señalados en la **Tabla N° 14** y realizar un chequeo táctil al material perchado con el fin de verificar el tacto del producto.
- 2) Con esto se lograba tomar decisiones sobre el material en proceso, si no cumplía con los estándares se adicionaba el número de pasadas necesarias para lograr la suavidad sin que esto afecte la densidad del tejido.

TABLA N° 14

PARÁMETROS DE OPERACIÓN POR ARTÍCULO EN PERCHADO

TEJIDO	NUMERO DE PASADAS	% DE TENSION
Franela Algodón o melange algodón	4	70
Franela Pes/Co ⁷ o Melange Pes/co	3	65

Fuente : Archivo de producción Teksorsa S.A.C.

Dado que el perchado se realizaba específicamente en la contracara del artículo, éste tiene que llegar a la zona de perchado por el revés y luego volver a la zona de volteado para su posterior volteado y compactado.

La perchadora marca Unitech trabaja con dos variables :

- Tensión de percha
- Número de Pasadas

Ambos parámetros van a depender del tipo de mezcla del artículo y del mecanismo de actuación del suavizante que se ha usado.

⁷ Tejido mezcla: poliéster- algodón.

j) En el área de compactado⁸

Funciones :

1) Verificar el correcto compactado del producto. Visualmente la presentación del producto a la salida de cualquiera de las máquinas debería de estar exenta de pliegues, arrugas y quebraduras de lo contrario se tenía que tomar decisiones operacionales tales como :

- Aumento de temperatura de vapor
- Disminución de la velocidad de pasada de tela

El producto terminado se puede presentar de 2 maneras diferentes :

- En Plegado compactado o rollos

Los cuales se distribuían de acuerdo a la **Tabla N° 15** Dicho proceso se regía por las siguientes variables :

- Temperatura de rodillo
- Velocidad de rodillo

La temperatura es determinante pues es el vapor es el medio calefactor de los rodillos de acero inoxidable de ambos equipos.

⁸Compactado: proceso a través del cual se logra estabilizar los tejidos en lo referente a su encogimiento.

TABLA N° 15

PARÁMETROS DE OPERACIÓN EN EL COMPACTADO

TEJIDO	PRESENTACIÓN	MAQUINA	VELOCIDAD (m/min)	TEMP. (°C)
Jersey 30/1	Rollos	Enrolladora	14	130
Jersey 20/1, 20/2 en general	Plegado compactado	Compactadora	16	130
Franela en general	Plegado compactado	Compactadora	12	130

Fuente : Archivo de producción Textorsa S.A.C.

k) En el empaquetado

Funciones :

- 1) Se realizaba una inspección general del procedimiento de empaquetado para verificar que el empaque no provoque deformaciones en el producto compactado o roturas del plástico que envolvía al producto terminado.

También era necesario verificar el peso de cada rollo.

l) En el almacén de acabados

Funciones :

- 1) Inspección rutinaria a los productos acabados.
- 2) Inspección del correcto almacenamiento de dichos productos terminados en función al programa de distribución de las tiendas y/o clientes.

m) Coordinaciones con el área de mantenimiento

Funciones :

- 1) Una de las labores de la jefatura de planta corresponde a las coordinaciones con la jefatura de mantenimiento respecto a labores que repercutían en el flujo normal de la producción ya sea por el mantenimiento correctivo o preventivo de alguna de las máquinas que necesitaba ser intervenida o el mantenimiento de infraestructura.

La jefatura de mantenimiento mantenía informado al jefe de planta sobre el avance de alguna intervención la cual tenía que evaluarse lanzándose un diagnóstico inicial y luego proyectando un tiempo estimado de solución, para que el jefe de planta lo tome en cuenta a la hora del planeamiento de la producción.

Netamente la gestión del mantenimiento lo define el técnico jefe de mantenimiento sin embargo dicha gestión incide directamente sobre la dirección de operaciones.

n) Coordinaciones con el área de Control de Calidad

Funciones :

- 1) Inspeccionar el reporte de productos defectuosos emitida por el área de control de calidad con el objetivo de tomar decisiones respecto al tratamiento de estos productos según :
 - Urgencia del producto
 - Grado de defectos
 - Probabilidad de mejora con reproceso
 - Ruta alterna del producto

o) Labores logísticas

Funciones :

- 1) Una labor muy común de la jefatura de planta era la de realizar pedidos directamente a los representantes de ventas de las diferentes casas comerciales con el objeto de realizar pedidos de urgencia. Regularmente se realizaban los pedidos vía telefónica previa coordinación del personal del almacén de productos químicos el cual actualizaba el stock y comunicaba inmediatamente a la jefatura de planta.

Algunas de las casas comerciales con las que se realizaban dichas coordinaciones de aprecian en la **Tabla N° 16**

TABLA N° 16

ALGUNAS EMPRESAS COMERCIALES DISTRIBUIDORAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código	Dirección	Teléfonos	Q Provee
QUÍMICA HISPANA S.A.	AV. SEPARADORA INDUSTRIAL 653 URB. SANTA RAQUEL	349-7991 381-9071	COLORANTES
HANGZHOU JIHUA IMPORT AND EXPORT CO LTDA			COLORANTES
CONSTELLATION COLOR S.A.C.	AV. REPUBLICA DE PANAMA 5685 INT. 203 URB. SAN ANTONIO	445-6239 444-7293 241-7015	COLORANTES
PROCESOS QUÍMICOS S.R.L.	JR. POMABAMBA 318	330-7585 431-1499	PRODUCTOS QUÍMICOS
DENIKEM PERU S.A.	JR. PUNKARI 1574 (AL.T. CDA 15 GRAN CHIMU) URB. MANGOMARCA	379-5136	PRODUCTOS QUÍMICOS
AUXILIARES TEXTILES S.A.C.	CAL. 13 DE ENERO 1287 MANZ. "D" LOTE 7 URB. LA BASILIA	375-1280 376-2688	PRODUCTOS QUÍMICOS
BASF PERUANA S.A.	AV. OSCAR R. BENAVIDES 5915	513-2500 464-7400	PRODUCTOS QUÍMICOS
CLARIANT (PERU) S.A.	CARRETERA CENTRAL KM 3.7	317-1500 317-1515 317-1517	PRODUCTOS QUÍMICOS
QUÍMEX S.A.	CALLE "A" MANZ. "A" LOTE 2 URB. LA MILLA	534-2869 534-2253 534-2868 831-5004	PRODUCTOS QUÍMICOS
ABSALUM S.A.	AV. LOS CONSTRUCTORES MZ G LOTE 35 URB. STA PATRICIA	348-1115	PRODUCTOS QUÍMICOS
EURODYE CTC PERU S.A.C.	CALLE 2 MZ. "C" LT. 10 URB. IND. LA MERCED	348-7373	PRODUCTOS QUÍMICOS
HEXA QUÍMICA S.A.C.	P.J. ISMAEL CASTILLO 145	356-0002 356-0279	PRODUCTOS QUÍMICOS
IMPORTADORA SAYAN Y ASOCIADOS S.A.	AV. PROLOG. LOS INGENIEROS 345	349-7103 349-7103	PRODUCTOS QUÍMICOS
REPRESENTACIONES E IMPORTACIONES S.A.C.	AV. CENTRAL MZ I LOTE 51 URB. JUAN PABLO II	429-0259 453-3738	PRODUCTOS QUÍMICOS
SAFERZA IMPOREX S.A.	CALLE LOS CORALES 233 (AL.T. 3 AV. MEXICO)	472-4582 9944-6293	PRODUCTOS QUÍMICOS
QUIMPAC S.A.	AV. NESTOR GAMBETTA 8583-8585 CALLAO	614-2000	SAL. TEXTIL
EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PETROLEO S.A.C.	CALLE EDWIN WHITE 127 URB. INDUSTRIAL LA CHALACA	465-2588 465-5120 465-0921	COMBUSTIBLE
INDUSTRIAS NACOL S.A.C.	P.L. LOS MATERIALES 648 URB. INDUSTRIAL. WIESE (AL.T. 25 AV. ARGENTINA)	452-6080 452-2608	PRODUCTOS QUÍMICOS
CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUÍMICOS S.A.	JR. CHAMA YA 276	331-1010 359-2957 359-3107	PRODUCTOS QUÍMICOS
INDUSTRIA COMERCIAL. ACOLLA S.A.	AV. INDEPENDENCIA 1579	791-7953 579-3114 823-3648	CARBON DE PIEDRA
COMBUST J&C S.A.C.	AV. PROLOG. CENTENARIO S/N Z.I. LOS FERROLES	577-1269 9818-4588 9818-9233	PETROLEO
BRIQUETEX DE ELEUTERIO AVALOS CUADRA	CALLE 21 MZ "R" LOTE 06 URB. ALAMEDA DE ATE 2	353-0567 9694-0820	CARBON

Fuente : Archivo de producción Tectorsa S.A.C.

p) Administración del personal

Funciones :

- 1) Dentro de las funciones de la jefatura de planta estaba la de elaborar la programación del personal para la semana siguiente.

Dada las necesidades de producción en ciertas temporadas la gerencia tomaba la decisión de no parar la planta los domingos y trabajar de corrido para lo cual debía programarse el descanso del personal en un día particular.

El modelo de formato se muestra en la **Tabla N° 17**

6.1.2 ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE RECETAS DE TINTURA

Dado que el costo de teñido es variable y que representa el 40% del costo total de producto acabado, era necesaria una buena gestión de producción.

Para ello se realizaba un análisis de costos de los productos químicos utilizados, tanto de productos auxiliares como de colorantes. Para tal efecto se trabajaba con el costo unitario del producto utilizado. En el caso de los colorantes y suavizantes los costos se tomaban en función del peso de material independientemente del volumen; sin embargo el resto de productos auxiliares se consideraban en función del volumen de baño⁹.

⁹ Baño: Solución de colorante en el que se teñirá la fibra.

Se contaba con un sistema que almacenaba las recetas madre con su respectivo costo en \$/Kg de material.

Las recetas se elaboraban con la ayuda del sistema teniendo como base las recetas madre y para lo cual se consideraba la ruta de procesos (pre-tratamientos, teñido, post teñido, fijado y acabado)

Algunas de las variables que se tenían en cuenta para la elaboración de la receta eran :

- a) Color
- b) Maquinaria de teñido a utilizar
- c) Relación de baño
- d) Tipo de tejido utilizado
- e) Grado de urgencia
- f) Composición del tejido
- g) Colorantes utilizados
- h) Productos químicos utilizados

Aun cuando se contaba con el historial de recetas en el sistema, no todas las variables coincidían con las que se querían trabajar en producción por lo que allí entraba a tallar el criterio y la experiencia del encargado de la planta para cumplir con las exigencias del cliente de turno que vendría a ser otra de las variables a tomar en cuenta. Ejemplo **Tablas N°s 18,19, 20 y 21.**

TABLA N° 18

RELACION DE BAÑO DE MAQUINAS DE TEÑIDO

MAQUINAS DE TEÑIDO	RELACION DE BAÑO PARA ALGODÓN 100%	RELACION DE BAÑO PARA POLY-ALGODÓN
DMS	1/7	1/5
FONG'S	1/7	1/6
ATYC	1/10	1/8
BARCA II	1/10	1/10
PIRAT	1/10	1/9
JET	1/10	1/9

Fuente : Archivo de producción Teksorsa S.A.C.

TABLA N° 19

MODELO DE RECETA DE PRODUCCIÓN

COLOR: 30706R AZUL MARINO RX 03 YEORE		EQUIPO: DMS		
FECHA: 10/03/2008		LITROS: 3.730		
R.BAÑO: 8		KILOS: 466,0		
PARTIDA	ARTICULO	PIEZAS	KILOS	
801095	FRANELA PESCO 20/1	16	332,3	
801096	RIB PESCO 24/1 2X2	4	61,4	
801156	RIB PESCO 24/1 2X2	1	10,0	
801157	FRANELA PESCO 20/1	3	62,3	
DETALLES				
INSUMO QUIMICO		CONC	UNID.	CANTIDAD
MAKILUVE LV DILUIDO		2,0000	GR/LT	7,460
ACIDO ACETICO		1,0000	GR/LT	3,730
IGUALANTE PES		0,5000	GR/LT	1,865
AZUL MNO. HISPACRON ECO-300%		1,1200	%	5,219
NEGRO DISPERSE ECO 300%		1,4000	%	6,524
NUCLEAN DR-1		2,5000	GR/LT	9,325
SECUESTRANTE TD		1,0000	GR/LT	3,730
SAL TEXTIL		90,0000	GR/LT	335,700
AMARILLO RECTIVO 3RFN 150%		0,7000	%	3,262
ROJO REACTIVE 3BPN 150%		0,9000	%	4,194
REACTIVE BLACK B 133%		2,1000	%	9,786
CARBONATO DE SODIO		5,0000	GR/LT	18,650
SODA CAUSTICA MICROPERLAS		1,5000	GR/LT	5,595
ACIDO ACETICO		1,0000	GR/LT	3,730
MAKILUVE LV DILUIDO		2,0000	GR/LT	7,460
NOVAPON		1,0000	GR/LT	3,730
MAKILUVE LV DILUIDO		2,0000	GR/LT	7,460
ACIDO ACETICO		0,5000	GR/LT	1,865
HISPANOL STA. DILUIDO		2,5000	%	11,651
ANTIESPUMANTE LF CONC		0,1000	%	0,466

Fuente : Archivo de producción Teksorsa S.A.C.

TABLA Nº 20

TIPOS DE CURVAS EN FUNCION AL MATIZ DESEADO

OSCURO	ESPECIAL	MEDIO	CLARO	CLARO	CLARO	CURVA Nº 6	CURVA Nº 7	CURVA Nº 8
CURVA Nº 1	CURVA Nº 2	CURVA Nº 3	CURVA Nº 4	CURVA Nº 5	CURVA Nº 6	CURVA Nº 7	CURVA Nº 8	CURVA Nº 9
DIRPERSO LAV RED RX JABONADOS SUAVIZADO	BLANQUEO DISPERSO RX JABONADOS SUAVIZADO	DISPERSO RX JABONADOS SUAVIZADO	BLANQUEO RX DISPERSO SUAVIZADO	BLANQUEO DISPERSO-DIRECTO SUAVIZADO	DESCRUDE RX JABONADO SUAVIZADO	BLANQUEO RX JABONADO SUAVIZADO	BLANQUEO RX JABONADO SUAVIZADO	BLANQUEO DIRECTOS SUAVIZADO
NEGRO AZUL MNO CONCHE VINO	ROJO AZULINO TURQUEZA OSCURO CAMOTE	ACERO MARRON GRIS VERDE MILITAR BLUE CAMELLO ANTIQUE	TURQUEZA CLARO AMARILLO BRASIL APACHE AZUL ITALIANO AMARILLO ORO CELESTE URUGUAY CORAL FUXIA CHICLE LACRE LILA MANDARINA MORADO MOSTAZA NARANJA PLOMO PLATA TIZA UVA VERDE CITRUX VERDE HOJA VERDE IRLANDA VERDE JADE VERDE PALTA VERDE PERICO VERDE PISTACHO	AMARILLO MAIZ BEIGE CARTON CELESTE BB CREMA HIELO PALO ROSA ROSADO BB SILVER TURQUEZA PASTEL VERDE LIMON VERDE MANZANA	NEGRO AZUL MNO CONCHE VINO ACERO MARRON GRIS VERDE MILITAR BLUE CAMELLO ANTIQUE	TURQUEZA PASTEL VERDE LIMON VERDE MANZANA TURQUEZA CLARO AMARILLO BRASIL APACHE AZUL ITALIANO AMARILLO ORO CELESTE URUGUAY CORAL FUXIA CHICLE LACRE LILA MANDARINA MORADO MOSTAZA NARANJA PLOMO PLATA TIZA UVA VERDE CITRUX VERDE HOJA VERDE IRLANDA VERDE JADE VERDE PALTA VERDE PERICO VERDE PISTACHO	TURQUEZA PASTEL VERDE LIMON VERDE MANZANA TURQUEZA CLARO AMARILLO BRASIL APACHE AZUL ITALIANO AMARILLO ORO CELESTE URUGUAY CORAL FUXIA CHICLE LACRE LILA MANDARINA MORADO MOSTAZA NARANJA PLOMO PLATA TIZA UVA VERDE CITRUX VERDE HOJA VERDE IRLANDA VERDE JADE VERDE PALTA VERDE PERICO VERDE PISTACHO	AMARILLO MAIZ BEIGE CARTON CELESTE BB CREMA HIELO PALO ROSA ROSADO BB SILVER

Fuente : Archivo de producción Tectorsa S.A.C.

TABLA Nº 21
MODELO DE RECETA COSTEADA

Texsorsa S.A.C.

Laboratorio

PAG. 1

DE 1

Formulas Químicas de Teñido

CODIGO	30701R	NOMBRE DE COLOR	AZUL MARINO RX
CLASE DE MATERIAL	POLYESTER ALGODON	TIPO DE TEÑIDO	REACTIVO
TONO DEL COLOR	OSCURO	GAMA DEL COLOR	AZUL MNO

Funcion	Código	Insumo	POSÍ	Peso %	Peso V	Costo US\$
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	1	0.000000	2.000000	0.007
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	1	0.000000	1.000000	0.012
DISPERSANTE RX	46021	IGUALANTE PES	1	0.000000	0.500000	0.008
	41010	ROJO HISPACRON GRL 150%	2	0.190000	0.000000	0.018
	41033	AZUL MNO HISPACRON ECO-300%	2	0.650000	0.000000	0.031
	41501	NEGRO DISPERSE ECO 300%	2	0.600000	0.000000	0.039
DISPERSANTE RX	46021	IGUALANTE PES	3	0.000000	0.250000	0.004
ALCALI	46060	SODA CAUSTICA MICROPERLAS	3	0.000000	1.500000	0.011
LAVADO DE MAQUINA	46063	HIDROSULFITO DE SODIO	3	0.000000	3.000000	0.042
SECUESTRANTE	46052	SECUESTRANTE TD	4	0.000000	1.000000	0.010
ELECTROLITO	46085	SAL TEXTIL	5	0.000000	100.000000	0.095
	42508	AMARILLO REACTIVO 3RFN 150%	5	0.770000	0.000000	0.066
	42509	ROJO REACTIVE 3BFN 150%	5	0.820000	0.000000	0.078
	42516	REACTIVE BLACK B 133%	5	3.500000	0.000000	0.117
ALCALI	46059	CARBONATO DE SODIO	5	0.000000	5.000000	0.020
ALCALI	46060	SODA CAUSTICA MICROPERLAS	5	0.000000	1.000000	0.007
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	6	0.000000	1.000000	0.012
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	7	0.000000	2.000000	0.007
	46108	UNISEQ FDS	7	0.000000	1.000000	0.012
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	7	0.000000	2.000000	0.007
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	8	0.000000	0.500000	0.006
	46139	HISPANOL STA DILUIDO	8	2.500000	0.000000	0.000
ANTIESPUMANTE	46096	ANTIESPUMANTE LF CONC.	8	0.100000	0.000000	0.003

=====

0.611

Fuente : Archivo de producción Texsorsa S.A.C.

6.1.3 PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

El planeamiento de la producción estaba a cargo de la jefatura de planta y en algunas ocasiones se realizaba conjuntamente con la gerencia de operaciones.

Para realizar dicha labor el jefe de planta requería contar con toda la información actualizada de las demás áreas como eran :

- a) Stock de hilo
- b) Stock de crudo
- c) Estado de hilo y crudo en servicio de tejido
- d) Stock de productos químicos y colorantes
- e) Avance de colores nuevos en laboratorio
- f) Validación de colores de carta en laboratorio
- g) Estado de proceso de las máquinas de teñido
- h) Estado de operatividad de las máquinas de teñido
- i) Pedidos actualizados del área comercial de las diversas tiendas
- j) Reportes de control de calidad. Los criterios a tomar en cuenta para el óptimo planeamiento de la producción eran :
 - 1) Evitar tiempos muertos de las máquinas de teñido
 - 2) Evitar en lo posible lavados de máquina
 - 3) En ocasiones se completaba el material hasta completar la carga máxima de la máquina

El correcto proceso de planeamiento de la producción estaba en función de :

- a) Capacidad de Maquina
- b) Tiempo promedio de Proceso de Tintura
- c) Plazos de Entrega
- d) Características técnicas de Maquinaria
- e) Tipo de Tejido

El planeamiento de la producción se plasmaba en un formato por máquinas y por pedido.

TABLA N° 22

CARACTERÍSTICAS DE MAQUINAS DE TEÑIDO TEXTORSA S.A.C.

MAQUINAS DE TEÑIDO	CAPACIDAD (KG)	OBSERVACIONES
DMS	450	ALTA TEMPERATURA
FONG'S	350	ALTA TEMPERATURA
ATYC	150	ALTA TEMPERATURA
BARCA II	200	ATMOSFÈRICAS
PIRAT	150	ATMOSFÈRICAS
JET	100	ATMOSFÈRICAS

Fuente : Archivo de producción Textorsa S.A.C.

6.2 APORTES REALIZADOS EN BENEFICIO DE LA EMPRESA

6.2.1 AJUSTOS DE NUEVOS PROCEDIMIENTOS DE TINTURA

Luego de ingresar a formar parte de la empresa en calidad de supervisor de tintorería se procedió a realizar un reconocimiento general de los procesos de tintura y las recetas usadas para dichos procesos.

Luego de dos meses de adaptación en la planta y con la experiencia recopilada en otras plantas para el teñido de tejidos en poli algodón con colorantes dispersos-reactivos, se procedió a realizar pruebas en producción porque no se disponía de un laboratorio donde poder realizar las pruebas necesarias.

Se profundizó específicamente en el teñido del Polialgodón 50/50 en tejidos de articulo Jersey 20/1 puesto que representa aproximadamente el 30% de la producción mensual para luego aplicarlo paulatinamente a artículos de Franela poli algodón.

Dado que el mercado del cual se disponía no era demasiado exigente en cuanto a tonalidad en el teñido y no significaba perdidas a la empresa se tomó la decisión de realizar la primera prueba.

Los objetivos fueron :

- a) Minimizar tiempos de proceso y así aumentar la producción global de la empresa.

- b) Proponer nuevas fórmulas de proceso eficientes y económicas y así minimizar los costos de teñido de la planta.

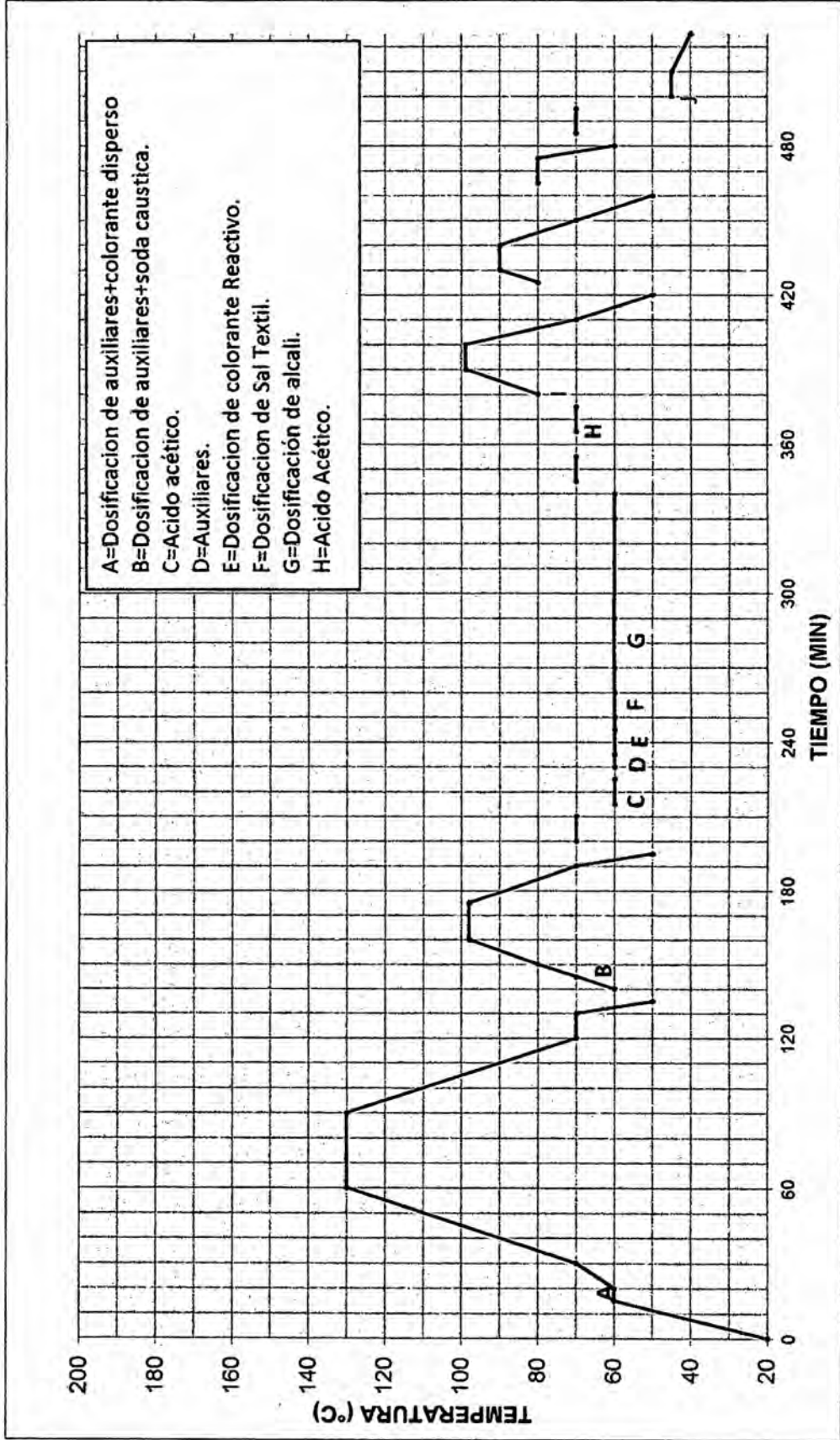
Para tal propósito se procedió a estudiar la curva de teñido para dichos colores medios, según el **Diagrama N° 9** donde se observa un tiempo total de proceso de 525 min. que corresponde a una curva clásica de teñido para jersey poli algodón 50/50.

La hipótesis pretendía eliminar el proceso de descruce de dicha curva correspondiente a la segunda subida de temperatura (98°C) aprovechando la primera subida de temperatura (130°C) que es muy enérgica con algún producto que pudiera ayudar a preparar al algodón para su fase de teñido.

Para lo cual se tenía que buscar una formulación adecuada en la receta, para esto se propuso la receta mostrada en la **Tabla N° 23** la cual contrasta con la curva del **Diagrama N° 10** obteniendo resultados similares a un teñido convencional pero a costos menores de los obtenidos con la receta clásica. **Tabla N° 24**

DIAGRAMA N° 9

CURVA CLASICA DISPERSO-REACTIVO PARA COLORES MEDIOS



Fuente : Archivo de producción Tectorsa S.A.C.

TABLA N° 23

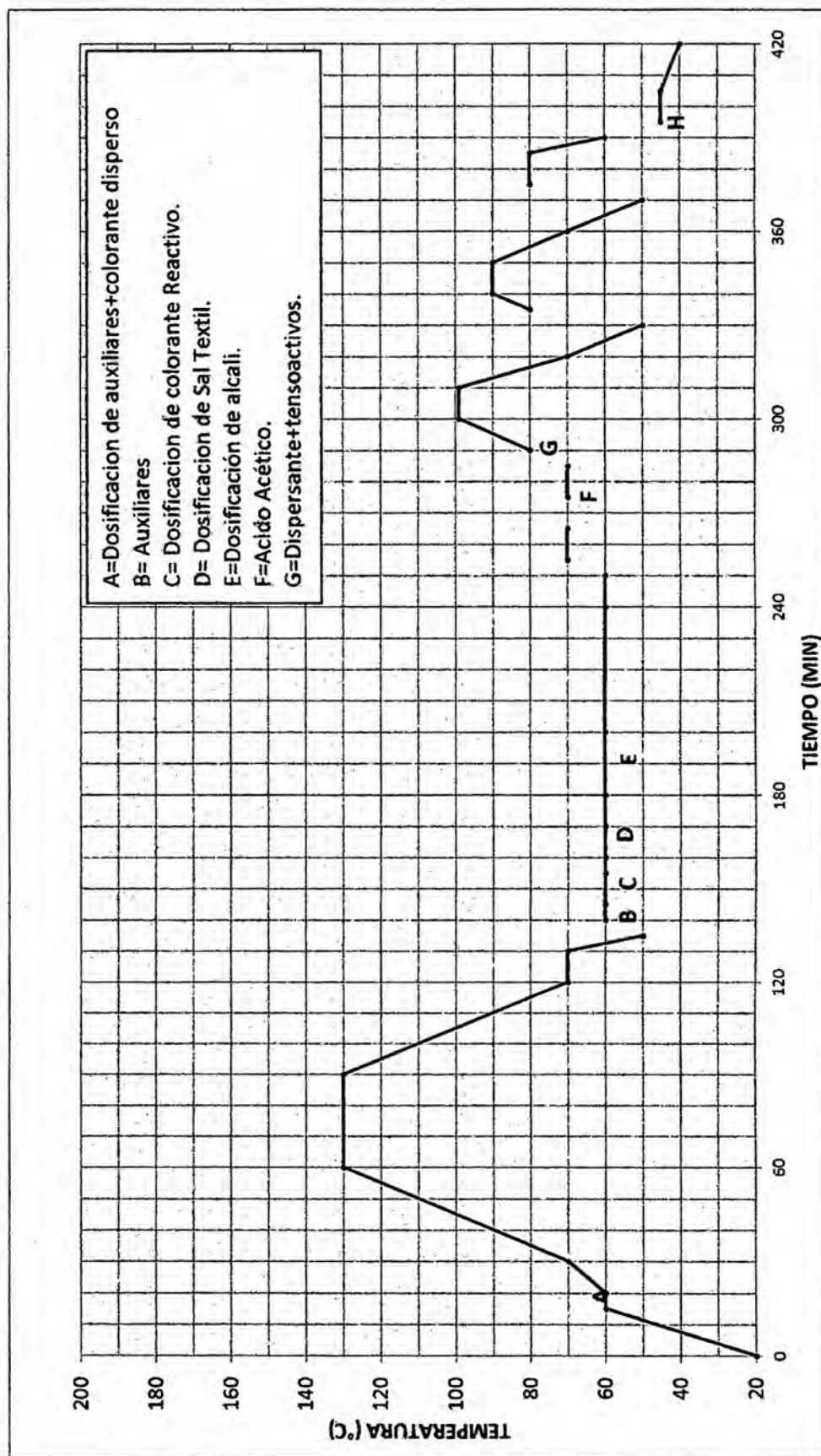
COSTOS DE RECETA : CURVA PROPUESTA DISPERSO – REACTIVO PARA COLORES MEDIOS

	ACERO RX	Jersey 20/1	pes/co			
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	1	0.000000	2.000.000	0.007
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	1	0.000000	1.000.000	0.012
DISPERSANTE RX	46021	IGUALANTE PES	1	0.000000	0.500000	0.008
	46130	DETERGENTE LF	1	0.000000	0.300000	0.006
	41017	AMARILLO LIANDIPERSE L-4G 200%	2	0.130000	0.000000	0.007
	41014	ROJO LIANDIPERSE L-FB 200%	2	0.200000	0.000000	0.033
	41006	AZUL HISPACRON SE2R 180%	2	0.850000	0.000000	0.091
SECUESTRANTE	46052	SECUESTRANTE TD	3	0.000000	1.000.000	0.010
ELECTROLITO	46085	SAL TEXTIL	4	0.000000	100.000.000	0.095
	42003	AMARILLO HISPASOL S 3RF 150%	4	0.050000	0.000000	0.004
	42027	ROJO HISPASOL SUPRA 3BF 150%	4	0.220000	0.000000	0.020
NEGRO 5	42006	NEGRO EVERZOL B.ALT.CONC.	4	2.000.000	0.000000	0.111
ALCALI	46059	CARBONATO DE SODIO	4	0.000000	5.000.000	0.020
ALCALI	46060	SODA CAUSTICA MICROPERLAS	4	0.000000	0.800000	0.006
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	5	0.000000	1.000.000	0.012
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	6	0.000000	2.000.000	0.007
	46108	UNISEQ FDS	6	0.000000	0.800000	0.010
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	7	0.000000	0.500000	0.006
	46139	HISPANOL STA DILUIDO	7	2.500.000	0.000000	0,00
ANTIESPUMANTE	46086	ANTIESPUMANTE LF CONC.	7	0.100000	0.000000	0.003
=====						0.468

Fuente : Elaboración propia

DIAGRAMA N° 10

CURVA PROPUESTA DISPERSO – REACTIVO PARA COLORES MEDIOS



Fuente : Elaboración propia

TABLA N° 24

COSTOS DE RECETA CURVA CLASICA DISPERSO-REACTIVO PARA COLORES MEDIOS

	ACERO RX	Jetsey 20/1	pes/co		\$/Kg
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	1	0.000000	2.000.000
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	1	0.000000	1.000.000
DISPERSANTE RX	46021	IGUALANTE PES	1	0.000000	0.500000
	46130	DETERGENTE LF	1	0.000000	0.150000
	41017	AMARILLO LIANDIPERSE L-4G 200%	2	0.130000	0.000000
	41014	ROJO LIANDIPERSE L-FB 200%	2	0.200000	0.000000
	41006	AZUL HISPACRON SE2R 180%	2	0.850000	0.000000
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	1	0.000000	2.000.000
	45002	SODA CAUSTICA MICROPERLAS		0.000000	2.000000
	46002	DETERGENTE LF		0.000000	2.000000
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	1	0.000000	1.000.000
SECUESTRANTE	46052	SECUESTRANTE TD	3	0.000000	1.000.000
ELECTROLITO	46085	SAL TEXTIL	4	0.000000	100.000.000
	42003	AMARILLO HISPASOL S 3RF 150%	4	0.050000	0.000000
	42027	ROJO HISPASOL SUPRA 3BF 150%	4	0.220000	0.000000
NEGRO 5	42006	NEGRO EVERZOL B.ALT. CONC.	4	2.000.000	0.000000
ALCALI	46059	CARBONATO DE SODIO	4	0.000000	5.000.000
ALCALI	46060	SODA CAUSTICA MICROPERLAS	4	0.000000	0.800000
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	5	0.000000	1.000.000
ANTIQUIEBRE	46121	MAKILUVE LV DILUIDO	6	0.000000	2.000.000
	46108	UNISEQ FDS	6	0.000000	0.800000
ACIDO	46029	ACIDO ACETICO GLACIAL	7	0.000000	0.500000
	46139	HISPANOL STA DILUIDO	7	2.500.000	0.000000
ANTIESPUMANTE	46096	ANTIESPUMANTE LF CONC.	7	0.100000	0.000000
					0.548

Fuente : Archivo de producción Teksorsa S.A.C.

6.2.2 IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE LABORATORIO

Dado que la planta no contaba con un laboratorio para realizar los diferentes ensayos que eran importantes para la mejora continua; se insistió en la implementación de un Laboratorio puesto que muchas de las pruebas que se realizaban eran corridas en laboratorios de las casas comerciales que abastecían a la planta ya sea por colorantes o por productos auxiliares y por lo tanto no necesariamente las pruebas se realizaban en las condiciones semejantes a la planta de Texsorsa.

Por lo sustentado la gerencia aprobó la implementación de un laboratorio básico para realizar pruebas de teñido, lavado y otros tratamientos. Dichos materiales y equipos se costearon como se puede visualizar en la **Tabla N° 25**

TABLA N° 25

COSTO DE MATERIALES PARA IMPLEMENTACION DE LABORATORIO

EQUIPOS Y MATERIALES	COSTO S/.
Maquina de teñido infrarrojo marca Starlet	28 000,00
Caja de luces	2 000,00
Materiales de vidrio (matraces, pipetas, etc.)	1 500,00
PH metro digital marca Metler Toledo portátil	4 500,00
Infraestructura	8 000,00
Total	44 000,00

Fuente : Elaboración propia

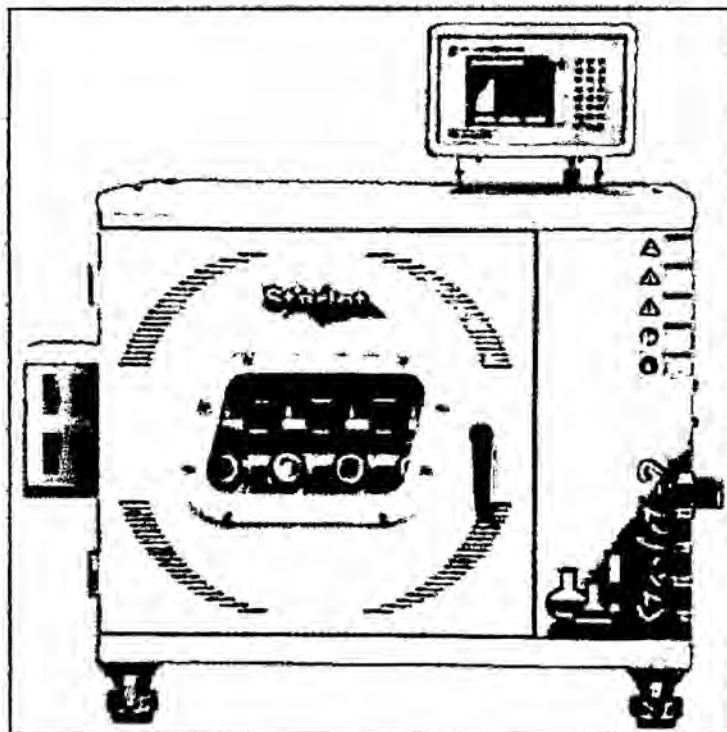
Contar con un laboratorio permitió :

- a) Optimizar los desarrollos de lap-díps de colores nuevos
- b) Desarrollar pruebas para poder recuperar partidas defectuosas

- c) Desarrollar pruebas de matizados
- d) Desarrollar nuevos procedimientos de tintura (nuevas curvas)
- e) Trabajar con condiciones semejantes a las de producción

Si bien es cierto no se pudo cuantificar la mejora en costos de los beneficios de contar con el laboratorio.

FIGURA N° 10
MAQUINA DE TEÑIDO INFRAROJO MARCA STARLET



Fuente : (Alibaba.com)

VII EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Respecto al aporte de nuevos procedimientos de tintura se sustentó económicamente la mejora obtenida.

Uno de los métodos fue calcular el ahorro obtenido con el nuevo procedimiento; dicho cálculo se puede realizó en dos etapas :

- a) Análisis del costo del tiempo de proceso
- b) Análisis del costo de la receta de tintura

7.1 ANÁLISIS DEL TIEMPO DE PROCESO

En los **Diagramas N° 9 y N° 10** se observa la reducción en el tiempo de proceso en este tipo de teñidos para colores medios en tejidos de poli algodón 50/50 afectando directamente a la producción de la planta; por tanto podemos decir que la producción es inversamente proporcional al tiempo de proceso.

Tomando como base 100 Kg de material según los **Diagramas N° 9 y N° 10** se tiene que el proceso clásico tomaba 525 minutos y el proceso propuesto 420 min incluyendo tiempo de carga y descarga de materiales. Entonces la producción mejorada (P2) para un descenso del tiempo de proceso, siendo P1 la producción de 100 Kg para el proceso clásico independientemente de la máquina que se esté utilizando se traduce en :

$$P2 = \frac{P1 \times t1}{t2}$$

Reemplazando :

$$P1 = 100 \text{ Kg}$$

$$t1 = 525 \text{ min}$$

$$t2 = 420 \text{ min}$$

Entonces :

$$P2 = \frac{100\text{Kg} \times 525\text{min}}{420\text{min}} = 125 \text{ Kg}$$

Luego podemos decir que el descenso del tiempo de 525 min a 420 min generó un aumento de la producción de colores medios en un 25%

El **Anexo N° 1** nos muestra la producción total del mes de febrero del 2008 que fue de 98 617,818 Kg como también nos muestra la producción de los colores medios en material poli algodón 50/50 que en aquella ocasión fue de 10 092,28 Kg

El nuevo proceso aumentaría en un 25% la producción de colores medios que en febrero del año 2006 sería :

$$10\ 092,28\ \text{Kg} \times 0,25 = 2\ 523,07\ \text{Kg}$$

Una proyección del aumento respecto a la producción global mensual se calculó de la siguiente manera :

$$\frac{2\ 523,07\ \text{Kg} \times 100\%}{420\ \text{min} \times 98\ 617,818\ \text{Kg}} = 2,558\%$$

Que viene a ser el aumento en la producción global con el nuevo proceso de tintura.

7.2 ANÁLISIS DEL COSTO DE LA RECETA DE TINTURA

A partir de los costos de receta en las **Tablas N°s 23 y 24** se elaboró la **Tabla N° 26** en la que se puede comparar que la diferencia radica principalmente procesos en color acero donde se puede comparar que la diferencia radica principalmente en dos sub-procesos:

- a) Descrude con soda caustica y auxiliares.
- b) Neutralización con ácido acético.

La diferencia en costo se obtuvo por simple resta según :

$$0,548 \text{ \$/Kg} - 0,468 \text{ \$/Kg} = 0,08 \text{ \$/Kg}$$

En el **Anexo N° 1** se muestra la producción de febrero del año 2008, que para colores medios tenemos un total de 10 092,28 Kg y aplicando la diferencia anterior para dicha cantidad de producción :

$$10\ 092,28 \text{ Kg} \times 0,08 \text{ \$/Kg} = 807,3824 \text{ \$}$$

Se obtuvo la cantidad ahorrada mensual por uso de la receta modificada con el nuevo procedimiento de teñido.

7.3 SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO

La implementación del laboratorio se realizó tres meses antes de terminar la gestión y se observó la mejora notable en cuanto a reproducibilidad laboratorio – planta, puesto que las muestras para el teñido de poliéster – algodón teñidas en nuestro laboratorio se reprodujeron mucho mejor en comparación a las que enviaban las casas comerciales.

Esto significó una mejora en nuestros procesos puesto que podíamos cumplir con las exigencias de tonalidad de nuestros clientes y realizar tanto pruebas de calidad en productos como en procesos.

TABLA N° 26

COSTOS DE RECETA CURVA CLASIVA VS CURVA PROPUESTA PARA COLORES MEDIOS

TIPO	NOMBRE COMERCIAL	% DEL PESO	RECETA CLASICA		RECETA PROPUESTA	
			g/L	\$/Kg	g/L	\$/Kg
ANTIQUIEBRE	MAKILUVE LV DILUIDO		2	0.007	2	0.007
ACIDO	ACIDO ACETICO GLACIAL		1	0.012	1	0.012
DISPERSANTE	IGUALANTE PES		0.5	0.008	0.5	0.008
	DETERGENTE LF		0.15	0.003	0.3	0.006
	AMARILLO LIANDIPERSE L-4G 200%	0.13		0.007		0.007
	ROJO LIANDIPERSE L-FB 200%	0.2		0.033		0.033
	AZUL HISPACRON SE2R 180%	0.85		0.091		0.091
ANTIQUIEBRE	MAKILUVE LV DILUIDO		2	0.007		
	SODA CAUSTICA MICROPERLAS		4	0.024		
	DETERGENTE LF		2	0.04		
ACIDO	ACIDO ACETICO GLACIAL		1	0.012		
SECUESTRANTE	SECUESTRANTE TD		1	0.01	1	0.01
ELECTROLITO	SAL TEXTIL		100	0.095	100	0.095
	AMARILLO HISPASOL S 3RF 150%	0.05		0.004		0.004
	ROJO HISPASOL SUPRA 3BF 150%	0.22		0.02		0.02
NEGRO 5	NEGRO EVERZOL B.ALT.CONC.	2		0.111		0.111
ALCALI	CARBONATO DE SODIO		5	0.02	5	0.02
ALCALI	SODA CAUSTICA MICROPERLAS		0.8	0.006	0.8	0.006
ACIDO	ACIDO ACETICO GLACIAL		1	0.012	1	0.012
ANTIQUIEBRE	MAKILUVE LV DILUIDO		2	0.007	2	0.007
	UNISEQ FDS		0.8	0.01	0.8	0.01
ACIDO	ACIDO ACETICO GLACIAL		0.5	0.006	0.5	0.006
	HISPANOL STA DILUIDO	2.5		0.00		0.00
ANTIESPUMANTE	ANTIESPUMANTE LF CONC.	0.1		0.003		0.003
				0.548		0.468

Fuente : Elaboración propia

VIII CONCLUSIONES

- 1) Las actividades realizadas en el área de tintorería en tejidos de punto de poli algodón en la empresa Teksorsa S.A.C. son :
 - a) Supervisión y control de la producción
 - b) Elaboración y análisis de recetas de tintura
 - c) Planeamiento de la producción

- 2) La actividad realizada en el área de acabados de tejidos de punto de poli algodón en la empresa Teksorsa S.A.C. fue la de supervisión y control de la producción.

- 3) Para desarrollar la labor profesional en esta área ha sido necesario el conocimiento sobre los diferentes tipos de fibras, propiedades de los polímeros, características físicas y químicas de las diferentes fibras y sus mezclas, definiciones de hilos y tejidos; tipos de colorantes para el teñido de fibras poli algodón, procedimientos técnicos de tintura como también un enfoque global de producción textil con la maquinaria utilizada.

- 4) Uno de los aportes realizados a la empresa Teksorsa S.A.C. como parte de la actividad desempeñada fueron: la variación de los procedimientos de teñido permitiendo aumentar la capacidad de producción de la planta en un 2,56% sin repercutir en los estándares de calidad ya establecidos en Teksorsa S.A.C.

- 5) También podemos afirmar que la optimización en los procedimientos han permitido un ahorro mensual promedio de 807,38 \$ en productos químicos.

- 6) Otro aporte fue la implementación de un laboratorio que ha permitido mejorar los procesos realizando pruebas antes de correr riesgos innecesarios en producción como también optimizar las recetas de producción reproduciéndolas primero en laboratorio para luego enviar dichas recetas a producción.

IX RECOMENDACIONES

- 1) Antiguamente se iniciaba la experiencia laboral con conocimientos básicos sin embargo contar con fundamentos teóricos en el área textil nos permiten para profundizar en los temas de interés y facilitan en gran medida la familiarización del egresado con la industria textil.

- 2) En los últimos tiempos se está dando gran importancia al control de procesos en tintorería tratando de controlar variables críticas como son el pH y la temperatura que son parámetros que van a definir la óptima operación en planta. Llevando un adecuado control de estos parámetros y aplicando los procedimientos de tintura establecidos podemos optimizar procesos y realizar innovaciones en bien del futuro textil y podemos aplicarlo a cualquier realidad que se nos presente; puesto que el mercado nos exige variar procesos constantemente y sin poner en riesgo la calidad del producto final.

- 3) El conocimiento previo de los procesos textiles, la fibra y su tintura permiten un mejor desarrollo y facilidad de adaptación del profesional en el área por lo que se recomienda que se acentúe en el dictado de cursos del área textil.

X BIBLIOGRAFÍA

- 1) BEZEMA COLOUR SERVICE. **Bezaktiv-S-Dyestuffs**. *Bezema colour Service* . Vol.2:4a5.1999.
- 2) COSTA, MIRKO RAYMONDO. **Las fibras textiles y su tintura**. Lima. Concytec. 1990.
- 3) FAVERO, MARIELA. **Tratamientos de ennoblecimiento textil**. Disponible en: <http://xa.yimg.com/kq/groups/20710834/1161545247/name/3ero+U2+Ennoblecimie nto+textil.pdf>. artículo web consultado el 21 de febrero del 2015.
- 4) LOCKMAN LAVADO, FIDEL EDUARDO. **La industria textil y su control de calidad**. Mexico R.F. Creative Commons. 2012.
- 5) LUNA CHAVEZ, C. MABEL. **Fundamentos teóricos básicos sobre las fibras textiles y su tintura**. Callao. Universidad Nacional del Callao. 2013.
- 6) PESOK MELO, JUAN CARLOS. **Introducción a la tecnología textil**. Montevideo. Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay. 2012
- 7) METER, ERICH. **Tintura con colorantes Reactivos**. Ludwigshafen. Basf. 1998.
- 8) UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE. **Pretratamientos textiles**. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/1/capitulo1.pdf>. artículo web consultado el 18 de enero del 2015.
- 9) RAKOFF, HENRY. **Química Orgánica Fundamental**. Mexico D.F. Editorial Limusa S.A. 1974.
- 10) RIOS, DELCY YANNETH. **Tejidos por urdiembre**. Disponible en: <https://prezi.com/tyogzs2krdjt/tejido-por-urdimbre/> artículo web consultado el 7 de abril de 2014
- 11) SOFTEJIDO. **Tejido plano**. Disponible en: <http://tejidoplano2009.blogspot.pe/> artículo web consultado el 30 de Marzo de 2009.
- 12) TEXTILES PANAMERICANOS. **Maquinas circulares para tejidos finos**. Disponible en:
- 13) <http://textilspanamericanos.com/textiles-panamericanos/articulos/2013/02/maquinas-circulares-para-tejidos-finos/> artículo web consultado el 27 de Febrero de 2013.
- 14) ULRICH, SCHIMMEL. **La combinabilidad de los colorantes reactivos**. Leverkusen. Departamento de aplicación técnica Bayer. 2002.
- 15) ZEGARRA, JORGE. **Fundamentos científicos y aplicados de la tintura de materias textiles**. Barcelona. Universidad Politécnica. 1981.

16) ZÚÑIGA, CARLOS MORENO. **Introducción a la Tecnología textil**. Buenos Aires. Dirección universitaria y proyección social e investigación. 1981.

ANEXOS

ANEXO N° 1

PRODUCCION FEBRERO 2008 COLORES MEDIOS PES/CO 50/50

DIA	COLOR	ARTICULO	PIEZAS	PESO	ANCHO	PRODUCCION TOTAL
2	MARRON RX	JERSEY MELANGE 20/1	17	1511.78	0,90	1335,05
4	ACERO RX	FRANELA PESCO 20/1	10	936.14	0,92	5.678,30
5	MARRON RX	RIB LICRADO 30/1 2X2	1	45.75	0,00	3525,43
6	BLUE RX	FRANELA PESCO 20/1	16	1469.54	0,92	1.801,80
7	ACERO RX	RIB MELANGE 24/1 2X2	2	148.91	0,00	2.016,05
9	ACERO RX	RIB MELANGE 24/1 2X2	3	155.51	0,00	1.653,45
10	MARRON RX	RIB LICRADO 30/1 2X2	2	177.73	0,00	3.394,60
11	MARRON RX	RIB LICRADO 30/1 2X2	2	178.17	0,00	1.280,70
12	GRIS RX	RIB PESCO 24/1 2X1	1	31.89	0,00	3.734,60
13	BLUE RX	FRANELA PESCO 20/1	7	644.26	0,92	3.476,35
14	VERDE MILITAR RX	RIB LICRADO 30/1 2X2	2	178.17	0,00	6.844,15
16	MARRON RX	JERSEY PESCO 20/1	3	277.81	0,92	3.881,10
17	MARRON RX	RIB PESCO 24/1 2X1	1	75.23	0,00	7.682,27
18	BLUE RX	RIB PESCO 24/1 2X2	2	58.07	0,00	4.132,05
19	ACERO RX	RIB PESCO 24/1 2X1	1	31.67	0,00	3.590,65
20	MARRON RX	FRANELA PESCO 3 HILOS	1	53.80	0,00	4.122,49
21	MARRON RX	FRANELA PESCO 20/1	5	466.09	0,92	4.134,68
23	MARRON RX	FRANELA PESCO 20/1	1	92.38	0,92	6.246,32
24	MARRON RX	FRANELA PESCO 3 HILOS	1	41.79	0,00	4.420,40
25	MARRON RX	FRANELA PESCO 20/1	20	1830.06	0,92	4.162,80
26	MARRON RX	RIB PESCO 24/1 2X1	2	192.90	0,00	3.801,50
27	VERDE MILITAR RX	RIB PESCO 24/1 2X1	2	144.73	0,00	5.559,87
28	BLUE RX	RIB PESCO 24/1 2X1	1	61.37	0,00	6.678,31
29	BLUE RX	FRANELA PESCO 20/1	7	644.26	0,92	742,90
30	BLUE RX	FRANELA PESCO 20/1	7	644.26	0,92	4.722,00
TOTAL				10.092,28		98617,818
%				10,2		