

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



**“PROCESO DE TINTORERIA Y ACABADO EN UNA INDUSTRIA
TEXTIL PERUANA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO QUIMICO

**POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACION DE
CONOCIMIENTOS**

PRESENTADO POR:

ISAAC MIGUEL GONZALES LOPEZ

LIMA - PERU

2006

*“A mis queridos padres Isaac y Gladys,
por su gran apoyo y comprensión durante
todo este tiempo y porque les debo todo
en la vida”*

RESUMEN TÉCNICO

El presente informe constará de una descripción detallada de los procesos que se llevan a cabo en las áreas de tintorería y acabado de una planta textil local, los pormenores operativos y la secuencia que se hace desde que el insumo (Tela cruda tejida o hilos) se convierten en producto final (Tela o hilos teñidos y acabados) listos para su uso o disposición final.

Se realizará una revisión de los productos y de los equipos usados por una empresa en particular, la cual es exportadora de prendas de vestir al extranjero para una marca muy reconocida a nivel mundial.

Se resaltarán la importancia que tiene el fenómeno de transferencia de masa, en este caso particular desde el baño de tintura hacia las fibras textiles, las del algodón básicamente y los parámetros implicados: Temperatura, presión, PH, concentración, dureza, fenómenos de turbulencia dinámica, etc.

Además se analizarán diferentes procesos para corregir las fallas o los errores producidos, ya sean por falta de colorante, veteaduras, deshomogenización en el teñido o grado de solidez de tintura.

Como en toda planta existen los cuellos de botella implicados en cada área (Estudio de tiempos y movimientos), es la razón por la que se analizará la parte operacional de la planta, su distribución de planta y el flujo de procesos para realizar un pedido, luego se harán recomendaciones a fin de reducir los tiempos muertos, los usos apropiados de la maquinaria y una propuesta de organización más disciplinada para el provecho de la misma.

Finalmente se harán conclusiones y observaciones aplicando implementaciones de normas ISO 9001 y nociones de producción limpia para dar un enfoque mejorado al servicio que realiza la planta.

INDICE

	Pag
1. INTRODUCCIÓN	4
2. INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS EMPLEADOS.....	5
3. EL PROCESO DE TINTORERIA Y ACABADO, CONCEPTOS GENERALES	6
3.1. PREPARACIÓN DEL TRATAMIENTO PREVIO	8
3.2. EL PROCESO DE TINTURA.....	10
3.3. EL CONTROL DEL PH	14
3.4. LA PROGRAMACION DEL PROCESO: CURVAS.....	15
3.5. EL ELECTROLITO UTILIZADO: LA SAL TEXTIL.....	16
3.6. DIAGRAMAS DE BLOQUES DE LOS PROCESOS	18
3.7. LOS COLORANTES MAS UTILIZADOS.....	21
3.7.1. COLORANTES REACTIVOS.....	23
3.7.2. COLORANTES DISPERSOS.....	24
3.8. REACCIONES DE LOS COLORANTES	24
3.8.1. TEMPERATURAS DE TEÑIDO REACTIVO	28
3.8.2. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LOS COLORANTES REACTIVOS.....	30
3.9. EL TRATAMIENTO DE ACABADO: EL SUAVIZADO..	36
3.10. LOS AUXILIARES QUIMICOS MAS USADOS.....	37
4. LOS EQUIPOS MÁS COMUNES DE LA PLANTA.....	38

	Pag
4.1. LAS BARCAS DE TEÑIDO.....	38
4.2. LOS AUTOCLAVES	39
4.3. LOS PROCESO DE SECADO	40
4.4. EL PLANCHADO O COMPACTADO.....	44
5. SOFTWARE APLICATIVO: DATA COLOR.....	45
6. PROBLEMAS MÁS COMUNES Y SOLUCIONES.....	49
7. LOS SERVICIOS Y SUMINISTROS DE LA PLANTA.....	51
8. EL TRABAJO DEL LABORATORIO.....	52
9. LA CONTAMINACIÓN Y LOS EFLUENTES CONTROLADOS.....	56
10. MATERIALES PELIGROSOS Y SEGURIDAD.....	58
11. DISPOSICIONES PARA IMPLEMENTACION DE ISO 9001	59
12. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES GENERALES.....	65
13. BIBLIOGRAFÍA.....	68

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Dentro de las necesidades primarias que la sociedad requiere satisfacer con mayor fuerza se encuentra el sector de la vestimenta, una necesidad tan importante como la alimentación o la vivienda, desde tiempos inmemorables ha sido un rubro que ha tenido mucha demanda y que actualmente su diversificación o mejores opciones en lo que se refiere a calidad de tela, color de la prenda y varios otros factores han determinado un entorno muy competitivo en el cual las áreas involucradas de la secuencia textil que son la tejeduría, hilandería, tintorería, acabado y confección trabajan a menudo en forma independiente por lo elaborado del proceso.

La sección tintorería y la sección de acabado son las áreas químicas, donde se realizan los teñidos de las telas o de los hilos mediante formulaciones específicas a condiciones de presión y temperatura regulados por diferentes operaciones en la planta donde se llevan a cabo estos procesos, asimismo la sección de acabado implica una adición de químicos para darle una suavidad o un retoque final necesario que las fibras necesitan antes de ser secada por medios mecánicos para su disposición final.

Son en estas áreas donde se dará una revisión detallada de los procesos implicados, son en estas secciones donde se llevan a cabo las operaciones unitarias, donde la ingeniería química permite definir los procesos, el diseño de los equipos, controlar el rendimiento de los procesos y dar salvedad a muchos inconvenientes que pudieran haber en los fenómenos involucrados.

El proceso de tintorería toma su tiempo y se debe de optimizar de manera técnica y económica debido a que de lo contrario ocurren fallas muchas veces insalvables como son las veteaduras en las telas, por lo que se debe tener cuidado en los tiempos de adición de reactivos y realizarlo con prudencia para evitar reprocesos. Todos estos aspectos se detallarán a continuación.

2. INSUMOS Y MATERIAS PRIMAS EMPLEADOS:

El proceso de teñido industrial consiste básicamente en la preparación y realización del proceso en mención con los siguientes elementos:

Insumos: En primer lugar están las telas fabricadas a partir de hilos de algodón (Cuya composición es de 80-85 % de fibras de celulosa) o material sintético (Fibras de poliéster) los cuales son traídos y designados por los clientes a quienes se les realiza el servicio de teñido, previamente habiéndolas tejido en la sección respectiva de la planta.

Las telas de algodón pueden ser de diferentes formas sobre la base de las fibras mayoritarias, existen las que presentan mayor longitud de fibra (Celulosa), éstas tienen mejor calidad porque la fibra más larga permite que el tejido tenga mayor propiedad de torsión sin deteriorarse y en consecuencia se pueda realizar tejidos con mayor resistencia y finura, además de imponer diferentes propiedades para el proceso, por ejemplo la variedad de algodón PIMA es de fibra larga, y permite tejidos más finos aunque más difíciles de teñir en colores claros, ya que también resiste los efectos de los tratamientos previos que se le hacen a la tela antes del teñido. La tela de algodón TANGUIS es la más común y posee fibra de longitud corta, la cual no permite mucha versatilidad a la tela y es más apropiada para la confección de prendas comunes, estos detalles se deben de considerar tomando las precauciones del caso particular según se verá más adelante.

En segundo lugar se encuentra el agua para teñir, que debe ser **agua blanda o tratada**, la cual proviene de los servicios de abastecimiento de la planta, y se genera en la misma desde la sección de calderos (A partir de agua dura), asimismo ésta agua sirve para generar otros servicios como vapor saturado necesario para funciones de planchado.

Materias Primas: Se utilizan los productos químicos, como son los colorantes, los electrolitos y los auxiliares químicos y demás productos para realizar tratamientos previos u operaciones complementarias a las telas. Estos productos son guardados en el almacén químico y desde ahí son distribuidos a las maquinas de la planta cuando se requiere.

Dentro de los auxiliares están los humectantes, secuestrantes iónicos (Para corregir la dureza del agua), los dispersantes, los suavizantes, los productos de antiqiebre. Otros productos son los álcalis necesarios para poder completar el proceso de tintura variando el PH, los blanqueadores como el peroxido de hidrógeno, y los productos que eliminan el colorante de las fibras en caso se necesite como son los agentes reductores que destruyen el colorante mediante una reacción de oxidación (VER ANEXO B1)

3. PROCESO DE TINTORERIA Y ACABADO EN LA EMPRESA DISEÑO Y COLOR (EMPRESA DE TINTORERIA PERUANA):

El proceso consiste en teñir diferentes cantidades de tela (Rollo de Tela) o hilos que van desde decenas de kilos hasta cientos que son pedidos por empresas locales o internacionales, siendo estas últimas las más importantes por ser de exportación, existen dos tipos de teñido: Los de tela de algodón y los de tela sintética (Poliéster) Los procesos se ilustran mas adelante en diagramas de bloques en el apartado 3.6.

Las telas (Acomodadas en forma de rollos de diferentes pesos) son llevadas desde la sección de tejeduría, en la cual han sido confeccionadas a partir de hilos, hasta el área de tintorería para poder producir las telas teñidas en los colores solicitados. Otros rollos de telas vienen directamente del cliente o de algún intermediario según sea el caso y pasan directamente al área de tintorería.

El hilo es usado en la tejeduría de una variedad de telas. Las telas son producidas no sólo de hilos naturales, comúnmente solo algodón o hilos sintéticos, también existen mezclas (Poli algodón). Sin embargo, antes de producir los tejidos, en muchos casos los hilos deben ser primero teñidos porque algunas prendas requieren de que las costuras de las telas se hagan con hilos del color de la prenda para evitar que se noten las uniones o se vea antiestético.

El proceso de tintura está determinado por el tipo de material que se va a teñir. Los diferentes tipos de tela como puede ser la tela jersey 30 al 1 (Valor que indica el título o grosor del tipo de tela, cuando más delgado sea el tejido de la tela mayor es el número inicial) o la tela franela que absorbe mayor cantidad de colorante por ser más gruesa y por la estructura química que presentan (El tipo de fibra textil de las telas)

Actualmente, se usan softwares computarizados, para poder fabricar un tipo de hilo que sea el adecuado para el proceso de teñido respectivo. Además maquinaria automatizada es usada para controlar el tiempo y la temperatura de secado de manera que garantice que el hilo producido sea del color deseado.

Esta sección de teñidos de hilos puede ser usada para teñir cualquier tipo de hilo, natural o sintético. La maquinaria está automatizada y programada, fue diseñada para minimizar las necesidades de mano de obra siendo su operación y mantenimiento seguros y fácil.

Esto, en conjunto con el rápido retorno de la inversión, convierten a esta planta en un negocio venturoso, seguro y rentable. El proceso consiste en primera instancia en hacer un tratamiento previo a la tela en una maquina de teñido (Llamada Barca de teñido) que se encarga de elevar la temperatura y someter al baño de tintura al movimiento necesario que requiere.

3.1. PREPARACIÓN DEL BAÑO PARA EL TRATAMIENTO PREVIO DEL TEÑIDO:

Este tratamiento preliminar consiste en preparar un baño con la tela donde se agregarán a parte de humectantes y auxiliares de limpieza, un álcali (Sosa cáustica concentrada) y según sea el caso también lleva peróxido o agua oxigenada, que se usan para humectar la tela, volverla permeable y limpiarla de la grasa y otros contaminantes como son las fibras remanentes de la estructura del algodón así tenemos las proteínas, las hemicelulosas, grasas, ceras cenizas, y parte de las pectinas, al mismo tiempo se consigue de que las fibras de celulosa presenten electronegatividad al disociarse de uno de sus átomos de hidrógeno en uno de sus extremos $-OH$ en medio acuoso. En otras palabras se trata de limpiar y disociar a la fibra celulosa.

Según sea el caso, estos tratamientos previos puede ser Blanqueado Químico y Descrudado Alcalino, el Blanqueado consiste en “blanquear” la tela ya que sobre ella se teñirá un color claro, mientras que un descrudado se utiliza para colores oscuros que requieren un fondo más oscuro y amarillento propio de las telas con este último tratamiento.

Un tratamiento previo bien preparado y en condiciones adecuadas debe humectar pareja la tela, como se ve en los ANEXOS D1 y D2 se pueden preparar pruebas simples que confirmen esta humectación.

El Blanqueado Químico es solo para destruir por oxidación la estructura química de los pigmentos coloreados naturales propios del algodón que dan el color cremoso a la tela como es la flavina (Que da parte del color de la flor del algodón), el descrudado se encarga de eliminar todos los demás componentes como son pectinas, grasas, ceras, residuos del proceso de tejeduría, etc.

Además si consideramos que todas las impurezas de las fibras de algodón crudo se van con el tratamiento previo, por tanto es lógico pensar que al final del proceso las fibras terminen con un 90% del peso inicial aproximadamente. En algunos casos se les agrega una cantidad de colorante óptico en esta fase (Solo para los blanqueados) para poder llegar al estándar requerido. La maquina de teñir llamada “Barca” se encarga de mover la tela en forma giratoria a través del baño que debe ser a 98 ° C por espacio de una hora en el blanqueado y media hora en el caso del descrudado.

Existen varios tipos de telas de algodón, entre ellos podemos mencionar el jersey con diferentes subtipos, que implica el grosor de la tela, el tipo de tela rib que presenta dos caras similares, la tela gamuza pima, que es muy suave y especial, el tipo wafle, miniwafle, el estilo pointelle, etc. Todos ellos son fabricados y usados para cada caso particular de presentación de la futura prenda en cada caso.

El tratamiento previo debe ser seguido de un enjuague en caliente, que significa botar el baño anterior y lavarlo con agua blanda con agitación a 80 ° C por 10 minutos, la intención es eliminar la soda remanente en la fibra y la temperatura fijada es debido a que los residuos son más soluble a esa temperatura. Después de eso se botará ese baño y se procederá a neutralizarlo con ácido, que en este caso es el Eulysil LS que evitará que la soda o el medio básico remanente se quede en la tela y dificulte el teñido.

Tratamiento Previo de telas sintéticas:

Estas telas provienen de fibras que se generan por procesos químicos de poli reacción a partir de sustancias de bajo peso molecular por vía puramente sintética (Condensación reiterativa de los monómeros

funcionales) a los cuales se les ha añadido anillos bencénicos en las cadenas moleculares para que tengan mayor punto de fusión e hidrofobia, lo cual es muy necesario en una fibra textil

En el caso de telas con Poliéster o algodón-poliéster el previo consiste en remojar la tela sobre un baño con un humectante (En este caso se trata del producto Kieralon MFB) a 98 ° C y por diez minutos, no es necesario mayor detalle ya que los colorantes se adhieren con mucha mayor facilidad sobre la tela sintética que sobre el algodón. En este caso solo se requiere de una limpieza de la tela o una pequeña humectación para asegurarse de que el teñido sea adecuado.

3.2. EL PROCESO DE TINTURA (EL TEÑIDO):

La operación es una transferencia de masa, en un sistema heterogéneo con el soluto (Materias colorantes) como la fase líquida, desde ahí se transfiere hacia las fibras (Fase sólida) y luego para nuestro caso en particular donde solo se usan colorantes reactivos para el algodón se produce una reacción química entre las fibras y colorantes, cabe resaltar de que solo existe un grupo de colorantes que se unen a la fibra de esta manera, la tela ya limpia ingresa al baño de teñido en una solución de colorantes, los cuales presentan una conducta particular con la temperatura (Reaccionan a 60 ° C), y se van adhiriendo a la tela en la primera parte del teñido para luego fijarse en la segunda parte.

El comportamiento tintóreo de las materias colorantes viene determinado por una serie de factores de naturaleza fisicoquímica, entre los que son de destacar su solubilidad en medio acuoso, la velocidad y equilibrio de tinción y la forma de fijación sobre las fibras.

La velocidad de tinción de la fibra en el baño tintóreo depende de la velocidad de difusión del colorante en la fibra, la cual a su vez es función de la movilidad iónica o molecular del colorante y de la constitución histológica (Fibras Naturales como celulosa) o contextura (Fibras químicas o sintéticas) del material fibroso a teñir y se rige por la ley de Fick:

$$\frac{dm}{dt} = -DS \frac{dc}{dx}$$

Que es la ecuación teórica de la difusión pero en una sola dirección, un modelo geométrico real sería para un sistema cristalino, donde sería más conveniente utilizar la segunda ley de Fick en varias direcciones, en el caso anterior dm/dt es la velocidad con la que una masa diferencial de colorante se difunde en un diferencial de tiempo dt a través de la sección S de separación. dc/dx es el gradiente de concentración a ambos lados del límite de separación, D es una constante de proporcionalidad o el coeficiente de difusión en cm^2/seg . La difusión del colorante cesa cuando se ha alcanzado el equilibrio de tinción es decir los potenciales químicos de la fibra y de la disolución son iguales ($u_d = u_f$).

Para la segunda ley de Fick podemos deducir:

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} + v \left(\frac{\partial C_A}{\partial x} + \frac{\partial C_A}{\partial y} + \frac{\partial C_A}{\partial z} \right) = D_{AB} \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right) + R_A$$

Lo cual nos da una mejor aproximación del proceso en forma multidireccional, la velocidad v está referida en long/unid de tiempo, y la difusividad se asume constante aunque realmente puede variar en cada dirección, C_A es la concentración del colorante en el baño, D_{AB} es la constante de difusión del colorante A en la fibra B (Aunque realmente su valor varía para cada dirección), R_A es el término

equivalente a la reacción química del colorante A determinado por la cinética de la misma.

Partiendo desde un PH inicial de 6.3 - 6.9 la temperatura se va incrementando lentamente a un ritmo preestablecido (A un gradiente programado), puede ser 2 - 4 grados centígrados por cada minuto y cuando llega a 50 ° C se le agrega la sal por dilución, la cual va ingresando por un recipiente especial colocado en la parte posterior de la Barca, la sal sirve para aumentar la adherencia adsorbiendo mas los colores sobre la superficie de la tela.

El álcali que en este caso es carbonato de sodio y la soda cáustica se utilizan para la siguiente etapa que es el dosificado, el cual consiste en la fijación del colorante por la fibra de la tela, mediante una reacción química (Para el caso de nuestros colorantes reactivos) que permiten que el color se mantenga en la tela y no se retire, el álcali ayuda como medio de transporte del colorante hacia la tela, pues genera un medio o puente de ingreso al ionizar la fibra celulósica y prepararla para la reacción, así pues fácilmente penetran las moléculas de los diferentes colorantes reactivos. El detalle de las reacciones y la manera como influyen en el proceso se verá mas adelante en el apartado 3.8 que trata sobre las reacciones de los colorantes.

La celulosa presenta una tendencia a formar puentes de hidrógeno entre grupos OH de las moléculas vecinas, por eso mismo tiene insolubilidad en agua, ya que al no estar libres dichos grupos ^{-}OH no pueden ser solvatados.

El teñido reactivo presenta dos partes, la primera que es llamada la igualación o humectación consiste en preparar la tela para que el colorante vaya depositándose adecuadamente y no en forma brusca

sobre la superficie de la tela, lo cual toma su tiempo, alrededor de cuarenta minutos.

A continuación se realizan la(s) dosificación (es) que se van agregando poco a poco a poco hasta acabarse el carbonato o la soda agregada, esta segunda parte es la de agotamiento que dura entre 45 minutos hasta hora y media según sea de intenso el color es la parte final del teñido que permite que el colorante se fije en la fibra y ya no se retire de ahí.

Una vez terminado el proceso de teñido y verificado que el color de la tela es el adecuado (Cortando pequeñas muestras para comparar con el estándar que viene a ser el tono al que se desea llegar) se le procede a neutralizar inmediatamente ya que el carbonato o soda que sirve de medio para fijar el color también puede servir de medio para que el colorante se retire de la tela misma, previamente se enjuaga la tela con abundante agua blanda (Por rebose de preferencia).

Posteriormente se neutralizará con ácido (En nuestro caso el ácido a emplear es el Eulysil LS, un ácido orgánico en forma diluida) y con otro enjuague respectivo será limpiado con una solución jabonosa también diluida que contiene el producto químico Dekol SN (Un jaboncillo especial) que servirá en si para retirarle el color remante que queda en la fibra de la tela, posteriormente pasará por un acabado donde se le impregnará un suavizante y después por un proceso de secado pasando la tela por un par de rodillos que le extraerán buena parte del agua absorbida (50% aproximadamente, varía según el tipo de tela o fibra) y a continuación por la secadora de planta que emana calor entre 130-150°C y estará ingresando la tela en forma continua por una banda transportadora por espacio entre 45 seg. y hasta un minuto donde se completará el secado para su distribución y entrega final al cliente o

derivando a otra área para confeccionar diferentes prendas, de manera artesanal o por operarios confeccionistas.

Para el teñido con colorantes de dispersión, usados mayormente para fibras de Poliéster o mezclas de poliéster algodón en variedad de formas, se procede en forma más sencilla pues no es necesario añadir mayores aditivos como la sal o el álcali, simplemente las telas se remojan con la solución de colorantes y de inmediato se sube la Temperatura hasta 130 ° C, partiendo desde un PH = 4.2 – 4.4 a una velocidad de 2- 4 °C por minuto, por un tiempo establecido, luego del cual se somete la tela un “Jabonado especial” que consiste en un lavado reductivo, es decir una solución de hidrosulfito de sodio con soda cáustica para quitarle las remanencias de colorante a la tela sintética.

3.3. EL CONTROL DEL PH:

En el proceso del teñido el PH inicial es muy importante y se debe verificar que se encuentre en el rango establecido en el baño, ya que una variación significativa podría traer anomalías o daños en el proceso, para esto se toma una muestra del baño de tintura que se obtiene del tanque auxiliar de la barca (Un dispositivo donde se adicionan los productos químicos para que vayan ingresando a la barca por la parte inferior y en forma diluida) y con al ayuda de un PHmetro se comprueba que se encuentre en el rango deseado, si no lo está se corrige adicionando ácido (Eulysil LS). En el caso de los teñidos reactivos el PH está entre 6.3- 6.8 durante la igualación y 9.0- 11.0 en el agotamiento, mientras que en los dispersos se mantiene a 4.2 – 4.4.

3.4. PROGRAMACIÓN DEL PROCESO: “LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL TEÑIDO”:

Son la forma de operación dinámica de las barcas de teñido conocidas por el personal operario, varían de acuerdo al tipo de colorantes, pero se pueden separar básicamente en dos grupos: Teñidos reactivos y teñidos en dispersos.

La mayoría de teñidos son reactivos (A 60 ° C) y su curva parte de 40° después de adicionar el agua, los colorantes y auxiliares químicos, en la barca, con lo queda definido el baño tinte, luego la temperatura del baño sube a 50 ° C, (VER ANEXO A1) es en ese momento donde se le adiciona la sal en forma diluida, anteriormente a 40 ° C estaban homogenizándose en el baño la mezcla inicial con la tela, después de adicionar la sal, empieza el teñido propiamente dicho al momento que se consigue elevar la temperatura a 60 ° C, donde igualará por 40 minutos mas, esto se realiza justo antes de la primera dosificación (Adición de carbonato de sodio en forma diluida) y luego de diez minutos viene la segunda dosificación que puede ser con carbonato y si el color es intenso con soda cáustica, en el proceso en planta el colorante y el álcali van ingresando al baño de teñido por la parte inferior de la barca (A través de un tanque auxiliar) en dilución en pequeñas cantidades y gradualmente, luego de lo cual empieza la etapa de agotamiento que dura entre una hora hasta hora y media, es cuando el colorante es absorbido definitivamente por la fibra desde el momento en que se acaba la segunda dosificación.

En el caso de los teñidos con colorantes dispersos, la curva es muy sencilla simplemente se parte desde 40 ° C (VER ANEXO A2) en donde se adicionan colorantes y auxiliares hasta lograr una adecuada homogenización junto con la tela colocada dentro de la barca entrando

y saliendo del baño (Rotando en el baño) y luego se eleva la temperatura a un ritmo establecido hasta 130 ° C, durante un periodo de 30 minutos si el color es claro y hasta 45 minutos o una hora si se trata de un color oscuro o intenso, después de lo cual la temperatura se baja drásticamente y se comparan los tonos de la misma manera que se hace con los colorantes reactivos. Se verifica el tono y se procede a ajustar con colorante remanente si no está al tono y posteriormente se continúa agotando por espacio de media hora más a 130 ° C, dependiendo de la intensidad del color, cuando más intenso el color más tiempo requiere.

3.5. EL ELECTROLITO UTILIZADO, LA SAL TEXTIL:

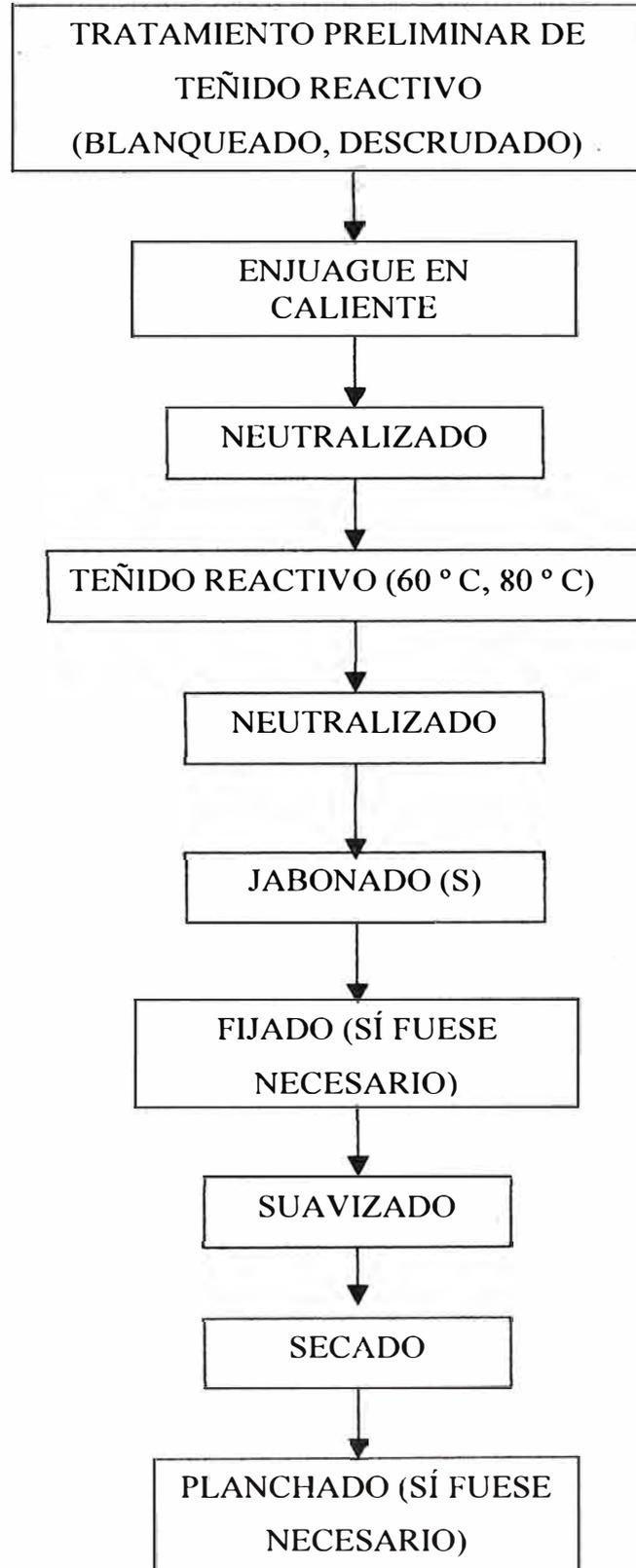
Es usada siempre porque permite la adherencia en forma más efectiva y eficiente sobre la fibra, su cantidad a usar corresponde al porcentaje de colorante de la formulación del teñido, su uso se basa en que la sal se fija en la fibra por ser un electrólito, siendo atraído por las cargas de la celulosa en líquido, a su vez este electrólito adsorbe humedad y con ello adsorbe el colorante que se encuentra en la fase líquida. Pero la sal tiene un grado de dureza que podría dañar el teñido durante el proceso en el baño, pero en los últimos años se viene obteniendo cada vez sal textil con menor grado de dureza por parte de los proveedores.

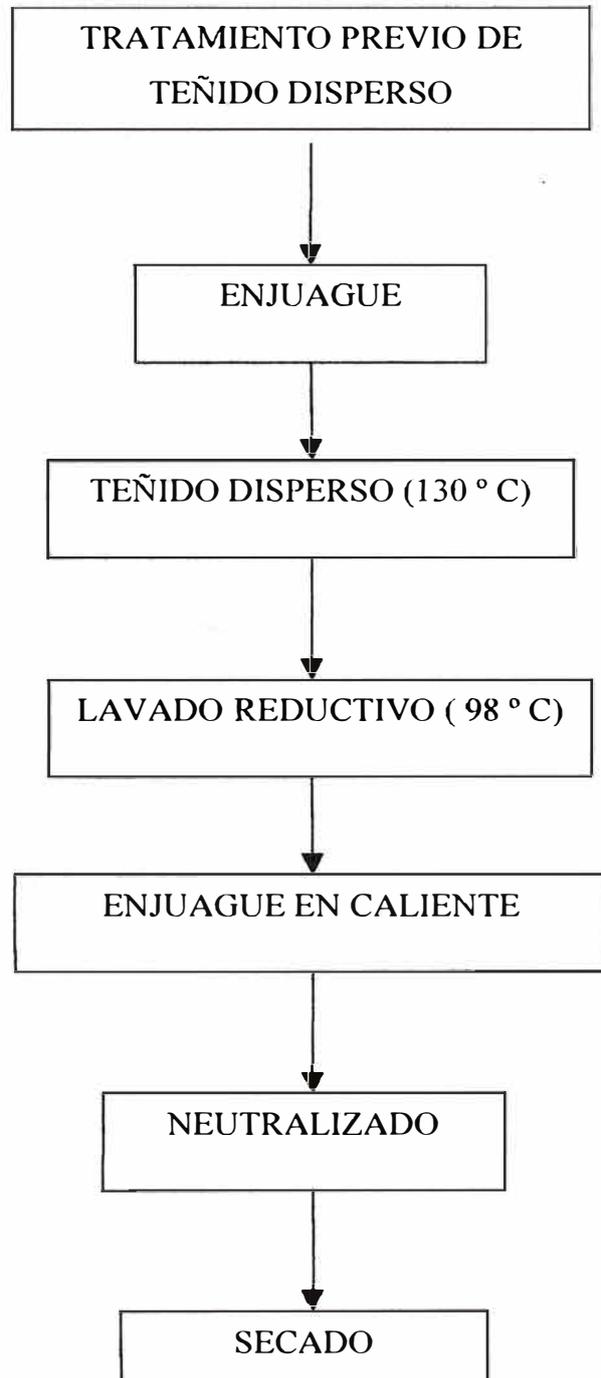
Para medir la dureza de la sal se utiliza una solución química especial una solución de yoduros que sirve para medir la dureza de la solución referido a un cambio de color Verde – Rojo (Verde significa sin dureza y rojo implica que la tiene). Así pues sobre una solución de sal diluida de 10 g/lit aproximadamente, se le adiciona un agente indicador y esta se torna roja, luego al ir titulando con una solución de cloruros en una bureta pequeña la solución cambia de color cuando se llega al valor real de dureza (Cambia al color verde), que se da en unidades

especiales, en grados alemanes que se leen en la misma bureta donde esta la solución de cloruros (En nuestro caso la sal tiene alrededor de 3 grados alemanes a menos, el máximo valor aceptable es de 6.0) por lo tanto no hay mayor inconveniente en usar dicha sal. Conviene resaltar de que existen excepciones como es el caso de los colorantes reactivos turquesas en que son muy sensibles a la dureza de la sal y que en este caso particular convendría trabajar con sulfato de sodio antes que con sal, ya que el sulfato posee una dureza mucho menor, entre 1.0 – 0.0 grados alemanes

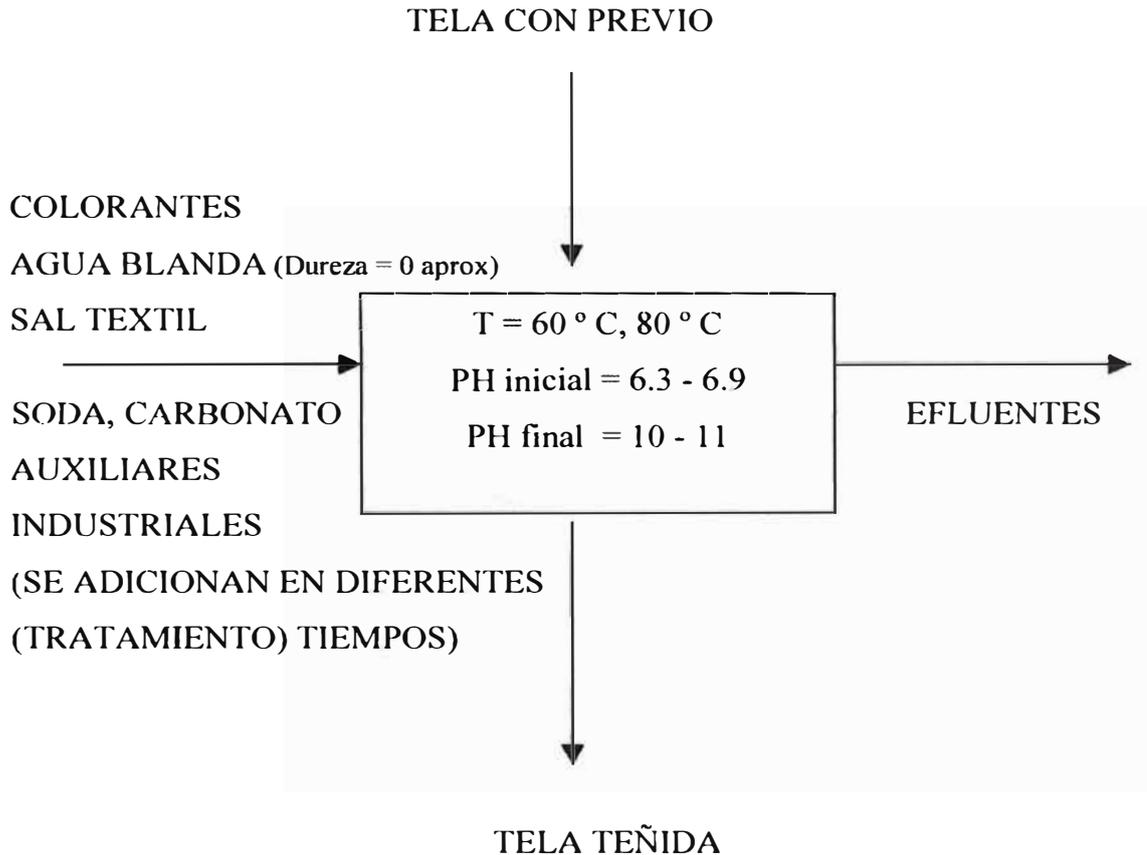
Antiguamente se usaba en forma más seguida el sulfato de sodio, pero últimamente en las pruebas de dureza se confirma que la dureza de la sal textil está por debajo de los límites a considerar, por lo que ya no se suele usar sulfato de sodio mas que para pruebas muy analíticas como son las pruebas de evaluación de colorantes en las cuales se comparan las tonalidades de un mismo colorante a diferentes concentraciones.

Terminado el teñido, las telas son enjuagadas, neutralizadas, jabonadas y fijadas con un producto químico (Si es necesario, mayormente cuando se usan colorantes de baja solidez), posteriormente son suavizadas, llevadas a través de la hidroextractora y finalmente secadas, en algunos casos la tela debe ser planchada o compactada para quitarle rugosidad, hacer la tela más resistente y bajar un poco más el tono conseguido, esto ocurre con ciertas telas jersey, con los rib entre otras. El proceso de planchado es someter la tela con vapor sobresaturado a 130 ° C y haciendo pasar por el rodillo de la plancha a presiones de hasta 5 psig estando la tela relativamente seca, porque nunca se debe secar del todo para evitar algún daño por acción del calor de las maquinas ya que la tela de por sí en su forma natural conserva algo de humedad, entre 5-8 % y extraerle esta humedad residual dañaría las estructuras propias de la fibra.

3.6. DIAGRAMAS DEL PROCESO:



ESQUEMA DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LA BARCA EN ELTEÑIDO REACTIVO



Para un teñido disperso únicamente se cambian los colorantes y auxiliares y la temperatura de trabajo es 130 ° C con un PH de 4.3 en promedio.

Habiéndose hecho un pequeño costeo, se comprueba que en promedio el kilo de tela teñida partiendo desde el crudo mismo tiene un precio de \$/.4.0 cualquiera sea el color a teñir, y si consideramos que los auxiliares y colorantes repercuten en un gasto de \$2.0 entonces la ganancia es del doble que los costos.

3.7. LOS COLORANTES MAS UTILIZADOS:

Sabemos que el color que presentan los objetos se debe a una identificación del ojo humano dentro del espectro visible con longitudes de onda entre valores de 400- 700 Å. Así pues los textiles también absorben selectivamente la luz en forma de radiaciones luminosas, si el textil en cuestión absorbe solamente radiaciones correspondientes a las regiones ultravioleta o infrarroja del espectro electromagnético aparece como incolora, si el textil absorbe todas las radiaciones luminosas aparece como negro y si por el contrario las refleja todas aparece como blanco.

La absorción selectiva de la luz por una determinada sustancia va siempre unida a un estado no saturado de su molécula. Así los compuestos alifáticos saturados (Incoloros) presentan solo bandas de absorción por debajo de 200 Å (Es decir rango ultravioleta), pero si en sus moléculas se introducen grupos insaturados, se observa la aparición de banda de absorción cercanas a la zona visible o dentro de ella.

En el caso particular de la planta Diseño y Color se utilizan básicamente dos grupos, los colorantes reactivos y los dispersos, siendo estos últimos de menor uso, ya que mayormente se realizan tejidos de algodón, siendo los teñidos con colorantes dispersos para telas de poliéster complementos de las prendas para su mejor presentación.

Las agrupaciones atómicas no saturadas responsables de que se produzca absorción de la luz en la zona visible y por tanto, de que aparezca color se llaman grupos cromóforos y las sustancias que contienen en sus moléculas tales grupos cromóforos reciben el nombre de cromógenas.

Así pues tenemos importantes grupos cromóforos como son el grupo Azo ($-\text{N}\equiv\text{N}-$), el Carbonilo ($=\text{C}=\text{O}$), el Carbimino ($=\text{C}-\text{NH}$), el Carbino ($=\text{C}=\text{N}-$), el Nitro (NO_2^-), el Nitroso ($-\text{N}=\text{O}$), etc

Según la moderna teoría atómico- cuántica, el fenómeno de la aparición del color en una sustancia está relacionado con la existencia de electrones de enlace π en los grupos cromóforos insaturados, fácilmente excitables por los cuantos de luz, pasando a un estado más rico en energía por absorción de radiación de longitudes de onda correspondientes a sus posibilidades cuantizadas de excitación.

En general, un solo grupo cromóforo en la molécula no basta para provocar el color, sino que es necesaria la presencia de varios de ellos en posición conjugada, cuanto mayor número de enlaces múltiples resonantes presente la sustancia cromógena, tanto más se intensifica su color.

Ahora bien para que una sustancia coloreada sea además colorante, es decir tenga la capacidad de teñir fibras, no basta con que sus moléculas contengan grupos cromóforos, sino que se requiere la presencia en determinadas posiciones de la molécula, de grupos adicionales llamados “Auxócromos”, que dan a la sustancia afinidad con las fibras.

Los grupos auxócromos convierten pues, la sustancia coloreada en colorante. Los principales grupos auxócromos son: El hidroxílico y derivados $-\text{OH}$, $-\text{OR}$, el amino y derivados $-\text{NH}_2$, $-\text{NHR}$, $-\text{NR}_2$), entre otros.

El tono de una sustancia coloreada o de un colorante puede modificarse por ciertos sustituyentes, los cuales desplazan la absorción de la luz del compuesto orgánico hacia longitudes de onda mayores (Violeta \rightarrow Verde

Verde → Rojo), es decir que producen un cambio del color de la sustancia hacia el rojo, azul y verde reciben el nombre de “Batocromos”, y los sustituyentes que, al contrario, desplazan la absorción del rojo al violeta, y la reflexión (La coloración) del azul hacia el amarillo se llaman “Hipsocromos”. Como sustituyentes los batocromos actúan los radicales alquilo y los halógenos y como hipsocromos los grupos amino y acetilo.

Actualmente, las materias colorantes utilizadas para tintura y estampado de fibras son exclusivamente sintéticas, pero hasta mediados del siglo pasado sólo se conocían los colorantes naturales extraídos del reino vegetal.

3.7.1. COLORANTES REACTIVOS

Desarrollados en 1956, son los que tiñen por reacción directa del colorante con la celulosa del algodón, y se fijan por enlace covalente. Poseen en su molécula un grupo reactivo mediante el cual se unen a la fibra con el enlace químico mencionado, gracias a los cuales tiene lugar la reacción con la fibra mediante eterificación o esterificación. No dan tinturas muy intensas pero sí sólidas al lavado y a la luz.

En la clasificación química de los colorantes existen los colorantes azoicos que son aproximadamente la mitad de los colorantes usados en tintorería y son sintéticos, y contienen el grupo Azo ($-N \equiv N-$), cuando contienen uno solo de estos grupos se llaman colorantes monoazoicos, los colorantes reactivos de este tipo contienen en sus moléculas grupos reactivos, mediante los cuales se unen a la fibra celulósica por enlace covalente y por esterificación de los grupos alcohólicos de éstas, la tinción se efectúa en medio alcalino para hacer a la celulosa nucleofila.

En nuestro caso se usan los colorantes monoazoicos reactivos CIBACRON (De la empresa alemana CIBA) y los colorantes REMÁZOLES y LEVAFIX (De la empresa alemana DyStar).

3.7.2. COLORANTES DISPERSOS:

Originalmente desarrollados para el teñido artificial, se utilizan hoy en día también para el teñido de fibras sintéticas. En el industria del cuero sirven en algunos casos para teñido de lana, fieltros, pieles de peletería en tonos de color claros y medianos. Se usan los colorantes del tipo DIANIX y los FORONES de la empresa alemana DyStar. Son colorantes con buena solidez y tamaño de partícula mediana, que facilita su uso al pesarlos o disponer de ellos. Su proceso químico de tintura se verá en el apartado 3.8

3.8. REACCIONES DE LOS COLORANTES:

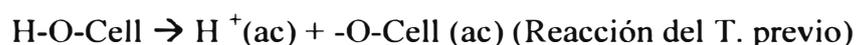
Para los colorantes reactivos se llevan a cabo reacciones de adición con el grupo reactivo Vinil Sulfon (Remazoles, Cibacrones y Levafix), se fijan en las fibras celulosicas por eterificación o esterificación de grupos hidroxilo (Mediante enlaces covalentes, esto está demostrado por estudios con espectroscopia infrarroja), aunque para otro grupo de colorantes reactivos como los Proción se produce por sustitución nucleofílica (S_N2) de primer orden, cuya velocidad de reacción depende de la naturaleza química del grupo reactivo del colorante y del tamaño molecular de éste (Capacidad de difusión) pero no se usan en nuestra planta o en todo caso en forma muy mínima.

Volviendo a nuestro caso de colorantes reactivos, se trata de una reacción de adición nucleofílica que se da durante la dosificación, es decir cuando se adiciona el álcali o en medio alcalino, anteriormente a eso se ha llevado a cabo una adherencia sobre la superficie de la tela, es decir el colorante se acomoda en la fibra sin fijarse (Etapa de la igualación) siendo D el cromóforo, estos procesos de fijación a la celulosa se llevan a cabo en medio alcalino porque en ese medio la celulosa es más nucleofílica y reacciona para fijar en su estructura los grupos colorantes.

La reacción es en primer término en la misma fibra o en las macromoléculas de celulosa, es decir ocurre una reacción de alcoholisis ya que la celulosa es considerada un polialcohol.

Sea el colorante: $D - SO_2 CH = CH_2$ (Con su grupo Vinil Sulfón)

Sea la molécula de Celulosa (La fibra de algodón textil): $H-O-Cell$, luego del tratamiento previo (Blanqueado o descrudado) la molécula permanece disociada de la forma:



Y permanece así hasta que se llega a la etapa de la adición del álcali, donde se llevan cabo las reacciones:



Existen las fuerzas intermoleculares que permiten el desarrollo de estas reacciones y siempre en medio alcalino y a la temperatura respectiva (Mayormente a $60^\circ C$ y $80^\circ C$ y curvas de migración que operan a dos

temperaturas como el típico caso 80-60 entre otros casos). Se debe indicar que simultáneamente el colorante también reacciona con el agua del baño (Por los enlaces puentes de hidrógeno) y puede producir reacción de hidrólisis:



Es por eso que se busca colorantes cuya relación de Alcoholisis/Hidrólisis sea muy alta para evitar de que el colorante no ingrese a la fibra quedándose en el baño.

También se debe mencionar que además del grupo vinil sulfon, se tienen otros grupos reactivos, pero que reaccionan igualmente por medio de adición nucleofílica. Estos son:

- a) DFCP : Difluoro Cloro pirimidina
- b) MCT : Monoclorotriazina
- c) MFT : Monofluorotriazina

En el caso de los colorantes cibacrones se presentan moléculas asociadas con el grupo vinilsulfon mas el grupo MFT, en el caso de los Levafix combina con cualquiera de estos grupos y en los Remazoles se tienen dos grupos vinilsulfon.

Como se indica los colorantes mencionados presentan dos grupos reactivos que se comportan de manera diferente, existiendo competitividad de los grupos reactivos al momento de la adición del álcali, es por eso que la temperatura juega un papel determinante cuando se presentan variados casos. Cabe mencionar que los colorantes reactivos dan tintes muy brillantes y sólidos.

Cuando se realizan pruebas de solidez de tintura, éstas deben ser muy altas (Generalmente lo son), ya que la unión colorante fibra es de tipo covalente (El más fuerte que hay en la Química general), cabe destacar que cuando no existe una buena solidez (Generalmente debido a colorantes no tan buenos) la reacción de hidrólisis predomina sobre la de alcoholisis, asimismo las moléculas del colorante pueden estar tanto en el baño que sobre la fibra (Aparentemente fijo sobre la fibra, pero con el lavado cae), por eso conviene siempre no dejar los baños de tintura mucho tiempo con colorantes antes de introducir la tela, ya que la reacción de hidrólisis va aumentando con el tiempo y algunos colorantes son muy sensibles a esa reacción.

En el caso de los colorantes de dispersión, éstos no presentan reacción química, son simplemente fijados como disolución sólida y de acuerdo con la ley del reparto de Nernst, donde se tiene:

$$C_{\text{colorante en disolución}} / C_{\text{colorante en la fibra}} = \text{cte}$$

Lo cual es debido a que el colorante y la fibra son sustancias No Iónicas y el colorante está repartido en ambas fases (Baño y fibra) de forma unimolecular (Sin agregaciones moleculares).

Las fibras de poliéster tienen debido a su modo de fabricación un contexto muy compacto, siendo necesario para facilitar la difusión del colorante teñir a temperaturas altas (A 130° C durante todo el proceso de tinción) o usar inhibidores de relajación (Como los productos llamados “Carrier”) a menores temperaturas como a 100° C, porque incluso humedecidas presentan poros de 8-10 Å de diámetro (Muy pequeños), lo que impide la absorción de sustancias en disolución coloidal, produciendo dificultades de tinción, de ahí el frecuente uso de líquidos orgánicos hinchantes y relajantes del contexto fibroso (Carrier) para la tinción de estas fibras.

Lo que sucede durante la tinción es que la fibra se hincha de tal manera que genera espacios vacíos en su estructura amorfa interna y las moléculas del colorante se acomodan penetrándola por dentro ya que la estructura en ese momento presenta menos fuerza química cohesiva. Luego con el descenso de la temperatura las fibras vuelven a su estado inicial y las moléculas de los colorantes dispersos quedan encapsulados dentro de las fibras imposibilitados de salir de ella. Es por eso que el Carrier ayuda, siendo un dilatador de fibras.

La tinción se realiza en medio ácido porque en este caso ($\text{PH} = 4.2 - 4.4$) el medio permite a la fibra de poliéster contrarrestar el medio alcalino que se forma debido al agua del baño cuando ésta interactúa con el calor. Existen fuerzas de puente de hidrógeno de la fibra hacia el colorante pero son pequeñas y no influyen grandemente, pueden contribuir a atraer el colorante hacia la fibra para que se encapsule en ella.

Cuando se realizan pruebas de solidez de telas teñidas con colorantes dispersos, se realiza a temperaturas bajas en una solución jabonosa (40°C o 60°C) ya que la idea es notar que porcentaje del colorante no ha ingresado (Encapsulado) en la fibra y una temperatura mayor dilataría nuevamente las fibras permitiendo que se escapen las moléculas del colorante aunque sea en menor grado.

3.8.1. LAS TEMPERATURAS DE TEÑIDO REACTIVO:

Se asocia directamente con el ordenamiento de las moléculas componentes de los colorantes antes del dosificado (Adición del álcali), por ejemplo para los teñidos comunes a 60°C lo que sucede se debe entre otros aspectos al dilatamiento de la fibra con la temperatura, permitiendo el ingreso de las moléculas del

colorante, aquí también hay que resaltar la actividad del grupo reactivo y del grupo cromóforo componente de los colorantes que se adhieren mejor a la fibra a esa temperatura en forma conjunta y decaen a temperatura mayores ya que su grupo cromóforo también reacciona con mayor temperatura y se va deteriorando.

Para el caso de teñido a 80° C la razón se debe básicamente al tamaño de las moléculas del colorante de mayor concentración, por ejemplo tenemos la molécula del colorante Remazol turquesa G133 que es bastante grande (Gran peso molecular) en comparación a las moléculas de los colorantes con los cuales generalmente interactúa, por tanto su tamaño mismo las hace tener mayor electronegatividad y por tanto su poder de atracción hacia las fibras celulósicas del algodón es muy fuerte (Su velocidad de reacción es muy alta en comparación a los demás colorantes).

La velocidad de difusión conlleva a una adherencia desordenada, dejando muchos espacios vacíos y aglomeraciones en toda la fibra que generan desigualdades a la hora del teñido, la temperatura que en este caso debe ser a 80 ° C es la energía adicional que se le da a las moléculas para que estas tengan mayor energía cinética y por lo tanto se distribuyan mejor al cabo de un tiempo (Es un caso análogo a lo que sucede en los fenómenos de transporte cuando se usa la turbulencia dinámica para generar mayor estabilidad en una corriente de flujos por ejemplo, al cabo de un tiempo la distribución de los elementos en los flujos es bastante homogénea).

En la parte de programación de las máquinas de la planta, existen las llamadas curvas de migración, donde se utilizan temperaturas diferentes como por ejemplo 80 ° C durante los primeros 30 minutos y luego se desciende a 60 ° C el resto de tiempo, sucede de

que el colorante con mayor peso molecular no se encuentra en una concentración tan alta como los otros colorantes presentes y por lo tanto solo es necesario un tiempo mucho menor de igualación a temperatura alta para lograr todo el ordenamiento que necesita el colorante de mayor peso, luego de esto las demás moléculas de los otros colorantes pueden ordenarse fácilmente y a 60 °C.

3.8.2. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LOS COLORANTES REACTIVOS:

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, por ser los álcalis los medios del transporte y cuando se adicionan el colorante reaccionan en forma instantánea y con gran fuerza, por eso es que se debe tener mucho cuidado en la dosificación, asimismo la resistencia del colorante debe ser adecuada para no producir efectos indeseables.

Rendimiento:

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

Comportamiento de fijación:

El comportamiento de fijación de un colorante es transmitido y caracterizado por decoloraciones, cuanto colorante (%) en una unidad de tiempo (Generalmente en minutos) es fijado en el sustrato celulosa. Junto a la estructura química del colorante, la velocidad de fijación, determinada en gran parte por el tipo de curtición, el tipo y la cantidad de recurtientes aplicados, del valor de PH y de la temperatura del teñido. El comportamiento de fijación produce un debilitamiento de la combinabilidad con otros colorantes.

Homogeneidad

Un 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 un papel de filtro en el borde, se coloca una punta de espátula de colorante, se sopla y las partículas del colorante pasan por la zona húmeda, quedando adheridas y comienzan a disolverse.

Al soplar se dispersan los distintos componentes de la mezcla y se ven los distintos colores. Lo grave sería que por ejemplo para hacer un verde haya un azul y amarillo, entonces en el teñido al

cambiar los PH 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 ya que en toda reacción química de formación de un colorante se obtiene una mezcla de productos secundarios siempre.

Intensidad de color

Es una importante propiedad y es indagada con diversos métodos. De acuerdo a cada tipo de colorante y al tipo de curtición y recurtición, para un determinado teñido de profundidad se requieren diferentes cantidades de colorante.

Estabilidad al agua dura

El colorante disuelto, no debe enseñar ninguna floculación al diluirse con agua dura. Colorantes inestables a la dureza producen variadas coloraciones, desigualdades y desplazamientos de tonos.

Solubilidad

La solubilidad es importante para teñidos a baja temperatura, para teñidos con polvo y para teñidos sin baños. Colorantes difíciles de disolver, pueden conducir a formaciones de manchones como puntos y desigualdades. 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. La adición se efectúa, en gramos por litro.

Estabilidad de 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, por ejemplo cobre, placas de cubrir de cobre o tuberías de cobre.

Estabilidad a los ácidos

El colorante disuelto, debe ser resistente a ácidos diluidos, como por ejemplo ácido fórmico o soluciones ácido sulfúrico y no debe flocular.

Solidez a los ácidos

El colorante disuelto, no debe conllevar a cambios repentinos de color con ácidos diluidos como por ejemplo cuando ocurre la neutralización donde el tono vira momentáneamente pero luego se regenera y vuelve a su condición inicial.

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% respecto del estándar.

Como diluyentes se utilizan sales neutras como el Na_2SO_4 o taninos sintéticos.

Poder de migración de los colorantes

Es importante recordar que el proceso de teñido continúa después del agotamiento del baño, mientras las pieles reposan apiladas antes de escurrirlas y durante el secado. Se entiende por poder de migración de un colorante, la facultad de desplazarse de una zona del cuero teñido a otra de diferente coloración.

En general el colorante migra de zonas intensamente coloreadas hacia aquellas con menor concentración.

En casos de secado al vacío donde la evaporación de agua en la superficie es tal que el colorante sin fijar es arrastrado mecánicamente a la superficie y los bordes del cuero, el resultado es una distribución irregular que se manifiesta por una igualación diferente.

Se puede influir sobre el poder de migración actuando por ejemplo sobre los siguientes parámetros:

1. El pH: La adición de ácido aumenta la densidad de los puntos de reacción, disminuyendo el poder de migración.

2. La temperatura: La velocidad de migración crece con la temperatura, mientras que la cantidad total de colorante que migra ya no variará al cabo de un tiempo suficientemente prolongado.
3. El tiempo: Multiplica el número de contactos entre colorante y puntos de reacción.
4. La acción mecánica: Aumenta la frecuencia de los contactos entre el colorante y la fibra.
5. El baño: La cantidad de baño es inversamente proporcional a la fijación del colorante.

Se considera que el índice de afinidad o subida de un colorante va en sentido contrario a su poder de penetración. En relación con ello se puede plantear:

1. Los colorantes que suben bien tienen poder de migración débil, contrariamente a los colorantes que suben mal.
2. Las combinaciones de colorantes que suben de modo análogo entre ellos, pueden tener poderes de migración diferentes y en cambio los colorantes que tienen el mismo poder de migración pueden subir más o menos.

La subida y el poder de migración son dos características del colorante que influyen sobre su comportamiento tintóreo, por lo tanto dos colorantes con el mismo poder de migración no darán necesariamente la misma penetración en el cuero. El colorante con mayor afinidad tenderá a quedarse en la superficie.

Entre la penetración y el poder de migración hay una relación indirecta. En general un fuerte poder de migración presupone una fuerte penetración, ésta en relación con la cantidad de colorante

que ha subido en la fibra y la densidad de los enlaces reactivos de dicho sustrato.

Por poder de igualación hay que entender la aptitud de un colorante para distribuirse de modo regular en un sustrato. La igualación de un colorante se debe a la interacción del poder cubriente y del poder de migración.

3.9. EL TRATAMIENTO DE ACABADO, EL SUAVIZADO:

Es una forma de afinar la tela para que esté “suave” al tacto libre de asperezas, para lograr esto se somete la tela en agua blanda con algunos productos químicos llamados suavizantes como son el Siligen HIS, Sandolub SN, Persoftal PKS entre otros, agregados con agua blanda y con cierta cantidad de ácido. Y se le impregna sobre la tela esta solución, la tela ya suavizada no es enjuagada con agua sino que queda en el baño por unos cuantos segundos para ir al proceso de secado.

Se debe mencionar que de acuerdo al tipo de tela el acabado puede tener no necesariamente un suavizado sino un siliconado o un resinado (Como en el caso de poliéster) pero en el caso de telas de algodón solo se realiza un suavizado con los productos indicados.

El suavizante se adhiere de forma tan efectiva que se necesita ácido Eulysil LS en baño caliente para retirarlo cuando se pretende hacer un rematizado o un reproceso. El suavizado es solo para las telas de algodón pues las telas de poliéster no retienen el suavizante y la dañan.

Algunas ventajas que ofrece el tratamiento de suavizado:

Las telas no se ensucian fácilmente ya que tienen una película inmisible al agua.

- No se producen desperdicios de material caro.
- Breves tiempos de suministro y disposición.

Algunas desventajas:

- Disminuye ligeramente el tono del color de la tela
- Pueden presentarse problemas de encogimiento.
- En tinturas defectuosas las pérdidas son muy elevadas ya que también se pierde el salario (Muy elevado) de la confección.

3.10. LOS AUXILIARES QUIMICOS MAS USADOS:

Dentro de un baño de tintura se añaden algunos auxiliares que facilitan la absorción del colorante a la tela, para teñidos reactivos se usa mucho un producto secuestrante (DEKOL SAD), cuya función es de “secuestrar” las impurezas remanentes de dureza que tenga el agua del baño, ya que el agua de teñido debe ser blanda, para mayor seguridad, luego se usan los auxiliares antiqiebre (Primasol SF 55) y humectantes (Primasol Jet) que le permiten a la tela a tener mayor humectación y no resquebrajarse por el movimiento en el teñido al menos no en gran proporción.

Se puede prescindir de éstos dos últimos mas no el secuestrante, pero todos son muy importantes cuando se usan telas más contaminadas y duras o poco flexibles. Se agregan junto con los colorantes antes de sumergir la tela en el baño.

También podemos mencionar el producto dispersante (Setamol) para los teñidos con dispersos que se agrega en pequeñas cantidades, ya que ayuda a subir este tipo de colorante sobre la fibra sintética (Poliéster) ya que permite que las moléculas coloidales se mantengan dispersas en el baño, ya que les genera repulsiones electronegativas que las disgregan o evitan los conglomerados entre las mismas.

4. LOS EQUIPOS MÁS COMUNES DE LA PLANTA:

4.1 LAS BARCAS DE TEÑIDO:

Son recipientes de agitación mecánicos desde 1 m³ hasta 12 m³ de capacidad en los cuales se llevan a cabo los teñidos (VER ANEXO C1), la tela es colocada dentro mediante una succión de la misma maquina en un baño preparado inicialmente con agua blanda y auxiliares químicos únicamente en una relación de baño de 1:9 según el peso de la tela (Es decir si la tela pesa 100 Kg se usarán 900 litros de agua para el baño) los demás aditivos como son la sal textil, colorantes y álcali si hubieran, se añaden en forma diluida en diferentes tiempos y mediante un tanque auxiliar y está ubicado en la parte posterior de la barca con una conexión por la parte inferior que permite adicionar los demás aditivos en forma muy diluida y lentamente por debajo del recipiente principal.

El movimiento de la tela es rotativo dentro de la barca que entra y sale del baño constantemente a una velocidad preestablecida, en algunos casos la barca tiene una forma tal que la tela permanece mas tiempo dentro del baño que fuera de él, es una forma de homogenizar mejor el tinte que se va fijando a la tela. De la misma manera la temperatura está controlada de forma automatizada por la barca es programable y funciona con el vapor que proviene de la caldera de la planta.

En el caso de Diseño y Color se procura de que la tela se toda una vuelta completa en menos de dos minutos como mínimo para evitar veteos o irregularidades.

Para los tratamientos previos, neutralizados, jabonados y fijados los procesos son realizados en estas barcas, que son enjuagados entre cada paso en forma consecutiva uno de otro.

4.2 LOS AUTOCLAVES:

Para teñir hilos (Que siempre es una producción menor que las de las telas), se usan los autoclaves cuyos equipos son similares a las barcas pero a diferencia de las telas que deben ir agitadas constantemente (VER ANEXO C1), estos no necesitan tanto movimiento debido a que no sufren veteaduras del mismo tipo ya que su superficie (De los hilos) no es tan dificultosa para controlar como en el caso de las telas y la transferencia del colorante se da en forma más homogénea por estar las fibras mas expuestas al baño de tintura, debido a eso es que grandes cantidades de hilos colocados en conos o carretes se pueden teñir sin mayores problemas y en pesos variados desde pocos kilos hasta cientos de ellos y con movimientos leves no tan intensos como en el caso anterior en las barcas.

Los conos se colocan a su vez en ejes de colocación de los conos (Llamados también cuchillas o espadas) quedando éstos unos sobre otros y de manera prácticamente estática.

Es por eso que en los autoclaves los hilos permanecen casi estáticos mientras de que el fluido (El baño de tintura) es el que se mueve sobre ellos. Las operaciones de descruado y blanqueado se realizan en los autoclaves de la misma manera como con las telas.

4.3. EL PROCESO DE SECADO:

Para poder secar las telas adecuadamente se cuenta con diferentes equipos que las secan en tiempos cortos pero hay que mencionar que no se puede secar una tela o hilo tal y como sale del baño recién enjuagado o suavizado, pues debido a la capacidad de absorbencia de la tela, ésta puede retener una cantidad de agua muy alta que de ser secada en un solo equipo consumiría excesiva cantidad de energía conllevando a costos muy elevados, en lugar de eso el secado se realiza por partes: Presecado y secado final

Un presecado a través de una hidroextractora o centrifuga y un secado final a través de una secadora de planta o una secadora de lavandería en el caso de hilos (VER ANEXO C2).

En el secado hay que considerar que en muchos casos el efecto de las maquinas que tiene sobre el tono de la tela, pues ésta baja o se desluce, hay que tomar un margen de error para poder llevar a cabo la salvedad.

Para el secado de textiles se presentan algunos términos técnicos:

- a) Bajo secado (De textiles) se entiende la eliminación de humedad de los mismos, ya sea para facilitar la elaboración ulterior o para su acabado final, ahora bien la humedad que contenga la fibra la podemos eliminar total o parcialmente según convenga.
- b) Bajo humedad, en relación con el secado se suele entender el contenido de agua, no obstante la fibra puede contener otros líquidos como por ejemplo disolventes orgánicos como los productos suavizantes usados.

También se debe de analizar como está interactuando el agua con el material textil, así pues se tienen los casos:

- a) Agua superficial (Remanente sobre la superficie de la fibra)
- b) Agua capilar (Aquella que se encuentra entre pequeños orificios de las fibras)
- c) Agua de hinchamiento (La más difícil de extraer porque se encuentra dentro de la estructura de la fibra)

El tipo de presecado está determinado por el tipo de tejido o tipo de tela que se utiliza, así podemos tener diferentes tratamientos para tejidos planos o de punto o hilos, en el caso de la planta Diseño y Color se tiene para tejidos de punto mayormente y se usan las hidroextractoras para telas y centrífugas para hilos

La Hidroextractora:

Es un equipo de pre secado que trabaja básicamente con telas tubulares (Es decir con telas cerradas que expandidas tienen la forma de cilindro abierto en los topes), este dispositivo se encarga de “exprimir” las telas después de que han salido de la barca ya fijados, pertenece al área de acabado, las exprime no sin antes añadirle una cantidad adecuada de suavizante y a continuación pasa por unos rodillos con una presión promedio de 2 psig donde se le “extrae” una buena cantidad de agua (40-50 %).

A continuación se concluye su proceso de acabado a través de la secadora de planta, aunque no siempre se puede impedir la comprensión de las fibras y el aplanamiento de la sección de las mismas.

Las Centrifugas:

Son equipos de presecado (También de hidroextracción de agua húmeda) donde en nuestro caso tejidos menores, de 10 hasta 80 Kg se pueden secar, por ejemplo los twiles o los hilos ya que por su forma física sería muy complicado hacerlos pasar por la secadora o hidroextractora ya que se podrían atorar en el equipo.

En este equipo las telas o los hilos se colocan en su interior y este equipo los hace rotar en forma centrifuga lo cual genera una fuerza centrípeta hacia abajo que hace precipitar el agua, es una forma equivalente a la hidroextractora en el caso de las telas, pero a diferencia que el suavizado no forma parte del uso de este equipo sino se hace de manera manual afuera del equipo.

Las centrifugas son más eficaces y benignas que la maquina de hidroextracción, a parte de que constituyen la forma más rentable de eliminar el agua con escasos costes de maquinaria y energía, y se pueden alcanzar buenos contenidos de humedad residual entre 45 - 60 % para el algodón.

En nuestro caso se utilizan las centrifugas de oscilación libre, que contienen un tambor de centrifugado (Cámara de centrifugado) que se sustenta y acciona desde el eje central. Mediante perfiles estabilizadores junto con una placa de apoyo, se asegura el funcionamiento entre ciertos límites, amortiguándose las posibles oscilaciones con balanceo del equipo, aunque la compensación de tales oscilaciones es insuficiente muchas veces.

Secadoras de lavandería:

Después del presecado por centrifugación operación los tejidos deben ser terminados de secar por secadoras rotativas para telas menores en el servicio de lavandería que también se dispone, se debe tener en cuenta de que tejidos claros no se deben secar con telas de color muy oscuro porque podría producirse el fenómeno de la migración y dañar el tejido o tela respectivo.

La secadora de planta:

Se trata de un secador por corriente de aire transversal unilateral, la corriente de aire caliente parte uniformemente de un ventilador radial montado en un lado, atraviesa el elemento calefactor ascendiendo verticalmente hasta alcanzar el techo de la maquina y bajando perpendicularmente hasta el material.

Sin embargo con este modo operativo quedan sin satisfacer dos importantes requisitos de la técnica del secado: Disponer de una gran superficie con el constante movimiento del material y cambiar frecuentemente los lugares de intercambio térmico.

La secadora de planta es un equipo grande de aproximadamente diez metros de longitud y tres de alto y de ancho también, en donde las telas ingresan en forma plana por una banda sin fin mecánica y en cuyo interior la temperatura alcanza entre 130 ° C hasta 150 ° C según sea el caso, el objetivo es terminar de secar la tela exprimida que viene de la hidroextractora y ponerla a disposición para su uso.

Funciona básicamente con combustible Diesel, ahora con gas natural a través de resistencias eléctricas internas que generan gran cantidad de calor.

Para poder realizar un secado eficaz, deben satisfacerse las siguientes premisas:

- Aportación de energía térmica necesaria al material a secar.
- Rápida y total evacuación del vapor de agua.
- Gran superficie y constante movimiento del material
- Cambio constante de las zonas de contacto.

Al objeto de conservar sus propiedades (Color, elasticidad, tacto, etc) las fibras textiles necesitan un secado muy cuidadoso. Ello quiere decir que habrá que dar la preferencia a un tiempo de secado prolongado con temperatura baja (Secado lento), frente a un secado breve a altas temperaturas.

4.4. PLANCHADO O COMPACTADO: LA PLANCHA:

Es un equipo usado para corregir las arrugas y quebraduras que pudiesen tener algunos tipos de telas ya secada como son los rib y algunos jersey, funciona con vapor saturado que proviene del caldero de la planta a 130 °C aproximadamente, para hacer la tela más disponible a ser estirada, ya que las fibras se dilatan entre sí y se le hace pasar por unos rodillos a una presión de 5 psig para que quede perfectamente disponible para su uso con una mejor presentación, en este paso el tono puede variar mucho por lo que las telas que se planchan deben estar un tanto por encima del color descado.

5. SOFTWARE APLICATIVO: DATA COLOR

Consiste en un paquete informativo conectado con un espectrofotómetro (De la marca Spectraflash SF 450X) que “Lee” el color de las telas teñidas basándose en las energías que emanan los colores del espectro visible provenientes del color mismo y reportando sus valores en comparación con un estándar previamente leído, según esto nos da parámetros de cercanía basándose en representaciones esquemáticas y matemáticas para poder hacer las correcciones o ajustes necesarios a fin de llegar al color deseado.

El funcionamiento se basa en una serie de fotos que el equipo le toma a la muestra y a continuación el paquete lee las longitudes de onda del color de la tela o de la muestra sobre la base de la claridad u opacidad que tiene o también basándose en la tonalidad del color.

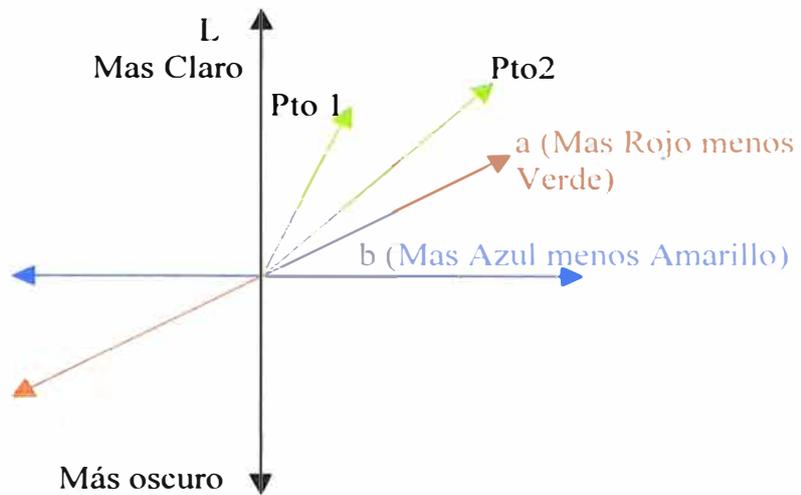
Cabe destacar de que las longitudes de onda están basados en el espectro visible, es decir longitudes de onda cuyo rango está entre 400 – 700 nm y también hay una tolerancia para el espectro visible del ultravioleta que son los colores ópticos y que se necesita una luz especial para poder notar la presencia de ese color. Se usará el paquete informático Color Tools.

Obtenidas las longitudes de onda, el programa Color Tools determinará una representación del color en forma de una ubicación espacial en un diagrama tridimensional donde existen los ejes a, b y L, siendo “a” el parámetro que mide la longitud de onda que tiene el tono rojo y su respectivo análogo el color verde.

El eje de coordenadas “b” mide el tono azul y su opuesto el tono amarillo, hay que mencionar que un tono no puede estar rojizo y verde o azulino y amarillo

a la vez porque sería una contradicción totalmente fuera de lugar. El eje L nos indica si el color está o no más oscuro con respecto a su intensidad

REPRESENTACIÓN ESQUEMATICA DE LAS LECTURAS QUE OFRECE EL SOFTWARE DATA COLOR: PROGRAMA COLOR TOOLS:



Si suponemos que las coordenadas del punto 1 corresponden al color estándar deseado y de que el color de nuestra muestra es el punto 2, entonces la diferencia de los puntos (De los vectores tridimensionales) nos está dando la cercanía que existen entre ambos puntos y en base a que cada coordenada es una cercanía hacia el tono rojizo verde, azulino- amarillo o claro u oscuro, resulta mucho mas sencillo poder obtener una receta que reproduzca el color deseado rápidamente.

El eje de coordenadas L mide la claridad y la opacidad del color, se representa como el eje fuera del plano del papel, si está por encima se dice que es un tono claro mientras de que si está por debajo será un tono oscuro.

Todos estos parámetros dan una ubicación vectorial (Un punto en el espacio) donde se ubica un color de una muestra, y cuando se hace la comparación con el estándar respectivo (También es leído a las mismas condiciones) se obtiene otro punto respectivo y por lo tanto otro vector, la diferencia de estos dos vectores nos mide la cercanía que tiene la muestra con es estándar deseado.

Pero para mayor facilidad el punto del estándar es desplazado hacia el centro de los ejes de coordenadas para poder analizar el vector diferencia de manera mas sencilla. No existen unidades para los ejes a, b y L, son simplemente números y siempre conviene que las diferencias o deltas a, b y L sean lo más pequeños posibles porque de esa manera se garantiza una mejor cercanía al estándar deseado.

A su vez con los valores L, a, b se determinan otros valores como son la refractancia, la distribución de energía relativa y otros valores que a su vez se utilizan en una forma matemática más compleja para obtener los valores finales dE o CMC que definen de otra manera (Otra convención) la cercanía con el color estándar según sea el caso, pero dado el grado de dificultad de cálculo de este parámetro es solo pedido por algunos clientes en algunas ocasiones, por lo que su valor es relativo cualquiera que este sea y en la mayoría de casos no significa nada.

Base de datos: El Data Color no solo compara las recetas de los colorantes usados, es usado también para calcular recetas muy cercanas al color estándar basándose en un programa (DCI MATCH o HELIOS) que se usa para realizar las primeras entradas sobre la base de colorantes seleccionados arbitrariamente, de esta manera cuando un cliente llega con un pedido de color trayendo el estándar consigo, este es leído y reproducido con mas cercanía que si partiéramos de recetas anteriores visiblemente similares o parecidas,

entonces el matizado es mucho mas rápido ya que las entregas rápidas están a la orden del día.

Los colores deben ser vistos sobre un fondo grisáceo ya que los fondos blancos u oscuros tienden a mostrar confusiones por la imagen contradictoria que genera el fondo mismo.

Las luces utilizadas: Durante la comparación de colores de manera observable, los tonos son vistos en diferentes tipo de luces, tenemos así la luz de día (Day light) que equivale al color visto con la luz natural del día, es una luz simple que nos ayuda a visualizar mejor el color que la luz de la oficina, no es muy recomendable para colores de producción.

La luz cool white es una luz mejorada que permite enfocar los colores sobre la base del rojo y del amarillo, es decir permite diferenciarlos mejor, es la luz preferida de la mayoría de clientes y es la mas usada también para la exportación para el chequeo de tonos.

Existen otras luces como la luz del color óptico Ultra violeta (Cuyo nombre técnico de la luz es TL84 U30), que permite visualizar el tono ultravioleta que a simple vista no es posible detectarlo y solo con esta luz resalta en forma fosforescente sobre todo en los tonos claros y blanquecinos donde es más notorio. La luz para tonos rojizos (Cuyo nombre técnico es “Luz A”) permite distinguir fácilmente los tonos rojizos ya que en esta luz el color rojo sobresale de los demás y es más fácil poder reconocerlo aun en pequeñas cantidades.

6. PROBLEMAS MÁS COMUNES Y SUS SOLUCIONES:

El desmontado:

Es una operación que consiste en quitarle todo el colorante a la tela, ya sea porque excedió el color a tener o porque presenta veteaduras considerables. Por lo general cuando los colorantes son intensos quedan rastros notorios del color que estuvo en principio ahí. Las telas teñidas con colorantes dispersos no se pueden desmontar fácilmente ya que se necesitarían altas temperaturas (130 ° C) en un baño reductivo (Soda cáustica e hidrosulfito de sodio) y adición de Carrier (Aditivo hinchante de las fibras).

Para desmontar los teñidos reactivos se prepara un baño reductivo similar al mencionado en el caso de dispersos pero sin necesidad de Carrier con soda cáustica e hidrosulfito de sodio diluidos a cierta concentración (5g/litros ambos) y se le coloca la tela en el baño a 98 ° C a ebullición durante espacio de una hora.

A continuación se le hacen enjuagues y un enjuague en caliente con un neutralizado respectivo con ácido (Eulysil LS diluido), posteriormente se le hace un blanqueado pero solo con hipoclorito de sodio (Lejía) a 10 g/litros aproximadamente en frío por una hora y a continuación se le neutraliza con bisulfito de sodio también en frío para retirar los residuos del hipoclorito remanentes.

La tela queda blanca o amarillenta en algunos casos después de todo el proceso, mucho depende de cómo se halla fijado el colorante y de la potencia que tenga este sobre la tela.

Lavados:

En algunos casos las telas presentan en pequeña escala algunas manchas o suciedad o también algunas líneas blancas que implican que el teñido no ha sido el adecuado en ciertas zonas de la tela, lo cual se puede retirar con baños de un humectante y limpiador (Kieralon MFB) diluido a 40 ° C por veinte minutos, este humectante remueve mucha suciedad.

Si no resulta y las fallas persisten, el proceso se puede hacer a 60 ° C y si no se obtiene el resultado deseado a 80 ° C, siempre buscando la manera de ahorrar mayor energía ya que a menor temperatura menos costo de operación. Si aun las fallas no son extraíbles se puede adicionar otros productos que son de igual de limpieza y humectación antes de proceder a desmontar la tela.

Los Reprocesos:

Como se mencionó anteriormente muchas telas quedan en un tono inapropiado, sea con menor o mayor intensidad de color, o con predominancia de un color en particular, el reproceso implica un matizado nuevo sobre la tela ya teñida (Cuando el color está por debajo de lo que se desea) o un matizado sobre un rebaje hecho con anterioridad (Para bajar el tono sí la tela lo requiere)

Un rebaje se prepara en un baño de agua blanda 1: 9 (En planta) con una cantidad de Jabón diluido (Dekol SN), un poco de álcali y un dispersante que puede ser un dispersante (Setamol) a 98 ° C por una hora aproximadamente, luego de eso un enjuague en caliente y neutralizado para contrarrestar la acción del álcali.

7. LOS SERVICIOS Y SUMINISTROS DE LA PLANTA:

El agua blanda:

Agua es obtenida de un pozo subterráneo con gran cantidad de dureza, esta agua es bombeada hacia la superficie y dirigida hacia los ablandadores regeneradores especiales que le retiran la dureza y luego la acumulan en cilindros horizontales que son una especie de depósito momentáneo para poder distribuir el agua a los calderos para producir vapor o a las diferentes conexiones y tuberías que llevan agua para hacer las operaciones de teñido a toda la planta y laboratorio.

Los ablandadores que se tienen se ubican en una sección especial de la planta junto con los calderos que son de tipo piro tubulares y funcionan ahora con gas natural suministrando vapor saturado (130 ° y 45 psig) que necesitan los equipos como la maquina planchadora o las barcas de teñido, donde el baño es calentado por gorgoteo, es decir el vapor saturado penetra en el agua o en el baño y eleva la temperatura, se necesita mucha presión y energía para poder penetrar el vapor sobre el agua líquida por lo que se requiere de una instalación de tubería muy resistente a la presión que contiene el vapor.

DESCALCIFICACIÓN:

El proceso de descalcificación se realiza gracias a la resina de intercambio iónico que contiene el descalcificador. Esta resina se agota y se regenera con sal (que es el consumible que se ha de repostar). El proceso de regeneración es totalmente automático.

Existen dos tipos de descalcificadores, los volumétricos y los cronométricos, los primeros permiten calcular a través de un contador incorporado los litros

que han pasado por el descalcificador y cuando llegan al límite dan la orden al descalcificador para que se regenere. Los descalcificadores cronométricos calculan el tiempo y sirven cuando se tiene un consumo de agua constante, así se puede determinar en días cuantos litros se consumirán con el fin de introducirlo en el descalcificador y en éste se da la orden de regenerarse cuando haya pasado el tiempo. En la empresa se utilizan los primeros los volumétricos.

8. EL TRABAJO DEL LABORATORIO:

El trabajo de verificar que las recetas de teñido sean las adecuadas corresponde al área de laboratorio, es ahí donde se atienden los pedidos dejados por los diferentes clientes que tiene la empresa, se hace un análisis de cada color a través del instrumental computarizado, es decir un programa (Data color) que analiza la luminosidad de los colores de la tela y compara de acuerdo a los estándares que traen los clientes la cercanía del color ya que la precisión es muy importante, debido a que en el camino entre la receta en laboratorio y reproducción en planta con telas más grandes ocurren muchos factores que condicionan errores.

La receta del color que se obtiene del análisis es solo una tentativa del color que se desea pero es solo una primera entrada, por lo general hay que ajustar más el color corrigiendo la lectura que da el Data Color, este procedimiento se llama “Matizar” y se hace de manera manual por medio de una persona llamada matizador quien compara el estándar con el color obtenido, se las compara en un área especial conocida como caja de luces que se usa con luces especiales que permiten “Ver” mejor el color, y que es el parámetro de medida establecido por los diferentes clientes para poder chequear los tonos obtenidos.

Cabe destacar que por tratarse de pruebas con porciones de telas de apenas unos gramos la relación de baño varía con relación a planta, siendo ésta de 1:10 cuando se usan muestras menores de 10 gramos y 1:20 cuando se usan mayores.

Además del teñido se realizan otras pruebas como son la medición de la solidez del colorante en una tela, esto es se lava una pequeña muestra con agua y detergente puesta sobre una tela blanca y se agita con fuerza para ver como el color se transfiere de la tela coloreada a la tela blanca, de ahí se determina que tan resistente es el colorante al lavado, por lo general los colores rojos intensos no presentan una buena solidez, son muy propensos a decolorarse.

Otra prueba es la comparación de los lotes de colorantes que ingresan a la planta que supuestamente son del mismo tipo que el anterior pero que deben ser chequeados mediante una comparación de tinte, donde se tiñen una misma tela con ambos colorantes al mismo porcentaje de color y se comprueba que tan cercano está el lote antiguo con el nuevo.

Las pruebas de laboratorio se llaman a menudo lap dips y son para desarrollarse muestras para una primera aprobación, luego de la cual una vez aprobada la opción más cercana por el cliente, se procede a dar la orden de teñido, que consiste primeramente en la repetición de receta en laboratorio que de no salir muy preciso requiere de un matizado que lo acerque lo mejor posible, luego de lo cual se presenta la receta al área de planta para poder proceder con el teñido.

En el laboratorio todo se hace en pequeño, se pueden teñir telas en pequeñas muestras de hasta diez gramos aunque también algunas más grandes como son los twiles, es decir cintas de tela que pueden pesar hasta un kilo. En este

caso se usan ollas grandes y el proceso de agitación y dosificación es manual realizado por el operario.

Los colorantes en laboratorio deben ser pesados en forma exacta y para todo lo que implique proceso de teñido deben usarse agua blanda, que proviene de la zona de calderos donde se regenera el agua dura extrayéndole el calcio mayormente y el magnesio en segunda prioridad, en el caso particular del laboratorio el agua blanda de teñido es obtenida a partir directamente del ablandador ya que el agua blanda que proviene de las tuberías que dispone el laboratorio podrían tener una cierta cantidad de dureza o contaminación no deseada. La dilución del colorante se hace 1:100 es decir un gramo en 100 ml de agua blanda.

En el caso de colorantes dispersos se diluyen en matraces quedando suspensiones de partículas inmiscibles insolubles en agua, estos colorantes tiñen a 130 ° C pero en algunas ocasiones pueden hacerlo a 100° C y tienen diferente forma física de los demás colorantes reactivos, igual que en planta no necesitan dosificación de carbonato, pero son necesarios un enjuague tipo lavado reductivo (Baño con soda e hidrosulfito de sodio diluidos a una concentración establecida) que se realiza en la cocina del laboratorio, tipo casero, por espacio de 15 minutos para quitarle las remanencia de color que quedasen, sobretodo si son muy oscuros o muy intensos, en laboratorio muchas veces se tiñen prendas pequeñas o tejidos sintéticos de poliéster que van a ser usados para confeccionar parte de algún número pequeño de prendas como pueden ser los cierres y algunos detalles decorativos propios de la prenda.

En laboratorio las maquinas de teñir son una colección de tubos cilíndricos pequeños de 15 cm de alto por 3 cm de diámetro en donde se pueden colocar muestras de tela de hasta diez gramos de peso y donde la temperatura sube

hasta 60 ° C por lo general y están fabricados de un modo tal que mantenga los tubos en movimiento o agitación durante todo el proceso de teñido, en forma similar o equivalente a lo que se hace en planta.

Toda prueba se hace con agitación constante para aumentar la turbulencia y de esta manera también la transferencia del colorante hacia la tela, de lo contrario no se puede llegar a un buen resultado porque no hay una homogenización adecuada.

Los colores pedidos de las telas y las exigencias:

Varían según el pedido, pueden ser desde muy claros hasta muy oscuros intensos, y pueden ser colores limpios o sucios, los sucios por lo general son colores intensos y son los más fáciles de producir ya que la mayoría de colorantes tienen la propiedad de ensuciar o de mostrar un tono difuso teniendo alta solidez, mientras que los colorantes limpios exigen una cuidadosa selección de colorantes y cierto porcentaje mínimo ya que presentan problemas de solidez y además son más caros.

Los matizadores del laboratorio tienen el trabajo de obtener los tonos de color ajustados para efectos del punto de vista de cliente, luego de la aprobación de este tono, la receta se repetirá para llevarla a cabo en la planta, si el tono no es como el obtenido anteriormente ya que podrían haber muchos factores que influyen, la receta se sigue ajustando hasta un nivel aceptable o de mejor precisión.

Ciertos colorantes requieren mayor cuidado en su aplicación que otros, para una buena elección se debe observar colorantes de comportamiento tintóreo muy similar, es decir que tanto la afinidad como la velocidad de difusión al

interior de la fibra sean muy parecidas, por tanto debe existir buena compatibilidad de los colorantes en la formulación.

Esto se muestra más abiertamente en las recomendaciones de los fabricantes de colorantes con el fin de agruparlos en clases respectivas según el tipo de tela que se emplee.

9. LA CONTAMINACIÓN Y LOS EFLUENTES CONTROLADOS:

TRATAMIENTO DE AGUAS:

El agua que sale de las barcas llenas de colorantes y con restos de soda, carbonato y peróxido más que nada es retirada de las barcas por conductos que las transportan a una pequeña planta de tratamiento donde el agua debe bajar su PH ya que es fuertemente alcalino y además la temperatura es generalmente alta alrededor de 60 ° C que es la temperatura del teñido del algodón.

El PH que se encuentra altamente alcalino es controlado con solución de ácido clorhídrico hasta obtener un PH ligeramente por debajo de 7, como lo indica la ley de aguas sobre vertidos de agua en alcantarillados.

Además se le mide el grado de DBOs y sólidos totales antes de ser vertido por el alcantarillado, se encuentra en un rango adecuado aceptado por las leyes de aguas, el color de las aguas lamentablemente no se puede controlar, es muy complicado y la temperatura caliente (60 ° C) se va graduando en el depósito de tratamiento hasta que se enfríe y pueda ser drenado.

La mayor contaminación orgánica se concentra en las operaciones de descolado y descrude, y es menor en los procesos de teñido, mientras que la

contaminación inorgánica proviene del lavado con sales de sodio, mercerizado, blanqueo y teñido. Los efluentes de esta manufactura suelen ser alcalinos, coloreados y con una DBO comprendida entre los 300 y 1000 mg/l.

Los principales contaminantes según EPA (Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos) son: almidones y glucosa, ceras, pectinas, agentes humectantes, auxiliares, sulfuros, sulfitos, ácido acético, detergentes, hipoclorito, agentes reductores y colorantes no biodegradables, blanqueadores, suavizantes. Los efluentes del acabado del algodón contienen fibras finas que ocasionan obstrucciones y diversos problemas mecánicos.

Si bien los productos citados pueden contener sustancias tóxicas, en general se considera que las descargas producidas por el sector textil no resultan peligrosas en este sentido.

En la actualidad, prácticamente se encuentra descartado el uso de colorantes al cromo y al sulfuro, los que podrían generar efluentes tóxicos, como así también el empleo de sales de mercurio, níquel, cinc, etc., utilizadas años atrás como agentes de acabado especiales. Determinados colorantes y detergentes pueden provocar la presencia de sustancias fenólicas en las descargas.

Localización de la planta:

Los siguientes factores podrían ser tomados en consideración para ubicar la planta de teñidos en cuestión al tema ambiental.

1. Suministro suficiente de agua y electricidad.
2. Acceso al tratamiento del agua.
3. Acceso del sistema de alcantarillado de agua.

10. MATERIALES PELIGROSOS Y SEGURIDAD:

Se pueden definir como aquellas sustancias o materiales capaces de poner en riesgo la salud, la seguridad, las propiedades. No se sabe nada o muy poco acerca de las posibles consecuencias inmediatas o a largo plazo en la salud de la mayoría de los productos químicos que se utilizan en el lugar de trabajo.

Los productos químicos pueden penetrar en el organismo (Vías de penetración) por:

- **Inhalación** a través de los pulmones;
- **Absorción** a través de la piel;
- **Ingestión** a través de la boca.

Una vez que un producto químico penetra en el organismo, puede provocar distintos efectos perniciosos, entre ellos efectos inmediatos (Agudos) o a largo plazo (Crónicos), que pueden no aparecer hasta años después de la exposición. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas, según la naturaleza del producto y la vía de la exposición

Existen varios tipos, los criterios para agruparlos están relacionados con los riesgos que presentan, así tenemos:

Gases: Que pueden ser inflamables, Inertes, tóxicos y oxidantes.

Líquidos Combustibles: Como el Diesel de los calderos, bencina o pinturas.

Peróxidos: Como el agua oxigenada.

Sólidos Combustibles: Fibras, pirofóricos, reactivos.

En estos materiales presentan los siguientes riesgos al producirse, transportarse, manipularse, almacenarse o descartarse:

Explosividad, inflamabilidad o flamabilidad, asfixiantes, toxicidad, reactividad, corrosivos, cancerígenos.

Los productos deben estar etiquetados, indicando claramente los riesgos y las medidas preventivas que se deben adoptar, asimismo las protecciones individuales como cascos, guantes, lentes, respiradores, botas y orejeras también son muy importantes.

Es importante saber que los trabajadores pueden tener distintas reacciones fisiológicas a los productos químicos industriales, de la misma manera que las personas pueden tener distintas reacciones ante diferentes medicinas, alimentos, etc. Algunos empleadores pueden tratar de seleccionar a los trabajadores que son más "resistentes a los riesgos" (Los denominados "superobreros") y eliminar a los trabajadores que muestran indicios de mala salud. También es frecuente que los empleadores se nieguen a emplear a mujeres en edad de procrear en procedimientos de trabajo que se sabe que afectan al desarrollo del feto en el vientre.

11. DISPOSICIONES PARA IMPLEMENTACION DEL ISO 9001:

Si se pretende implantar un sistema de gestión de calidad, lo primero que debe hacerse es lograr que la alta gerencia se involucre con su rol, la alta gerencia debe percibir el sistema gerencial bajo la óptica del modelo ISO 9001, la empresa en su totalidad debe percibir que la alta gerencia desea implantar la norma ISO, y que el futuro de cada persona en la empresa dependerá de su contribución al modelo, así pues la gerencia de la empresa debe de utilizar su liderazgo y emplear los reforzadores de conductas

organizacionales que impulsen al personal de la empresa hacia el logro de objetivos deseados.

La gerencia de la empresa tiene que entender que la norma ISO 9001 es en esencia un programa de cambio, por lo tanto habrá elementos que se opondrán, no desearán modificaciones en el “status quo”, tendrán miedo a lo desconocido o desarrollarán incertidumbre. Los programas de entrenamiento sobre que es el ISO 9000 y sus ventajas en la empresa, ayudan a minimizar el rechazo al cambio en la empresa, pero no pueden realizar todo el proceso de transformación para crear el ambiente requerido de racionalidad organizacional necesario para la norma de calidad. La gerencia tiene que juzgar su rol de manejo del cambio a través de los premios y castigos.

Una vez que la gerencia ha decidido implantar el sistema de gestión de calidad por mutuo acuerdo en consenso, la gerencia misma deberá tomar responsabilidad personal por la implantación y no permitir sabotajes por parte de grupos contrarios al proyecto de implantación, lo que puede interpretarse como una “implantación dictatorial” porque si no lo hace de esta manera el ISO 9001 jamás se implantará correctamente.

Manejo de una Estrategia adecuada:

Luego de que la empresa en su totalidad entendió la importancia de su participación en la implementación del ISO 9001, el siguiente requisito es tener una estrategia o un conjunto de acciones secuenciales que permitan que el modelo se implante, como el ISO 9001 se instaure en organizaciones, está sujeto a una serie de variables de los sistemas sociales, razón por la cual no existe una estrategia única.

Existencia de un Manual de Calidad:

Para la empresa Diseño y Color se hace necesario elaborar un manual de calidad lo más simplificado posible ya que debe estar al alcance de todo el personal de la empresa, incluyendo los operarios y empleados profesionales.

De esta manera se identifican los distintos procedimientos en la organización y así se derivan los documentos de calidad del sistema, en el caso de la empresa Diseño y Color, sería bueno tener un manual de procedimientos y posteriormente los documentos donde quedan registradas las acciones llevadas a cabo.

Por ejemplo el accionar de los equipos como son las barcas de teñido, y los procesos llevados a cabo en un día y hora determinados, donde figurarán todos los datos referenciales que facilitarían revisiones y análisis para mejoras continuas.

Entrenamiento a la alta gerencia sobre requerimientos de la norma:

Se debe entrenar a la gerencia sobre la interpretación de los requerimientos de la norma, este proceso enseñanza – aprendizaje debe ser conducido por un profesional con gran dominio del estándar y con experiencia en la implantación del modelo en empresas.

Un primer obstáculo que se tiene es que la alta gerencia nunca tiene tiempo de entrenarse, pareciera que parten de la falacia que haber llegado a una posición gerencial, les otorga sabiduría eterna.

Es por eso de que la alta gerencia debe estar conciente de que la norma de calidad es una nueva óptica para el manejo de empresas, el rol de la alta gerencia tiene que ser protagónico, tanto en el proceso de implantación como en el mantenimiento posterior del sistema, se recomienda que la duración de

este primer entrenamiento debe ser de dos días con una duración de 16 horas y fuera de las instalaciones de la planta.

El entrenamiento a la alta gerencia no sólo debe pretender desarrollar habilidades cognoscitivas sino también afectivas, es muy importante que como consecuencia del entrenamiento inicial, la alta gerencia tome conciencia de su rol frente al proceso de implantación y aprovechar para que todo el grupo gerencial desarrolle un contrato psicológico de compromiso con el esfuerzo que generará el plan de implantación y las nuevas creencias y conductas que se tendrán que modelar en la empresa.

No se debe olvidar que el ISO 9000 requiere una férrea disciplina y una consistencia de propósito en todos los niveles organizacionales.

El tema de la gestión de Calidad debe estar a cargo en segundo lugar después de los gerentes, por los jefes de cada área, los supervisores o asistentes de los jefes, que son las personas que lideran cada sección de la planta.

En este caso el jefe de planta de toda la sección de tintorería juega un papel vital porque es el que dirige todo el sistema de producción, según lo mencionado este jefe debe ordenar una documentación general de todos los procesos y servicios para que quede una constancia de lo que se realiza y puedan ser usados en el futuro para solucionar futuros problemas similares ya que por la dinámica del trabajo suelen repetirse los problemas y reuniones periódicas para analizar las fallas.

Registros de Calibración:

Los documentos o registros deben ser conocidos por todo el personal, ya sean profesionales o no, el control de calidad se da también en los reportes de los insumos que son parte muy importante de control, cabe resaltar la

importancia que tiene tener muy bien calibrados los instrumentos de medición como son balanzas y PH metros, pues una pequeña descalibración podría arrojar valores totalmente fuera de lugar, se complicarían procesos y además darían malos resultados de análisis variados.

Un ejemplo podría ser para las balanzas, pesar algún objeto estándar y verificar el valor cada vez para evitar confusiones, llevando reportes cuando hay variaciones notables y comunicando.

Para el PH es mas complicado, pues la solución estándar con el cual se trabaja no dispone de un valor fácilmente alcanzable y se tiene que estar controlando en forma lenta a que se nivele un valor que tiende mucho a oscilar. Tal vez una idea sería financiar el costo de algunas soluciones búfer más estables porque el PH es uno de los parámetros más importantes y merece mucha atención.

La limpieza, orden y disciplina dentro de cualquier área están sobreentendidos dentro del reglamento de la empresa, sin embargo la falta de espacios en algunos lugares como son el almacén y el laboratorio hacen que a veces sea muy difícil de alcanzar, lo cual se debería planificar para reportar las incomodidades que trae consigo, sobre todo cuando se trabaja con mucha presión y/o urgencias que deben ser resueltas rápidamente.

Algunos criterios de Producción Limpia aplicables:

Producción Limpia significa “No contaminar” y sobre la base de eso podríamos elaborar todo un informe completo para la planta en cuestión, aquí podemos mencionar algunos casos que se pueden llevar a cabo en la planta, o el caso de los insumos químicos que se utilizan.

Se tiene el caso de la cantidad de productos químicos como son el peróxido y la soda cáustica que son comprados en muchos casos exagerando la cantidad real que se necesita, en muchos casos los recipientes que los almacenan sufren golpes o se rompen dejando caer o perder este elemento, por eso se debería hacer un seguimiento para no comprar estos productos en forma exagerada, debiéndose controlar mejor la compra de productos.

Se ha observado una conexión de tuberías que están interconectadas de tal manera que en algunas ocasiones cuando se realiza un enjuague en cierta barca, su enjuague contamina las conexiones de agua blanda que van al laboratorio, dañando seriamente los análisis o las recetas, la corrección de tuberías debe ser hecha lo más pronto posible.

Asimismo los tratamientos previos de laboratorio o algunas otras pruebas que ahí se realizan con esa agua y a veces no es perceptible notar esa contaminación, constituyen un grave problema al no arreglar ese sistema impidiéndole la contaminación del agua blanda. Se debe notar que los resultados de laboratorio pasan a la planta y de ahí que sobrevienen los problemas, por ejemplo al ver que no resulta un blanqueado adecuado nos vemos en la necesidad de agregarle más peróxido alterando la receta que luego se reproduce en la planta (Porque utilizamos más producto químico que la receta inicial y así la receta alterada va a la planta) y al final del proceso eliminamos el peróxido junto con el baño por el desagüe en forma exagerada de lo que comúnmente utilizamos.

Otros factores como las telas que no son removidas y se cuelan por el desagüe (En algunas ocasiones se ha tenido que abrir la calzada porque las tuberías estaban atoradas con residuos de telas), pero forma parte de un plan de educación que se debería impartir entre los operarios de la planta y con algunos incentivos de por medio.

12. CONCLUSIONES GENERALES:

1. La planta de tintorería de DISEÑO y COLOR S.A. está constantemente a prueba ya que los pedidos que le llegan son variados y exigen un control de calidad muy riguroso (Un buen Chequeo de tono) y de atención rápida, las barcas utilizan mucho tiempo para hacer un pedido que generalmente es mayor a los cien kilogramos, por lo que los errores se tratan de minimizar, afortunadamente los colorantes son de buena calidad y no tienen mayor inestabilidad o baja solidez en la tela o en el hilo.
2. El consumo de energía, de productos, de agua, es decir los costos implican muy aproximadamente la mitad de las ganancias netas, por lo tanto las utilidades denotan de que el proceso es altamente rentable en este sector.
3. Los colorantes utilizados son bastante aceptables y recomendados ya que pasan un estricto control de calidad y constantemente los proveedores están dando un servicio de atención técnica ya que cuentan ellos con su propio laboratorio donde realizan diversas pruebas de control de calidad del teñido de sus productos evaluando sus rendimientos.
4. El control de la temperatura en los diferentes procesos es muy importante porque una variación pequeña de apenas unos cinco grados en el proceso de teñido durante la dosificación por ejemplo genera una desviación del tono muy apreciable, es por eso de que en las maquinas de teñido se chequea el valor de la temperatura manualmente y además las barcas reciben mantenimiento adecuado todo el tiempo a fin de que el instrumental mida correctamente el gradiente de temperatura que puede alterarse en forma inadvertida.

5. Dada la gran capacidad de las barcas de la planta de tintorería esta puede procesar hasta toneladas de tela en un solo baño de teñido, lo cual es sumamente ventajoso en comparación a otras plantas que no disponen de tanto volumen en las barcas.
6. Los efluentes y contaminantes que elimina la empresa son de bajo volumen y no tienen mayor repercusión en el entorno, aunque siempre es bueno analizar la manera de cómo eliminar gradualmente el problema de los productos tóxicos que en el caso de una acumulación masiva tendrían un efecto apreciable.

OBSERVACIONES:

1. En el proceso generalmente se generan demoras por poco personal y falta de maquinarias en áreas donde se necesitan de mas apoyo, tal es el caso del laboratorio donde los pedidos son demasiados para la capacidad y el laboratorio no se da abasto para poder atenderlos a tiempo, una recomendación sería distribuir mejor el personal de la planta a fin de que los operarios que muchas veces tienen tiempos muertos en su trabajo puedan apoyar de una u otra manera el trabajo de laboratorio que es bastante importante porque es el eje sobre el cual gira la planta y todos sus procesos.
2. Los derrames que accidentalmente ocurren están ligados al exceso de material reactivo sobrante que compra la empresa, pues el hecho de almacenarlos ocasiona que los recipientes donde estos se guardan estén en algunos casos en forma aglomerada unos sobre otros, una solución podría ser analizar el promedio real de lo que se consume para ir reduciendo poco a poco los pedidos a la vez que evitamos contaminar mas con estos productos.

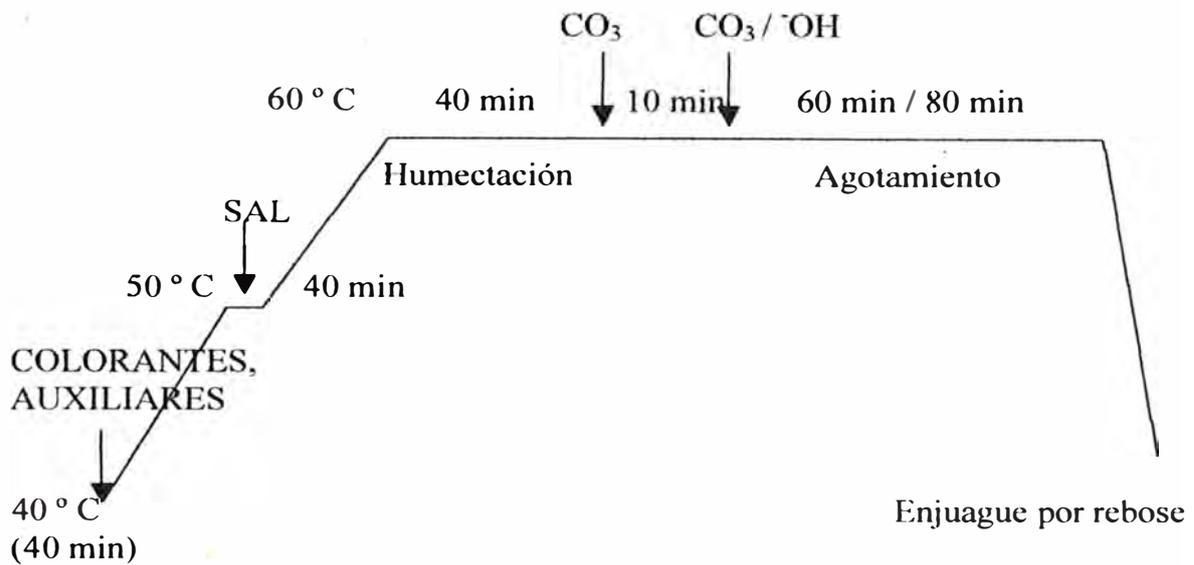
3. Los efluentes son un problema general de todas las plantas de tintorería, muchas veces la planta de tratamiento de éstas es incapaz de revertir los efectos de contaminación o en otros casos la temperatura del agua es difícil de bajar lo suficiente antes de ser vertida por el alcantarillado.
4. Como la planta realiza trabajos que demandan buena cantidad de tiempo, los turnos rotativos son una generalidad en este tipo de rubro, pues existe una demanda que satisfacer que debe mantener la planta a ritmo constante y no deben haber paradas, es decir entra un pedido sale otro pero mientras se confirma la receta o se analiza un color dificultoso se generan inconvenientes o atrasos que dependen no del encargado sino del grado de exactitud que se desea para un tono dado, es por eso que se requiere muchas veces de personal experimentado o profesional que pueda salvar esos inconvenientes que ocurren todo el tiempo y que solo la alta gerencia puede disponer.
5. Los reprocesos o matizados que se realizan constantemente en la planta son de corrección y ajuste para producción internacional mayormente, pero en algunos casos implican ciertos colores de producción local, las pruebas se hacen en laboratorio y para acelerar este proceso se recomienda que los supervisores de planta apoyen el proceso de reteñido, ya que ellos conocen mejor la manera como éste ha sido elaborado, desde los insumos que entraron hasta el estado final en que sale la tela y reportarlo con informes mas detallados del proceso.
6. Se deben prevenir algunos riesgos del proceso como son la falta de seguridad al manipular las maquinarias, como la centrifuga o en el horario nocturno evitar de que los encargados muestren fatiga extrema, etc, todo esto a través de un memorando de disciplina y de reglas generales.

13. BIBLIOGRAFÍA:

1. RAIMONDO COSTA, M. (1990) “QUIMICA TEXTIL” LAS FIBRAS TEXTILES Y SU TINTURA VOLUMEN II, Pag 208-216
2. MARTINEZ DE LAS MARIAS, P.(1976) “QUIMICA Y FISICA DE LAS FIBRAS TEXTILES” EDIT ALAMBRA. Pag 12-28, 87-107.
3. SENNER P. (1975) “LA TECNICA DE LSO PROCESOS EN EL ACABADO TEXTIL” EDIT CEDEL. Pag 21-22, 140-154
4. MORRISON R. y BOYD R. (1990) “QUIMICA ORGANICA” EDIT IBEROAMERICANA. V EDICION, Pag 163 – 195
5. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU (2003) “IMPLANTACIÓN ESTRATEGICA DEL ISO 9000 VERSION 2000”. Pag 83-106.
6. EMPRESA PRAXEDIS DE ARTUNDUAGA S.A. - GRUPO CAROLINA, COLOMBIA, PROVEEDORA DE EQUIPOS TEXTILES.
<http://www.grupocarolina.com/planta.htm>
7. EMPRESA MAICTEX S.A. PROVEEDORA DE EQUIPOS TEXTILES
http://www.maictex.com/tintoreria/tint_es.html
8. EMPRESA PROVEEDORA DE INSUMOS QUÍMICOS “QUIMTEXA” (2005) “FOLLETOS INFORMATIVOS DE CONTROL DE CALIDAD, AUXILIARES QUIMICOS, DESCRUDE Y BLANQUEO QUIMICO”
9. EMPRESA DISEÑO Y COLOR S.A. (2005) “FOLLETOS DE ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN, SEGURIDAD, DERRAMES EMISIONES”.

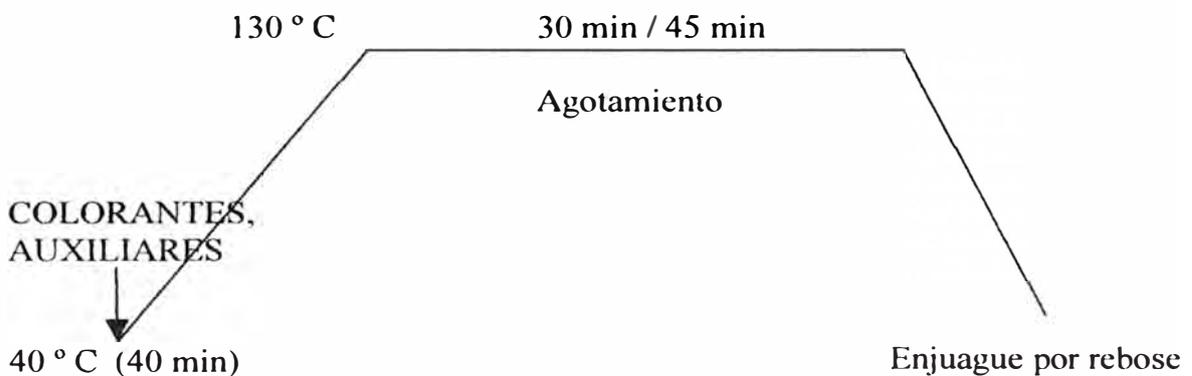
ANEXOS

A1. CURVAS DE TEÑIDO REACTIVO USUAL:



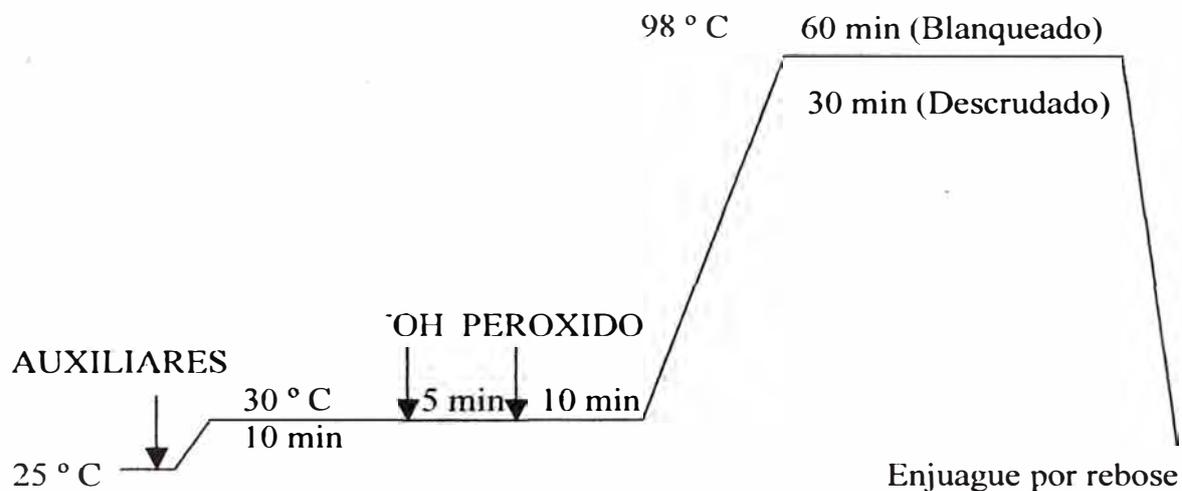
Nota: La sal textil adicionada tiene un bajo porcentaje de dureza, en algunos casos se usa sulfato de sodio que es todavía más bajo pero últimamente ya no es necesario, se puede usar la sal porque es cada vez está más refinada. El álcali correspondiente a adicionar está representado por el carbonato de sodio (CO_3) y la soda cáustica (OH) que son adicionados durante 40 min por cada dosis.

CURVAS DE TEÑIDO DISPERSO:



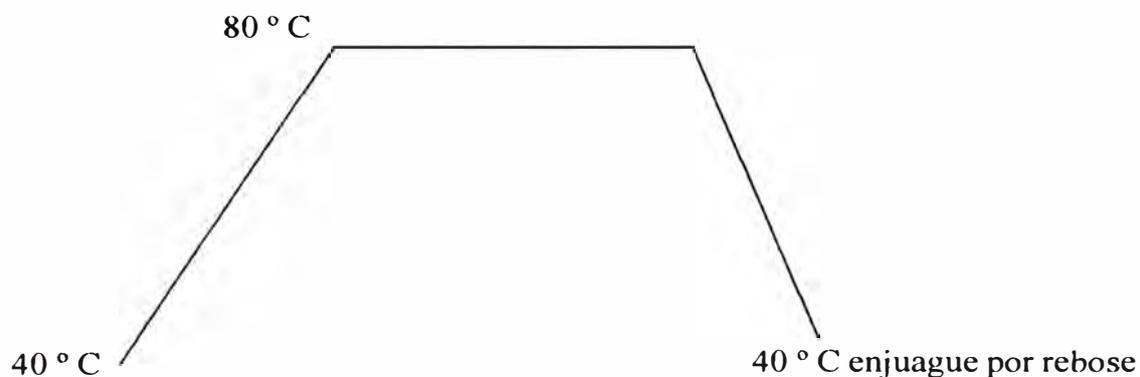
Nota: En el tinte disperso no es necesario adicional sal ni álcali (Como son la soda cáustica o el peróxido de hidrógeno)

A2. CURVAS DE TRATAMIENTO PREVIO:

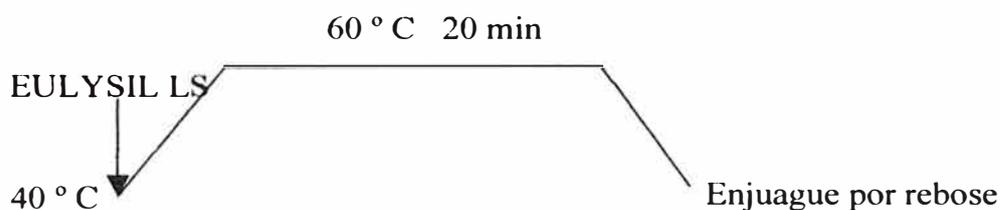


Nota: En el descrudado se omite la adición del peróxido y no se toman en cuenta los cinco minutos adicionales que habrían entre la adición de soda y peróxido.

ENJUAGUE EN CALIENTE: Solo con agua blanda



NEUTRALIZADO: Adicionando ácido para eliminar las remanencias del álcali.



B1. PRODUCTOS QUIMICOS MAS USADOS:

PRODUCTO	FUNCION	USO DURANTE	Efecto peligroso por su exposición
Kieralon MFB	Humectante	Previos, lavados, desmontados	No tiene
Dekol SAD	Secuestrante	Teñidos reactivos	No tiene
Contavan TIG	Estabilizador	Teñidos reactivos	No tiene
Primasol JET	Humectante	Teñidos reactivos	No tiene
Primasol SF 55	Antiquebre	Teñidos reactivos	No tiene
Setamol	Dispersante	Rebajes de teñidos, auxiliar de teñido disperso	Irritante
Dekol SN	Removedor de impurezas o remanencias	Jabonado de teñido disperso	Sin efectos
CARBONATO DE SODIO	ALCALI	Dosificación de teñido reactivo	Asfixiante
SODA CAUSTICA	ALCALI	Previos, teñidos reactivos, desmontados	Irritante, corrosiva
AGUA OXIGENADA	Blanqueador	Previo blanqueado	Irritante, corrosiva
Eulysil LS	ACIDO NEUTRALIZANTE	Neutralizados de teñidos reactivos, desuavizados	No tiene
Sal textil	Absorvedor de humedad	Teñido reactivo	No tiene
Hidrosulfito de Sodio	Desmontador	Lavado reductivo	Alérgica, asfixiante
Bisulfito de sodio	Neutralizante	Neutralizador de hipoclorito de sodio	Alérgica, asfixiante

PRODUCTO	FUNCION	USO DURANTE	Efecto peligroso por su exposición
Siligen HIS	Suavizante	Acabado del teñido reactivo antes de ser secado.	No tiene
CIBAFIX	Fijador	Fijado de teñidos reactivo	No tiene
Cellusoft	Enzima digestora de celulosa	Tratamiento antibacteriano	No tiene
Sandolub SVN	Suavizante	Acabado del teñido reactivo antes de ser secado.	No tiene
Persoftal PKS	Suavizante	Acabado del teñido reactivo antes de ser secado.	No tiene
Sirrix	Acido neutralizante	Desmineralizado	No tiene
Levaron	Humectante	Desmineralizado	No tiene
Ludigol LAR	Humectante	Teñido reactivo y disperso	No tiene

C1. EQUIPOS DE LA PLANTA DE TINTORERIA:



AUTOCLAVES



CENTRIFUGAS



DIFERENTES MODELOS DE BARCAS DE TEÑIDO

C2. SECCION DE ACABADO

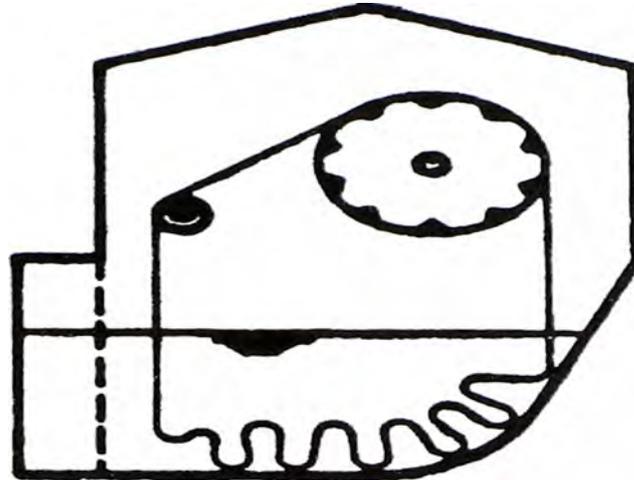


Hidroextractoras: Donde la tela en forma tubular o cilíndrica ingresa por unos rodillos para extraerle la humedad pero previamente se le realiza un baño de suavizante donde se le impregna una solución de suavizante.

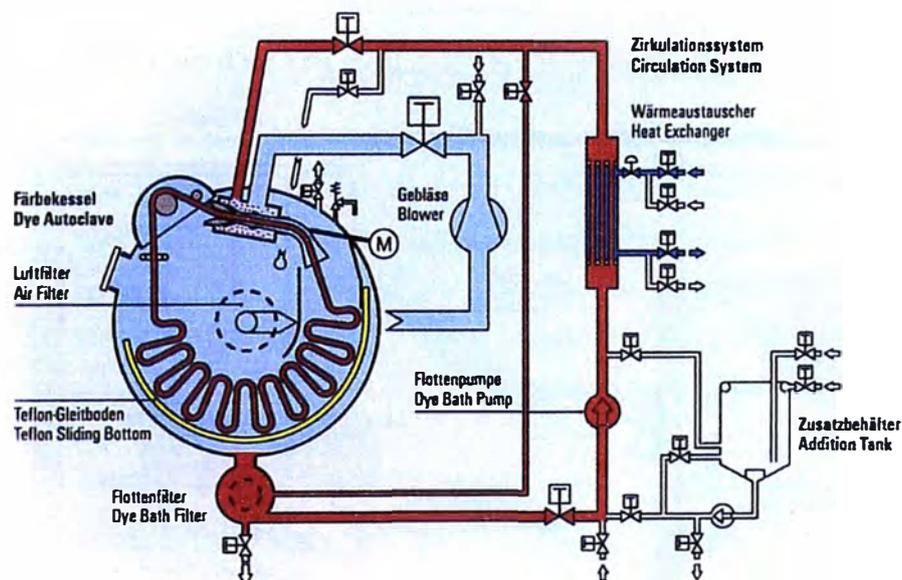


Secadora de planta: Operando a una temperatura entre 120°C – 150°C la tela pasa a través de una banda sin fin dentro de la secadora que demora entre un minuto a 45 seg. en devolver la tela ya seca, en la figura se observa como sale la tela seca.

C3. ESQUEMA DE UNA BARCA DE TEÑIDO INTERNAMENTE:



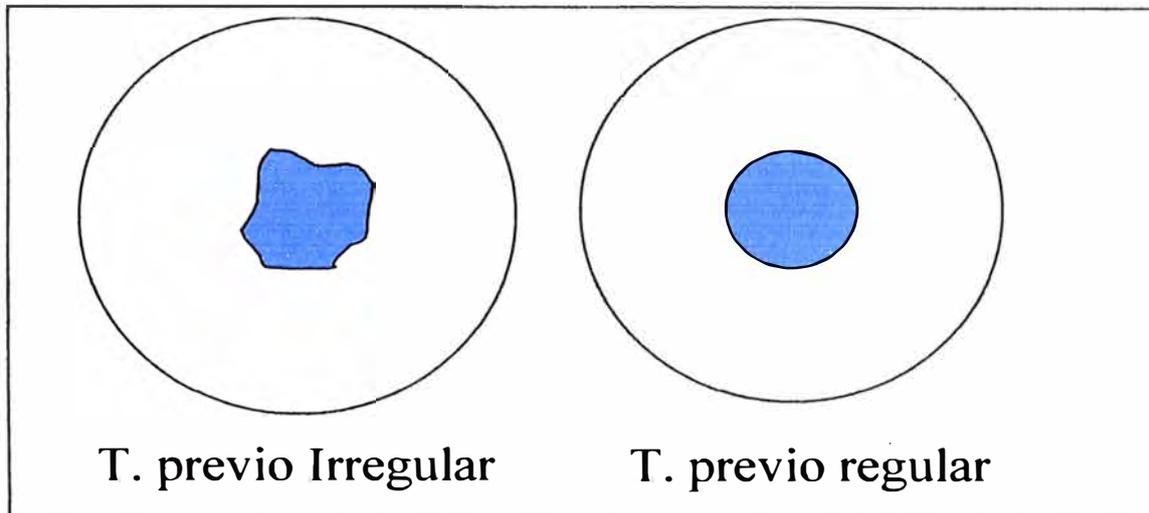
El grafico más simple nos muestra de que en un baño de colorante la tela es sumergida y emergida del baño a una velocidad determinada durante todo el proceso de teñido.



Analizando los dispositivos mecánicos del sistema que implica a la barca se pueden apreciar los dispositivos que conforman el conjunto, como son el tanque auxiliar, el reflujo de baño en este caso o el intercambiador de calor.

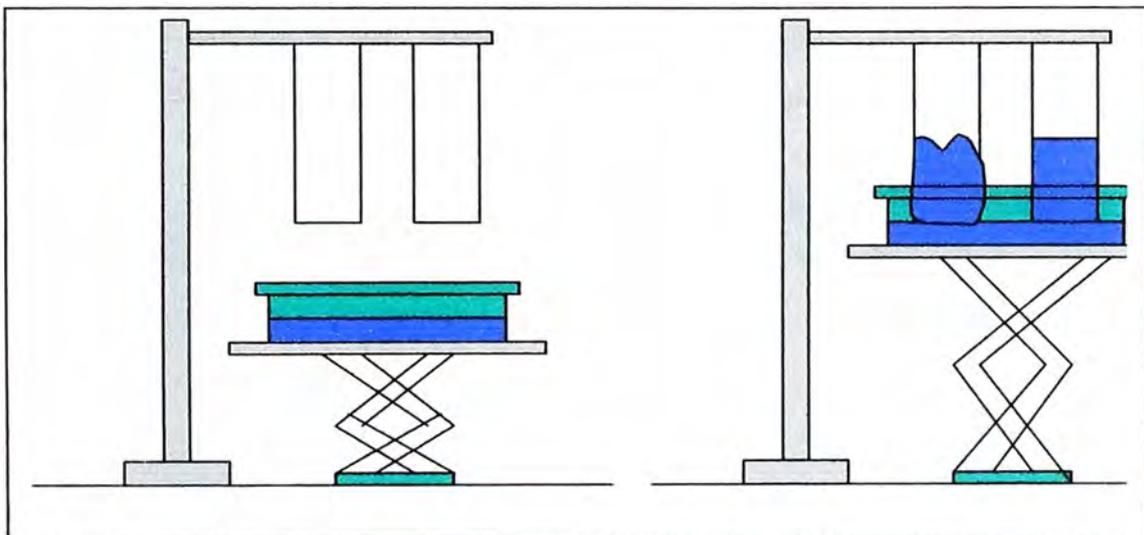
D. ANALISIS DE TRATAMIENTOS PREVIOS:

D1. GOTAS DE COLORANTE SOBRE TELA CON T. PREVIO :



En ambos casos se aprecia como debe ser el teñido al ser sumergido en un buen T. previo, cuando tiene forma irregular es porque esta malo.

D2. HUMECTACION DE COLORANTE SOBRE EL T. PREVIO:



E. TABLA DE INFORMACION SOBRE COMPONENTES METALICOS MIGRANTES EN ALGUNOS COLORANTES:

Metal migrado (mg/ Kg)	Prendas de bebé	Prendas que tienen contacto con la piel	Prendas sin contacto directo con la piel	Cortinas o arreglos decorativos
Cu	25	50	50	50
Ni	1.0	4.0	4.0	4.0

Datos según Oeko-Tex Standard 100 (Edition 01/2004)

Se observa como se pueden desprender de las prendas los grupos metálicos de algunos colorantes, así por ejemplo en los colorantes amarillo Levafix CA y azul CA existe un 4.4% de cobre, mientras de que en el caso del colorante rubi CA 5.2 % Cu, cuando estos colorantes ya teñidos en la tela de la prenda van migrando por el uso o tacto con la piel liberan estos grupos metálicos que son peligrosos para la salud. (En algunos casos dependiendo del grado de sobre exposición pueden ser cancerígenos)

En los colorantes Remazoles tenemos el azul brillante BB con 3.9% Cu, el turquesa con 2.5% de cobre y el verde 6B con 2.6 % de Niquel.