

# UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL



**TEMA:**

**DETERMINACIÓN DE TRICROMÍAS ESTÁNDAR CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD (NOVACRON) SOBRE JERSEY Co.100% APLICADAS CON EL SISTEMA DE COLORACIÓN PANTONE TC Y VALORADAS POR ESPECTROFOTOMETRÍA”**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO TEXTIL**

**AUTORA:** *Ximena Enriqueta Guzmán Romo*

**DIRECTOR:** ING. OCTAVIO CEVALLOS

IBARRA, MARZO DE 2013

# Empresas Pinto S.A.

Otavalo. 11 de Marzo de 2013

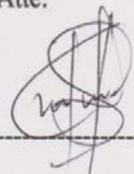
Sr. Ing.  
Edwin Rosero  
**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS**

De mi consideración:

Por la presente Certifico que la Sra. XIMENA ENRIQUETA GUZMAN ROMO portadora de la C.C. # 04-00967204 desarrolló el trabajo final de grado "DETERMINACION DE TRICROMIAS ESTÁNDAR CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD (NOVACRON) SOBRE JERSEY Co. 100% APLICADAS CON EL SISTEMA DE COLORACION PANTONE TC Y VALORADAS POR ESPECTROFOTOMETRIA" en las instalaciones de nuestro Laboratorio de Tintorería demostrando empeño, criterio, responsabilidad y entrega en todos los ensayos realizados culminando a satisfacción su trabajo de grado.

Estamos seguros que el resultado de esta investigación esta aportando con eficiencia en la obtención de tonos con buena calidad tanto en nuestra empresa como en cualquier otra que se pudiese beneficiar con lo investigado.

Atte:



Ing. Fernando de la Cruz

EMPRESAS PINTO S.A



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACION DE USO Y PUBLICACION

#### A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1.-IDENTIFICACION DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
<b>CEDULA DE IDENTIDAD:</b>	04-009672-04	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	GUZMAN ROMO XIMENA ENRIQUETA	
<b>DIRECCIÓN:</b>	IBARRA-LOS CEIBOS-RIO BLANCO 2-79 Y RIO DAULE	
<b>EMAIL:</b>	ximeflaquisg@hotmail.com	
<b>TELEFONO FIJO/MOVIL</b>	062603718	0996912688

DATOS DE LA OBRA	
<b>TITULO:</b>	<b>“DETERMINACIÓN DE TRICROMÍAS ESTÁNDAR CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD (NOVACRON) SOBRE JERSEY CO.100% APLICADAS CON EL SISTEMA DE COLORACIÓN PANTONE TC Y VALORADAS POR ESPECTROFOTOMETRIA”</b>
<b>AUTOR:</b>	XIMENA ENRIQUETA GUZMAN ROMO
<b>FECHA:</b>	Marzo 2013

#### 2. AUTORIZACION DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, GUZMAN ROMO XIMENA ENRIQUETA, con cédula de Identidad Nro. 0400967204, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



# UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERDSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, GUZMAN ROMO XIMENA GUZMAN, con cédula de identidad Nro. 0400967204, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado:

**“DETERMINACIÓN DE TRICROMÍAS ESTÁNDAR CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD (NOVACRON) SOBRE JERSEY CO.100% APLICADAS CON EL SISTEMA DE COLORACIÓN PANTONE TC Y VALORADAS POR ESPECTROFOTOMETRÍA”,** que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniera Textil** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma.....

Nombre: GUZMAN ROMO XIMENA ENRIQUETA

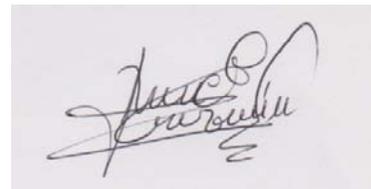
Cédula: 04-009672-04

Ibarra, a los 8 días del mes de Marzo de 2013

## DECLARACIÓN

Yo, GUZMAN ROMO XIMENA ENRIQUETA, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mí autoría, y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido en las Leyes de propiedad Intelectual, Reglamentos y Normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is cursive and appears to read 'Ximena E. Guzmán R.'.

---

Ximena E. Guzmán R.

## CERTIFICACION

Certifico que el trabajo de “DETERMINACIÓN DE TRICROMÍAS ESTÁNDAR CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD (NOVACRON) SOBRE JERSEY CO. 100% APLICADAS CON EL SISTEMA DE COLORACIÓN PANTONE TC Y VALORADAS POR ESPECTROFOTOMETRÍA”, fue desarrollado en su totalidad por Ximena Enriqueta Guzmán Romo, bajo mi supervisión.

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature appears to be 'Octavio Cevallos' written in a cursive style.

---

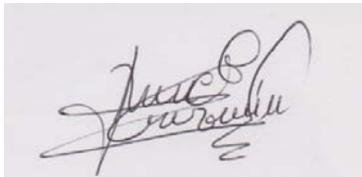
Ing. Octavio Cevallos

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

## CONSTANCIA

Yo, GUZMAN ROMO XIMENA ENRIQUETA con cédula #0400967204 manifiesto que esta obra “**DETERMINACION DE TRICROMIAS ESTÁNDAR CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD (NOVACRON) SOBRE JERSEY Co. 100% APLICADAS CON EL SISTEMA DE COLORACION PANTONE TC Y VALORADAS POR ESPECTROFOTOMETRIA**” objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original siendo el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de Marzo del 2013



**Firma:** -----

**Nombre:** Ximena E. Guzmán Romo

**C.C.** 04-00967204

## **AGRADECIMIENTO**

Por el presente trabajo doy gracias a mi DIOS por haberme dado la salud y las fuerzas con su infinita bondad y amor que a pesar de mis adversidades he logrado culminar mis objetivos.

A mi Madre Isabel por sus consejos y valores. A mi esposo Luis y mis dos tesoros David y Mateo que por su motivación constante, su ayuda y paciencia incondicional supieron entender mis ausencias en los buenos y malos momentos.

A la Universidad Técnica Del Norte en especial a la Carrera de Ingeniería Textil por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

A mis profesores y en especial al Ingeniero Octavio Cevallos por sus sabios conocimientos y el apoyo indispensable en la dirección de este trabajo.

A Empresas Pinto S.A. por haberme permitido realizar este trabajo de investigación y con ella al Ingeniero Fernando de la Cruz por sus consejos y conocimientos que me brindó. Un agradecimiento especial a mi amiga y compañera de trabajo Grisel por su ayuda y apoyo, en fin a todos los que compartieron conmigo en este proyecto dejando una huella imborrable en mi vida.

**GRACIAS A TODOS.**

## **PROBLEMA.**

En una empresa Textil o microempresas por lo general no se dispone de un equipo que mida y formule un color y menos cuentan con una carta o una base para su guía al formular un determinado color y que mejor si se tendría ya lista su formulación adecuada que nos asegure el grado de afinidad entre los colorantes, la calidad del color y la solidez a las diferentes denominaciones en que se somete el género; por ende nos vemos en la necesidad de tener en el área de tintorería una carta de colores determinadas sus formulaciones con tricromías estándar para facilitar la decisión de los colorante asegurando la calidad de tintura en el género ya que en muchos casos se ha formulado un color con las alternativas que nos da el software de Datacolor pero esta formulación no es confiable por lo que nos formula con cualquier colorante seleccionado por la máquina o por desconocimiento del comportamiento de cada colorante en la fibra se selecciona en el software cualquier tricromía, pero en nuestro caso para la formulación de un color solo seleccionaremos los colorantes de acuerdo a los grupos funcionales compatibles que contiene cada colorante para que al reproducir un color de Laboratorio a Planta tengamos una respuesta positiva y evitar problemas de tintura como son: la tigrillosidad en la tela, la hidrolización del colorante, mala solidez y manchas de colorantes en la tela, todo esto causado por la mala selección de los colorantes sin tener el grado de afinidad de una tricromía.

## **OBJETIVOS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar tricromías estándar para la tintura con colorantes Reactivos de alta reactividad (Novacron) sobre Jersey Co. 100% aplicadas al Sistema de Coloración Pantone TC y valorar los colores obtenidos mediante espectrofotometría.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conocer el funcionamiento del espectrofotómetro para la formulación, corrección y control del color a desarrollar.

- Conocer el funcionamiento del equipo de tintura AHIBA NUANCE Toop Speed y AHIBA IR de laboratorio para realizar los ensayos respectivos de tintura.
- Realizar e ingresar la base de datos al software de Datacolor Internacional para las formulaciones de la carta de colores.
- Formular, tinturar y corregir los colores seleccionados para la carta de colores del Sistema Pantone con los colorantes NOVACRON FN, NC, S,W, DEEP, sobre Jersey Co. 100% con tricromías adecuadas en tonos bajos, medios y altos.
- Conocer la química de la Bi-reactividad de los colorantes Reactivos utilizados.
- Determinar en laboratorio el Proceso de Tintura Estándar sobre Jersey Co. 100% con colorantes Reactivos de alta reactividad Novacron.
- Realizar una carta de colores seleccionados del sistema Pantone TC. tinturadas con tricromías estándar en tonos bajos, medios y altos y dotar esta carta para mejorar el conocimiento a los estudiantes y personas que estén inmersas en este campo.

#### **JUSTIFICACION:**

Se justifica la realización de este trabajo actualizado para dar una alternativa de solución al estudiante, al diseñador y al fabricante del color para que se familiarice con el Sistema de Coloración Pantone TC y obtenga fácilmente la tonalidad concreta dentro de las gamas desde los claros a los oscuros y de los sutiles a los brillantes, es una gran ayuda a la hora de convertir las ideas de colores en realidades y su formulación adecuada asegurando el grado de solidez, la calidad y una excelente reproducibilidad del color de Laboratorio - Planta y Planta - Planta esto representa realizando un solo ensayo de tintura como confirmación de la fórmula evitando problemas de desigualdades de tonalidad en las telas, evitando hacer algunas pruebas de ensayo hasta sacar un color; esto es muy fundamental en el área de Tintorería ya que la tendencia actual es ahorrar agua y energía esperando reducir costos, material y tiempo de proceso.

Con este desarrollo de tricromías estándar el fabricante del color podrá ir jugando con los porcentajes de los colorantes para crear una infinidad de tonos adicionales de la carta de colores a presentar.

## RESUMEN

Las empresas que actualmente se dedican a la elaboración de tejidos de Co. 100% y a su tintura por lo general no dotan de un equipo que mida y formule colores, ni menos cuentan con una carta de colores o un guía que contenga la receta o la tricromía adecuada para obtener un determinado color con la mayor seguridad en reproducibilidad porque los clientes actualmente exigen calidad, variedad de colores con tendencia a la moda, colores vivos y en definitiva colores extraordinarios. Por esta razón hemos visto la necesidad de crear una carta de colores con muestras tinturadas a 60°C sobre Jersey H.28/1Co. 100% USA con colorantes Reactivos NOVACRON de alta reactividad presentando la receta adecuada, desarrollada y valorada por espectrofotometría.

Para la obtención de las muestras tinturadas el tejido pasa por tres procesos: 1) Pre tratamiento, 2) Medio Blanco y 3) Tintura. La tintura de las muestras se realiza en laboratorio a partir del proceso de medio blanco hecho en Planta para asegurar la igualación de tonos tanto en Laboratorio como en Planta. Cada colorante reactivo tiene su curva de Agotamiento y de Fijación en el proceso de tintura esto es muy importante conocer ya que cada colorante agota en la fibra de forma diferente, estas características nos ayuda para determinar las tricromías adecuadas en los colores seleccionados para la carta en tonos BAJOS, MEDIOS Y ALTOS con colorantes de las familia: NC, FN, S, DEEP, W.

Para garantizar el tono igual al patrón se mide en el Espectrofotómetro en el programa (Color Tools, control de calidad del color) dándonos una calificación de PASA/ FALLA a la muestra indicando si la receta tinturada dada por el Sistema es la Correcta o No, en tal caso se procede a ser la corrección del color hasta que la medida fotométrica del color nos indique (PASA). Todas las muestras tinturadas son medidas y valoradas por espectrofotometría teniendo como resultado tonos idénticos a la muestra patrón obtenido del Catálogo Pantone TC de esta forma tenemos colores con buena reproducibilidad y con tricromías básicas que presenten excelentes condiciones de acabados en el género en Solidez, Igualación y la Reproducibilidad de los colores. Para los ensayos de tintura utilizamos máquinas de Laboratorio AHIBA NUANCE/ IR en las cuales se puede tinturar varios tipos de material a diferentes temperaturas, tamaños y colores.

Pantone Inc. es una empresa con sede en Nueva Jersey (Estados Unidos), creadora de un sistema de control de color para las artes gráficas. Su sistema de definición cromática es el

más reconocido y utilizado a nivel mundial por lo que normalmente se llama PANTONE al sistema de control de colores, que establece un práctico modo de identificar colores y especificarlo con facilidad. Cada color tiene una ubicación exclusiva en el espacio del color del sistema, lo que permite definir con precisión la tonalidad con un número de seis dígitos asignado a cada color define esa ubicación y cada conjunto de dígitos posee un significado concreto. Ejemplo: Pantone 17-1664

El sistema PANTONE tiene nueve niveles de luminosidad designados por los números comprendidos entre el 11 y el 19. El primer par de dígitos (17) se refiere a la luminosidad (clara u oscura) del color. Se garantiza así la rápida determinación de todos los valores entre blanco y negro.

El segundo par de dígitos (16) especifica el matiz (amarillo, rojo, azul, verde, etc.)

El tercer par de cifras (64) describe el nivel de croma de cada color.

En resumen el Número 17-1664 se refiere a un ROJO intenso oscuro y así determinamos a que color se refiere los 3 pares de dígitos que presenta PANTONE.

Para la elaboración de la Carta de Colores se seleccionó 12 colores entre ellos colores bajos, medios y altos de cada página del Catálogo PANTONE TC que contiene 55 páginas los colores más relevantes los que menos se parecen entre ellos para tener una variedad noble de tonos en nuestra carta en total se muestran 660 tonos en gamas con su respectiva receta y código Pantone facilitando el manejo de esta carta.

El trabajo que propongo a continuación permitirá a la empresa y a las personas que se dediquen al color, alcanzar niveles óptimos de rendimiento en la reproducibilidad de colores en cuanto a requerimientos para la producción por muy pequeños que estos sean, puesto que las miras de cada una de las empresas es alcanzar el mercado local y de exportación con una alta calidad en todos los productos que se oferten por lo tanto debemos ser más competitivos para alcanzar lugares importantes en el mercado a fin de satisfacer a los clientes porque esperan que todos los productos procedentes de un mismo lote tengan una apariencia uniforme. Cuando ven una diferencia entre varios productos de una misma categoría, la consideran inmediatamente un reflejo de mala calidad. El atractivo visual y la conformidad del color tienen tanta importancia que cada producto requiere características de apariencia similares.

## ABSTRACT

The Companies currently engaged in the development of tissues and your Co. 100% dye usually not endow a computer to measure and make colors, let alone have a color chart or a guide containing the recipe or Tricromía suitable for a particular color as safely in reproducibility, customers now demand quality, variety of colors with fashion trend, bright colors and definitely extraordinary colors. For this reason we have seen the need to create a color chart with tinted samples at 60 ° C on H.28/1Co Jersey. 100% USA with reactive dyes NOVACRON high reactivity with the right recipe, developed and assessed by spectrophotometry.

To obtain tissue samples tinted passes through three processes: 1) pre-treatment, 2) Medium White and 3) dyeing. The tincture of the samples was performed in the laboratory from the process plant made white half to ensure matching tones in both laboratory and plant. Each has its curve reactive dye exhaustion and fixation in the dyeing process is very important to know this because each dye in the fiber runs differently, these features help us to determine the appropriate tricromías selected colors for letter bass, medium and highs with the family dyes: CN, FN, S, DEEP, and W.

To ensure equal the pattern pitch is measured in the spectrophotometer in the program (Tools Color, color quality control) giving us a grade of pass / fail to sample tintured indicating whether the prescription given by the system is correct or not, in such a case be necessary to color correction until color photometric measurement indicate (PASA). All samples are measured and valued tinted spectrophotometric ally tones resulting pattern identical to the sample obtained from the catalog thus TC Pantone colors have good reproducibility and presenting basic tricromías excellent condition finished in gender Strength, Matching and The reproducibility of the colors.

For testing laboratory dyeing machines used AHIBA NUANCE / IR tincture which can be several types of materials at different temperatures, sizes and colors. Pantone Inc. is a company based in New Jersey (USA), creator of a color control system for the graphic arts. Its color definition system is the most recognized and used worldwide for what is usually

called the PANTONE color control system, which provides a convenient way to identify and specify colors with ease. Each color has a unique location in the color space of the system, which allows to precisely define the tone with a six-digit number assigned to each color defines the location and each set of digits has a specific meaning. Example: Pantone 17-1664. The PANTONE system has nine brightness levels designated by the numbers between 11 and 19. The first two digits (17) refer to the brightness (light or dark) color. This ensures rapid determination of all values between white and black. The second pair of digits (16) specifies the hue (yellow, red, blue, green, etc.)

The third pair of digits (64) describes the Chroma level of each color. In summary the numbers 17-1664 relates to a deep red dark and thus determine which color refers to the 3 digit pairs having PANTONE. For the preparation of the color chart 12 colors selected colors including low, medium and high of each page of the catalog containing 55 TC PANTONE colors most relevant pages the least resemble each other to have a noble variety of tones in our chart shows total 660 tones in their respective ranges with Pantone code recipe and facilitate the management of this letter.

The work we propose below will allow the company and individuals that are dedicated to color, achieve optimal performance in color reproducibility in terms of requirements for production however small they may be, since the view of each companies is to reach the local and export market with a high quality in all products that are offered must therefore be more competitive to achieve major market places in order to satisfy customers because they expect all products from the same batch have a uniform appearance.

When you see a difference between various products within a category, once considered a reflection of poor quality. The vision and the accordance of color are so important that each product requires similar appearance features.

# TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICADO APROBACION DE LA EMPRESA .....	i
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
DECLARACIÓN.....	iv
CERTIFICACIÓN.....	v
CONSTANCIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
PROBLEMA, OBJETIVOS.....	viii
JUSTIFICACIÓN.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACTO.....	xii
TABLA DE CONTENIDO.....	xiv
INDICE DE FIGURAS.....	xxiii
INDICE DE FOTOS.....	xxv
INDICE DE TABLAS.....	xxvi

## **PARTE TEORICA**

### **CAPITULO 1**

1	EL ALGODÓN .....	1
1.1	HISTORIA Y ORIGEN DEL ALGODON.....	1
1.1.1	GENERALIDADES DEL ALGODÓN.....	2
1.2	COMPOSICIÓN QUIMICA DEL ALGODON.....	5
1.2.1	ESTRUCTURA DE LA CELULOSA .....	5
1.3	PROPIEDADES FISICAS DEL ALGODÓN.....	6
1.3.1	MADUREZ.....	7
1.3.2	ELONGACION.....	7
1.3.3	NEPS O BOTONES.....	7
1.3.4	MICRONAIRE.....	7
1.3.5	LONGITUD.....	8
1.3.6	RESISTENCIA .....	9
1.3.7	FINURA.....	10
1.3.8	GRADO DE LA FIBRA .....	10
1.3.8.1	Color .....	10
1.3.8.2	Limpieza.....	11
1.3.8.3	Preparación.....	11

### **CAPITULO 2**

2	COLORANTES.....	12
2.1	ESTRUCTURA GENERAL DE UN COLORANTE.....	12
2.2	COLORANTES REACTIVOS.....	13
2.2.1	GENERALIDADES:.....	13
2.2.2	ESTRUCTURA DEL COLORANTE REACTIVO.....	14
2.2.2.1	Grupo reactivo.....	14
2.2.3	EXIGENCIAS A LOS COLORANTES.....	15
2.2.3.1	Solidez a los álcalis.....	15

2.2.3.2	Rendimiento.....	15
2.2.3.3	Comportamiento de fijación.....	15
2.2.3.4	Homogeneidad.....	16
2.2.3.5	Intensidad de color.....	16
2.2.3.6	Estabilidad al agua dura.....	17
2.2.3.7	Solubilidad.....	17
2.2.3.8	Estabilidad de complejo.....	17
2.2.3.9	Estabilidad a los ácidos.....	18
2.2.3.10	Solidez a los ácidos.....	18
2.2.3.11	Estandarización.....	18
<b>2.2.4</b>	<b>PODER DE MIGRACIÓN DE LOS COLORANTES</b> .....	18
<b>2.3</b>	<b>PROPIEDADES DE LOS COLORANTES REACTIVOS</b> .....	20
<b>2.3.1</b>	<b>REACTIVIDAD</b> .....	20
<b>2.3.2</b>	<b>SUSTANTIVIDAD</b> .....	20
<b>2.3.3</b>	<b>PODER DE DIFUSION</b> .....	21
<b>2.4</b>	<b>COLORANTE HIDROLIZADO</b> .....	21
<b>2.5</b>	<b>RENDIMIENTO TINTÓREO</b> .....	22
<b>2.6</b>	<b>FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ABSORCION DEL COLORANTE</b> .....	22
<b>2.6.1</b>	<b>INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL COLORANTE</b> .....	22
<b>2.6.2</b>	<b>INFLUENCIA DE LA RELACION DE BAÑO</b> .....	22
<b>2.6.3</b>	<b>INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DEL ELECTROLITO</b> .....	23
<b>2.6.4</b>	<b>INFLUENCIA DEL PH</b> .....	23
<b>2.6.5</b>	<b>INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA</b> .....	23
<b>2.6.6</b>	<b>INFLUENCIA DE LA FIBRA</b> .....	23
<b>2.7</b>	<b>ELEVADA SOLIDEZ CON NOVACRON</b> .....	23
<b>2.8</b>	<b>DENOMINACION DE LAS NORMAS DE SOLIDEZ</b> .....	25
<b>2.9</b>	<b>BIREACTIVIDAD</b> .....	26
<b>2.9.1</b>	<b>QUIMICA DE LA BI' REACTIVIDAD</b> .....	26
<b>2.9.2</b>	<b>GRUPO FUNCIONAL DE LOS COLORANTES REACTIVOS</b> .....	28
<b>2.10</b>	<b>DIFERENCIA DE UN COLORANTE MONO VS BIREACTIVO</b> .....	31

## **CAPITULO 3**

3	EQUIPOS DE LABORATORIO UTILIZADOS .....	32
3.1	MAQUINA DE TINTURA AHIBA NUANCE Top Speed.....	32
3.1.1	FUNCIONAMIENTO.....	32
3.1.2	MOVIMIENTO DEL VASO.....	33
3.1.3	COMPONENTES PRINCIPALES:.....	35
3.1.3.1	Puesta en servicio.....	36
3.1.4	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL VASO.....	37
3.1.5	EJEMPLO DE PROGRAMA .....	37
3.1.5.1	Programación:.....	38
3.1.6	MENU: EDIT PROGRAM.....	41
3.1.6.1	Comandos de edición.....	42
3.1.7	MENU: RUN PROGRAM.....	42
3.1.7.1	Iniciar el proceso.....	42
3.1.8	INTERRUMPIR UN PROCESO EN MARCHA.....	43
3.2	MAQUINA DE TINTURA <b>Ahiba IR</b> .....	45
3.2.1	CARACTERISTICAS.....	45
3.2.2	ETIQUETAS DE SEGURIDAD Y PRECAUCIONES:.....	47
3.2.2.1	Precauciones:.....	48
3.2.3	PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO:.....	49
3.2.3.1	Esquema de la calefacción y la refrigeración.....	49
3.2.3.2	Rotación del Vaso.....	50
3.2.4	INDICADORES Y CONTROLES DEL EQUIPO.....	51
3.2.4.1	Parte frontal de la unidad.....	51
3.2.4.2	Dentro de la unidad.....	52
3.2.4.3	Parte trasera de la unidad.....	53
3.3	VASO: PREPARACIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	53
3.3.1	INSTALACIÓN DEL VASO.....	53
3.3.1.1	Cómo asegurar la tapa del vaso.....	54
3.3.1.2	Cable Sensor de la Temperatura.....	56
3.3.2	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL VASO.....	56
3.4	PROGRAMACION DEL CONTROLADOR.....	57
3.4.1	INTERFAZ DEL CONTROLADOR Y DEL USUARIO.....	58

3.4.1.1	Pantallas.....	58
3.4.1.2	Indicadores LED del Proceso .....	61
3.4.1.3	Teclado numérico.....	61
<b>3.4.2</b>	<b>PROGRAMACION.....</b>	<b>62</b>
3.4.2.1	Entrada de datos.....	62
3.4.2.2	Valores Límite.....	63
3.4.2.3	Procedimiento para Grabar un Programa.....	63
3.4.2.4	Cómo Borrar un Programa.....	65
<b>3.5</b>	<b>ESPECTROFOTOMETRO (ESPECTRAFLASH SF 450).....</b>	<b>65</b>
<b>3.5.1</b>	<b>APLICACIÓN.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO.....</b>	<b>66</b>
<b>3.5.3</b>	<b>COLOCACIÓN DE LA MUESTRA A SER MEDIDA.....</b>	<b>69</b>
<b>3.6</b>	<b>OTROS MATERIALES DE LABORATORIO.....</b>	<b>71</b>
<b>3.6.1</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA PB503-S/FACT.....</b>	<b>71</b>
<b>3.6.2</b>	<b>MATERIALES DE VIDRIO .....</b>	<b>72</b>
3.6.2.1	Pipetas: .....	72
3.6.2.2	Erlenmeyer: .....	73
3.6.2.3	Tubos de ensayo:.....	73
3.6.2.4	Vasos de precipitación:.....	73
3.6.2.5	Probetas: .....	73
<b>3.6.3</b>	<b>CINTAS PARA medir pH (papel tornasol).....</b>	<b>73</b>
3.6.3.1	Indicaciones generales:.....	74
3.6.3.2	Indicaciones específicas para el test.....	74
<b>3.6.4</b>	<b>KIT DE TEST DUREZA DE AGUA:.....</b>	<b>76</b>
3.6.4.1	Procedimiento de medición de dureza del agua.....	77
3.6.4.2	Evaluación de la dureza en °f (grado francés).....	77
3.6.4.3	Conversiones para la dureza del agua.....	78
<b>3.6.5</b>	<b>pH METER:.....</b>	<b>79</b>
<b>3.6.6</b>	<b>CABINA DE LUCES.....</b>	<b>79</b>
<b>3.6.7</b>	<b>COCINA ELÉCTRICA.....</b>	<b>80</b>

## CAPITULO 4

4	TEORÍA DEL COLOR.....	81
4.1	INTRODUCCION.....	81
4.2	DESCRIPCION DE LA SENSACION VISUAL DEL COLOR.....	82
4.2.1	EL TONO O TONALIDAD CROMÁTICA (HUE).....	83
4.2.2	LA SATURACION O PUREZA (CHROMA).....	83
4.2.3	LA CLARIDAD (LIGHTNESS).....	84
4.3	PARAMETROS PARA MEDIR EL COLOR.....	84
4.3.1	INTERPRETACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TRINOMIO.....	84
4.3.2	LOS ELEMENTOS DEL TRINOMIO.....	87
4.3.2.1	Luz o iluminante: .....	88
4.3.2.2	Objetos coloreados.....	90
4.3.2.3	El Observador humano.....	91
4.4	COLORIMETRÍA – EL SISTEMA CIE 1931.....	93
4.4.1	INTRODUCCION A LA COLORIMETRIA.....	93
4.4.1.1	Eficacia Luminosa Relativa Del Ojo – Luminosidad.....	94
4.4.1.2	Respuestas Cromáticas Del Observador Humano.....	94
4.4.1.3	El Observador Patrón CIE 1931 a 2°.....	95
4.4.1.4	El Observador Patrón Suplementario CIE 1964 – 10.....	97
4.4.2	CROMATICIDAD CIE 1931 - EL TRIÁNGULO DE COLORES.....	98
4.5	METAMERISMO.....	101
4.5.1	REDUCIR LOS EFECTOS DEL METAMERISMO.....	102
4.5.2	COMO PROBAR EL METAMERISMO?.....	103
4.5.2.1	Prueba visual para Metamerismo.....	103
4.5.2.2	Prueba Instrumental del Metamerismo.....	104

## CAPITULO 5

5	SOBRE EL SISTEMA DE COLORACION PANTONE.....	105
5.1	INTRODUCCION.....	105

5.2	COMPROMISO DE PANTONE CON EL COLOR.....	107
5.3	LA SENCILLEZ DEL COLOR.....	108
5.3.1	MAS COLOR SIGNIFICA MAS POSIBILIDADES.....	108
5.3.2	DEL CONCEPTO AL CONTROL DEL COLOR.....	109
5.4	CORRELACION ENTRE PAPEL Y ALGODÓN.....	109
5.5	SISTEMA DE NUMERACION PANTONE.....	110
5.5.1	PANTONE Tex Tile Sistema de Numeración.....	110
5.6	EL ARTE Y LA CIENCIA DEL COLOR.....	112
5.6.1	FUENTE DE LUZ CONSISTENTE.....	112
5.7	MEJORAS DEL PRODUCTO PANTONE.....	113
5.7.1	OTROS PRODUCTOS QUE OFRECE PANTONE TEXTILE.....	114
5.7.1.1	PANTONE Textile color swatch card-cotton.....	114
5.7.1.2	PANTONE for fashion and home color swatch files-cotton.....	114
5.7.1.3	PANTONE for fashion and home color guide.....	114
5.7.1.4	PANTONE for fashion and home color specified and guide-paper.....	115
5.7.1.5	PANTONE Textile color specified replacement page-paper.....	115
5.7.1.6	PANTONE for fashion and home color chooser kit.....	115

## **PARTE PRACTICA**

### **CAPITULO 6**

6	BASE DE DATOS.....	116
6.1	SELECCIÓN DE COLORANTES.....	116
6.1.1	NOVACRON DE LA FAMILIA (FN).....	117
6.1.2	NOVACRON DE LA FAMILIA (NC).....	119

<b>6.1.3</b>	NOVACRON DE LA FAMILIA (S).....	120
<b>6.2</b>	PROCESO DE TINTURA DE BASE DE DATOS.....	122
<b>6.2.1</b>	PROCESO DE DESCRUDE (en planta).....	123
<b>6.2.2</b>	PROCESO DE MEDIO BLANCO O BLANQUEO QUÍMICO (en planta).....	124
6.2.2.1	Proceso de eliminación de Peróxido de Hidrógeno.....	126
6.2.2.2	Lavados:.....	126
6.2.2.3	Neutralizado.....	127
<b>6.2.3</b>	FUNCIONES DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS:.....	127
<b>6.2.4</b>	CURVA DE TINTURA EN PLANTA.....	131
<b>6.2.5</b>	CURVA DE TINTURA EN LABORATORIO.....	131
<b>6.3</b>	PROCESO DE TERMINADO DE LA BASE DE DATOS.....	132
<b>6.3.1</b>	LAVADOS:.....	132
<b>6.3.2</b>	FIJADO:.....	132
<b>6.3.3</b>	SUAVIZADO:.....	133
<b>6.4</b>	INGRESO DE LA BASE DE DATOS AL SOFTWARE DE DATACOLOR.....	136
<b>6.4.1</b>	CALIBRACION DEL ESPECTROFOTOMETRO.....	140
<b>6.4.2</b>	MEDICION DE DATOS TINTURADOS.....	143
<b>6.4.3</b>	CREACIÓN DE FAMILIA DE COLORANTES.....	144
<b>6.5</b>	REVISION DE DATOS INGRESADOS Y CORRECCIONES.....	147

## **CAPITULO 7**

<b>7</b>	PROCESO DE TINTURA CON COLORANTES REACTIVOS.....	149
<b>7.1</b>	AFINIDAD DE LOS COLORANTES POR SU CURVA DE AGOTAMIENTO Y FIJACION.....	150
<b>7.2</b>	PRETRATAMIENTO O PROCESO DE DESCRUDE .....	156
<b>7.2.1</b>	FUNCIÓN DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS.....	156
<b>7.3</b>	PROCESO DE MEDIO BLANCO.....	156
<b>7.3.1</b>	FUNCIONES DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS.....	158
<b>7.3.2</b>	NEUTRALIZACION DEL PROCESO.....	159
<b>7.3.3</b>	CANTIDAD DE AGUA A UTILIZARSE.....	160

7.4	TINTURA.....	160
7.4.1	AUXILIARES DE TINTURA.....	160
7.5	CURVA DE TINTURA.....	165
7.6	PROCESO DE LAVADOS en laboratorio.....	166
7.7	PROCESO DE TERMINADO.....	166

## **CAPITULO 8**

8	PROCESO DE ELABORACION DE LA CARTA DE COLORES.....	167
8.1	SELECCIÓN DE GAMA DE COLORES SISTEMA PANTONE.....	168
8.2	INGRESO DE COLORES SELECCIONADOS A COLOR TOOLS.....	168
8.3	PROCESO DE DESARROLLO DE FORMULACIONES.....	168
8.3.1	FORMULACIONES DE TRICROMÍAS PARA TONOS BAJOS.....	170
8.3.1.1	Tintura de Formulaciones.....	175
8.3.1.2	Valoración del color. Color Tools.....	177
8.3.2	FORMULACION DE TRICROMIAS TONOS MEDIOS.....	179
8.3.2.1	Tintura de formulaciones tonos medios.....	181
8.3.3	FORMULACION DE TRICROMIAS TONOS FUERTES.....	188
8.3.3.1	Tintura de formulaciones.....	188
8.4	ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	191
8.4.1	ANALISIS PRUEBAS DE SOLIDEZ AL LAVADO Y A LA LUZ/SOL ...	192
8.5	CUADRO DE RESUMEN DE SOLIDEDEZ Escala de Grises EG.....	202

## **CAPITULO 9**

9	CARTA DE COLORES.....	203
9.1	PROCESO DE DESARROLLO.....	203

## **CAPITULO 10**

10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	210
10.1	CONCLUSIONES:.....	210
10.2	RECOMENDACIONES:.....	212
10.3	BIBLIOGRAFIA:.....	214

## **ANEXOS**

## INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Cultivo del algodón .....	2
Fig. 2 Flor del algodón.....	3
Fig. 3 Cápsula de algodón.....	4
Fig. 4 Estructura de la celulosa.....	6
Fig. 5 Longitud del algodón.....	9
Fig. 6 Cadena celubiósica de las fibras celulósicas.....	10
Fig. 7 Cadena proteica de la lana.....	10
Fig. 8 Resultados de solidez en tricromías M&S.....	24
Fig. 9 Incremento del ° de fijación por la Bi-reactividad.....	27
Fig. 10 Fijación del colorante reactivo sobre celulosa .....	28
Fig. 11 Esquema de calefacción de los vasos.....	33
Fig. 12 Movimiento del vaso.....	34
Fig. 13 Tipo de material.....	35
Fig. 14 Componentes principales del ahiba nuance top speed.....	35
Fig. 15 Distribución de los vasos.....	36
Fig. 16 Curva de tintura Objetivo .....	37
Fig. 17 Primer paso del programa .....	39
Fig. 18 Paso 2 del programa.....	39
Fig. 19 Paso 3 del programa.....	40
Fig. 20 Paso 4 del programa.....	41
Fig. 21 (Interrumpir un proceso en marcha).....	44
Fig. 22 Tipo de material.....	46
Fig. 23 Calefacción y Refrigeración.....	49
Fig. 24 Rotación del vaso.....	50
Fig. 25 Parte frontal del Ahiba Ir.....	51
Fig. 26 Parte interna del Ahiba Ir.....	52
Fig. 27 Parte trasera del Ahiba Ir.....	53
Fig. 28 Distribución de los vasos.....	55
Fig. 29 Controlador principal del Ahiba Ir.....	58
Fig. 30 Componentes principales del espectrofotómetro.....	66
Fig. 31 Esquema óptico funcional del Espectrofotómetro.....	68

Fig. 32 Precauciones de uso (balanza).....	72
Fig. 33 Una bola de billar...¡Roja!.....	82
Fig. 34 Los tres factores de clasificación natural de los colores.....	83
Fig. 35 Los 3 factores de percepción visual (tono, saturación y claridad).....	84
Fig. 36 De qué color es ésta bola? El trinomio fuente – objeto – observador.....	85
Fig. 37 Una fuente, un objeto, dos observadores.....	86
Fig. 38 Elementos del trinomio: fuente-objeto-observador.....	87
Fig. 39 El Espectro visible o de color.....	88
Fig. 40 Teoría neurofisiológica de los colores opuestos y antagonistas.....	92
Fig. 41 Eficacia luminosa relativa del ojo .....	94
Fig. 42 Experiencia de síntesis aditiva de luces.....	95
Fig. 43 Funciones colorimétricas x,y,z del observador patrón 2° CIE 1931.....	97
Fig. 44 Funciones colorimétricas x,y,z del observador 2° 1931 y 10° y 1964.....	98
Fig. 45 Triángulo de colores CIE 1931.....	99
Fig. 46 Los tres factores de percepción (claridad – tono – pureza).....	100
Fig. 47 Metamerismo.....	102
Fig. 48 Izq. Niveles de luminosidad Der. Niveles de Matiz.....	111
Fig. 49 Croma (saturación o pureza) .....	111
Fig. 50 Hoja de trabajo para la base de datos.....	135
Fig. 51 Gama de Base de Datos Colorantes Novacrón .....	139
Fig. 52 Ventana para Calibrar el Espectrofotómetro.....	140
Fig. 53 Aceptación de Calibración.....	142
Fig. 54 Herramientas de trabajo de Datacolor Internacional.....	143
Fig. 55 Concentraciones primarias de un Colorante.....	146
Fig. 56 Vista de un colorante adicionado en la familia Novacron.....	148
Fig. 57 Muestra Tejido de Pretratamiento y Medio Blanco.....	149
Fig. 58 Curva de agotamiento y fijación Azul Nov. SGL.....	150
Fig. 59 Curva de agotamiento y fijación Novacron Ocean S-R.....	151
Fig. 60 Curva de agotamiento y fijación Novacron Marino S-G y Lemon S3G...152	
Fig. 61 Curva de agotamiento y fijación Novacron Ruby S-3B y Amarillo NC...153	
Fig. 62 Curva de agotamiento y fijación Novacron Pardo NC y Oliva NC .....	154
Fig. 63 Curva de agotamiento y fijación Novacron Gris NC / Cherry Deep S-D.155	
Fig. 64 Derechos reservados del programa Color Tools QC.....	169

Fig. 65	Archivo de estándares Pantone TC.....	170
Fig. 66	Curva de Reflectancia muestra Patrón vs. Receta calculada.....	175
Fig. 67	Hoja de trabajo para TONOS BAJOS.....	176
Fig. 68	Formulación de Pantone 11-0103.....	177
Fig. 69	Valoración PASA/FALLA de Pantone 11-0103.....	178
Fig. 70	Hoja de formulaciones para TONOS MEDIOS .....	180
Fig. 71	Hoja de formulaciones TONOS FUERTES.....	190
Fig. 72	Referencia de páginas de la Carta de colores Realizada.....	209

## INDICE DE FOTOS

Foto N°1.	Máquina de tintura ahiba nuance top speed.....	32
Foto N°2.	Ahiba nuance top speed (vasos de tintura).....	34
Foto N°3.	Equipo de tintura Ahiba Ir.....	45
Foto N°4.	Instalación de los vasos.....	54
Foto N°5.	Cable del sensor de temperatura ahibaIR.....	56
Foto N°6.	Colocación de muestras en el Espectraflas450.....	69
Foto N°7.	Accesorios de calibración Espectraflash.....	70
Foto N°8.	Otros materiales de laboratorio.....	71
Foto N°9.	Papel pH.....	74
Foto N°10.	Medidores de dureza del agua.....	76
Foto N°11.	Izq. medición ph ácido, der. medición ph alcalino).....	79
Foto N°12.	DE. de color óptica izq.: luz amarilla, der: luz fluorecente.....	80
Foto N°13.	Cocina eléctrica.....	80
Foto N°14.	Catálogo de colores pantone tc fashion+home.....	107
Foto N°15.	Proceso de lavados de muestras tinturadas.....	135

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°. 1 Características y diferencias de las calidades de fibra</b> .....	<b>4</b>
<b>Tabla N°. 2 Denominación de las normas de solidez más comunes</b> .....	<b>26</b>
<b>Tabla N°. 3 Grupos Reactivos de los colorantes</b> .....	<b>29</b>
<b>Tabla N°. 4 Diferencia de Colorante Mono vs Bi-Reactivo</b> .....	<b>31</b>
<b>Tabla N°. 5 Capacidad y tamaño de los vasos</b> .....	<b>33</b>
<b>Tabla N°. 6 Tamaños del Vasos</b> .....	<b>47</b>
<b>Tabla N°. 7 Evaluación de la dureza de agua</b> .....	<b>77</b>
<b>Tabla N°. 8 Conversiones</b> .....	<b>78</b>
<b>Tabla N°. 9 Cantidad de electrolito y álcali por el % de colorante</b> .....	<b>167</b>
<b>Tabla N°. 10 Costos de Productos, Auxiliares y Colorantes</b> .....	<b>192</b>
<b>Tabla N°. 11 Valores Medidos de solidez EG. (escala de Grises)</b> .....	<b>202</b>

# **CAPITULO 1**

## **1 EL ALGODÓN**

Confiere tacto, confort (hidrofilidad) durabilidad, bajo costo, facilidad de lavado y comodidad, que lo hacen apropiado para prendas de verano, ropa de trabajo, toallas, ropa interior y exterior; sin embargo el arrugamiento y encogimiento durante el uso constituye todavía uno de los problemas de esta fibra

### **1.1 HISTORIA Y ORIGEN DEL ALGODON**

El algodón probablemente sea originario de Oriente Próximo y del Valle del Nilo, alcanzando unos 3000 a.C. de antigüedad. Los habitantes de China antigua, Egipto, India y Perú utilizaban las telas de algodón.

Las telas de Egipto demuestran que se utilizó algodón desde el año 12000 a.C. mucho antes que se conociera el lino. El hilado y tejido de algodón como industria se inició en la India en el año 1500 a.C. para esta fecha la calidad de las telas era muy buena. Cuando los españoles llegaron al Nuevo Mundo (América) encontraron que los indios Pima ya cultivaban el algodón lo que llevó Cristóbal Colón ante la reina Isabel.

El algodón americano tuvo su origen en México y el Perú. Se cree que la cultura de algodón comenzó en Norteamérica a comienzos del siglo XVII, favorecida por la revolución industrial que amplió la industrialización de la fibra a todo el mundo.

El algodón se origina de una planta que pertenece a la familia de las malváceas, género GOSSYPIUM, cultivada principalmente en las zonas tropicales y templadas. Las características de la fibra dependen del clima del país donde se cultiva y de la especie algodónero del que proviene.

Las fibras de algodón se originan de una borra muy larga y blanca, la misma que contiene de 15 a 20 semillas.



Fig. 1 **Cultivo del algodón**

**Fuente:** <http://es.wikipedia.org/wiki/Celulosa>

### **1.1.1 GENERALIDADES DEL ALGODÓN**

**Nombre común:** Algodón

**Nombre científico:** *Gossypium Hirsutum*, *Gossypium Barbadense*, *Gossypium Arboreum*.y *Gossypium Herbaceum*.

Las diferentes especies son originadas en América tropical, Asia y África. Sin embargo, se ha establecido que *G. hirsutum* es originario de América Central y del sur de México y que *G. barbadense* procede de los valles fértiles del Perú. De la India y Arabia son originarias las especies *G. arboreum* y *G. herbaceum*. Actualmente es cultivado en todo el mundo.

**Clase:** Angiospermas

**Sub Clase:** Dicotiledóneas

**Orden:** Malvales

**Familia:** Malváceas

**Género:** *Gossypium*.

**Variedades más importantes:** Pima y Tanguis

**Raíz:** La raíz principal es pivotante. Las raíces secundarias siguen una dirección más o menos horizontal. En suelos profundos y de buen drenaje, las raíces pueden llegar hasta los dos metros de profundidad. En los de poco fondo o mal drenaje apenas alcanzan los 50 cm. El algodón textil es una planta con raíces penetrantes de nutrición profunda.

**Tallo:** La planta de algodón posee un tallo erecto y con ramificación regular. Existen dos tipos de ramas, las vegetativas y las fructíferas. los tallos secundarios, que parten del principal, tienen un desarrollo variable que al florecer cambia a rojo de ramificación regular de altura entre 0.8 y 1.5 m. dependiendo de la variedad y la región donde se cultive.

**Hojas:** Las hojas son pecioladas, de un color verde intenso, grandes y con los márgenes lobulados. Están provistas de brácteas.

**Flores:** Las flores son dialipétalas, grandes, solitarias y penduladas. El cáliz de la flor está protegido por tres brácteas. La corola está formada por un haz de estambres que rodean el pistilo. Se trata de una planta autógama aunque algunas flores abren antes de la fecundación, produciéndose semillas híbridas.



**Fig. 2 Flor del algodón**

**Fuente:** <http://es.wikipedia.org/wiki/Celulosa>

**Fruto:** El fruto es una cápsula en forma ovoide con tres a cinco carpelos o lóbulos, que tiene seis a diez semillas cada uno cubiertas completamente de fibras de color blanco o ligeramente amarillento. Las células epidérmicas de las

semillas constituyen la fibra llamada algodón. La longitud de la fibra varía entre 20 y 45 cm, y el calibre, entre 15 y 25 micras. Con un peso de 4 a 10 gramos.

El fruto es de color verde durante su desarrollo y oscuro en el proceso de maduración.



Fig. 3 Cápsula de algodón

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Celulosa>

**Calidades de fibra: observemos las diferencias entre las calidades de fibra.**

<b>PIMA</b>		<b>TANGUIS</b>
EXTRA LARGA	<b>FIBRA</b>	LARGA
38,10 a 41,27	<b>LONGITUD (mm)</b>	29,36 a 32,54
92,5 a 100	<b>RESISTENCIA (Pressley)</b>	86 a 88
3,3 a 4,0	<b>FINURA (Micronaire)</b>	4,6 a 5,8
BLANCO CREMOSO	<b>COLOR</b>	BLANCO
1,50 – 1,80	<b>Altura Planta</b>	1,80 – 1,20
Franco arcilloso, franco limoso.	<b>Suelo</b>	Franco limoso, franco arenoso
25-32°C	<b>TEMPERATURA ÓPTIMA</b>	25-32°C
Industria textil, aceitera, Manteca vegetal, Ganadería (pastas), etc.	<b>Usos principales:</b>	Industria textil, aceitera, Manteca vegetal, Ganadería (pastas), etc.

**Tabla N°. 1 Características y diferencias de las calidades de fibra.**

## 1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALGODON.

Dentro de los análisis químicos del algodón se encuentra la siguiente composición:

**Humedad** depende de la humedad relativa y la temperatura ambiente siendo en condiciones normales (21°C y 65 HR), aproximadamente 8%.

**Materia seca** constituyéndose el 92% repartido de la siguiente manera:

Celulosa	94.5%	-	96.0 %
Ceras y grasas	0.5%	-	0.6%
Sustancias Pépticas	1.0%	-	1.2%
Sustancias Nitrogenadas	1.0%	-	1.2%
Sustancias Minerales	1.14%		
Otras Sustancias	1.32%		

Como podemos observar, la materia predominante en el algodón es la celulosa pura, que se presenta en forma de moléculas más o menos orientadas. De aquí proviene el nombre de materias celuloso que recibe el nombre de fibras vegetales. La unidad básica de la molécula de celulosa es la unidad de glucosa, que es la misma para las fibras naturales y regeneradas.

### 1.2.1 ESTRUCTURA DE LA CELULOSA

La unidad de glucosa está constituida por elementos químicos, carbono, hidrógeno y oxígeno.

La estructura lineal de la celulosa se muestra en la fig.4

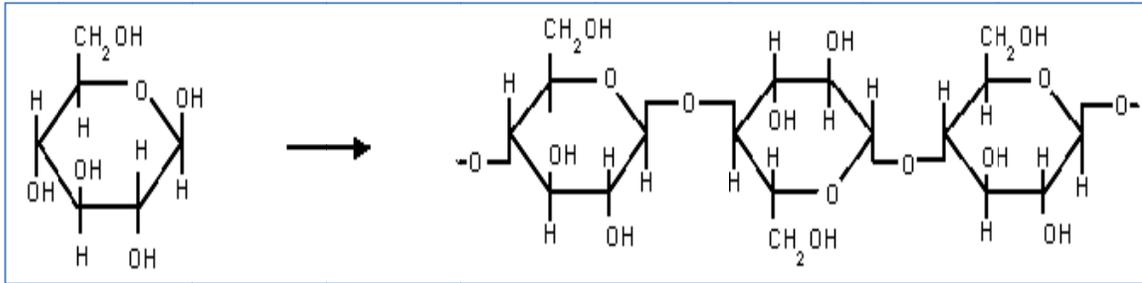


Fig. 4 Estructura de la celulosa

Fuente: CEGARRA, J. Fundamentos científicos y Aplicados de la Tintura de Materias Textiles.

Las características de mecánica de la celulosa son de atribuir al empaquetamiento paralelo longitudinal de sus cadenas macromoleculares, presentando algunas propiedades químicas importantes:

- 1) Absorción del colorante
- 2) Afinidades Tintóreas
- 3) Resistencia a tratamientos con ácidos y álcalis.
- 4) Resistente a la luz solar.
- 5) Se disuelve en ácido sulfúrico concentrado, en frío.
- 6) Resiste a tratamientos de alta temperatura.
- 7) El PH óptimo para procesos químicos va desde 7 hasta 11.
- 8) Es muy resistente a los solventes orgánicos.

### 1.3 PROPIEDADES FISICAS DEL ALGODÓN

El algodón posee un sin número de cualidades físicas lo que le convierten en una de las fibras naturales de mayor importancia. Entre las propiedades físicas más importantes en el campo textil se destacan:

### **1.3.1 MADUREZ**

Las fibras más largas son las maduras, mientras que los botones de las fibras de algodón fino son las inmaduras que producen hilos más débiles, se tiñen en forma diferente y son generalmente difíciles de procesar. Las fibras inmaduras normalmente tienden a pegarse debido a su alto contenido de azúcar.

### **1.3.2 ELONGACION**

La elongación de la fibra se traduce en la elasticidad del hilo, las fibras de alta elongación producen hilos más fuertes que dan un mejor rendimiento en la tejeduría plana y de punto.

### **1.3.3 NEPS O BOTONES**

Los botones fibrosos están asociados con fibras inmaduras y con un procesamiento exagerado en la despepitadora. Los botones son difíciles de remover en el procesamiento que se miden en el analizador de neps o botones modelo AFIS.

### **1.3.4 MICRONAIRE**

El micro naire es una medida de la finura y madurez de la fibra. Para realizar esta medición se utiliza un instrumento a base de aire comprimido que determina la permeabilidad del aire de una masa constante de fibras de algodón comprimidas a un volumen fijo. El micro naire es un procedimiento que se debe controlar cuidadosamente.

Al usar fibras más finas se puede producir hilo de título fino más fuertes, debido a la presencia de una mayor cantidad de fibras en la sección transversal; sin embargo estas fibras finas están asociadas con una alta incidencia de inmadurez dentro de una determinada variedad de algodón dando como resultado la formación de botones o neps.

Las fibras más finas dan mejores propiedades estéticas como tacto y caída (drapeado). El rango básico de micronaire es de 3.5 a 4.9 pero se recomienda que el promedio en las pacas que se van a procesar no tenga una diferencia mayor a un valor de 0.2 es decir que si el promedio es de 4.2 se aceptan valores de 4.0 a 4.5

### **1.3.5 LONGITUD**

La longitud del algodón varía de acuerdo a los factores genéticos y tiene un orden o distribución de longitud (Figura). El HVI reporta la longitud de la fibra como el promedio de longitud del 50% más largo de las fibras en centésimas de pulgada.

La longitud de las borras y la borra de peinadora es de menos de 0.5 pulgadas.

El algodón en rama Upland de Estados Unidos tiene una longitud normal entre 0.9 y 1.2 pulgadas. El algodón Pima puede tener hasta 1.6 pulgadas de largo.

Es decir el algodón tienen un promedio de longitud de 13 a 40 mm, aprox. dependiendo de la clase de algodón, procedencia y cultivo, la fibra de mayor longitud es la de mejor calidad.

Aunque las fibras largas son algo difíciles para cardar sin formar botones, producen hilos de título fino que son más fuertes y uniformes. Una mejor elongación del hilo resulta del uso de fibras más largas, dando un mejor rendimiento tanto en la tejeduría plana como en la de punto.

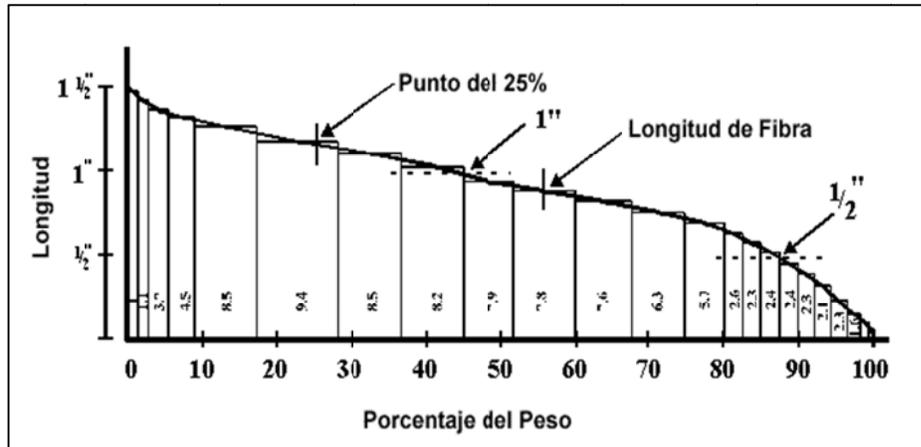


Fig. 5 Longitud del algodón

### 1.3.6 RESISTENCIA

Va proporcionalmente de acuerdo a la finura, siendo su resistencia a la rotura de 3 a 5 gr/denier ó 27 a 35 gr/tex.

La resistencia de la fibra es medida por el HVI utilizando una separación de 1/8 de pulgada entre las mordazas del instrumento y es expresada en gramos por tex. Una unidad tex es equivalente al peso en gramos de 1000 metros de fibra.

Así, la resistencia reportada es la fuerza en gramos necesaria para romper un manojo de fibras del tamaño de un tex. La celulosa está formada por una cadena celubiósica y la lana por cadenas proteicas, representadas de la siguiente forma:

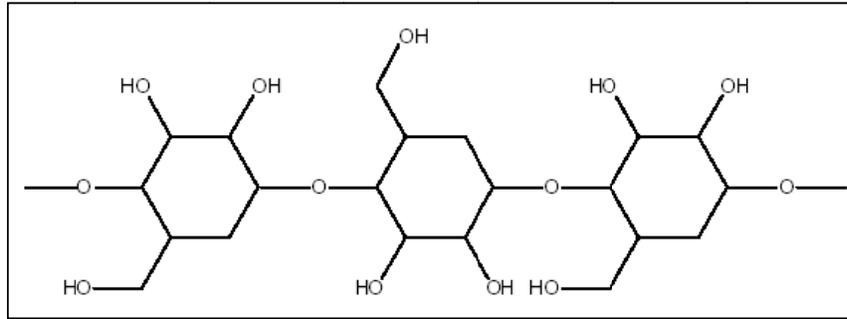


Fig. 6 Cadena celubiósica de las fibras celulósicas

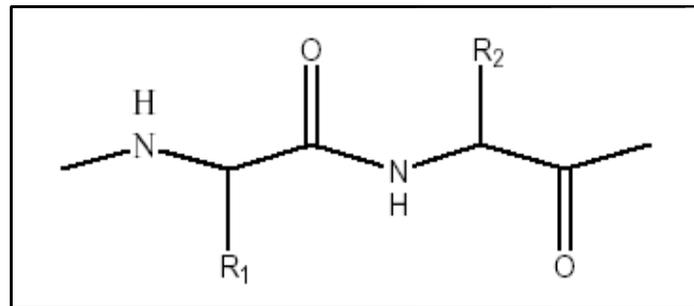


Fig. 7 Cadena Proteica de la lana

### 1.3.7 FINURA

El algodón es una de las fibras naturales más finas va de 6 a 60 micras o de 1.5 a 6 micro naire, el algodón es de buena calidad entre 3.0 a 4.9 micro naire.

### 1.3.8 GRADO DE LA FIBRA

El grado de la fibra de algodón se define a través de 3 características:

#### 1.3.8.1 COLOR.

Tiene diversas tonalidades como el blanco, pasando por el cremoso, ligeramente amarillento, amarillento, ligeramente gris. Mientras más blanco sea se podrán conseguir una buena tintura y estampación, más aun si al algodón se le hace un blanqueo químico y óptico. La selección del color del algodón está relacionada

fuertemente con el uso final. La calidad no se afecta por el color, sin embargo el algodón blanco se tiñe en forma diferente del algodón ligeramente manchado.

### **1.3.8.2 LIMPIEZA**

Debido a los sistemas de recolección y al tiempo que el algodón permanece en el campo, este puede presentarse contaminado de partículas de hojas, tallos, cápsulas, y otros residuos vegetales cuya cantidad puede variar debido a las condiciones en las que la planta fue cosechada y también por la intensidad de limpieza que se obtuvo durante el desmotado. El grado de limpieza más alto depende de cuánto más limpia sea la fibra.

### **1.3.8.3 PREPARACIÓN**

Este término se emplea para describir mediante el aspecto del algodón el grado de suavidad o dureza con que ha sido desmotado el material, así como su mayor o menor contenido de neps y naps, siendo más alto el grado cuanto mayor se haya realizado la preparación.

Según estos parámetros tenemos 9 grados de la fibra que son:

1. Middling Fair (hermoso corriente)
2. Strict Good Middling (Completamente bueno corriente)
3. Good Middling (Bueno Corriente)
4. Strict Middling (Completamente Corriente)
5. Middling (Corriente-base de la clasificación)
6. Strict low Middling (Completamente Corriente)
7. Low Middling (Corriente bajo)
8. Strict Good Ordinary (Completamente ordinario bueno)
9. Good Ordinary (Ordinario bueno)

## CAPITULO 2

### 2 COLORANTES

#### 2.1 ESTRUCTURA GENERAL DE UN COLORANTE

Un colorante está formado por:

- a) Partes cromóforas, estas partes son insaturadas de la molécula por lo que son las causantes de que la sustancia sea coloreada.

Grupo cromóforo del griego: cromos → color

foros → llevar

Según la teoría de WIT, cromóforo significa, "llevar el colorante a la fibra".

- b) Partes auxócromas, son aquellos grupos que permiten a la sustancia coloreada unirse a la fibra, permitiendo que sea colorante textil.

La palabra auxocromo se deriva del griego: auxo → aumentar

cromos → color

Significa aumentar color, estos grupos auxócromos intensifican la acción de los grupos cromóforos, al reaccionar cambian las moléculas, originando propiedades tintóreas.

- c) Partes salificables, son aquellas que le permiten convertir al colorante insoluble en colorante soluble en agua. Los colorantes dispersos son una excepción.

- d) Desplazadores de color, cualquier radical orgánico agregado al colorante que pueda cambiar de color al colorante.

## **2.2 COLORANTES REACTIVOS**

### **2.2.1 GENERALIDADES:**

Uno de los descubrimientos más recientes en el campo de los colorantes es el de los Colorantes Reactivos. Estos colorantes contienen grupos reactivos, los cuales se combinan químicamente con la celulosa formando enlaces covalentes. Dos tipos de enlaces son mostrados aquí, cada uno de ellos es reactivo con los grupos hidroxilo de la celulosa. Varios sistemas cromofóricos pueden ser usados, sin embargo los más comunes son: Azo, Antraquinona y Ftalocianina.

Debido a la unión química que se lleva a cabo entre la fibra y el colorante, resulta que sus resistencias son excepcionales.

Los Colorantes Reactivos son los que tiñen por reacción directa del colorante con el colágeno de la piel, aunque pueden hacerlo también con el cromo. Pertenecen a este grupo los Triacínicos que llevan átomos de cloro, gracias a los cuales tiene lugar la reacción con la fibra. No dan tinturas muy intensas pero si sólidas al lavado y a la luz.

No hay duda de que los colorantes reactivos son y serán la gama más importante para teñir las fibras celulósicas por lo que tienen las siguientes características para todas las necesidades:

- alta flexibilidad
- la mejor confiabilidad

- considera el impacto ambiental cumpliendo con los requerimientos.
- requerimientos de excelente solidez al lavado y a la luz.
- alta productividad y calidad del teñido.

Los colorantes reactivos se caracterizan por su alto grado de agotamiento y alto grado de fijación o sea: más colorante en la fibra y menos colorante en el efluente logrando un incremento en la productividad.

Los colorantes reactivos son utilizados en la tintura de fibras celulósicas especialmente del algodón, mediante reacción química con las moléculas de celulosa formando un enlace covalente.

El enlace covalente se produce por la aplicación de un medio altamente alcalino (carbonato + sosa cáustica), consiguiendo un pH óptimo de tintura de 11 - 11.5

## 2.2.2 ESTRUCTURA DEL COLORANTE REACTIVO

<b>C</b>	–	<b>S</b>	–	<b>R</b>
Parte Cromófora		Soporte		Grupo Reactivo

### 2.2.2.1 Grupo reactivo

FT	Fluortriazínico
MCT	Monoclorotriazínico
VS	Vinilsulfónico
DCT	Diclorotriazínico
MCFT	Monoclorofluortriazínico
DCDFT	Diclorodifluortriazínico

MCT y VS en colorantes Reactivos, no es la óptima combinación!

MCT → Baja Reactividad, alto pH de Fijación.

VS → Alta Reactividad, bajo pH de Fijación.

Un pH demasiado alto destruye el enlace Colorante ↔ CEL

En el pH donde MCT fija bien el enlace

VS ↔ CEL comienza a romperse!

En el pH donde VS fija bien y el enlace es estable

MCT no logra una fijación completa!

### **2.2.3 EXIGENCIAS A LOS COLORANTES**

#### **2.2.3.1 Solidez a los álcalis**

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

#### **2.2.3.2 Rendimiento**

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.

#### **2.2.3.3 Comportamiento de fijación**

El comportamiento de fijación de un colorante es transmitido y caracterizado por decoloraciones, cuanto colorante (%) en una unidad de tiempo (min) es fijado en el objeto. Junto a la estructura química del colorante, la velocidad de fijación,

determinada en gran parte por el tipo de objeto, el tipo y la cantidad de fijadores aplicados, del valor de pH y de la temperatura del teñido. El comportamiento de fijación produce un debilitamiento de la combinabilidad con otros colorantes.

#### **2.2.3.4 Homogeneidad**

Un colorante es homogéneo desde el punto de vista de 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.

#### **2.2.3.5 Intensidad de color**

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

#### **2.2.3.6 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 sobre todo en el lado de carne, desigualdades y desplazamientos de tonos.

#### **2.2.3.7 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 manchas como puntos y manchado en la flor y en el lado de la carne.

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 des acidulación 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 gramo por litro.

#### **2.2.3.8 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.

### **2.2.3.9 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.

### **2.2.3.10 Solidez a los ácidos**

El colorante disuelto, no debe conllevar a cambios repentinos de color con ácidos diluidos.

### **2.2.3.11 Estandarización**

Los colorantes son diluidos al final del proceso de fabricación para obtener una estandarización comerciable. Los colorantes se comercializan con porcentajes referidos al estándar que pueden llegar a ser incluso superiores al 100%. Por ejemplo, si suponemos que el estándar es 30% y el fabricante lo vende al 60%, entonces este colorante será 200% respecto del estándar.

## **2.2.4 PODER DE MIGRACIÓN DE LOS COLORANTES**

Es importante recordar que el proceso de teñido continúa después del agotamiento del baño, mientras dura el proceso de secado. Se entiende por poder de migración de un colorante, la facultad de desplazarse de una zona del 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 objeto, 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:

➤ **El pH**

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

➤ **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.

➤ **El tiempo**

Multiplica el número de contactos entre colorante y puntos de reacción.

➤ **La acción mecánica**

Aumenta la frecuencia de los contactos entre el colorante y la fibra.

➤ **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 a ello se puede plantear:

- Los colorantes que suben bien tienen poder de migración débil, contrariamente a los colorantes que suben mal.
- 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 objeto. 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.

### **2.3 PROPIEDADES DE LOS COLORANTES REACTIVOS**

Vamos hacer referencia a los más importantes como son: la reactividad, la sustentividad, el poder de difusión y la estabilidad del enlace fibra – colorante.

#### **2.3.1 REACTIVIDAD**

La principal cualidad de un colorante reactivo es lógicamente su reactividad, dependiente de la influencia activadora del grupo reactivo. La reactividad determina la velocidad de fijación de los colorantes hacia la fibra.

#### **2.3.2 SUSTANTIVIDAD**

Esta propiedad es criterio fundamental para los procedimientos de tintura por agotamiento. Agregando mayores cantidades de sal se consigue incrementar, dentro de ciertos límites, la sustentividad. La sustentividad depende fundamentalmente de los grupos cromóforos del colorante y se puede controlar mediante la adición de electrolitos y la temperatura a mayor cantidad de sal

aumenta la sustentividad. El criterio de la sustentividad debe tenerse en cuenta al seleccionar los colorantes para un determinado método de tintura bien sea por agotamiento o de manera continua.

En el lavado final la mayor o menor sustentividad representa un papel muy importante ya que dificulta o facilita la eliminación del colorante que no hubiese reaccionado con la fibra.

### **2.3.3 PODER DE DIFUSION**

Otro de los factores que influyen en la cinética de la reacción de los colorantes reactivos es la difusión. Los colorantes que se fijan rápidamente han de poseer, por principio, un elevado poder difusor, es decir que, en el breve tiempo que se dispone para la difusión, los colorantes deben difundirse con mayor celeridad posible por el interior de la fibra, con el fin de alcanzar los puntos y zonas de moléculas de celulosa susceptibles de entrar en reacción.

Las propiedades de difusión de los colorantes se encuentran en estrecha dependencia de la sustentividad y, por tanto, de la facilidad de eliminación del colorante hidrolizado.

## **2.4 COLORANTE HIDROLIZADO**

La celulosa y el colorante reactivo se encuentran en contacto con el agua, la misma que reacciona con el grupo reactivo del colorante y forma el colorante hidrolizado. El mismo no puede formar enlaces covalentes con la celulosa, lo que origina solidez al lavado inferiores a la del colorante fijado covalentemente. Este colorante se retira de la fibra con los lavados posteriores que se le hacen a la tela tinturada.

## **2.5 RENDIMIENTO TINTÓREO**

El rendimiento tintóreo se define como la cantidad de colorante que agota en el baño de tintura así tenemos:

- a. Reactivos naturales. Tiñen a ebullición y rinden hasta un 50%
- b. Reactivos de alta Reactividad. Tiñen a temperatura de hasta 60 °C. Y rinden un 70%
- c. Reactivos de Altísima Reactividad, tiñen a temperatura de hasta de 60 °C y rinden hasta un 92%

## **2.6 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ABSORCION DEL COLORANTE**

Una vez alcanzado el equilibrio en la absorción, se añade álcali a la solución de tintura iniciándose la segunda fase, la reacción, la cual es simultánea con una mayor absorción.

Dentro de la absorción influyen los siguientes parámetros:

### **2.6.1 INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL COLORANTE**

Los colorantes reactivos presentan elevados coeficientes de difusión pero baja afinidad por lo que la cantidad de colorante hidrolizado sobre la fibra será menor facilitando la extracción. Esto se debe a que su equilibrio se encuentra más desplazado hacia la fase acuosa.

### **2.6.2 INFLUENCIA DE LA RELACION DE BAÑO**

La relación de baño influye en el agotamiento y en la hidrólisis del colorante por lo que es aconsejable trabajar con relaciones de baño pequeñas para mejorar el rendimiento de la tintura.

### **2.6.3 INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DEL ELECTROLITO**

La absorción de los colorantes reactivos influye por la presencia de electrolitos, cuya acción es neutralizar el potencial electronegativo de la fibra.

La cantidad de electrolito a utilizar en la tintura está relacionado con la concentración del colorante y la relación de baño.

### **2.6.4 INFLUENCIA DEL PH**

En los colorantes reactivos, la absorción se efectúa a pH neutro, ya que al subir el pH reacciona el colorante con la fibra o con el agua y si el colorante todavía no se ha absorbido en la fibra la cantidad de colorante hidrolizado aumenta y puede generar manchas en el tejido.

### **2.6.5 INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA**

La temperatura de la tintura está relacionada con el rendimiento tintóreo.

### **2.6.6 INFLUENCIA DE LA FIBRA**

Es importante analizar las características del algodón para seleccionar lotes semejantes antes de iniciar el proceso de obtención de los tejidos.

## **2.7 ELEVADA SOLIDEZ CON NOVACRON**

De acuerdo a los requerimientos y exigencias del mercado, la solidez se ha vuelto más importante, especialmente para los productores de prendas de marcas que quieren diferenciarse de los productores de las marcas populares.

Ellos están interesados en un **Valor Agregado** en el uso ofreciendo una elevada solidez como:

- No hay manchado en las prendas con listados de varios colores o combinados con blanco, incluso si la prenda contiene diferentes fibras.
- No hay cambio de tono después de lavados múltiples o usando detergentes modernos y métodos de lavados convencionales.
- Solidez a la luz
- Solidez al cloro
- Compartimiento fototrópico
- Solidez a la luz y sudor (PLF)

Antes de los años 80 se evaluaba el cambio de tono y el manchado del Co. Luego de los 80 se evalúa el cambio de tono después de 1 y 10 lavados y el manchado sobre un patrón de multifibras. El requerimiento más reciente de solidez al lavado pide un cambio de tono aceptable después de 20 lavados con TAED de acuerdo a la norma M&S C10A requiriendo un cambio de tono de 3-4 en la escala de grises.



Fig. 8 **Resultados de solidez en tricromías M&S**

Fuente: Textile Effects, Boletines Técnicos, CIBA Specialty Chemicals, Inc./TD 4.5

## 2.8 DENOMINACION DE LAS NORMAS DE SOLIDEZ

La tabla siguiente nos da a conocer la denominación correcta evitando cualquier mal entendido y proporcionar lo básico sobre el ensayo de las solidez correspondientes.

Las normas suizas (SN) utilizadas en Brasilia corresponden por su contenido y nomenclatura a las normas ISO por ejemplo:

La solidez al agua SN-ISO 105/E01 = ISO 105/E01)<sup>2</sup>

Siendo las más principales y comunes:

DENOMINACIÓN DE LA SOLIDEZ	FORMA ABREVIADA	DENOMINACIÓN NORMAS:	
		NORMAL	ABREVIADA
Escala de Grises para evaluar el cambio de color	Escala de grises Cambio	ISO 105/A02	<b>ISO A02</b>
Solidez a la luz: Luz de día	Luz de día	ISO 105/B01	<b>ISO B01</b>
Solidez a la luz en húmedo	Luz en húmedo	Proyecto ISO Doc. N 885	
Solidez a la Luz de Xenón	Luz de Xenón	ISO 105/B02	<b>ISO B02</b>
Solidez al Lavado 1	Lavado 1. 40°C	ISO 105/C01	<b>ISO C01</b>
Solidez al Lavado 2	Lavado 2. 50°C	ISO 105/C02	<b>ISO C02</b>
Solidez al Lavado 3 (BASICO)	Lavado 3. 60°C	ISO 105/C03	<b>ISO C03</b>
Solidez al Lavado 4	Lavado 4. 95°C	ISO 105/C04	<b>ISO C04</b>
Solidez al Lavado 5	Lavado 5. 95°C	ISO 105/C05	<b>ISO C05</b>

Solidez lavado doméstico e industrial	Lavado doméstico e industrial	ISO 105/C06	<b>ISO C06</b>
Solidez al frote: disolvente orgánico	Desmanchado	ISO 105/D02	<b>ISO D02</b>
Solidez al agua	Agua	ISO 105/E01	<b>ISO E01</b>
Solidez al agua de mar	Agua de mar	ISO 105/E02	<b>ISO E02</b>
Solidez al agua clorada de piscina	Agua clorada de piscina	ISO 105/E03	<b>ISO E03</b>
Solidez al sudor	Sudor	ISO 105/E04	<b>ISO E04</b>
Solidez al ácido	Acido	ISO 105/E05	<b>ISO E05</b>
Solidez a los álcalis	Alcalis	ISO 105/E06	<b>ISO E06</b>
Solidez al planchado	Planchado	ISO 105/X11	<b>ISO X11</b>
Solidez al frote en seco y en mojado	Frote	ISO 105/X12	<b>ISO X12</b>

**Tabla N°. 2 Denominación de las normas de solidez más comunes**

**Fuente: Autor** (Denominación, utilización y descripción de las normas de solidez ISO. 2311.00.89)

En este proyecto se ha determinado las tricromías básicas luego de hacer ensayos de solidez al lavado 3 y a la luz de día que son las más comunes y básicos que se debe de tomar en cuenta principalmente en nuestras tinturas ya que estas son las más notorias por los clientes.

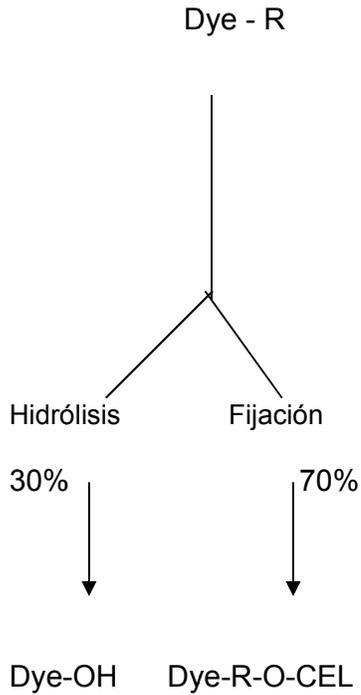
## **2.9 BIREACTIVIDAD**

### **2.9.1 QUIMICA DE LA BI'REACTIVIDAD**

RB 10:1 → 90% Agotamiento

RB 10:1 → 90% Agotamiento

## TIPO MONOREACTIVO F



## NOVACRON FN

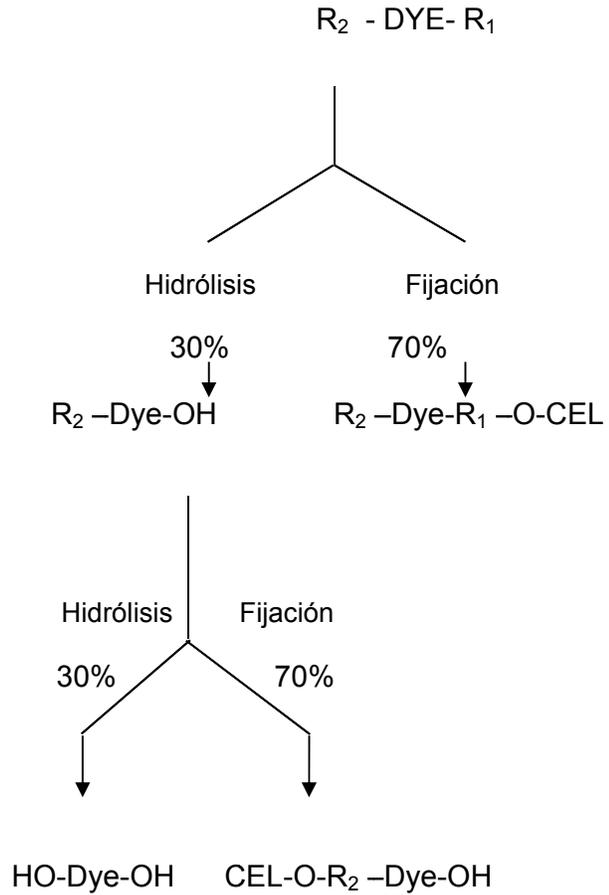


Fig. 9 Incremento del grado de fijación por la Bi-reactividad.

Colorante no agotado: 10.0%

Colorante no agotado: 10.0%

Colorante fijado CEL: 63.0%

Colorante fijado CEL: 81.9%

Colorante Hidrolizado: 27.0%

Colorante Hidrolizado: 8.1%

Esta es una nueva química de colorantes Bi-reactivos que fueron escogidos grupos reactivos con compartimiento similar de fijación para asegurar una fijación óptima de todos los grupos a 60°C teñidos con los procedimientos recomendados.

Mediante el siguiente gráfico observamos la fijación del colorante sobre la Celulosa.

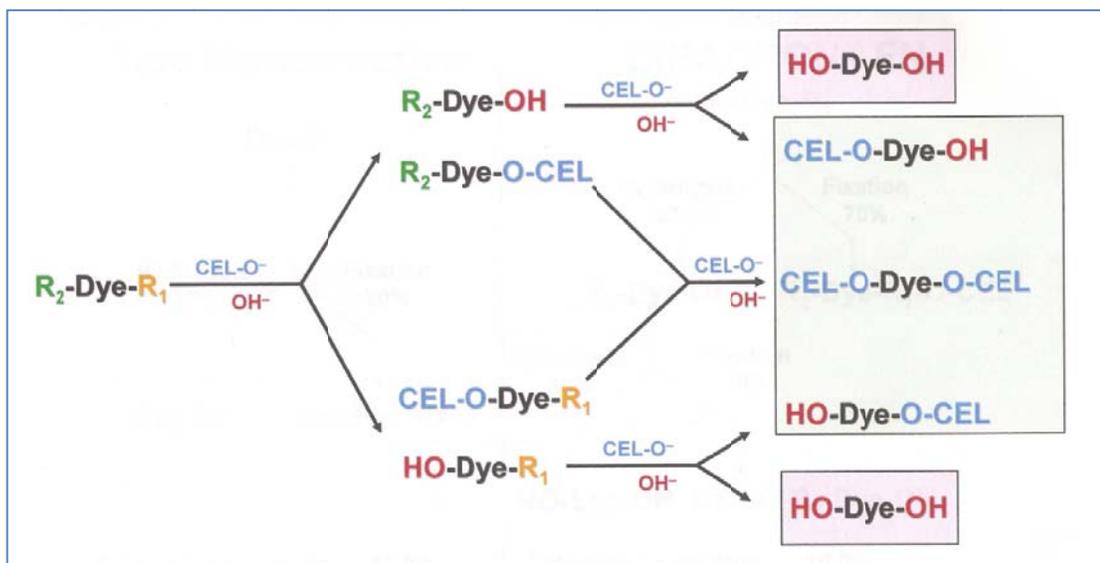


Fig. 10 Fijación del colorante Reactivo sobre CELULOSA

Fuente: Textile Effects, Boletines Tècnics, CIBA Specialty Chemicals, Inc./TD 4.5

## 2.9.2 GRUPO FUNCIONAL DE LOS COLORANTES REACTIVOS

COLORANTE REACTIVO FN, H	GRUPO FUNCIONAL
NOVACRON TURQUEZA HGN	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico (VS/VS)
NOVACRON AMARILLO F4G	Fluor Triazina (FT)
NOVACRON AMARILLO FN-2R	Fluor Ttriazina /Fluor Triazina (FT/FT)
NOVACRON AMARILLO NP	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON AMARILLO C5G	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON NARNAJA FN-R	Fluor Ttriazina /Fluor Triazina (FT/FT)
NOVACRON NARANJA FB-R	Fluor Triazina (FT)
NOVACRON ROJO FN-R	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON ROJO FN-2BL	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON AZUL BTE. FN-G	Fluor Ttriazina /Fluor Triazina (FT/FT)
NOVACRON AZUL FN-R	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON MARINO FN-B	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico (VS/VS)
NOVACRON ROJO FN3GL	Fluor Triazina / Vinil Sulfónico (FT/VS)
<b>COLOR. REACTIVO W, S, DEEP</b>	<b>GRUPO FUNCIONAL</b>
NOVACRON AMARILLO S3R	Monocloro Triazina / Vinil Sulfónico (MCT/VS)

NOVACRON DEEP S-B	Monocloro Triazina / Vinil Sulfónico (MCT/VS)
NOVACRON NARANJA W-3R	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico (VS/VS)
NOVACRON ROJO S-B	VinilSulfónico/Monocloro Triazina / Vinil Sulfónico (VS/MCT/VS)
NOVACRON AZUL OSC. W-R	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico + Fluor Triazina /Vinil Sulfónico (VS/VS +FT/VS)
NOVACRON MARINO SG	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico (VS/VS)
NOVACRON NEGRO WNN	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico + Di Cloro Triazina (VS/VS)
NOVACRON MARINO SGL	MonocloroTriazina/VinilSulfónico+Vinil Sulfónico (MCT/VS/VS)
NOVACRON OCEANO SR	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico (VS/VS)
NOVACRON LEMON S3G	Vinil Sulfónico / Vinil Sulfónico (VS/VS)
NOVACRON RUBY S3B	Monocloro Triazina/Vinil Sulfónico+Vinil Sulfónico/Vinil Sulfónico (MCT/VS+VS/VS)
NOVACRON CHERRY DEEP SD	Monocloro Triazina/Vinil Sulfónico+Vinil Sulfónico/Vinil Sulfónico (MCT/VS+VS/VS)
NOVACRON DEEP NIGHT SR	Monocloro Triazina/Vinil Sulfónico (MCT/VS)
NOVACRON ROJO S2G	MonocloroTriazina/Vinil Sulfónico/ Vinil Sulfónico (MCT/VS/VS)
NOVACRON ORANGE DEEP S4R	Monocloro Triazina/Vinil Sulfónico (MCT/VS)
<b>COLORANTES REACTIVO NC</b>	<b>GRUPO FUNCIONAL</b>
NOVACRON AMARILLO NC	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON OLIVA NC	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON GRIS NC	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)
NOVACRON PARDO NC	Fluor Ttriazina /Vinil Sulfónico (FT/VS)

**Tabla N°. 3 Grupos Reactivos de los colorantes**

Fuente: Autor (Archivos Laboratorio empresas Pinto S.A.)

**MCT y VS** en colorantes Reactivos, **no es la óptima combinación!**

**MCT** → Baja Reactividad, alto pH de Fijación.

**VS** → Alta Reactividad, bajo pH de Fijación.

Un pH demasiado alto destruye el enlace Colorante ↔ CEL

En el pH donde **MCT** fija bien el enlace

**VS** ⇔ CEL comienza a romperse!

En el pH donde **VS** fija bien y el enlace es estable

**MCT** no logra una fijación completa!

El cromóforo y el puente pueden influenciar la reactividad del grupo reactivo. Esto puede producir una combinación casi óptima de **MCT/VS**. (Monocloro Triazinico/ Vinil Sulfónico)

Ejemplo:

CROMOFORO 1 ----- **MCT** ----- **VS** No óptimo (No activado, baja reactividad)

CROMOFORO 2 ----- **MCT** ----- **VS** **Optimo** (Activado, alta reactividad)

**FT** y **VS** en **NOVACRON FN** una combinación óptima

**VS** : baja reactividad → alto pH de fijación

**FT** : alta reactividad → bajo pH de fijación

En el pH óptimo para **VS** (Fijación OK, no destruye el enlace)

**FT** fijará perfectamente (Y su enlace es estable) entonces tendremos buena **REPRODUCIBILIDAD!**

La importancia de un alto grado de fijación nos brinda beneficios para el cliente:

- Mayor rendimiento
- Mayor reproducibilidad de tinturas
- Mejor lavabilidad
- Menor coloración del agua residual
- RIGHT FIRST TIME (Lograr a la primera vez el tono requerido, la igualación y la solidez de una tintura)

## 2.10 DIFERENCIA DE UN COLORANTE MONOREACTIVO VS BIREACTIVO

¡Más colorante en la fibra y menos colorante en el agua residual!

<b><i>COLORANTE MONO-REACTIVO</i></b>	<b><i>NOVACRON BI-REACTIVO</i></b>
60% de fijación en el tejido	80% de fijación en el tejido
De 1000 g de colorante 600 g están en la fibra y 400 g están en el agua	De 1000 g de colorante 800 g están en la fibra y 200 g están en el agua.
Bajo grado de Reproducibilidad	Alto grado de Reproducibilidad
Mayor Contaminación	Menos contaminación

**Tabla N°. 4 Diferencia de Colorante Mono vs Bi-Reactivo**

**Fuente:** Autor (Textile Effects, Boletines Tècnics, CIBA Specialty Chemicals, Inc./TD 4.)

## CAPITULO 3

### 3 EQUIPOS DE LABORATORIO UTILIZADOS

#### 3.1 MAQUINA DE TINTURA AHIBA NUANCE Top Speed.

Este equipo es utilizado en el laboratorio como aparato de tintura y para el ensayo de solidez. Puede tinturar materiales de cualquier perfil de presentación y de cualquier tipo de fibra. Puede desarrollar temperaturas desde 20 a 140 °C



Foto N°1. Máquina de Tintura AHIBA NUANCE Top Speed.

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A)

#### 3.1.1 FUNCIONAMIENTO

El proceso de funcionamiento de la máquina de tintura para laboratorio AHIBA NUANCE es que a través de cuatro radiadores de infrarrojos de alta potencia los 12 vasos de tintura se calientan y están fijados a una rueda giratoria, la velocidad de giro es variable y reversible en uno de los vasos tiene su tapa de referencia en que controla la temperatura y también sirve como vaso de tintura.

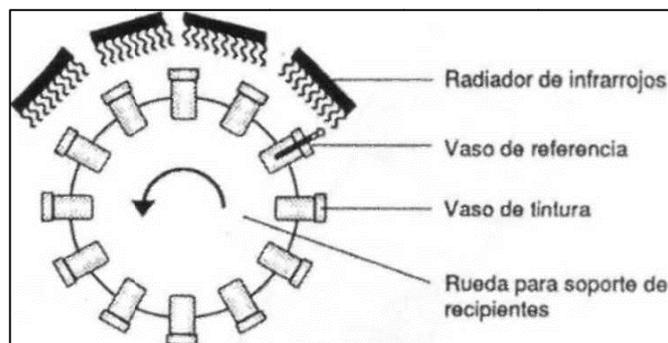


Fig. 11 Esquema de calefacción de los vasos

Fuente: Datacolor Internacional, Documentación para el usuario, AHIBA NUANCE Top Speed,

Los vasos de tintura son recubiertos con una especie de teflón negro que permite que la temperatura de la radiación sea más eficiente mejorando la absorción térmica hasta un 20%.

NUMERO DE VASOS PARA LA UNIDAD	TAMAÑO DE VASO	TAMAÑO MUESTRA IDEAL
12 vasos	Vaso de 150 ml	10 gr
12 vasos	Vaso de 300 ml	20 gr
8 vasos	Vaso de 500 ml	35 gr

Tabla N°. 5 Capacidad y tamaño de los vasos

### 3.1.2 MOVIMIENTO DEL VASO

Velocidad de giro: 5 - 45 rpm (variable)

Movimiento de vaso: Sólo en una dirección o reversible

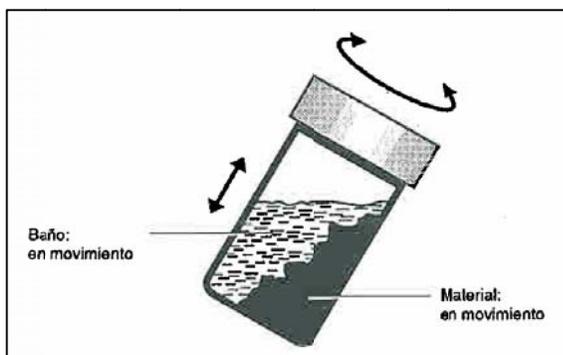


Fig. 12 **Movimiento del vaso**

**Fuente:** Datacolor Internacional, Documentación para el usuario, AHIBA NUANCE Top Speed,

El proceso de tintura se realiza con el baño y la tela adecuada, con el colorante y los auxiliares expuestos a una temperatura de 40°C y a una velocidad de giro de 45 rpm (velocidad variable). Y luego se continúa con el proceso programado que se puede realizar hasta 30 programas diferentes.



**Foto N°2.** AHIBA NUANCE Top Speed (vasos de tintura)

**Fuente:** Autor (Empresa Pinto S.A)

Con el AHIBA NUANCE Top Speed se ha desarrollado un aparato de tintura, que se puede usar en el laboratorio tanto como aparato de tintura en la gama normal, como para el ensayo de solidez al lavado. Se puede teñir materiales de cualquier forma de presentación y de cualquier tipo de fibra.

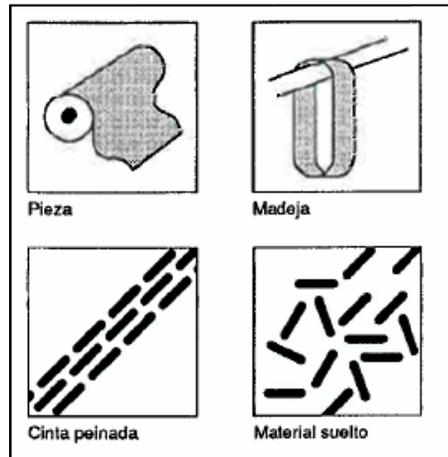


Fig. 13 Tipo de material

Fuente: Datacolor Internacional, Documentación para el usuario, AHIBA NUANCE Top Speed, Versión96/1

Tipo de material que se puede tinturar en el AHIBA NUANCE top Speed:

Pieza, madeja, cinta peinada, material suelto

Tipo de fibra: Todas las fibras

Proporción de baño: 1: 3 (Fibras sintéticas) 1: 8 (Fibras CEL)

Gama de temperatura: 20° - 140 °C y 70° - 284 °C

### 3.1.3 COMPONENTES PRINCIPALES:

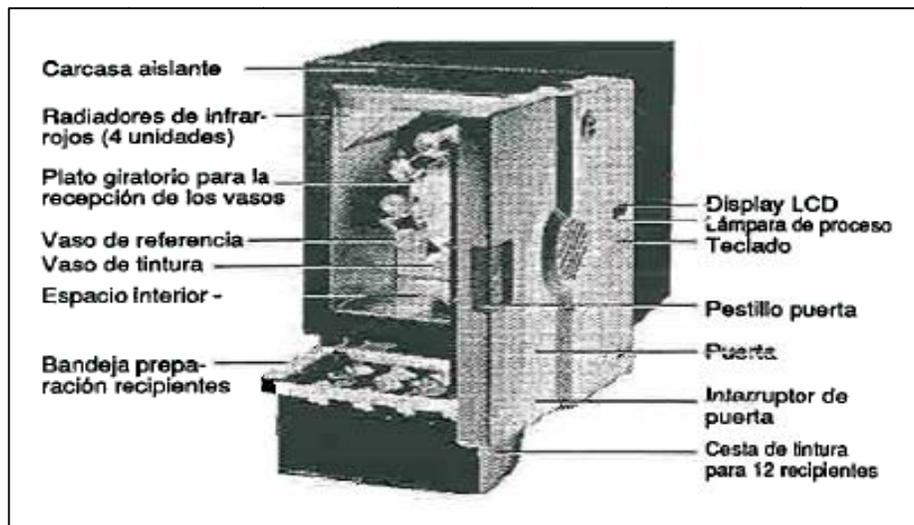


Fig. 14 **Componentes Principales del Ahiba Nuance Top Speed**

Fuente: Datacolor Internacional, Documentación para el usuario, AHIBA NUANCE Top Speed,

### 3.1.3.1 Puesta en servicio.

- Conexión a la red
- Conectar la lámpara de alarma (facultativa)
- Conectar el agua de refrigeración (entrada y salida)
- Montar el plato giratorio para la recepción de los recipientes.
- Montar bandeja preparación de recipientes
- Alimentar plato giratorio con los vasos de tintura
- Conectar vaso de referencia.
- Cerrar la puerta
- Activar/ programar.

Los vasos deben distribuirse de forma homogénea alrededor de la rueda. No sobrecargar una sección de la rueda con los vasos (ver el siguiente diagrama).

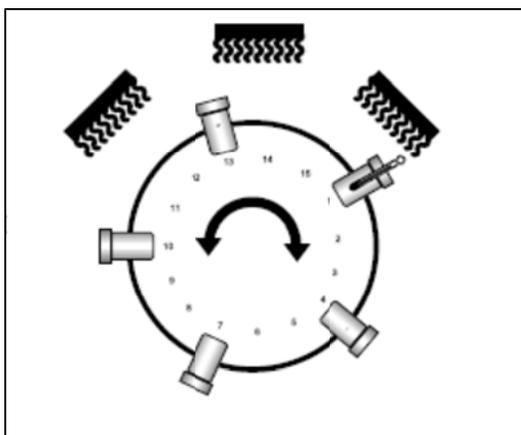


Fig. 15 **Distribución de los vasos**

Todos los vasos deben tener el mismo volumen de baño y la misma temperatura aproximada del vaso de referencia. Evitar los tirones fuertes sobre el cable del

sensor de temperatura y que el agua no llegue al sensor, evitar que se humedezca, ya que puede dañarse y en el momento de trabajo haya variación de temperatura en el proceso sin que se cumpla con la temperatura requerida.

La tapa del vaso de referencia se puede calentar hasta 140 °C (284 °F).

### 3.1.4 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL VASO

Deben quitarse y limpiarse todos los vasos después de cada ciclo de tintura. En la mayoría de los casos, basta con limpiarlos con agua después de cada ciclo de tintado. No obstante, si siguieran quedando residuos de tintado, debería realizarse una limpieza química para eliminar cualquier resto de tintura que quedara en el vaso.

### 3.1.5 EJEMPLO DE PROGRAMA

(Objetivo) se trata de un ejemplo sencillo de un proceso de tintura que puede ser realizado de esta forma:

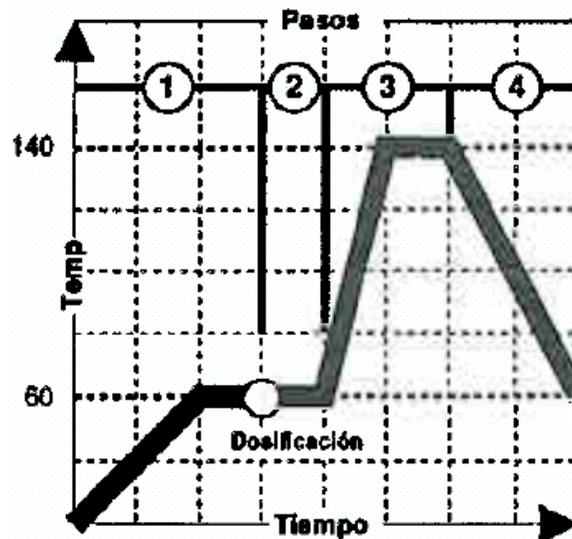


Fig. 16 Curva de tintura Objetivo

Fuente: Datacolor Internacional, Documentación para el usuario, AHIBA NUANCE Top Speed, Versión96/1



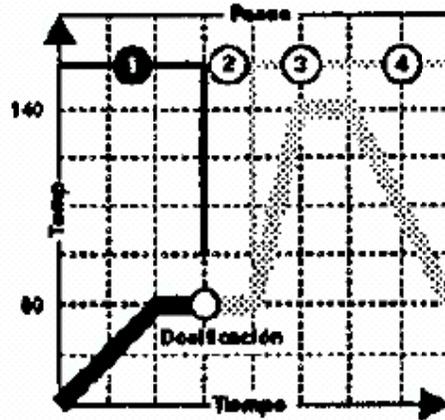


Fig. 17 Primer Paso del Programa

Con NEW STEP al paso 2 del programa		[ENTER]
Temperatura de inicio 60 °C	[600]	[ENTER]
Gradiente máximo 0,0 °C/min		[ENTER]
Tiempo 10 minutos	[10]	[ENTER]
Velocidad 35 r.p.m	[35]	[ENTER]
Reversión cada minuto	[1]	[ENTER]
Sin parada	[1]	[ENTER]

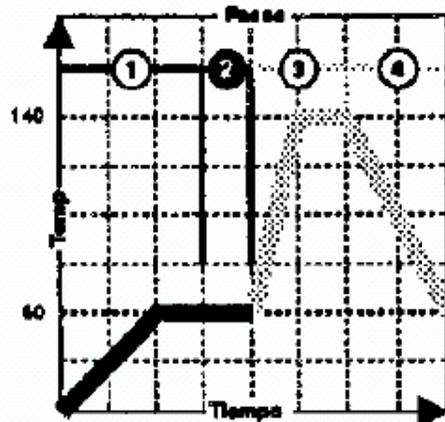


Fig. 18 Paso 2 del Programa

Con NEW STEP al paso 3 del programa [ENTER]

Temperatura de inicio 135 °C	[1350]	[ENTER]
Gradiente máximo 4,5 °C/MIN	[45]	[ENTER]
Tiempo 20 minutos	[10]	[ENTER]
Velocidad 35 r.p.m	[35]	[ENTER]
Reversión cada minuto	[1]	[ENTER]

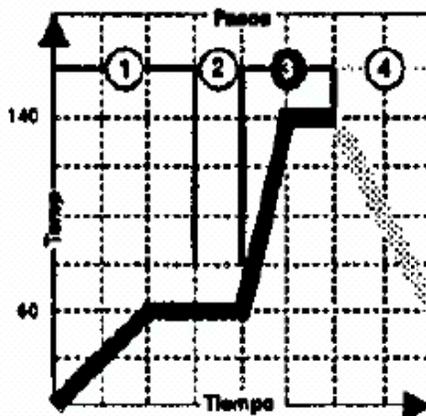


Fig. 19 Paso 3 del Programa

Con NEW STEP al paso 4 del programa [ENTER]

Temperatura de inicio 60 °C	[600]	[ENTER]
Gradiente máximo 0,0 °C/MIN		[ENTER]
Tiempo 0 minutos	[0]	[ENTER]
Velocidad 35 r.p.m	[35]	[ENTER]
Reversión cada minuto	[1]	[ENTER]

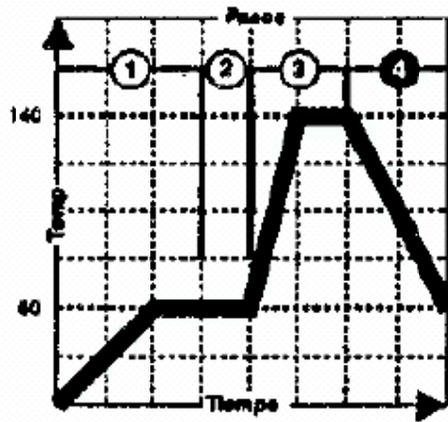


Fig. 20 Paso 4 del Programa

Pulsando dos veces la tecla ESCAPE, se regresa al menú principal y el programa queda almacenado.

### 3.1.6 MENU: EDIT PROGRAM

Para editar introducir el N° de programa y pulsar la tecla [ENTER]. Desplazarse por el programa con la tecla  $\uparrow$  o bien  $\downarrow$ . En la parte izquierda en el display aparece el N° que pertenece a cada paso de programa. A continuación viene el texto de entrada de información y el campo de datos correspondiente. Los datos siguientes pueden ser introducidos.

TEMP+__°C	Temperatura final (Valor teórico)
GRAD+__°C/min	Gradiente de temperatura (°C/Min)
TIME__min	Tiempo de parada; arrancar al alcanzar la temperatura final (+/-1°C)
SPEED__rpm	Velocidad de giro
REVERS_rpm	Intervalo de reversión
HOLD_	Parar el proceso cuando se alcanza la temperatura nominal (0/1=ON/OFF)

### 3.1.6.1 Comandos de edición.

NEW STEP	Añadir un paso de programa Nuevo sobre el programa presente
DELETE LAST STEP	Borrar el último paso de programa.
END	Indica el final del programa. Tiene prácticamente el mismo significado que la función [ESCAPE]

### 3.1.7 MENU: RUN PROGRAM

Con este menú se puede arrancar o parar un programa. Dependiendo si está el programa en marcha o no, se llega a menús diferentes.

#### 3.1.7.1 Iniciar el proceso

Si no existe un proceso en curso, se representa un menú que ofrece las siguientes dos posibilidades de iniciar el proceso:

RUN PROGRAM	Introducir el N° De programa y pulsar [ENTER]. El programa arranca inmediatamente.
DELAYED RUN P.N	Arranque retardado de programa. Introducir el nr. De programa. Seguidamente aparece el menú para introducir el tiempo sobre el display. Asignar la hora (Fecha) del arranque del programa y pulsar a continuación [ENTER].

Enter time:

MM-DD-YY hh:mm

RUN as DELAYED

DATA                      Indicación del valor real.

### **3.1.8 INTERRUMPIR UN PROCESO EN MARCHA**

Si un programa está funcionando ('P' intermitente en la línea de estado), se representa un menú que permite la parada desprograma. Este menú está formado por los siguientes puntos:

DATA                      Indicación de valor real.

STOP                      Interrupción de programa: Introducir [ENTER]  
Seguidamente se muestra el menú STOP PROG.  
Confirmar de nuevo:  
El programa es interrumpido. [ESCAPE]: El programa no es interrumpido.

HOLD-CONTINUE Interrupción de programa: Introducir [ENTER]. Seguidamente se muestra el menú HOLD o bien CONTINUE: Confirmar de nuevo: El programa es detenido o bien continua con el proceso.

[ESCAPE]: Anula este comando.

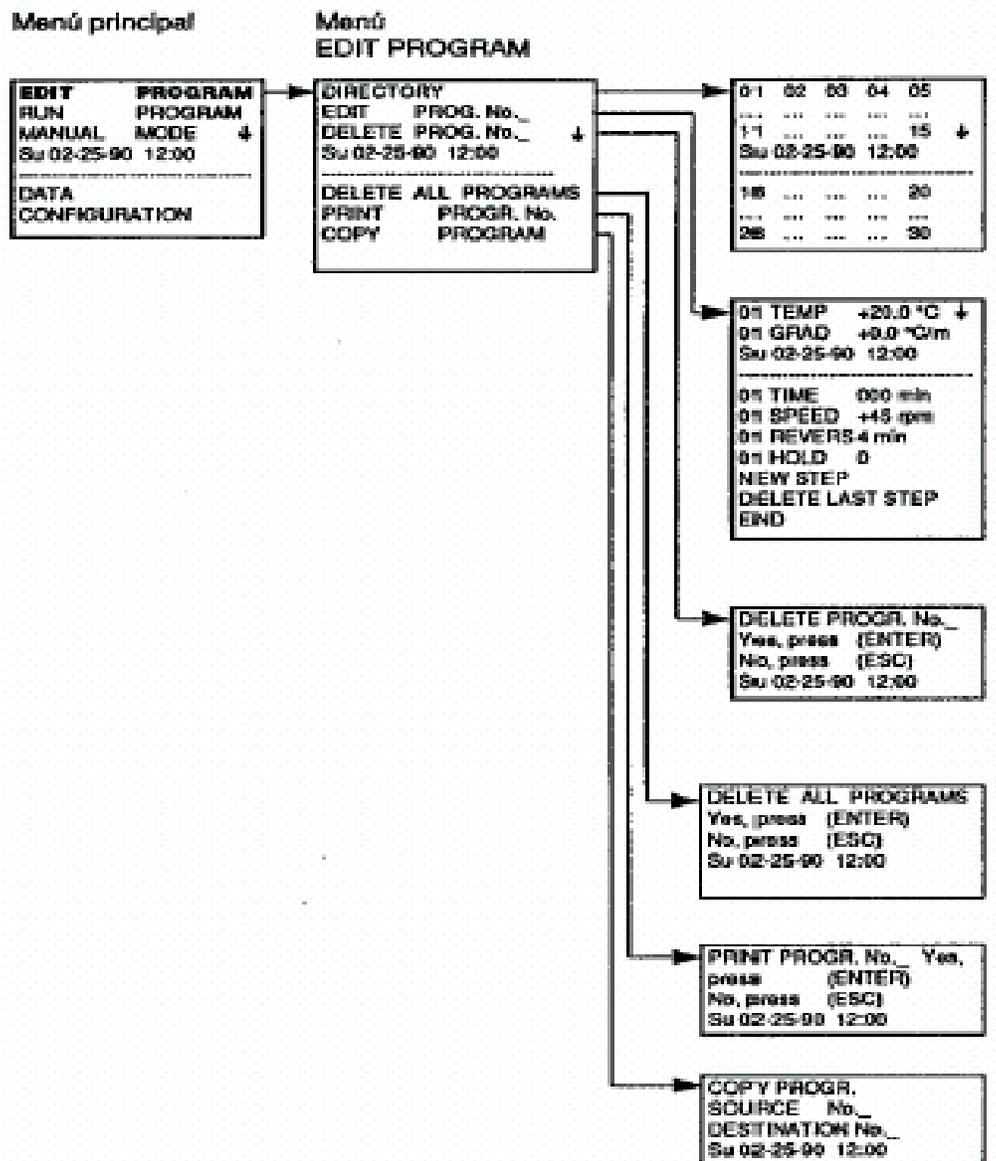


Fig. 21 (Interrumpir un proceso en marcha)

### 3.2 MAQUINA DE TINTURA **Ahiba IR**

La Ahiba IR es una máquina de tintura por infrarrojos adecuada para una amplia variedad de procesos en laboratorios de tintura por agotamiento. Se puede usar para teñir a alta temperatura o a temperatura atmosférica. Esta unidad también se puede utilizar para simular las pruebas de solidez de lavado.



**Foto N°3. Equipo de tintura AHIBA IR**

**Fuente:** Autor (Empresa Pinto S.A)

#### 3.2.1 CARACTERISTICAS

- Fuente de Calor: 3 lámparas de cuarzo de infrarrojos de 1000 W.
- Fuente de Refrigeración: El aire fresco es impulsado dentro de la unidad por un soplante CMF. Sale a través de un canal de extracción en la parte trasera de la unidad.
- Monitoreo de la Temperatura: Protege el equipo y las muestras para que no se recalienten.
- Tipo de Fibras a procesar: Todas las fibras.
- Posiciones de Tintado: Comprende hasta 20 posiciones de tintado.
- Tipos de Substratos:

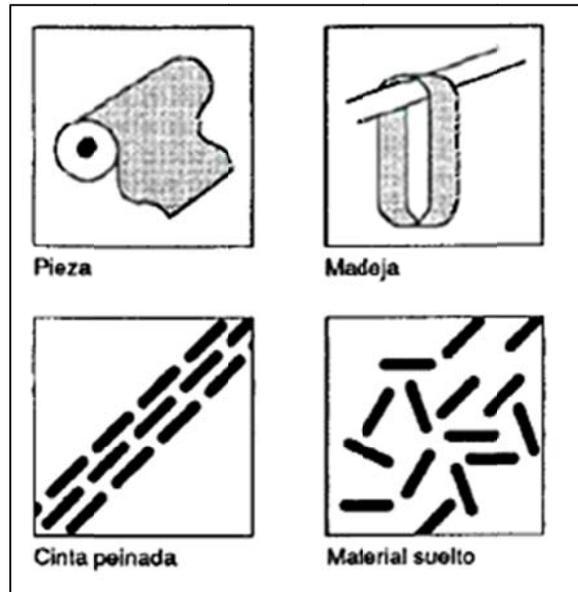


Fig. 22 Tipo de material

Fuente: Guía del usuario para la Ahiba IR

- Relaciones del Baño: 1:3 (Sintéticos) 1:8 (Natural)
- Prueba de Solidez de lavado: Esta unidad también se puede utilizar para simular la prueba de solidez de lavado.
- Interfaz del Usuario: Interfaz del usuario a través de iconos. El número máximo de programas personalizados en memoria es de 99, cada uno con un máximo de 15 pasos.

La Ahiba IR puede funcionar con distintos tamaños de vasos. Una unidad estándar incluye un único juego de vasos y el tamaño del vaso se indica cuando al colocar el pedido.

En la siguiente tabla se resume esta información:

Tamaño del Vaso (Máximo)	Número Máximo de Vasos que se pueden montar en la unidad	Tamaño Ideal de la Muestra
150 ml	20	5 gramos
300 ml	15	10 gramos
500 ml	8	25 gramos
500 ml	10	25 gramos
1.000 ml	8	50 gramos
5 litros	1	250 gramos

**Tabla N°. 6 Tamaño del Vaso**

**Fuente:** Autor (Guía del usuario para la Ahiba IR)

### 3.2.2 ETIQUETAS DE SEGURIDAD Y PRECAUCIONES:

En los equipos y en la documentación se encuentran los siguientes símbolos:



No tocar



Superficie Caliente. Existe peligro de quemadura con la unidad en Funcionamiento.



Alto Voltaje



Salida de Aire Caliente



¡Alto! Aviso de que está prohibida una acción en concreto.



PRECAUCIÓN. Cuando aparezca en la documentación, el paso que se va a realizar requiere tomar precauciones.



INFORMACIÓN. Indica que hay información adicional e importante respecto a este tema.

### 3.2.2.1 Precauciones:

Las siguientes precauciones deberían tenerse en cuenta siempre durante el montaje de la máquina, su funcionamiento y mantenimiento:

- Leer atentamente la guía del usuario antes de poner en marcha la unidad.
- La máquina pesa 73 Kg. Cualquier movimiento o recolocación de la unidad requiere un mínimo de cuatro personas.
- Para evitar el peligro de electrocución o incendio, compruebe que utiliza el cable suministrado por Datacolor.
- El cable de conexión a la red debe enchufarse a una toma con un terminal de seguridad con toma de tierra. No anular la protección utilizando un cable de alargo sin la debida protección de la toma de tierra.
- La unidad sólo debe utilizarse como equipo de tintado en laboratorio.
- Debe seguir en operación únicamente si la unidad funciona correctamente.

- Ciertas piezas internas pueden alcanzar temperaturas superiores a 50 °C/122 °F. La unidad sólo puede funcionar cuando la puerta esté cerrada.
- Cuando la puerta esté abierta, las piezas internas deberían ser manipuladas únicamente cuando la unidad se ha enfriado a 50 °C.
- Si la unidad se limpia de forma cuidadosa, se mejora la fiabilidad y se alarga la vida del equipo.

### 3.2.3 PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO:

La Ahiba IR consiste de una rueda giratoria en la que caben un máximo de 20 vasos. La unidad emplea una tecnología de calefacción por irradiación de infrarrojos para calentar el baño dentro de los vasos y utiliza un sistema de refrigeración.

Este diseño reduce el consumo de energía al tiempo que permite controlar la temperatura y brindar una mayor precisión.

#### 3.2.3.1 Esquema de la calefacción y la refrigeración

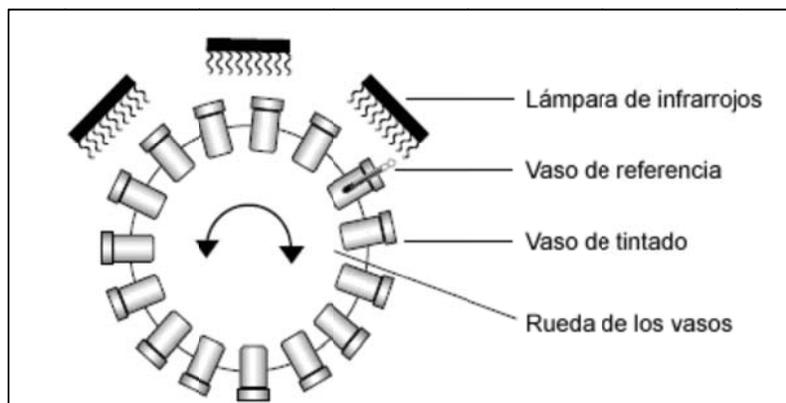


Fig. 23 Calefacción y Refrigeración

- Las tres (3) lámparas de infrarrojos de alto rendimiento se utilizan para calentar los vasos. Se montan en la parte superior de la unidad. El calor se transfiere desde el vaso al baño de tinte.
- El diseño de los vasos asegura que las temperaturas vaso a vaso sean uniformes.
- Se utiliza un vaso de referencia montado con un sensor de temperatura para medir la temperatura del baño de tinte. La temperatura del momento se transmite al controlador a través de un conmutador giratorio.
- Se utiliza un ventilador de gran CMF para introducir aire fresco en la cámara y refrigerar los vasos. El aire caliente es expulsado a través de un canal de extracción en la parte trasera de la unidad. El ventilador tiene un ciclo de encendido y apagado, necesario para regular la temperatura.
- Un múltiple sistema de seguridad monitorea la temperatura y protege al equipo y a las muestras de su recalentamiento.

### 3.2.3.2 ROTACIÓN DEL VASO

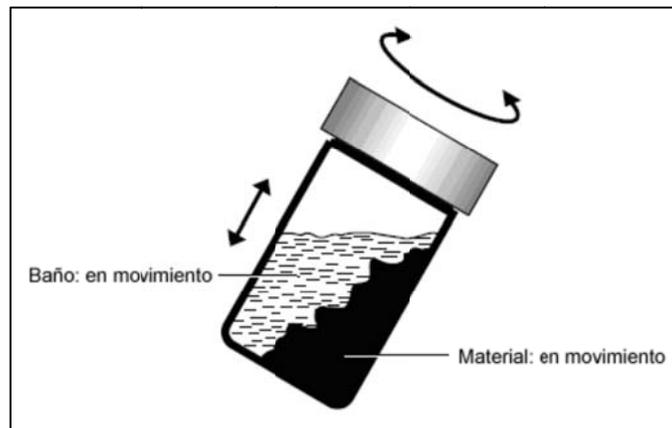


Fig. 24 Rotación del vaso

Fuente: Guía del usuario para la Ahiba IR

- Velocidad de Rotación: 5 – 50 rpm (variable)
- Movimiento del Vaso: Se invierte la dirección de la rueda automáticamente a cada minuto.

### 3.2.4 INDICADORES Y CONTROLES DEL EQUIPO

En esta sección se detallan todos los controles e indicadores incluidos en la Ahiba IR.

#### 3.2.4.1 Parte frontal de la unidad



Fig. 25 Parte frontal del Ahiba IR

Fuente: Guía del usuario para la Ahiba IR

### 3.2.4.2 Dentro de la unidad

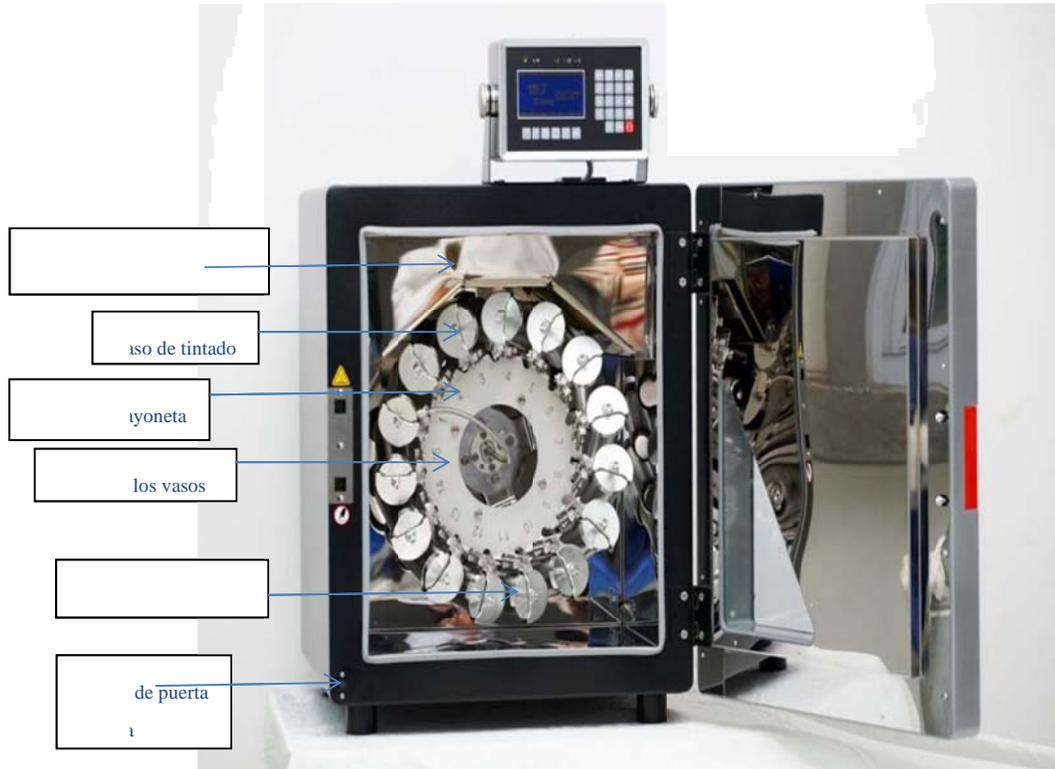


Fig. 26 **Parte interna del Ahiba IR**

Fuente: Guía del usuario para la Ahiba IR

El Ahiba IR debe colocarse sobre una mesa plana y estable. La mesa debe tener altura suficiente para permitir que sea fácil abrir y cerrar la puerta, y fácil ver el controlador.

### 3.2.4.3 Parte trasera de la unidad

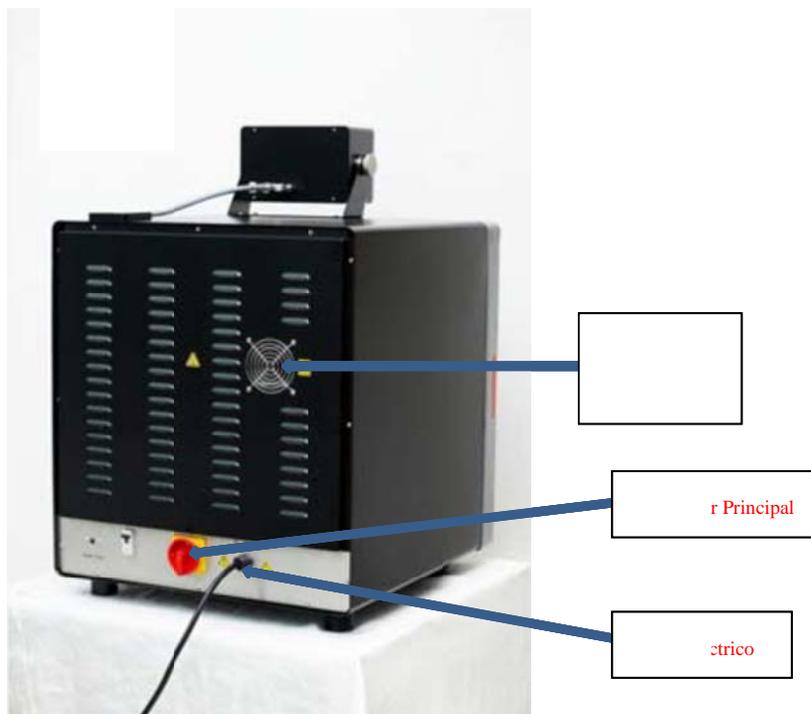


Fig. 27 Parte trasera del Ahiba IR

Fuente: Guía del usuario para la Ahiba IR



**PRECAUCIÓN** Debe haber un mínimo de 6 pulgadas (152 mm) entre la parte trasera de la unidad y la pared u otros obstáculos, para una correcta ventilación y salida de aire.

La conexión eléctrica debe realizarla un electricista autorizado.

### 3.3 VASO: PREPARACIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

#### 3.3.1 INSTALACIÓN DEL VASO

La rueda con los vasos se monta con un simple sistema de cierre mecánico para bloquear los vasos en su posición. La instalación de los vasos comporta los siguientes pasos:

- Asegurar las tapas de los vasos. Se hace cada vez que se realiza un proceso de tintado.
- Instalar los vasos.
- Instalar/conectar el vaso de referencia.



**Foto N°4. Instalación de los vasos**

**Fuente:** Autor (Empresas Pinto S.A)

- No mezclar los tamaños de los vasos en un mismo proceso. Todos los vasos cargados en la rueda deben ser del mismo tamaño con la adecuada distribución.
- La Ahiba IR utiliza vasos diseñados especialmente y probados para soportar la presión. El sello entre el vaso y la tapa está completado con una junta tórica de cierre (empaquete de caucho). Si se aprieta demasiado el vaso, se daña la junta tórica y se podría dañar la tapa. Si es necesario apretar más para que quede hermética, es el momento de cambiar la junta tórica.
- Los vasos deben distribuirse de forma homogénea alrededor de la rueda. No sobrecargar una sección de la rueda con los vasos (ver el siguiente diagrama).

### **3.3.1.1 Cómo asegurar la tapa del vaso**

Antes de fijar los vasos a la rueda, deben asegurarse las tapas de estos utilizando el destornillador hexagonal que se suministra con la unidad.

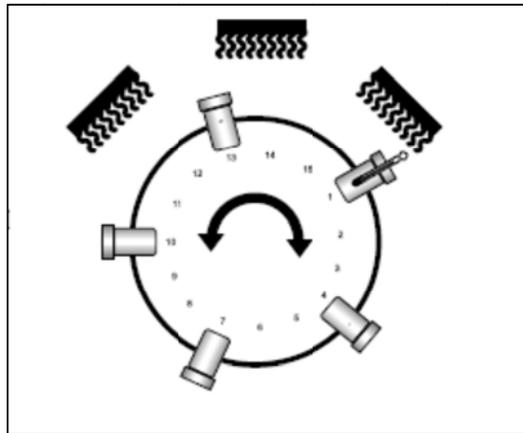
1. Comprobar que la tapa y el borde del vaso tengan un tacto liso y estén bien sellados.

2. Apretar los tornillos con punta en forma de diente utilizando el destornillador hexagonal que se suministra con la unidad.



No utilizar una llave hexagonal en lugar del destornillador hexagonal. Si no la tapa podría quedar muy apretada.

3. Instalar los vasos bien distribuidos sobre la rueda.



**Fig. 28 Distribución de los Vasos**

**Fuente:** Guía del usuario para la Ahiba IR

Todos los vasos deben tener el mismo volumen de baño y la misma temperatura aproximada del vaso de referencia, este puede calentarse hasta un máximo de 140°C (284 °F)

El vaso de referencia SIEMPRE sirve como vaso de tintado. Así es seguro que todos los vasos contienen el mismo volumen y empiezan el proceso a la misma temperatura, con lo que los tintados serán precisos y se podrán reproducir.

### 3.3.1.2 Cable Sensor de la Temperatura

El cable sensor de temperatura Bayonet PT 100 debería estar conectado a la máquina en todo momento. La única razón para quitarlo es si es defectuoso y debe cambiarse.

Evitar los tirones fuertes sobre el cable del sensor de temperatura y que el agua al momento de lavar la tapa que contiene el sensor no le llegue el agua y evitar que se humedezca, ya que puede afectarse y en el momento de trabajo haya variaciones de temperatura.



Foto N°5. Cable del sensor de Temperatura Ahiba IR

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A)

El cable sensor de temperatura no debe conectarse a la tapa del vaso de referencia hasta que la tapa esté completamente seca.

### 3.3.2 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL VASO

Todos los vasos después de cada ciclo de tintura se deben quitar y limpiarse. En la mayoría de los casos, basta con limpiarlos con agua después de cada ciclo de tintado.

Si siguieran quedando residuos de tintura, debería realizarse una limpieza química para eliminar cualquier resto de tintado que quedara en el vaso.

### 3.4 PROGRAMACION DEL CONTROLADOR

La Ahiba IR emplea un simple interfaz de usuario que comunica la programación y la información del sistema, sirviéndose de símbolos e iconos reconocidos internacionalmente. Dado su diseño, la Ahiba IR emplea un número limitado de pantallas lo que reduce la totalidad de formación necesaria para que se pueda operar el equipo.

Una barra de estado con LED muestra la información importante, también dispone de un sistema de alarma sonora que alerta al operador de las condiciones y el estado del proceso. Un firmware muy sofisticado funciona monitoreando y controlando en la sombra, garantizando que el proceso funciona y está correctamente controlado. Cuando se produce un error, el controlador comunica el error mediante los iconos, las alarmas sonoras y la iluminación de los LED de estado.

La Ahiba IR funciona con programas grabados que contienen secuencias personalizadas de tiempo y de temperatura a tinturar, contiene un máximo de 99 programas, cada uno con un máximo de 15 pasos. Cada programa grabado sigue en la memoria del sistema hasta que el operador lo borre. Los programas se pueden editar para cambiar las especificaciones del proceso, o para añadir o eliminar pasos.

En el programa, un paso incluye las siguientes entradas:

- Temperatura
- Gradiente
- Tiempo y temperatura
- Velocidad de rotación
- Pausar el proceso (si fuera necesario)

Esta información se entra a través de los botones de comando del teclado y de los iconos en la pantalla de visualización.

No es necesario tiempo de inversión. La Ahiba IR invierte la rotación automáticamente cada minuto.

### 3.4.1 INTERFAZ DEL CONTROLADOR Y DEL USUARIO

El interfaz de la Ahiba IR está dividido en cuatro importantes grupos: La pantalla principal gráfica: el conjunto de botones de comando, el conjunto de indicadores de proceso y el teclado numérico. Como indica la fig.29



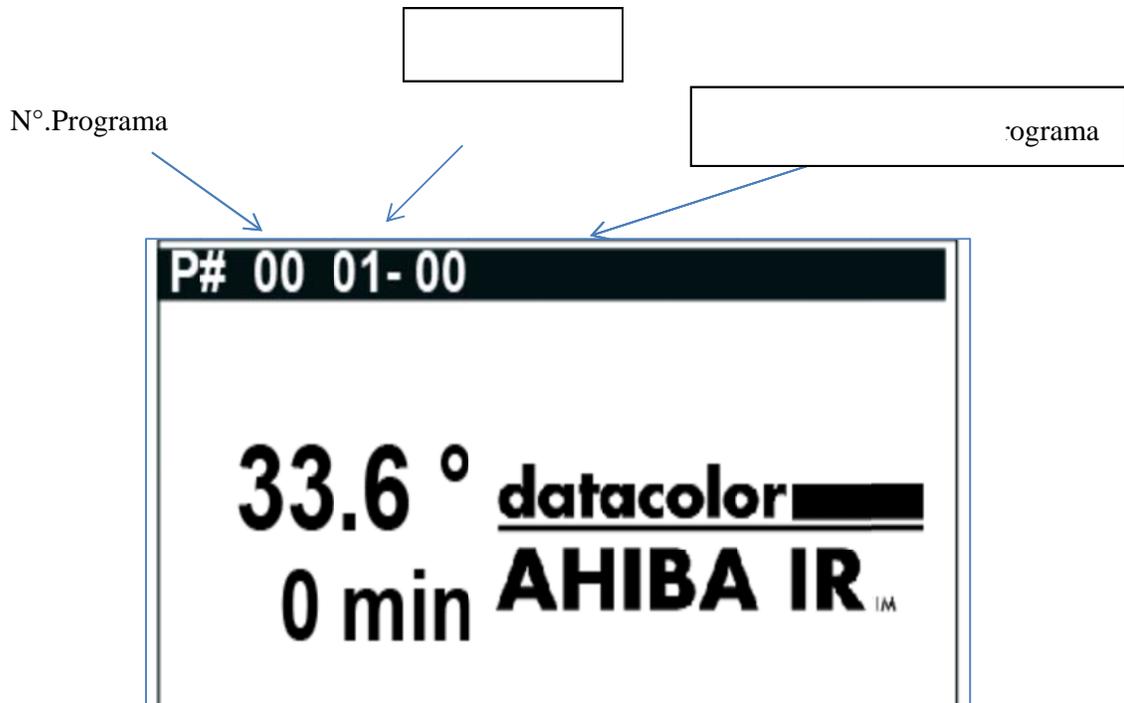
Fig. 29 Controlador Principal del AHIBA IR

#### 3.4.1.1 Pantalla

La pantalla de la Ahiba IR consiste en 4 pantallas principales:

- **Pantalla de Sistema en Espera.**

La pantalla del sistema en espera aparece cuando se enciende el sistema. También aparece cuando no se está efectuando ningún proceso.



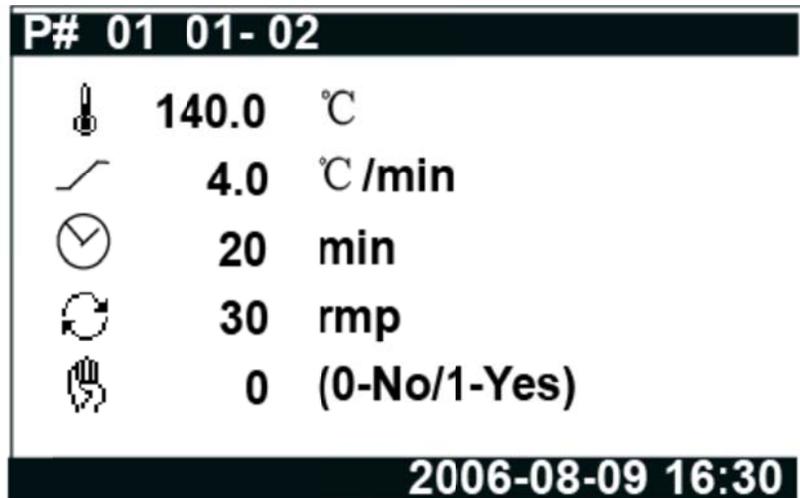
**•Pantalla de Mantenimiento del Programa.**

Esta pantalla nos permite crear nuevos programas, borrar otros y llevar a cabo el sistema de mantenimiento de los programas existentes.



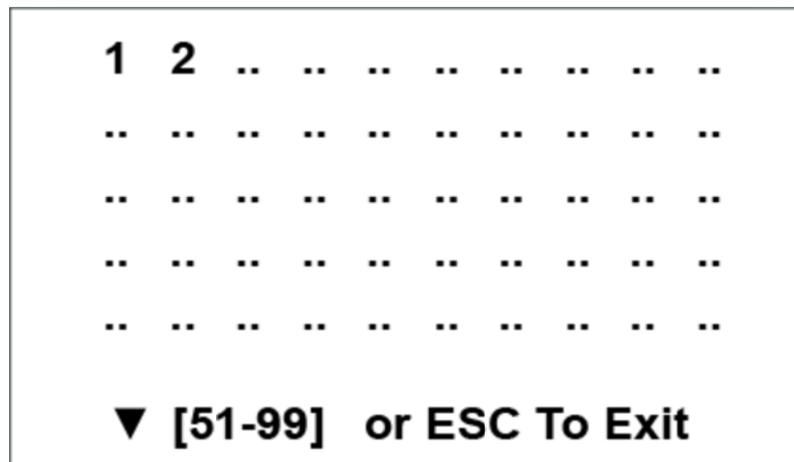
**•Pantalla de Entrada de Datos**

Esta pantalla muestra todos los parámetros que se puedan editar para un paso dado de un programa. El número del programa y el paso actual se ven en la esquina superior izquierda.



**•Pantalla del Directorio del Programa**

Aquí se observan los intervalos del programa libres. Si el intervalo ya está ocupado, se verá un número. Si no hay un programa en el intervalo, en el intervalo se verá "--". El directorio incluyen los 99 intervalos de los programas.



### 3.4.1.2 Indicadores LED del Proceso

Los indicadores LED están situados en la parte superior del controlador. Se utilizan para comunicar una información específica al operador. Brillan mucho y se ven desde lejos, por lo que es fácil monitorear el estado del sistema desde la otra punta de la habitación.



Encendido del controlador color verde.



Proceso en funcionamiento, color azul.



Alarma de temperatura cuando el indicador está en rojo.



Si el controlador no detecta movimiento en el motor, este indicador está rojo.



Cuando se ha introducido una pausa programada o manualmente, este indicador parpadea en amarillo.

### 3.4.1.3 Teclado numérico



Este sistema consta de 19 teclas a continuación se describe su Función:

**Escape (ESC).** Pulsar para salir de la pantalla actual.

**Reinicio de la Alarma.** Pulsar para silenciar el zumbador o para reiniciar las alarmas.

**Borrar (DEL).** Pulsar para borrar cualquier valor entrado como dato o para borrar todo el programa.

**Entrar.** Pulsar para grabar el valor entrado como dato.

**Procesar.** Pulsar para acceder a la pantalla de mantenimiento del programa.

**Flecha Arriba/Abajo.** Pulsar para recorrer los pasos del programa o para avanzar a un nuevo paso.

**Iniciar (RUN).** Pulsar para iniciar un programa o para finalizar un programa que esté en pausa.

**Parar (STOP).** Pulsar para grabar el programa actualmente en funcionamiento.

**Teclas Numéricas.** Pulsar para entrar los valores numéricos de los datos.

### 3.4.2 PROGRAMACION

Para crear un programa en la Ahiba IR recordemos:

- La memoria local tiene capacidad hasta un máximo de 99 programas.
- Un programa puede incluir un máximo de 15 pasos.
- Un paso define la temperatura, gradiente, velocidad o pausa (tiempo).

Una PAUSA suele utilizarse cuando el programa necesita la intervención del operador. Se puede introducir una pausa como paso del programa o se puede insertar manualmente durante el funcionamiento.

#### 3.4.2.1 Entrada de datos

Lo que sigue es una descripción de cada campo de entrada de datos disponible para un único paso de un programa:

## Nombre del Campo      Entrada de Datos

Program Name	Número asignado al usuario
TEMP + ___ _C	Temperatura de referencia
GRAD + _ _ C/m (°C/min)	Índice de temperatura de incremento/gradiente
SPEED ___ rpm	Velocidad de rotación
HOLD _	Detiene el proceso cuando se ha alcanzado el valor del tiempo del paso (0/1=No/Sí)

### 3.4.2.2 Valores Límite

Cuando se entran los datos para un programa, todas las entradas se contrastan respecto a los siguientes límites para comprobar que están dentro del rango de funcionamiento de la máquina:

## Parámetro      Valor Límite

T° de proceso	+20 °C +140 °C    77 °F +284 °F
TIEMPO (minutos)	0 – 180 min
GRADIENTE	-4,0 °C +4,0 °C/min
VELOCIDAD	5 – 50 rpm
PAUSA	0 1

### 3.4.2.3 Procedimiento para Grabar un Programa

1. Desde la pantalla Sistema en Espera, pulsar el botón **P#**. Aparece la pantalla de Mantenimiento del Programa.

2. Entre un número de programa y pulsar **Entrar**. Nota: Puede comprobar el directorio para determinar si el número de un programa en concreto está disponible.

3. Aparecerá la pantalla de Entrada de Datos. En la parte superior izquierda, pueden identificarse el número del programa y el paso. Pulse el botón de comando correspondiente al primer paso que deba entrar.

4. Cuando haya entrado todos los datos del paso #1, pulse el botón de la flecha hacia **ARRIBA**. El programa seguirá en el paso #2. Repita el mismo procedimiento hasta que haya entrado todos los pasos del programa.

5. Cuando se haya acabado de entrar el programa, pulse la tecla **Entrar**. Se grabarán todos los datos y el programa regresará a la pantalla de Mantenimiento del Programa. Ahora ya puede hacer funcionar este programa, editar la información del programa o eliminar todo el programa.

#### **3.4.2.4 Cómo Editar un Programa**

1. Desde la pantalla Sistema en Espera, pulse el botón **P#**. Aparecerá la pantalla de Mantenimiento del Programa.

2. Entre el número de programa que quiere editar y, después, pulse la tecla **Entrar**. La pantalla de Entrada de Datos del programa seleccionado aparece, y el cursor se situará sobre el paso #1.

3. Utilizar las teclas con las flechas **Arriba y Abajo** del teclado para desplazarse por los distintos pasos del programa. El número del paso aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla.

4. Cuando haya llegado al paso a editar, utilice el botón de comando específico necesario para cambiarlo. Por ejemplo, si necesita editar la temperatura para aquel paso, pulse la tecla de **Control de la Temperatura**. Si se requieren varios cambios, desplácese a los pasos apropiados y realice los cambios.

5. Cuando haya acabado de realizar toda la edición, pulse la tecla **ENTRAR**. Se grabarán todos los datos y la pantalla cambiará a la pantalla de Mantenimiento del Programa. Ahora ya puede hacer funcionar este programa, editar la información del programa o eliminar todo el programa.

#### **3.4.2.5 Cómo Borrar un Programa**

1. Desde la pantalla Sistema en Espera, pulsar el botón **P#**. Aparece la pantalla de Mantenimiento del Programa.
2. Entre el número del programa que quiere eliminar.
3. Pulse la tecla **DEL** (ELIMINAR) del teclado. Oirá un bip. En la parte inferior de la pantalla, aparece la palabra Delete (Eliminar).
4. Pulsar **Entrar** para borrar el programa o Esc. para cancelar la orden de eliminación.

### **3.5 ESPECTROFOTOMETRO (ESPECTRAFLASH SF 450)**

#### **3.5.1 APLICACIÓN**

Los espectrofotómetros analizan longitud de onda por longitud de onda la energía reflejada o transmitida por una muestra o color. Mide tanto en reflexión como en transmisión, las características fotométricas de la materia en el espectro visible a intervalos de 10 nm dentro del espectro visible de (360 a 700nm.)

El espectrofotómetro brinda la posibilidad de terminar la apariencia de las muestras evaluadas bajo distintos iluminantes y calcular el metamerismo

Este equipo se puede utilizar para medir una amplia gama de líquidos y sólidos utilizados en aplicaciones de laboratorio y de producción para el control de calidad cromática, la formulación de colorantes y la corrección de lotes y determinar las curvas espectrales de los colores medidos.

Para medir una muestra se coloca entre el brazo para muestras y la puerta del panel delantero, se sujeta del brazo y tirar de él hacia delante suavemente y se procede a medir las muestras.

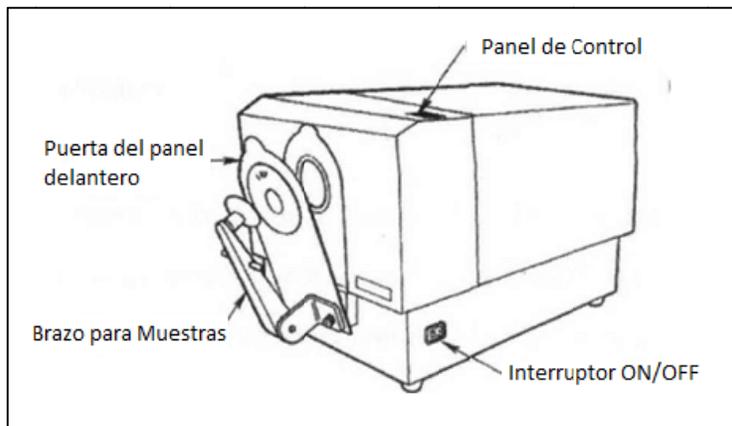


Fig. 30 Componentes principales del Espectrofotómetro

Fuente: Spectraflash 450, Operators Manual. Datacolor Internacional, 1999

### 3.5.2 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

“El SF450 está equipado con una esfera integradora de 6” de diámetro que permite realizar mediciones sobre la base de la geometría  $d/8$  con el componente especular incluido (SCI) o excluido (SCE). La fuente luminosa del SF450 es una lámpara de flash de xenón que proporciona iluminación D65 e incluye el componente ultravioleta para mediciones de blancura.

Existe así mismo un filtro automatizado opcional para la medición de blanqueadores ópticos, pigmentos y tintes fluorescentes, incluye filtros motorizados para cortar la iluminación a 400, 420 ó 460 nanómetros. El filtro de 400 nm se emplea para calibrar el componente ultravioleta.

El sistema óptico de captación está integrado por lentes/fibras ópticas tanto en los canales de muestra como en el de referencia. La lente del canal de muestra utiliza un zoom con motor que puede ser ajustado a diámetros de medición de 2.5 mm (USAV) a 26 mm (LAV). La lente del canal de referencia es fija y recoge la luz de la pared de la esfera.

El uso de un haz de referencia permite la medición referencial para reducir al mínimo la desviación, mejorando la reproducibilidad que ofrece el instrumento.

El analizador MC90 es un espectrómetro de dos canales, holográfico, basado en dos conjuntos de fotodiodos para los haces de referencia y de muestra. Los datos de reflectancia/transmitancia se miden a intervalos de 3nm entre 300 y 700 nm.

La medición de los componentes automatizados PUERTO ESPECULAR, ZOOM, FILTRO OPCIONAL Y LAMPARA DE FLASH la realiza el ordenador a través de una interfaseRS232.”<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Spectraflash 450, Operators Manual. Datacolor Internacional, 1999

## ESQUEMA OPTICO FUNCIONAL DEL SF450

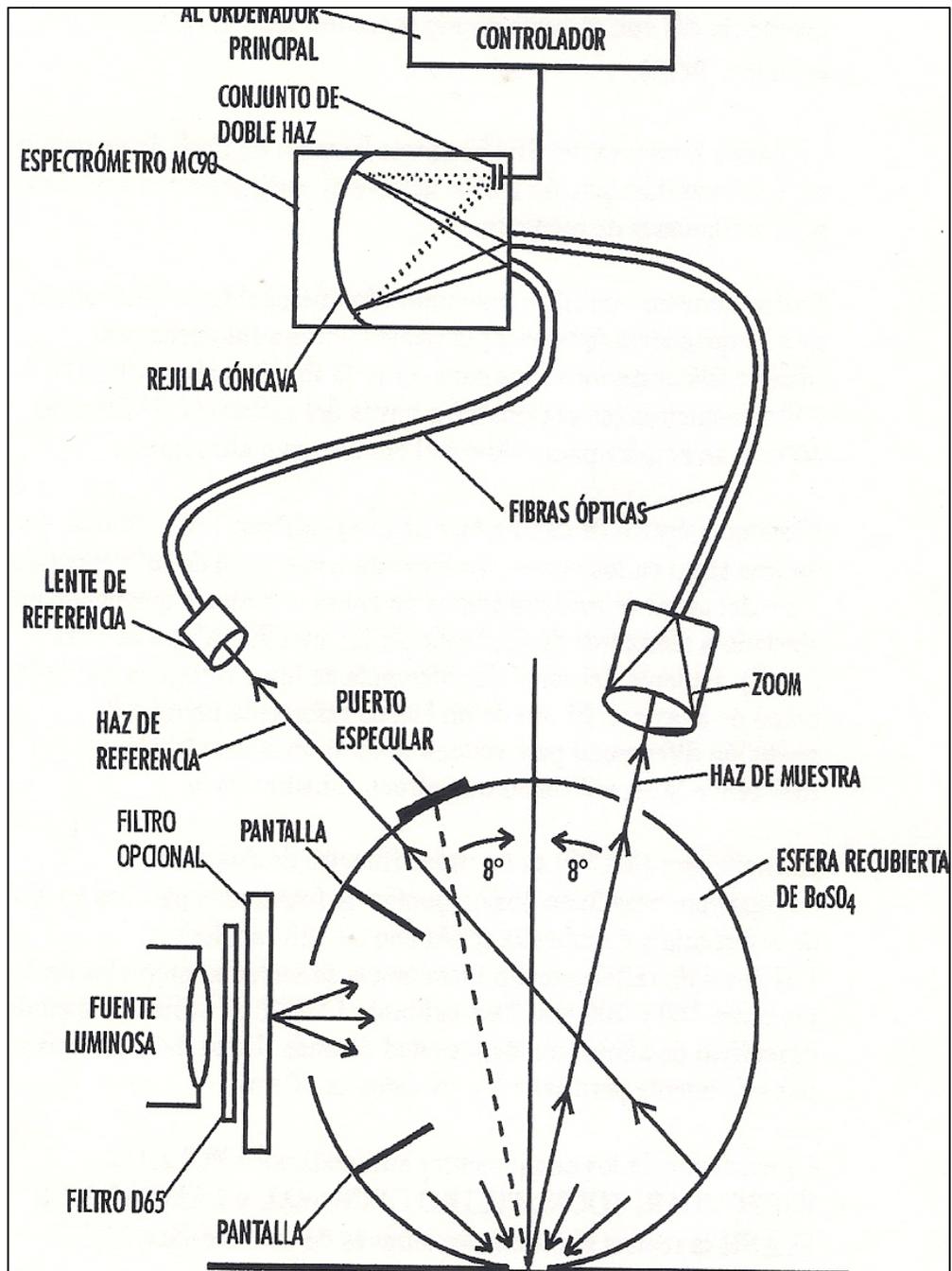


Fig. 31 Esquema óptico funcional del Espectrofotómetro

Fuente: Spectraflash 450, Operators Manual. Datacolor Internacional, 1999

### 3.5.3 COLOCACIÓN DE LA MUESTRA A SER MEDIDA

Antes de colocar la muestra a ser medida debe estar calibrado para poner en marcha el equipo más adelante se describe el procedimiento correspondiente de calibración del equipo.

Para la colocación de las muestras se coloca la muestra entre el antebrazo y la puerta del panel delantero. Sujetar del brazo y tirar de él suavemente hacia adelante. Posicionar la muestra y volver a colocar el brazo en la posición normal de servicio, contra la puerta del panel frontal.

**Procurar que el brazo para medir las muestras no salte de forma brusca a la posición normal por los discos imantados que posee le atrae inmediatamente.**



Foto N°6. Colocación de la muestra en el Espectraflas40

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A.)

Este equipo consta con tres Discos de abertura para usar de acuerdo al tamaño de la muestra a ser medida y las Placas de medición necesarias para la calibración del espectrofotómetro. En nuestro caso para medir las muestras

usamos por lo general la abertura **SAV** ya que la base de estándares del catálogo Pantone está ingresada de la misma manera por ser su tamaño de 1,5 x 1.5 cm.

Disco imantado con abertura **USAV** de 6.6 mm de diámetro

Disco imantado con abertura **SAV** de 9 mm de diámetro

Disco imantado con abertura **LAV** de 30 mm de diámetro

Otros Accesorio que se suministra para la calibración del equipo son:



**Foto N°7. Accesorios para calibrar el espectrofotómetro.**

**Fuente:** Autor (Empresas Pinto S.A.)

Trampa Negra > NEGRA

Placa de cerámica > BLANCA

Placa de cerámica > VERDE

Las placas de medición deben manejarse con cuidado evitando que se raye la superficie y que no sufran caídas, además tener las siguientes indicaciones:

- Limpiar las placas con una gamuza o tela de algodón húmeda, para luego secar con un paño limpio que no deje pelusa.
- Si las placas presentan huellas dactilares, limpiarlas con una gamuza blanda humedecida con detergente no agresivo, enjuagar con otra gamuza humedecida con agua limpia y proceder a secarlas.
- No sumergir las placas en agua.

Las condiciones ambientales del equipo deben estar en una temperatura de 5 a 40°C con una humedad relativa de 20 – 85 %

### 3.6 OTROS MATERIALES DE LABORATORIO

#### APLICACION

En laboratorio utilizamos materiales adicionales de ayuda para realizar y complementar los procesos de las tinturas y pruebas de ensayos de los desarrollos de colores entre estos tenemos los que se describen a continuación y los que miramos en la foto N°8.



Foto N°8. Otros Materiales de laboratorio

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A.)

#### 3.6.1 BALANZA ELECTRÓNICA PB503-S/FACT

La línea de balanzas B-S/FACT comprende desde balanzas analíticas de alta resolución con una precisión de indicación de 0,1 mg/0,01 mg hasta balanzas de precisión PB-S/FACT con una precisión de indicación desde 0,001 g hasta 1 g. A su vez, los campos de pesada se extienden desde 51 gr hasta 8,1 kg. El manejo de todas estas balanzas es idéntico.

**FACT** (Fully Automatic Calibration Technology), ajuste (calibración a motor totalmente automático con pesa interna).

Este tipo de balanzas son las más recomendables para pesar cantidades muy pequeñas como las que se usa en laboratorios desde 0.001 gr hasta 600 gr. Mientras más decimales tengan las balanzas más exactos serán los pesos adquiridos.

Para uso correcto de la balanza es muy importante tomar las siguientes indicaciones:



Fig. 32 **Precauciones de uso (balanza)**

- Posición estable, sin vibraciones, lo más horizontal posible, evitando
- La radiación solar directa
- Fluctuaciones excesivas de temperatura
- Corrientes de aire

La mejor solución que garantice el pesaje de materiales es que la balanza se coloque en una mesa estable en un rincón protegido contra el aire, lo más lejos posible de puertas, ventanas, radiadores y salidas de aire de acondicionadores.

### **3.6.2 MATERIALES DE VIDRIO**

#### **3.6.2.1 Pipetas:**

Se usan para coger o pipetear cantidades muy pequeñas y exactas en ml de las soluciones y disoluciones de colorante si en la balanza no se puede pesar estas cantidades.

### **3.6.2.2 Erlenmeyer:**

Estos recipientes de vidrio los usamos en nuestro caso para realizar y mantener las soluciones de los colorantes en buen estado para evitar la evaporación del colorante disuelto y también para tener visibilidad óptima si se ha realizado bien la solución del colorante con el agua y no han quedado grumos de colorante en la solución.

### **3.6.2.3 Tubos de ensayo:**

Se usa para medir las cantidades exactas de líquidos y existen desde 100 mml hasta de 1000 mml.

### **3.6.2.4 Vasos de precipitación:**

Usamos para poner las muestras tinturadas y realizar los lavados correspondientes en la cocina de 4 quemadores.

### **3.6.2.5 Probetas:**

Se usa para tener mediciones exactas en ml de sustancias líquidas.

### **3.6.3 CINTAS PARA medir pH (papel tornasol)**

Estas cintas o tiras reactivas sirven para la medición de las soluciones alcalinas, neutras, ácidas, mediciones para la presencia de minerales y sustancias en el agua como: Cobre, Peróxido, Níquel, Zinc y otros... las mediciones que nos indica son muy importantes para el desarrollo de las tinturas o ensayos que se vayan a realizar.



Foto N°9. PAPEL pH

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A.)

En la foto observamos frascos con cintas reactivas para diferentes mediciones, en las cuales debemos tomar en cuenta:

#### 3.6.3.1 Indicaciones generales:

- Al momento de usar las cintas se debe sacar lo necesario e inmediatamente cerrar el envase.
- No tocar con los dedos la zona del test.
- Sumergir brevemente la cinta por un segundo en la solución, sacudir el exceso de líquido y al cabo del tiempo sugerido en la tabla se compara la tira con la escala de color.
- Evitar la exposición de las tiras a la luz del sol y a la humedad.
- Guardar en un lugar seco y frío inferior a 30°C.

#### 3.6.3.2 Indicaciones específicas para el test.

**QUANTOFIX Peróxido 25** puede emplearse también para la detección de ácido paracético, así como otros hidroperóxidos orgánicos e inorgánicos.

Comparar con la escala de colores que presenta el frasco y en presencia de Peróxido de Hidrógeno ( $H_2O_2$ ) la almohadilla adquirirá una coloración azul.

**QUANTOFIX Níquel** comparar con la escala de color. En presencia de iones de Níquel la tira se colorea de rojo.

**QUANTOFIX Zinc.** Instrucciones:

1. En el recipiente graduado con las soluciones de ensayo y llenar hasta 5 ml.
2. Añadir 10 gotas de  $\text{Zinc}^{-1}$  (sosa cáustica) y dar vueltas al recipiente suavemente, si aparecen enturbiamientos en la muestra medida esta deberá ser filtrados antes de pasar a la siguiente operación.
3. Sumergir brevemente la barrita en la solución preparada y luego de 30 seg comparar con la escala de colores en caso de que hayan iones de zinc el papel tornasol se vuelve rojo.

La coloración roja que pueda adquirir el papel tornasol no utilizado es normal y no indica que los reactivos se hayan descompuesto.

**QUANTOFIX Cobre**, en presencia de iones de cobre la tira se colorea de color rojo violeta.

**pH FIX 0-14** tiene una escala de medición de pH de 0 a 14 . En presencia de una Solución ácida marca en la cinta valores desde 0 a 6

Solución neutra en 7

Solución alcalina de 8 a 14

Dando los valores de acuerdo a la solución medida en diferentes colores que nos indica la escala de las cintas de pH.

### 3.6.4 KIT DE TEST DUREZA DE AGUA:



Foto N°10. Medidores de dureza del agua

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A.)

El agua que se utiliza para tinturar tejidos debe ser agua blanda y libre de impurezas. La presencia de sales de calcio y magnesio puede ser indeseable en muchos procesos de acabado y son las responsables de la dureza del agua y dan lugar a la formación de precipitados insolubles con algunos productos auxiliares.

La dureza (dureza total) de un agua está condicionada por su contenido en sales de los metales alcalinotérreos, calcio, magnesio, estroncio y bario que “son los formadores de dureza”. Se define la dureza como el contenido de un agua en iones de calcio,  $\text{Ca}^{2+}$ , e iones de magnesio,  $\text{Mg}^{2+}$ , (“iones formadores de dureza”). Es usual que la indicación de la dureza del agua se refiera solamente al calcio, esto es que también el contenido en iones magnesio se exprese como contenido en calcio.<sup>5</sup>

La unidad de medida práctica para la dureza se usa frecuentemente el grado alemán, que se define como:

$$1 \text{ } ^\circ \text{ d} = 10 \text{ mg/l de CaO (= 1,78 } ^\circ \text{ f)}$$

El test se puede aplicar sobre aguas subterráneas y superficiales, agua potable, aguas minerales y medicinales, agua de calderas. Los reactivos del test se los utiliza hasta la fecha indicada en el envase, si se conservan cerrados ente 15 y 25°C.

---

<sup>5</sup>Hoja Técnica, Test dureza total. MerckKGaA 64271 Darmsadt.

### 3.6.4.1 Procedimiento de medición de dureza del agua:

- Enjuagar varias veces el recipiente graduado de ensayo con la muestra preparada.

Introducir en el recipiente graduado 5 ml de la muestra preparada.

-Añadir el Reactivo H-1 (1 comprimido) y agitar por balanceo hasta que el comprimido se disgregue. En presencia de formadores de dureza la muestra líquida se colorea de rojo.

Con el frasco de reactivo mantenido verticalmente, gotear lentamente el reactivo H-2 a la muestra y agitar continuamente por balanceo, hasta que el color vire **de rojo a verde** pasando por **violeta grisáceo** (poco antes del viraje) esperar unos segundos después de cada gota.

**Valor de medición en °f = número de gotas x 1,78**

### 3.6.4.2 Evaluación de la dureza en °f (grado francés)

Dureza	En °f	En mmol/l de Ca+Mg	En mg/l de Ca
blanda	< 12,5	< 1,3	< 50
Dureza mediana	12,5 - 25	1,3 – 2,5	50 - 100
dura	25 - 37	2,5 – 3,8	100 - 150
Muy dura	.> 37	.> 3,8	.> 150

**Tabla N°. 7 Evaluación de la dureza de agua**

### 3.6.4.3 Conversiones para la dureza del agua

buscado dado	mmol/l Ca+Mg <sup>2+</sup>	mg/l (ppm) Ca <sup>2+</sup>	grado alemán °d	grado ingles °e	grado francés °f	mg/l (ppm) CaCO <sub>3</sub>
1mmol/l Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	1	40,08	5,61	7,00	10,01	100,1
1mg/l (ppm) Ca <sup>2+</sup>	0,025	1	0,14	0,175	0,250	2,50
1 grado alemán °d	0,178	7,15	1	1,25	1,78	17,85
1 grado inglés °e	0,143	5,72	0,800	1	1,43	14,29
1 grado francés °f	0,100	4,00	0,560	0,700	1	10,00
1 mg/l (ppm) CaCO <sub>3</sub>	0,01	0,400	0,056	0,07	0,100	1

**Tabla N°. 8 Conversiones**

Siguiendo los pasos para medir la dureza del agua con el test en nuestro laboratorio tiene un promedio de 6 a 8 gotas, el # de gotas multiplicado por 1.78 °f se considera que trabajamos con un agua Blanda ya que según la tabla de evaluación de dureza del agua está dentro de < 12,5 °f. Ejemplo:

-Tomamos una muestra de agua del pozo con la que trabajamos, el agua está en las mismas condiciones de tratamiento en la planta de la Empresa.

-Ponemos 5ml de agua en el indicador transparente y agregamos un comprimido (Reactivo H-1) y agitamos por balanceo hasta que se disgregue en la muestra y esta se vuelva roja, nos indica que tiene formadores de dureza.

-Hacemos gotear el reactivo H-2 y vamos contando el número de gotas hasta que se torne de color gris a verde, en este caso fueron 7 gotas que se usó hasta que la solución se tornó verde.  $7 \times 1.78 = 12.46$  °f BLANDA.

(Las mediciones varían de acuerdo a las estaciones del año, invierno o verano).

### 3.6.5 pH METER:

Es un aparato electrónico que sirve para aplicar medidas del pH de las soluciones alcalinas, neutras y ácidas, las mediciones que nos indica son más exactas y claras, se pueden medir hasta en soluciones calientes y oscuras en donde con el papel pH no se puede observar estas mediciones en caso que nuestras muestra sean densas y coloreadas. A continuación se observa dos tipos medición en el pH meter empleando un sensor térmico.



Foto N°11. Izq. Medición pH ácido, Der. Medición pH alcalino)

Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A.)

### 3.6.6 CABINA DE LUCES

La cabina de luces utilizamos para realizar pruebas de visualización de la diferencia de color METAMERICO entre dos muestras de tela tinturadas ante los diferentes efectos de luz y determinar si los objetos están iguales y es bastante seguro que serán iguales bajo cualquier otra fuente entonces estos objetos visualizados serán No metaméricos.

Esta cabina consta de tres tipos de luces:

Luz natural o luz del día.

Luz amarilla

Luz Fluorescente.



**Foto N°12. Diferencia de color óptica izq.: Luz amarilla, derecha: Luz fluorescente.**

**Fuente: Autor (Empresas Pinto S.A.)**

El dispositivo de cambio de luces se usa cada vez que se requiera observar la diferencia de color entre las dos muestras expuestas y también se la emplea para exponer colores tinturados y realizar las solidez ante diferentes efectos de luces anteriormente mencionadas.

### **3.6.7 COCINA ELÉCTRICA**

Esta estufa la utilizamos para hacer los lavados después de la tintura, también se puede realizar este proceso de terminado en la máquina de tintura Ahiba pero nos resultaría pérdida de tiempo, ya que es muy laborioso, abrir, y cerrar las tapas de los 12 vasos de tintura en donde están las muestras de ensayo.



**Foto N°13. Cocina eléctrica**

## **CAPITULO 4**

### **4 TEORÍA DEL COLOR**

#### **4.1 INTRODUCCION**

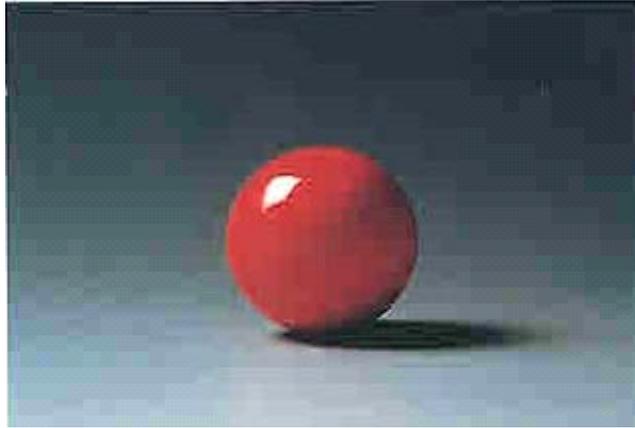
El aspecto de un producto manufacturado, en la medida en que este producto cumple su función principal, es sin duda su atributo más importante. Es a menudo el aspecto lo que indica al vendedor si el producto es comercializable o no. La calidad del aspecto de un producto constituye un factor psicológico relacionado con el rendimiento esperado, su utilización y su duración de vida. Este factor define, por consiguiente, la buena aceptación del producto por parte de sus futuros compradores, consumidores o usuarios.

Todas las empresas se preocupan por la apariencia de sus productos. La apariencia engloba los aspectos visuales como el color, el brillo, la forma, la textura, la opacidad o la transparencia que caracterizan los objetos. Cuando tienen la posibilidad de elegir entre varios productos, los consumidores optan por los que, a su juicio, presentan el mejor aspecto.

Así, la apariencia y el color forman el mensaje primordial del producto.

Los compradores o consumidores esperan asimismo que todos los productos procedentes de un mismo lote tengan una apariencia uniforme.

Cuando ven una diferencia entre varios productos de una misma categoría, la consideran inmediatamente un reflejo de mala calidad. El atractivo visual y la conformidad del color tienen tanta importancia que cada producto requiere características de apariencia precisas.



**Fig. 33 Una bola de billar...¡Roja!**

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, 1998, París, Francia

#### **4.2 DESCRIPCIÓN DE LA SENSACIÓN VISUAL DEL COLOR.**

Existen numerosos métodos de descripción de un color pero todos presentan la característica común de la utilización de tres datos para definir un espacio de representación específica de tres dimensiones.

En la visión de los colores, la sensación visual interpreta la impresión coloreada según los valores colorimétricos:

El tono o tonalidad cromática (Hue).

La saturación o pureza (Chroma),

La claridad (Lightness).

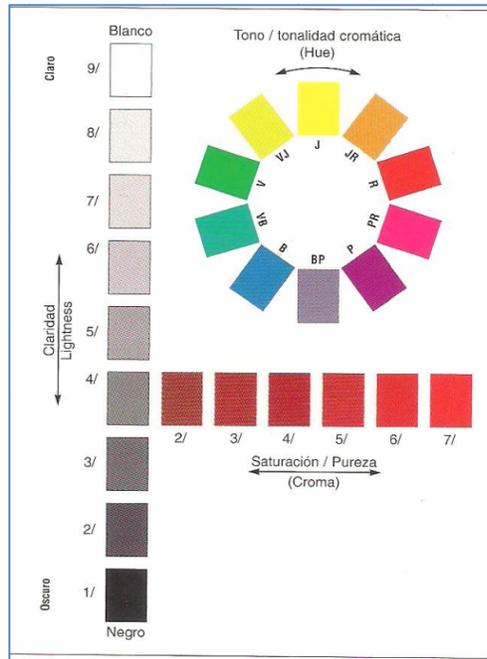


Fig. 34 **Los tres factores de clasificación natural de los colores.**

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

#### 4.2.1 EL TONO O TONALIDAD CROMÁTICA (HUE).

Elemento psicosensorial que corresponde a la longitud de onda dominante. Es la naturaleza de la sensación visual que ha dado lugar a las denominaciones de color por ejemplo: rojo, azul, violeta, amarillo, etc. Las variaciones de tono pueden representarse por medio del denominado círculo cromático.

#### 4.2.2 LA SATURACION O PUREZA (CHROMA).

Este valor permite realizar en la sensación visual la valoración de la proporción del color cromáticamente puro (monocromático) contenido en la sensación visual total. Su variación es lineal entre el punto neutro y el color puro, es independiente del tono y puede representarse por el radio del círculo cromático.

### 4.2.3 LA CLARIDAD (LIGHTNESS).

Cualidad de la sensación visual según la cual un cuerpo puede transmitir o reflejar una fracción más o menos grande de la luz. A nivel psicosensorial, la claridad define subjetivamente el carácter más o menos claro de la superficie de un objeto, su variación lineal es independiente del tono y la saturación.

Cada color puede caracterizarse por estos tres valores colorimétricos que identifican un solo color, se puede entender mediante el siguiente gráfico:

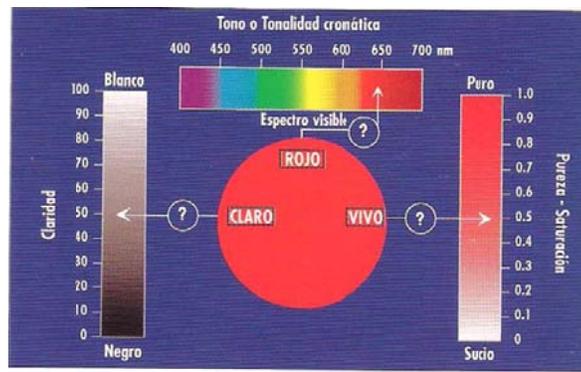


Fig. 35 Los 3 factores de percepción visual (tono, saturación y claridad)

Fuente: Color & Colorimetría, Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

Tono /tonalidad cromática (rojo)

Saturación/pureza (vivo)

Claridad (oscuro, claro)

## 4.3 PARAMETROS PARA MEDIR EL COLOR

### 4.3.1 INTERPRETACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TRINOMIO

¿Cuál es el color exacto de un objeto?

Utilizaremos como ejemplo este objeto (bola roja de billar) a lo largo de nuestra demostración para definir objetivamente su color y calcular sus valores colorimétricos.



Fig. 36 **De qué color es ésta bola? El trinomio fuente – objeto – observador**

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

El color nos rodea y nos condiciona pero, ¿qué es realmente el color? No existe una respuesta sencilla porque el color no es una realidad física. Demostraremos que se encuentra en el cerebro y no en la materia.

El color es una interpretación, realizada por el córtex, de percepciones procedentes del ojo. Aunque se desconocen algunos detalles de esta interpretación, es muy posible que sea diferente de un individuo a otro. En otras palabras, el cerebro elabora una descripción simbólica de la escena observada, utilizando la información contenida en las señales visuales. No hay imágenes internas sino asociaciones de símbolos. De hecho, ese proceso está íntimamente ligado a la educación de nuestro cerebro en la primera infancia.

**Lo único que se ve es materia sin color.**

La materia sólo tiene la propiedad de reflejar más o menos determinadas radiaciones electromagnéticas a las cuales el ojo humano es sensible.

El espectro de las radiaciones electromagnéticas es muy ancho. Una zona estrecha del espectro total de radiaciones es perceptible por el ser humano: eso es la luz.

Al ser el flujo luminoso lo que activa el ojo, constituye el primer elemento de la visión, siendo el ojo el segundo. Un tercer elemento que modifica la distribución espectral de la energía procedente de la fuente luminosa puede intervenir también: el objeto. **Por consiguiente, existe un trinomio formado por la fuente luminosa, el objeto y el observador.**



Fig. 37 **Una fuente, un objeto, dos observadores**

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

Según el gráfico cada uno ve “en su cabeza” a su manera: eso es la interpretación.

El sistema de visión del ser humano nos permite evaluar rápidamente y de forma permanente el aspecto de los objetos y de las fuentes luminosas. Sin embargo, podría preguntarse lo siguiente: la capacidad de evaluación visual de un observador humano, teniendo en cuenta las variaciones físicas, fisiológicas y psicológicas, ¿puede traducirse en valores numéricos objetivos? Ello es el objeto de la colorimetría.

A fin de medir el color de los objetos y de los productos que observamos, los tres parámetros del trinomio deben analizarse. El primer parámetro es la fuente luminosa, el segundo el objeto y el tercero el observador.

#### 4.3.2 LOS ELEMENTOS DEL TRINOMIO.

El sistema CIE está basado en la premisa de que el estímulo del color es suministrado por la combinación apropiada de una fuente de luz, un objeto y un observador, la sensación del color de un objeto es producida por:

Una fuente de luz- que ilumina al objeto

Un objeto- que refleja o transmite luz a un observador.

Un observador- que percibe la luz reflejada. La combinación de estos tres aspectos es considerada sobre una base espectral (longitud de onda a longitud de onda)

El concepto de color es abstracto, se puede definir como la percepción visual que concentra en el cerebro y depende de los tres aspectos fundamentales:



Fig. 38 Elementos del trinomio: fuente-objeto-observador

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

#### 4.3.2.1 Luz o iluminante:

En la colorimetría se genera luz calentando una materia hasta la incandescencia. Para que las mediciones calorimétricas sean reproducibles y constantes se especificó condiciones normalizadas de emisión energética de luz en función de la longitud de onda.

La energía electromagnética existe como ondas, las cuales pueden ser descritas por sus longitudes de onda o frecuencias, que son distancias con **un nanómetro (nm) igual a  $10^{-9}$  metros.**

Los humanos podemos ver la energía electromagnética sobre un rango de longitudes de onda desde los 400 nm hasta los 700 nm esta parte del espectro electromagnético es llamado el **ESPECTROVISIBLE** (o de color).

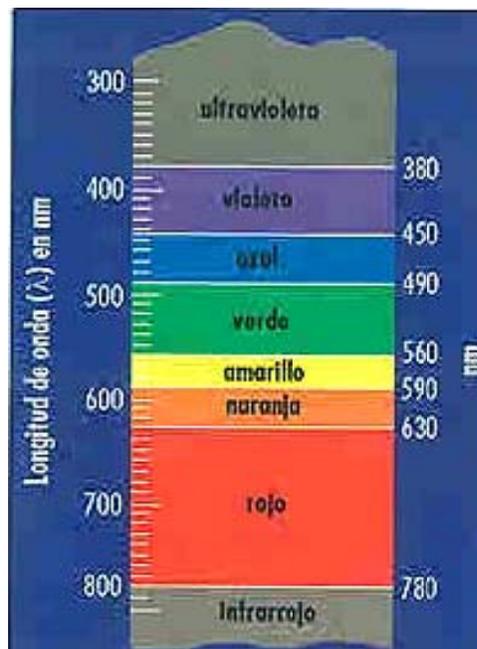


Fig. 39 El espectro visible o de color

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

El espectro se extiende desde el violeta a partir de 380 a 450 nm hasta el rojo con longitudes de onda de 630 a 780 nm. Las longitudes de onda comprendidas entre aproximadamente entre 450 y 490 nm se denominan azules, las situadas entre 490 y 560 nm corresponden a los verdes, en la muy pequeña zona entre 560 y 590 nm se encuentran los amarillos y en el tramo comprendido entre 590 y 780 nm se pasa de los anaranjados hasta los rojos más vivos.

Así las nociones de color y de tono están directamente relacionadas con la longitud de onda pero nadie percibe el color rojo como algo que representa el doble del color azul en términos de longitud de onda y la mitad en términos de frecuencia.

Las fuentes de luz pueden ser descritas por sus energías relativas resultantes,, longitud de onda por longitud de onda. Estas resultantes son llamadas **distribuciones de energía espectral relativa (o poder)**.

El efecto de color producido por la fuente de luz resulta de la cantidad relativa de energía disponible y no de la cantidad absoluta de energía. Las fuentes de luz son descritas por sus temperaturas de color correlacionadas. La temperatura de color correlacionada de una fuente es la temperatura de aquel cuerpo negro que es más similar a la fuente, esta es la superficie ideal para absorber toda la energía incidente y luego re-emite toda esta energía expresada en grados Kelvin, cuyo aspecto visual es lo más próximo al de la fuente real de luz.

**La principal fuente luminosa natural es el sol.** Es bajo esta luz que observamos la mayoría de las veces, los colores de forma natural. La luz del día está formada por la luz solar directa y la luz difusa propagada por la atmósfera que está influida por la latitud, la estación del año, las condiciones meteorológicas, la contaminación atmosférica, la hora...El espectro solar, que extiende desde 200 a 4000 nm, puede ser asimilable a la radiación de un cuerpo negro llevado a 5800 K. En función de numerosos factores horarios o climáticos,

la distribución espectral de la iluminación puede variar entre temperaturas de color de 4000 K a 6000 K. Esa es la razón por la que la fuente llamada "de luz de día" ha debido normalizarse para las mediciones colorimétricas a fin de ser reproducible y constante.

La CIE ha publicado resultados de datos espectrales para diferentes iluminantes para facilitar y estandarizar los cálculos colorimétricos, estos incluyen:

- **D65** luz de día, temperatura de color 6500K.
- **A** Tungsteno, temperatura de color 2856 K.
- **F** fluorescente, blanca fría.
- **F11** fluorescente, blanca fría banda amplia.
- 

Los datos espectrales de los iluminantes CIE son usados en el proceso de cálculo del color de objetos iluminados.

#### **4.3.2.2 Objetos coloreados.**

El segundo elemento de nuestro trinomio es el OBJETO.

El comportamiento de la luz que incide sobre los materiales como los revestimientos, los papeles, los textiles, las materias plásticas, los metales, las cerámicas, los productos farmacéuticos y cosméticos y los productos alimenticios, está influido por un gran número de características químicas y físicas.

Los objetos y los materiales son percibidos por el ojo en función de la manera en que modifican la luz que les ilumina, mientras las fuentes luminosas son visibles en razón de la luz que emiten. Los objetos o los materiales pueden ser de naturaleza diversa como, por ejemplo, una superficie pintada, una hoja de papel,

un objeto de materia plástica, una pieza de tela, un vaso de vino o cualquier otro producto.

Blanco Ideal es aquel que refleja el 100% de las longitudes de onda que inciden sobre un determinado sustrato.

Negro Ideal es aquel que absorbe el 100% de longitud de onda que incide sobre un sustrato determinado.

La distribución espectral de la luz reflejada por un objeto depende de:

La luz que **ilumina** al objeto u como el objeto **modifica** la luz incidente. Cuando tenemos objetos opacos la reflectancia es determinada por las siguientes características ópticas:

- Reflexión de la superficie, rugosa o lisa.
- Absorción, la luz que entra al objeto y e desviada y eventualmente absorbida o sale del objeto.

La reflectancia de un objeto es determinada por una medición espectrofotométrica que mediante esta medición nos representa el color del objeto mediante curvas espectrales de reflectancia.

#### **4.3.2.3 El Observador humano**

El OBSERVADOR (ojo + córtex) es el tercer elemento del trinomio.

La percepción visual es el resultado de la interpretación realizada por el cerebro, de la luz percibida por los ojos, modificada y transmitida por los objetos o emitida directamente por las fuentes luminosas. La función de eficiencia luminosa del ojo varía en función de la longitud de onda.

El ojo no tiene la misma sensibilidad a la luminosidad de la luz para todas las longitudes de onda en el espectro visible. Sabemos también que vemos la luz en su variación clara- oscuro (claridad) pero percibimos también las variaciones cromáticas (tono y saturación) y sabemos organizar los colores en un sistema tridimensional.

Los científicos saben desde hace largo tiempo que la tridimensionalidad del color significa, para nuestros ojos, la necesidad de la presencia de tres tipos de receptores. Los progresos más importantes del conocimiento de nuestro sistema de visión han sido posibles desde que se han podido realizar mediciones directas de los receptores del ojo. Pero la comprensión de nuestro sistema de percepción del color arranca en 1666 con los trabajos de NEWTON sobre la descomposición de la luz blanca por el prisma de vidrio.

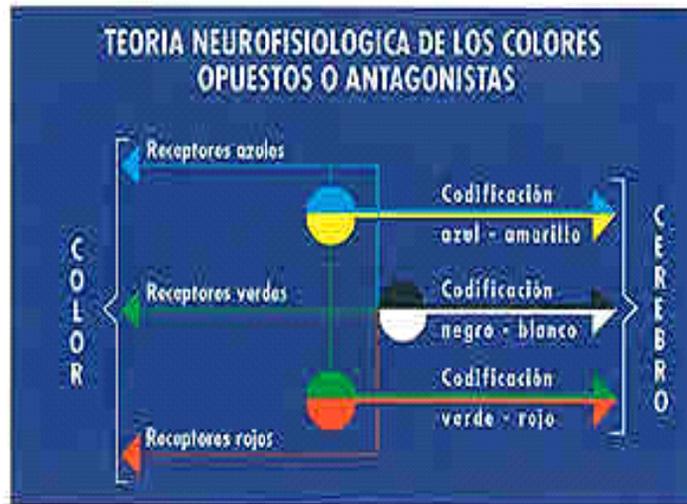


Fig. 40 Teoría neurofisiológica de los colores opuestos y antagonistas.

**Fuente:** Color & Colorimetría, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

El sistema humano ojo/cerebro percibe el color a través de tres tipos de sensores (conos) localizados en la retina del ojo. Estos conos son sensibles a la luz en tres bandas de longitudes de onda diferentes, al procesar las señales de los conos en el cerebro, eventualmente, se producen sensaciones interpretadas como rojo, verde y azul (y/o combinaciones y diferencias de estos colores primarios)

Hay dos observadores estándar CIE que pueden ser usados cuando calculamos los valores triestímulos CIE:

**Observador a 2° (CIE 1931) para objetos pequeños.**

**Observador a 10° (CIE 1964) para objetos grandes.**

“Las funciones de igualación de color de estos observadores con los datos tabulados longitud de onda a longitud de onda, son utilizados en los cálculos de los tristímulos X, Y, Z que son coordenadas de la sensación del color y forman la base del espacio de color CIE.”<sup>6</sup>

## 4.4 COLORIMETRÍA – EL SISTEMA CIE 1931

### 4.4.1 INTRODUCCION A LA COLORIMETRIA

**La colorimetría es la técnica de medición del color.** La noción del color es intuitiva, (es posible que sea diferente de un individuo a otro) ligado a una detección por los receptores del ojo y a una interpretación por el cerebro de la energía transmitida por la materia.

El color medido de un objeto se presenta en función de los tres componentes principales **fuentes** luminosa, características de la materia del **objeto** y las respuestas tricromáticas del **observador**.

La base científica de la medición del color se basa en la existencia de tres distintos grupos de señales procedentes del ojo de un observador humano. Las respuestas espectrales de esos tres tipos de receptores del ojo, en función de la longitud de onda, son bien conocidas en la actualidad. A fin de poder identificar la respuesta de los estímulos de color mediante valores numéricos, los valores de las funciones colorimétricas del ojo han sido normalizados e incorporados a la definición del "observador patrón" de la CIE.

El observador patrón, como un iluminante patrón, es en realidad una tabla de valores numéricos, representativa de un "observador humano medio normal", pero las respuestas no son específicas de un observador en concreto.

---

<sup>6</sup>Color & Colorimetría, 2006 Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris

#### 4.4.1.1 Eficacia Luminosa Relativa Del Ojo – Luminosidad

Las respuestas de los tres pares de señales del ojo humano han sido establecidas a un nivel de luminosidad definido. Se sabe asimismo que la función de eficacia luminosa del ojo varía en función de la longitud de onda. Fue en 1923 que -tras las experiencias realizadas sobre varios observadores- fueron fijados los valores de eficacia luminosa relativa del ojo (curva  $V_{\lambda}$ ) en visión fotópica (diurna); estos valores fueron adoptados por la CIE en 1924 a fin de permitir los cálculos colorimétricos. Los valores de eficacia luminosa relativa del ojo (curva  $V_{\lambda}$ ) en visión escotópica (nocturna) fueron normalizados por la CIE en 1951.



Fig. 41 Eficacia luminosa relativa del ojo

Fuente: Color & Colorimetria, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

#### 4.4.1.2 Respuestas Cromáticas Del Observador Humano

A fin de definir el observador llamado "patrón", base de toda medición y cálculo colorimétrico, se realizaron una serie de experiencias sobre observadores humanos que no presentaban ninguna anomalía de la visión.

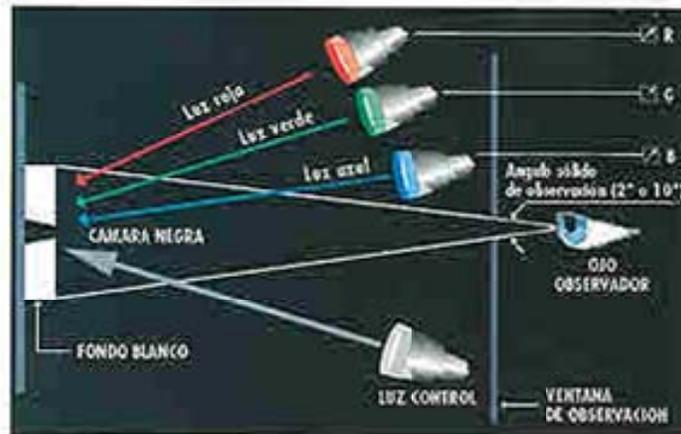


Fig. 42 **Experiencia de síntesis aditiva de luces**

**Fuente:** Color & Colorimetria, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

Se pidió a esos observadores que, a partir de una síntesis aditiva de tres fuentes de luces primarias, realizasen igualaciones de colores en relación a una luz de control. En esta experiencia, el observador podía ajustar el nivel energético de cada luz primaria (rojo - verde - azul).

La experiencia consistía, para el observador, en ajustar la mezcla de las tres primarias al mismo nivel de apariencia que la luz de control proyectada en la pantalla, modificando el nivel energético de cada una de las tres fuentes primarias coloreadas. La cantidad de energía ajustada por cada ajuste de la luz de control y a cada longitud de onda, proporcionó un conocimiento de las respuestas de las tres funciones cromáticas del observador humano a lo largo del espectro visible (funciones - respuestas  $r$ ,  $g$ ,  $b$  del ojo del observador humano).

#### 4.4.1.3 El Observador Patrón CIE 1931 a 2°

A partir de las funciones tricromáticas  $r$ ,  $g$ ,  $b$  reales y definidas con anterioridad, se desarrollaron transformaciones matemáticas, seleccionando tres nuevas

primarias patrón  $x$ ,  $y$ ,  $z$  que permitieron la identificación de un estímulo de color basada en tres números. En realidad, cualquier transformación habría podido ser válida, pero el objeto era obtener -por medio de esta operación- las máximas ventajas, especialmente para la simplificación de los cálculos. Partiendo de esta base, una transformación matemática fue establecida con las siguientes características principales:

- Eliminación, en las ecuaciones, de los valores negativos difícilmente tratables en aquella época por la electrónica.
- Elección de un nuevo sistema de tres primarias "imaginarias" ( $X - Y - Z$ ), de modo que el lugar del espectro fuese inscrito dentro del triángulo definido por estas tres primarias.
- La función  $y$  fue elegida y calculada para ser equivalente a la función de eficacia luminosa  $V(\lambda)$  (CIE 1924) a fin de simplificar los cálculos.
- La función  $z$  fue seleccionada para ser igual a cero para la mayor parte del espectro visible, igualmente con el objeto de simplificar los cálculos.
- Los cálculos fueron efectuados para una fuente de igual energía para el conjunto del espectro y para que las superficies de cada función  $x$ ,  $y$ ,  $z$  fuesen iguales.

El resultado de esta transformación fue un conjunto de funciones llamadas funciones colorimétricas CIE  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , que no representan funciones reales sino funciones medias, representativas de un observador medio.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Color & Colorimetria, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

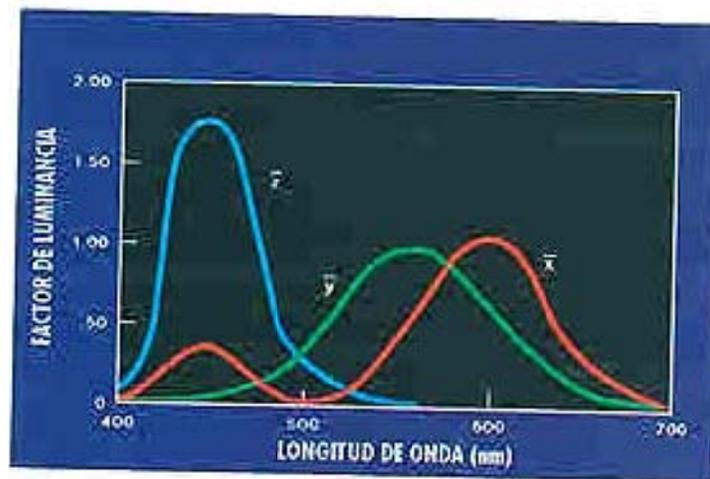


Fig. 43 **Funciones colorimétricas x,y,z del observador patrón 2° CIE 1931**

**Fuente:** Color & Colorimetria, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

#### 4.4.1.4 El Observador Patrón Suplementario CIE 1964 - 10°

El Observador Patrón CIE 1931 fue basado en una experiencia que utilizó un ángulo sólido de observación de 2° a fin de determinar una respuesta media del observador humano. Los trabajos de JACOBSEN en 1948 y de JUDD en 1949 demostraron que los resultados de los cálculos colorimétricos bajo este ángulo de 2° no eran perfectamente conformes a la observación visual para las longitudes de onda cortas (especialmente para el violeta), dado que la superficie de la retina sensibilizada (especialmente la fovea) podía ser insuficiente.

En 1960, la CIE propuso un Observador Patrón suplementario bajo un ángulo sólido de 10°. De esa forma, se permite obtener una mejor correlación con la evaluación visual. Fue en 1964 que las funciones  $x_{10}$ ,  $Y_{10}$  y  $z_{10}$  de ese nuevo observador patrón suplementario fueron adoptadas definitivamente por la CIE.

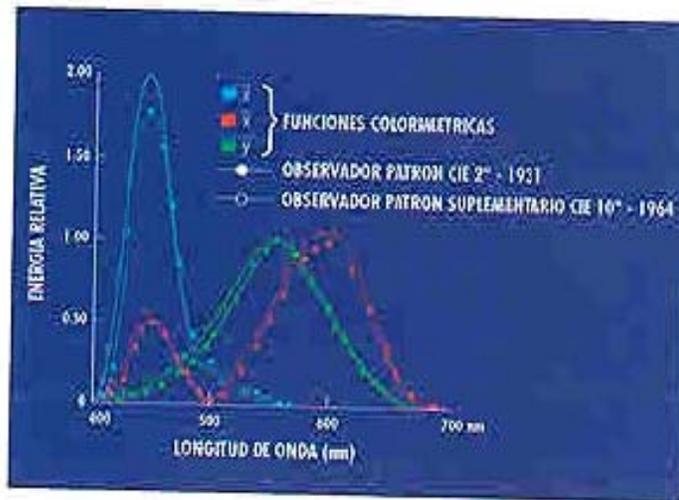


Fig. 44 **Funciones colorimétricas x,y,z del observador 2° 1931 y 10° y 1964**

**Fuente:** Color & Colorimetria, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

#### 4.4.2 EL DIAGRAMA DE CROMATICIDAD CIE 1931 - EL TRIÁNGULO DE COLORES

Así, los valores triestímulos XYZ del sistema CIE 1931 que son específicos de un color permiten identificar aquel color con gran precisión pero, lamentablemente, la correlación directa con la evaluación visual es con frecuencia muy difícil. Aunque el valor de Y está bastante conforme a la observación de la claridad, para los valores X y Z la aproximación a los criterios de tono y de saturación de la clasificación visual es muy difícil.

Una vez definido el observador patrón, la CIE recomendó un diagrama de cromaticidad para identificar los aspectos cromáticos con independencia de la claridad. Por eso, propuso la utilización de las coordenadas tricromáticas x; y, z y recomendó el uso de x e y para precisar la cromaticidad del color. En el ejemplo de la bola de billar, las coordenadas tricromáticas son:  $x = 0,4967$  e  $y = 0,3129$  para el iluminante D65 y el observador 2°. Para proporcionar una representación

visual gráfica, la CIE propuso un diagrama de cromaticidad que utiliza los valores  $x$  e  $y$  como ejes. En ese diagrama, las coordenadas tricromáticas de los colores puros del espectro visible forman una curva en forma de "herradura de caballo" (o spectrum locus).

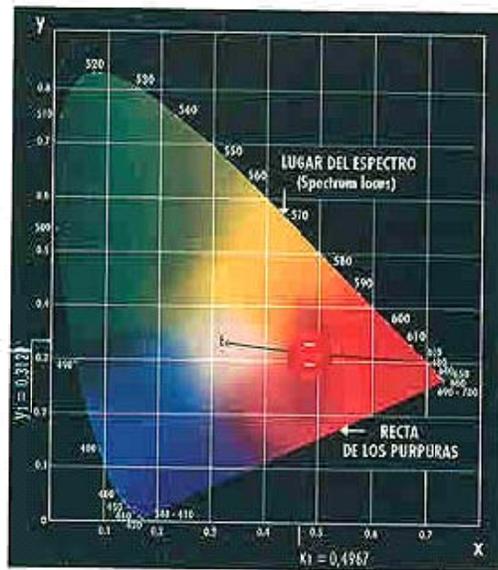


Fig. 45 **Triángulo de colores CIE 1931**

En el interior de ese diagrama (llamado también triángulo de colores) se representan todos los colores posibles (en luz) y cada punto en el interior de esa superficie tiene una cromaticidad diferente. En la parte central del diagrama, se encuentra el punto blanco neutro ( $x = 0,333$ ;  $y = 0,333$ ) de la fuente de igual energía. En la parte superior se encuentran los verdes y los azules; los violetas están en la parte inferior izquierda y los rojos en la parte inferior derecha. En ese diagrama, los principales iluminantes están en la zona central blanca. El iluminante A (fuente incandescente) está en la zona mucho más amarilla / anaranjada que los demás iluminantes, lo cual es lógico teniendo en cuenta su temperatura de color y su cromaticidad, mientras que el iluminante D65 se encuentra próximo a la zona central.

Uno de los métodos para definir e identificar más fácilmente un color en el diagrama CIE 1931, aparte de utilizar los valores triestímulos (XYZ o x,y), consiste en definir la longitud de onda dominante y la pureza colorimétrica. Este método ofrece una mejor correlación entre los valores numéricos de la colorimetría y la observación visual porque permite identificar un color en términos de tono y de saturación como la clasificación visual.

La longitud de onda dominante es la correspondiente a la mezcla aditiva del color investigado. De esa manera, identifica el tono del punto de color puro. La pureza colorimétrica es el porcentaje de contribución del color puro en la mezcla. Una pureza de 1 corresponde al color puro (color de espectro) y una pureza de 0 corresponde al color del iluminante (luz blanca).

Al ser el iluminante elegido en este ejemplo el D65, la longitud de onda dominante de un objeto rojo es de 628 nm y la pureza colorimétrica es de 47%.

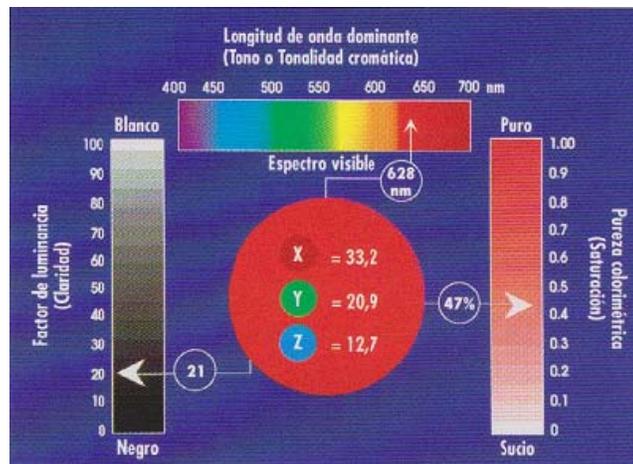


Fig. 46 Los tres factores de percepción (claridad – tono – pureza)

¡Valores numéricos!

Es importante observar que la longitud de onda dominante no es una propiedad física sino que se obtiene mediante el cálculo de las coordenadas tricromáticas x e y a partir de la curva espectral del color que se mide. No tiene relación alguna

con una modificación de la curva espectral: es una especificación psicofísica del color que permite una identificación sencilla del tono dominante

A este punto, podremos decir que gracias al sistema colorimétrico CIE 1931- podemos definir el color de un objeto rojo mediante tres números:  $X = 33,16$ ;  $Y = 20,89$  y  $Z = 12,71$ , denominados valores triestímulos, para el iluminante D65 y el observador patrón CIE 1931. Por otra parte, gracias al cálculo de la longitud de onda dominante (628 nm) y la pureza colorimétrica (47%), pueden atribuirse ahora valores numéricos precisos a los tres factores de la percepción visual de una manera totalmente objetiva e independiente "de la calidad" del observador humano.

El sistema X, Y, Z establecido por la CIE en 1931 es la base científica de la colorimetría moderna.

Todos estos trabajos e investigaciones que fueron establecidos desde 1936 hasta nuestros días, se basan en el sistema colorimétrico X, Y, Z (CIE 1931), por lo cual es esencial entenderlo muy bien.

Nada más definido en 1931, el sistema colorimétrico CIE X, Y, Z, aunque permite definir un color con gran precisión mediante tres números, se convirtió en objeto de numerosos estudios y perfeccionamientos.

#### **4.5 METAMERISMO**

Existe metamerismo cuando dos objetos de curva espectral diferente presentan apariencias coloreadas idénticas bajo una condición definida de iluminación y de observación y apariencias diferentes cuando cambian las condiciones de iluminación.

El metamerismo es un aspecto básico e importante de la tecnología del color, sus efectos son de gran preocupación e importancia en muchas aplicaciones de formulación y producción de color.

La combinación (luz, objeto, observador) puede ser expresada como valores triestímulos CIE coordenadas de sensación del color calculadas usando lo siguiente:

Fuente de luz, datos de iluminante estándar CIE (D65, A, F2, etc)

Objeto, una medición espectrofotométrica.

Observador, datos del observador estándar (CIE 2° y 1964 10°)

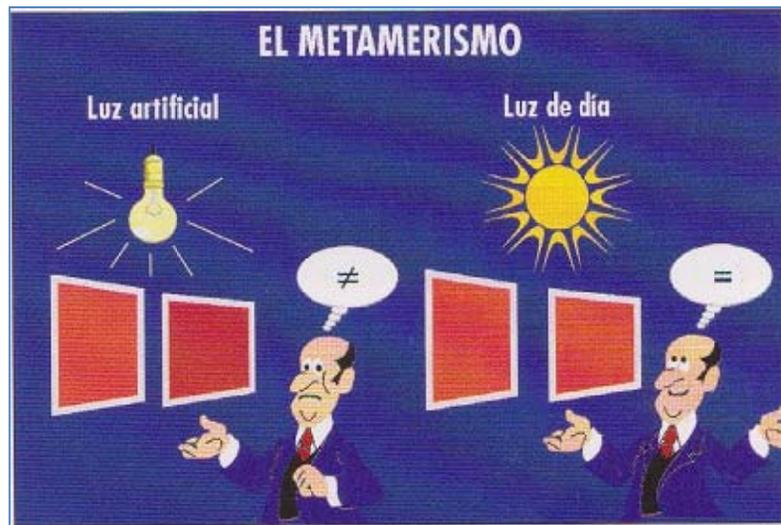


Fig. 47 **Metamerismo**

Fuente: Color & Colorimetria, Datacolor Internacional, Ediciones 3C Conseil, Paris 2006

#### 4.5.1 REDUCIR LOS EFECTOS DEL METAMERISMO

El metamerismo es una consideración potencialmente importante en cualquier aplicación de control de color que involucra la igualación de color de dos objetos. Su efecto puede ser minimizado o eliminado mediante:

- Uso en la formulación de la producción del objeto, de los mismos colorantes que fueron usados para producir el estándar.
- Selección de una formulación de producción que minimice el metamerismo, y cuando no sea posible, usar los mismos colorantes que fueron usados para hacer el estándar.
- Corrección de colores de producción sin adición de ningún colorante “nuevo” diferente a los del producto.

#### **4.5.2 COMO PROBAR EL METAMERISMO?**

Hay dos pruebas básicas disponibles que son útiles para evaluar si dos objetos son o No metaméricos.

##### **4.5.2.1 Prueba visual para Metamerismo**

1. Confirmar que los objetos igualan observándolos en una Cabina de Luces bajo la fuente de luz (primaria) de referencia.
2. Cambiar la fuente de luz a la fuente de prueba que es significativamente diferente de la fuente de referencia.
3. Si los objetos todavía igualan, entonces es básicamente seguro que igualarán bajo cualquier otra fuente, y si es así es probable que sean NO metaméricos. Si los objetos no igualan bajo la fuente de prueba, entonces son un PAR metamérico.

#### 4.5.2.2 Prueba Instrumental del Metamerismo

1. Usando el espectrofotómetro, medir los objetos y confirmar que los objetos igualan bajo una combinación específica iluminante/observador ( $\Delta E = 0$ )
2. Comparar sus curvas espectrales de reflectancia. Si las curvas difieren, y se cruzan entre sí, al menos tres veces, entonces los objetos son metaméricos
3. Confirmar el metamerismo y calcular su cantidad, mediante el cálculo de las diferencias de color ( $\Delta E > 0$ ) bajo diferentes combinaciones iluminante/observador.

## **CAPITULO 5**

### **5 SOBRE EL SISTEMA DE COLORACION PANTONE**

#### **5.1 INTRODUCCION.**

Pantone Inc. es una empresa con sede en Nueva Jersey (Estados Unidos), creadora de un sistema de control de color para las artes gráficas. Su sistema de definición cromática es el más reconocido y utilizado a nivel mundial por lo que normalmente se llama PANTONE al sistema de control de colores.

Pantone fue fundada en 1962 por Lawrence Herbert, hoy su consejero delegado, director y presidente. Al comienzo, Pantone era un pequeño negocio que comerciaba tarjetas de colores para compañías de cosméticos. Herbert pronto adquiriría Pantone, creando el primer sistema de emparejamiento cromático en 1963.

El sistema se basa en una paleta o gama de colores, las Guías Pantone, de manera que muchas veces es posible obtener otros por mezclas de tintas predeterminadas que proporciona el fabricante. Por ejemplo, es un sistema muy empleado en la producción de pinturas de color por mezcla de tintes.

Estas guías consisten en un gran número de pequeñas tarjetas (15×5 cm aproximadamente) de cartón, sobre las que se ha impreso en un lado muestras de color, organizadas todas en un cuaderno de pequeñas dimensiones. Por ejemplo, una página concreta podría incluir una gama de amarillos variando en luminosidad del más claro al más oscuro.

Las ediciones de las Guías Pantone se distribuyen anualmente debido a la degradación progresiva de la tinta.

Para poder conseguir el resultado que se espera se debe tener unas muestras de colores sobre diferentes tipos de papel a modo de comprobación.

La ventaja de este sistema es que cada una de las muestras está numerada y una vez seleccionada es posible recrear el color de manera exacta. Para hacernos una idea, es algo parecido a las cartas de colores que miramos cuando vamos a seleccionar un color para pintar nuestra casa.

Los colores Pantone, descritos numéricamente, han encontrado un hueco dentro de la legislación, especialmente en las descripciones de los colores de banderas. El Parlamento Escocés ha debatido recientemente definición del color azul de la bandera escocesa como Pantone 300. Asimismo, otros países como Canadá y Corea del Sur indican colores Pantone específicos para la producción de banderas.

Llegado el momento Pantone podría cambiar sus códigos cromáticos, aunque no tendría ningún sentido hacerlo. Por el contrario, otros países utilizan sistemas diferentes para legislar, como el CIELAB, menos comerciales que el Pantone, y, por lo tanto, más complejos de aplicar. En el caso de España, la legislación vigente utiliza los valores CIELAB [1] aunque se señalan también los valores Pantone para las reproducciones de símbolos oficiales.

Pantone afirma que su lista de números cromáticos es propiedad intelectual de la compañía y que su uso libre no está permitido. Ésta es una razón de peso por la que los colores Pantone no pueden ser usados por programas de software libre como el GIMP, ni tampoco suelen encontrarse en aplicaciones de bajo coste. Para el 2015 se planea que Pantone haga una redefinición de todos sus colores y

el nombre, esto es bueno para las empresas ya que así podrán tener una extensa gama (aún más amplia de lo que ya es).

## 5.2 COMPROMISO DE PANTONE CON EL COLOR

Pantone está en continua evolución sigue ofreciendo productos y sistemas innovadores para todos los requisitos de color. Pantone ofrece herramientas de diseño y de gestión de color que se adapten específicamente a los mercados del hogar y la moda. Y ahora tenemos en las manos la respuesta que ha creado un sistema práctico, fiable y accesible como es el ejemplar a conocer que contiene alrededor de 1900 colores divididos en 55 páginas de 35 colores cada una representando colores en diferentes gamas.



**Foto N°14. Catálogo de Colores Pantone TC Fashion+Home**

**Fuente:** Autor (Empresas Pinto S.A)

Tenemos muy claro que el color es el elemento más importante en el proceso de desarrollo de productos, tanto si se trabaja en ropa, textiles o complementos para el hogar. Ese exclusivo compromiso con el color ha hecho que PANTONE Textil Color System se haya convertido en la herramienta reconocida en todo el mundo para la estandarización del color.

### **5.3 LA SENCILLEZ DEL COLOR.**

Desde el momento en que se concibe la idea hasta que se obtiene el producto final, el color es un elemento esencial del proceso de diseño. Por este motivo, la elección de las tonalidades correctas es un proceso que requiere de mucho tiempo. Cada día hay que sacar al mercado los productos con más rapidez, por lo que los diseñadores necesitan las herramientas que les permitan trabajar en plazos de tiempo cada vez más cortos.

Por primera vez desde que se presentó, Pantone Textile Color System se organiza por familias de colores. Ahora encontrar el color exacto necesario para desarrollar líneas de productos para moda o complementos para el hogar, resulta más fácil y eficaz que nunca.

Los diseñadores de todo el mundo pueden buscar una tonalidad concreta dentro de esas familias y ver los colores desde los claros a los oscuros y desde los sutiles a los brillantes, esto representa una gran ayuda a la hora de convertir las ideas en realidades.

#### **5.3.1 MAS COLOR SIGNIFICA MAS POSIBILIDADES.**

La empresa Pantone ha preguntado a sus clientes en todo el mundo que necesitaban para que su negocio fuera más. Pantone ha escuchado y reunido toda esa información referente a colores que faltaban en determinadas familias del sistema así como a indicaciones generales sobre las tendencias del color. El resultado de aprovechar toda esa información ha sido la creación de la gama de colores más completa que existe. Y además ha añadido 175 nuevas tonalidades adicionales que los clientes habían solicitado. Ahora con más de 1900 tonalidades para elegir se podrá encontrar rápidamente ese rojo concreto, aquel blanco tan especial o ese azul que hay que tener.

A medida que, en los sectores de la moda y del hogar, aumenta la necesidad de disponer de mejor organización y garantizar la llegada más rápida al mercado, disponer de una gestión de color eficaz y precisa representa una ventaja que racionaliza el proceso de desarrollo de los productos y que le pondrá por delante de la competencia.

### **5.3.2 DEL CONCEPTO AL CONTROL DEL COLOR.**

Formatos de mayor tamaño para mejorar la visualización.

Ahora todos los colores se organizan cromáticamente por familias de colores.

Cada color Pantone se identifica mediante un número de seis dígitos que referencia

Matiz, Cromo y Luminosidad para facilitar la especificación

- Ahora incluye tanto índice numérico como por nombre de color.
- El servicio de reposición de colores está disponible tanto para páginas de papel como de algodón
- Disponible en todo el mundo en más de 65 países.

### **5.4 CORRELACION ENTRE PAPEL Y ALGODÓN**

Al desarrollar este sistema, el objetivo fue siempre crear una referencia en papel que simulará su correspondiente color en algodón. Sin embargo, al aplicar el mismo color a diferentes materiales pueden producirse diferencias en la apariencia de color debidas a variables físicas como la estructura de las fibras o de las superficies

Por este motivo, los colores textiles en papel se identifican con el sufijo TPX. Esto se ha hecho para diferenciar entre el color y las diferencias en apariencia entre el algodón y el papel.

Todos los colores en papel se identifican con el sufijo TPX.

Todos los colores de algodón se identifican con un sufijo TC.

## 5.5 SISTEMA DE NUMERACION PANTONE

### 5.5.1 PANTONE Tex Tile Sistema de Numeración

Pantone ha establecido un práctico modo de identificar color para especificarlo con facilidad. Cada color tiene una ubicación exclusiva en el espacio de color del sistema, lo que permite definir con precisión la tonalidad.



Un número de seis dígitos asignado a cada color define esa ubicación y cada conjunto de dígitos posee un significado concreto. Ponemos como ejemplo:

El primer par de dígitos (17) se refiere a la luminosidad (clara u oscura) del color.

El sistema PANTONE tiene nueve niveles de luminosidad designados por los números comprendidos entre el 11 y el 19.

Se garantiza así la rápida determinación de todos los valores entre blanco y negro.

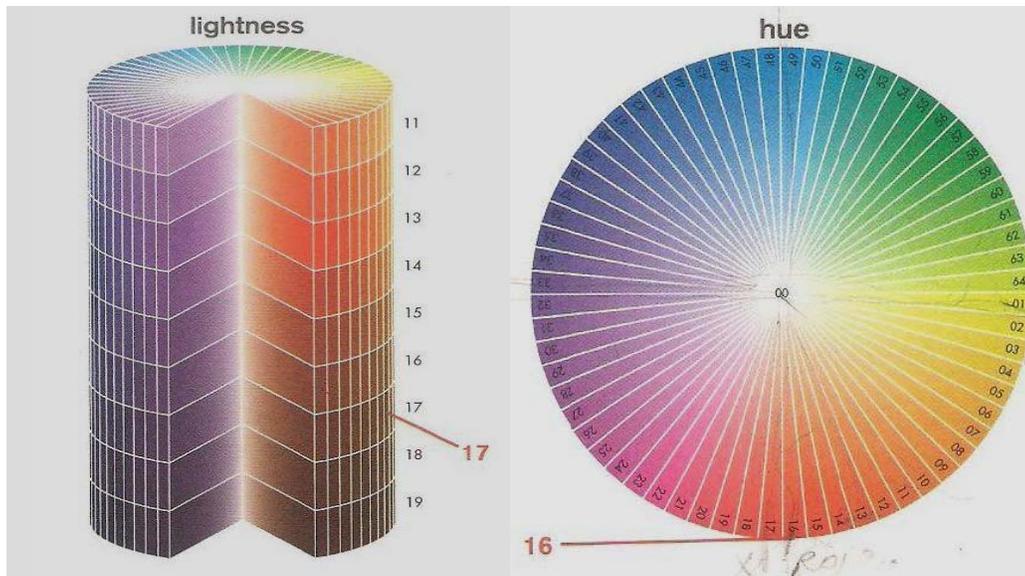


Fig. 48 **Izq. Niveles de luminosidad Der. Niveles de Matiz**

El segundo par de dígitos (16) especifica el matiz (amarillo, rojo, azul, verde, etc), el círculo de matiz se divide en 64 sectores, donde 01 contiene amarillo-verde y así a través del resto del espectro hasta llegar al sector 64 que contiene verde-amarillo. Los 64 sectores cubren todos los colores puros. 00 representa el punto neutro.

El tercer par de cifras (64) describe el nivel de croma de cada color. Se divide en 65 pasos, empezando por 00 neutro, y acabando por 64, que corresponde al nivel máximo de croma del color.

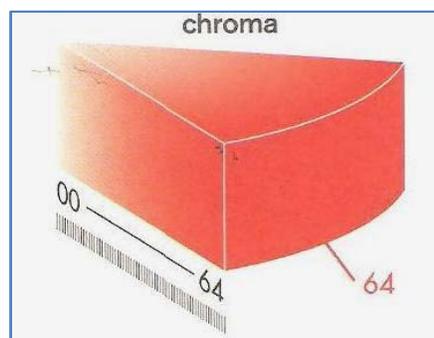


Fig. 49 **Chroma (saturación o pureza)**

## **5.6 EL ARTE Y LA CIENCIA DEL COLOR**

Pantone realiza un esfuerzo continuo para mejorar los productos a la vez que para satisfacer los diversos requisitos de los clientes. Cuando el arte se junta con la ciencia, hay que tener siempre en cuenta factores estéticos y técnicos a la hora de reproducir el color. Esta edición cromática de Pantone Textil color Sistem con la cual vamos a desarrollar nuestra carta de colores con Tricromías básicas optimiza ambos aspectos.

La empresa Pantone en lo que se refiere a la gestión de color, ha realizado un esfuerzo para adelantar a las tendencias y mejorar los procesos de producción perfectamente preparados para lo que nos deparará del futuro del color.

### **5.6.1 FUENTE DE LUZ CONSISTENTE**

En anteriores ediciones. Pantone había utilizado luz fluorescente blanca fría como fuente principal de iluminación para evaluar el color. Nos habíamos basado en las recomendaciones del sector, teniendo en cuenta tanto en la dinámica cambiante de los métodos de evaluación de color como de los procesos de aprobación de color. Ahora utiliza Luz Natural D65 (Daylight 6500) como fuente de luz principal para la evaluación y control de color.

Esta decisión toma debido a que esa es la fuente de color que se utiliza actualmente en todo el mundo y por lo tanto permitirá mantener la consistencia de color en los diferentes procesos de evaluación y en los diversos lugares en que se realicen.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup>PANTONE Color Selector Cotton, for fashion and home, Catálogo Pantone Inc., 2003.

## 5.7 MEJORAS DEL PRODUCTO PANTONE.

Con esta nueva edición cromática todos los colores de la Paper Guide y de las publicaciones de Specifier coinciden con las referencias de algodón textil más actuales y muestran una mejor correlación entre ambos sustratos bajo D65.

Debido a este cambio en la especificación de la fuerza de luz, se han modificado las combinaciones de colorantes para maximizar la fidelidad del color. Puede que aprecie diferencias de color entre la edición en papel y la edición en algodón bajo fuente de luz diferentes así como diferencias de color entre esta nueva edición y las anteriores.

Para evitar posibles confusiones, se especifica el sufijo con todas las selecciones de color. Todas las especificaciones de color deberían incluir la designación completa por ejemplo **PANTONE 17-1664 TPX** o **PANTONE 17-1664 TC**. Las ediciones anteriores de Pantone en Papel utilizaban el sufijo TP.

Asociaciones con proveedores de colorantes.- Pantone se mantiene al día con todos los avances en la tecnología de colorantes y con la disponibilidad de colorantes, se han asociado en todo el mundo con algunos de los más conocidos proveedores de colorantes en todo el mundo.

Su laboratorio de color utiliza exclusivamente colorantes de calidad para garantizar que obtienen el nivel de fidelidad de color que se espera de los productos PANTONE Textile Color Sistem.

Para obtener más información y una lista de productos completa de los productos licenciatarios de colorantes, visite [www.pantone.com](http://www.pantone.com) y haga clic en “partners”

## **5.7.1 OTROS PRODUCTOS QUE OFRECE PANTONE TEXTILE:**

### **5.7.1.1 PANTONE Textile color swatch card-cotton**

- La creación de paletas de productos de temporada es más fácil que nunca
- Las tarjetas de muestra individuales de tejido de 10 cm x 10 cm disponibles en todos los colores textiles son la forma más precisa que tienen los diseñadores para especificar sus elecciones de color.
- Cada tarjeta se identifica con número y el nombre de PANTONE Textil y es lo bastante grande como para cortarla y enviarla a diversas ubicaciones de producción.

### **5.7.1.2 PANTONE for fashion an home color swatch files – cotton**

- Este conjunto de tres volúmenes es la herramienta de diseño primordial con sus muestras de tejido de 5cm x 5 cm de todos los colores PANTONE Textile
- Los archivadores se dividen en tres secciones de colores neutros, cálidos y fríos
- Este producto permite que el diseñador cree y combine paletas de colores sólidos para combinaciones de teñidos de hilos y de impresión

### **5.7.1.3 PANTONE for fashion and home color guide**

- Nueva guía portátil de mayor tamaño para llevar como muestra al comprar, reunirse con clientes o fabricantes o comprobaciones en las diversas fases de producción.
- Cada color tiene su propia referencia numérica y su propio nombre.

#### **5.7.1.4 PANTONE for fashion and home color specified and guide – paper**

- Nuevas tiras recortables de mayor tamaño para más de 1900 tonalidades en un nuevo práctico archivador.
- Incluye guía de color portátil

#### **5.7.1.5 PANTONE Tex tile color specifier replacement page – paper**

- Para todos los usuarios del libro Specifier, hay hojas disponibles de repuestos individuales que pueden encargarse en todo el mundo.
- Ahora los clientes pueden hacer acopio de los colores que más utilizan para la especificación del color.
- 

#### **5.7.1.6 PANTONE for fashion an home color chooser kit**

- El color chooser 3.0 hace aún más fácil el diseño electrónico.

## CAPITULO 6

### 6 BASE DE DATOS

#### 6.1 SELECCIÓN DE COLORANTES.

Para seleccionar los colorantes de la base de datos escogemos los colorantes NOVACRON con los que se trabaja en la Empresa con estos colorantes determinaremos las tricromías básicas con NC, FN, S, DEEP, W

---

#### **NOVACRON NC**

NOVACRON AMARILLO NC  
NOVACRON OLIVA NC  
NOVACRON OLIVA NC  
NOVACRON GRIS NC

---

#### **NOVACRON FN**

NOVACRON AMARILLO FN-2R  
NOVACRON NARANJA FN-R  
NOVACRON ROJO BTE. FN-3GL  
NOVACRON ROJO FN-R  
NOVACRON ROJO FN-2BL  
NOVACRON AZUL FN-R  
NOVACRON AZUL BTE.FN-G

#### **COMPLEMENTARIOS:**

NOVACRON AMARILLO C-5G  
NOVACRON AMARILLO NP  
NOVACRON NARANJA FBR  
NOVACRON TURQUEZA H-GN

---

**NOVACRON S**

NOVACRON LEMON S-3G

NOVACRON AMARILLO S-3R

NOVACRON DEEP ORANGE S-4R

NOVACRON ROJO S-2G

NOVACRON ROJO S-B

NOVACRON RUBY S-3B

NOVACRON DEEP CHERRY S-D

NOVACRON OCEANO S-R

NOVACRON DARK BLUE S-GL

NOVACRON NAVY S-G

NOVACRON DEEP NIGHT S-R

NOVACRON DEEP ROJO S-B

---

**NOVACRON W**

NOVACRON DARK BLUE W-R

NOVACRON ORANGE W-3R

Con esta lista de colorantes clasificados y seleccionados es realizada la base de datos y nuestra carta de colores con las tricromías básicas adecuadas para ciertos colores de acuerdo a las **características y recomendaciones técnicas** de los colorantes seleccionados:

**6.1.1 NOVACRON DE LA FAMILIA (FN)**

Estos colorantes son usados para tonos pálidos a medios/oscuros.

Es una gama compacta de colorantes que contienen colorantes muy brillantes que cubre un amplio espectro de tonos.

Son los mejores colorantes para alcanzar los más altos requerimientos de solidez como:

Solidez a la luz en tonos pálidos.

Solidez al sudor con luz (PLF)

Blanqueo Oxidativo (M&S C10A), lavados caseros repetitivos (Lasting color), etc.

### **Excelencia operacional Premium**

Alta compatibilidad de los colorantes

Muy alto grado de fijación, excelentes propiedades al lavado.

Muy buena reproducibilidad, acertado en la primera vez de tintura.

**AMARILLO NOV. NP** Amarillo oro no-foto crómico.

Excelente solidez a la luz y al sudor-luz. Buenas propiedades al lavado. Excelente solidez al cloro y al peróxido.

**AZUL NOV. BRILLANTE FN-G.** Azul brillante para desarrollo de tonos azul, verde y violeta brillantes. Muy buena solidez a la luz y al sudor-luz. Buena lavabilidad. Altamente sensible al cloro.

**AZUL NOV FN-R.** Azul como elemento de tricromía para desarrollo de tonos pálidos a medios. Buena solidez a la luz. Muy buena lavabilidad. Sensible al cloro.

**ROJO NOV FN-R.** Rojo azulado brillante como elemento de tricromía. Buena solidez al lavado, al cloro y a perboratos.

**ROJO NOV FN-2BL.** Rojo azulado para desarrollos de tonos pálidos a medios. La más alta solidez a la luz. Muy buena corrosión. Sensible al cloro.

**ROJO BRILLANTE NOV. FN-3GL.-** Rojo brillante como elemento de tricromía para desarrollo de tonos brillantes. Alto poder tintóreo.

Buena solidez a la luz y al sudor/luz en tonos medios. Buenas propiedades de lavabilidad y de solidez en húmedo. Muy buena solidez al cloro, muy buena solidez a los lavados múltiples.

**AMARILLO NOV. FN-2R.-** Amarillo oro como elemento de tricromía. Alto poder tintóreo. Alta solidez a la luz, al cloro. Foto cromático para tonos sensibles.

**NARANJA NOV FN-R.-** Naranja brillante para desarrollos de tonos naranja y escarlata brillantes. Alto poder tintóreo. Muy buenas propiedades de solidez al lavado y en húmedo.

**NARANJA FBR.-** Naranja como elemento para combinación de tonos. La más alta solidez a la luz y al sudor- luz. Mono reactivo.

### **6.1.2 NOVACRON DE LA FAMILIA (NC).**

Los colorantes Novacrón NC son una nueva generación de colorantes reactivos especializados para **Tonos Tierra** llamados colorantes “Non Contrasting”. En el concepto “Non Contrasting” a diferencia del sistema tricromático basado en Amarillo, Rojo, Azul, el color de los colorantes individuales está más cerca del tono final, lo cual es la base para un teñido de alto rendimiento.

Esta selección de colorantes altamente homogénea está particularmente diseñada para teñir tonos tierra pálidos a medios (arena, beige, kaki, olivo, gris, etc.)

**AMARILLO NOV. NC.-** Amarillo oro no fotocromático.

Alta solidez a la luz para tonos pálidos. Mínimo 5-6 ISO 105/B02

Excelente lavabilidad y buenas propiedades de solidez en húmedo, excelente solidez al cloro y a lavados repetitivos.

Alta reproducibilidad como parte del concepto NOVACRON NC.

**OLIVA NOV. NC.-** Oliva homogéneo. Alta solidez a la luz para tonos pálidos. Mínimo 5-6 ISO 105/B02.

Buena lavabilidad. Excelente solidez al cloro y a lavados repetitivos.

Alta reproducibilidad como parte del concepto NOVACRON NC.

**PARDO NOV. NC.-** Pardo rojizo homogéneo.

Buena solidez a la luz para tonos pálidos. Mínimo 4-5 ISO B02.

Excelente lavabilidad, al cloro y a lavados repetitivos. Alta reproducibilidad como parte del concepto Novacron NC

**GRIS NOV. NC. -** Tono Gris neutro.

Alta solidez a la luz para tonos pálidos. Mínimo 5-6. Excelente lavabilidad. Excelentes propiedades de solidez en húmedo. Buena solidez al cloro y a lavados repetitivos. Alta reproducibilidad como parte del concepto NOVACRON NC

### **6.1.3 NOVACRON DE LA FAMILIA (S).**

Esta selección de colorantes usamos para tonos oscuros y altamente intensos en todas las temporadas con su alto rendimiento

Cromóforos económicos, fuertes y poderosos.

Múltiples grupos reactivos sinérgicos con alto grado de fijación.

Formulaciones altamente concentradas en una nueva dimensión en intensidades de color.

Incompatible tricromía para el desarrollo de cualquier tono negro económicos y de moda.

**ROJO NOV. S-B.** Rojo neutro. Buen rendimiento. Buen desempeño al lavado. Buena solidez en húmedo. Solidez moderada al cloro y al peróxido.

**ROJO NOV. S-2G.-** Rojo muy brillantes para desarrollos de tonos naranja, escarlata y rojo brillantes. Buena lavabilidad. Buena propiedad de solidez en húmedo, al peróxido y a los lavados repetitivos.

**RUBY NOV. S-2B.-** Rojo brillante azulado como elemento de tricromía para desarrollos de tonos medios. Muy buenas propiedades al lavado. Muy buena solidez al cloro y a los lavados múltiples.

**AZUL NOV. S-GL** Azul oscuro como elemento de tricromía para desarrollo de tonos medios a oscuros. Buen rendimiento. Buena solidez a la luz para tonos medios a oscuros. Buena solidez al cloro y al peróxido.

**MARINO NOV. S-G** Azul marino Verdoso. Muy buen rendimiento. Buenas propiedades al lavado. Muy buena solidez en húmedo. Muy buena solidez al cloro y al peróxido.

**LEMON NOV. S-3G.-** Amarillo brillante verdoso para tonos limón y verde brillante. Buena solidez a la luz. Muy buenas propiedades al lavado.

**AMARILLO NOV. S-3R.-** Amarillo oro como elemento de tricromía. Muy alto rendimiento. Levemente sensible al cloro. Foto cromático

**NIGHT DEEP NOV. S-R.** - Marino Como elemento de tricromía para desarrollo de alta solidez y negros. Fuerza de color inigualable. Muy buena lavabilidad. Muy buena propiedad de solidez en húmedo. Moderada solidez a la luz y al cloro. Baja solidez a lavados repetitivos.

**CHERRY DEEP NOV. S-D.** - Rojo intenso como elemento de tricromía recomendado para tonos intensos y negros. Fuerza de color inigualable. Buenas propiedades de solidez a la luz y a la luz en húmedo para tonos medios a intensos. Excelente solidez al cloro y a los lavados repetitivos.

**ORANGE DEEP NOV. S-4R** Naranja intenso como elemento de tricromía, recomendado también para tonos negros. Fuerza de color incomparable. Buena solidez en general.

## **6.2 PROCESO DE TINTURA DE BASE DE DATOS**

Cuando se va a utilizar un espectrofotómetro es necesario crear un grupo de datos de correlación antes de usar las opciones que nos brinda un espectrofotómetro.

Una vez que se haya ingresado la BASE DE DATOS en el espectrofotómetro este sistema nos va ayudar a obtener una receta base para partir la tintura de dicho color medido. Se tintura en diferentes concentraciones de colorante puro creando una gama desde 0.005% hasta 4% de concentración del colorante, obtenida la gama de colores de un colorante es introducida al software de Datacolor Internacional. Con las gamas de colorante creadas el sistema tiene la facultad de que se pueda obtener posibles recetas y formularse para un color determinado. Tinturamos sobre Jersey Co. 100% a partir de proceso de Medio Blanco hecho en planta con el objetivo de tener igualaciones en la valoración del color de Laboratorio a Planta.

Para tinturar la Base de Datos y la tintura de nuestra Carta de Colores necesitamos hacer el mismo proceso de tintura con la misma curva, tiempos, temperatura, material e incluso con el material hecho medio blanco obtenido de planta listo para la tintura.

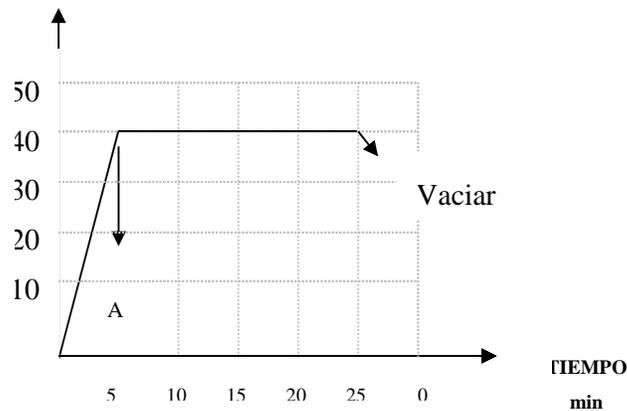
Para la realización de la gama de colores nos guiamos en la hoja de trabajo usual de laboratorio.

Más adelante describimos un ejemplo de la realización de la hoja de trabajo de la Base de datos de uno de los colorantes utilizados Fig.50

### 6.2.1 PROCESO DE DESCRUDE (en planta)

Este proceso corresponde a la eliminación de materiales sólidas y aceites que contiene naturalmente el algodón

#### CURVA DE DESCRUDADO.



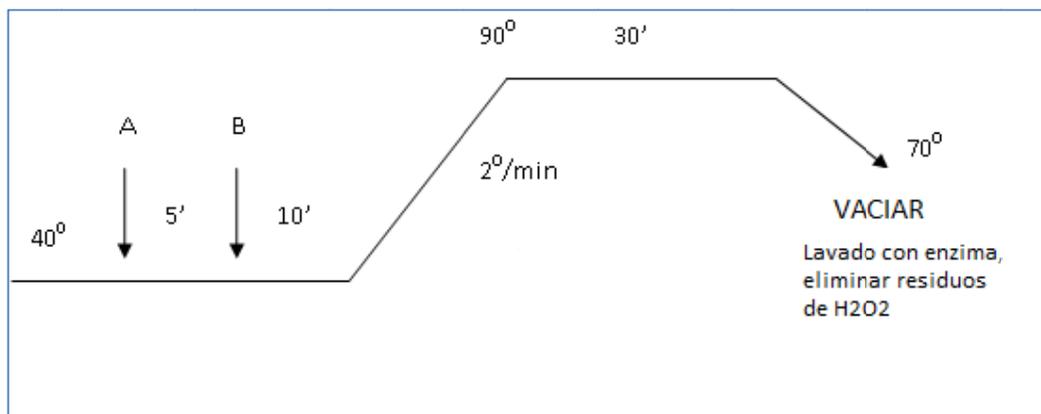
Humectante	(Invadina DA)	0.5 g/l	}
Dispersante	(Disprosec KG)	2.0 g/l	
Detergente	(Silvatol FLE)	2.0 g/l	
Detergente	( Butilglicol)	2.0 g/l	
Antiquiebre	(Cibafluit C)	2.0 g/l	
Secuestrante	( Secuestrante)	2.0 g/l	
Antiespumante	(Cibaflow Jet)	0.5 g/l	

A

Para el proceso de descruce es muy importante tener en cuenta el orden de ingreso a la máquina de cada uno de los productos para tener una buena asimilación y adaptación del tejido con los productos.

### 6.2.2 PROCESO DE MEDIO BLANCO O BLANQUEO QUÍMICO (en planta)

#### CURVA DE MEDIO BLANCO



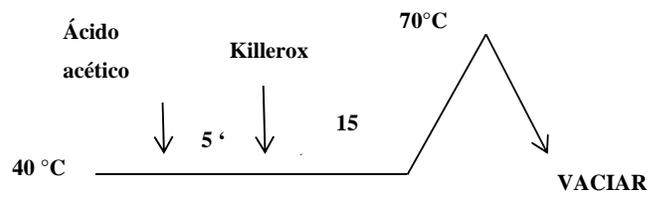
<b>PRODUCTOS A</b>	<b>NOMBRE COMERC.</b>	<b>CANTIDAD (gr/l)</b>
DISPERSANTE	Disprosec KG	0.5
ANTIESPUMANTE	Cibaflow Jet	0.5
ANTIQUIEBRE	Cibafluit C	2.0
<b>PRODUCTOS B</b>	<b>NOMBRE COMERC.</b>	<b>CANTIDAD (gr/l)</b>
DETERGENTE	Silvatol FNL	2.0
ESTABILIZADOR de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Tinoclarit	0.5
PEROXIDODE HIDRÓGENO	Agua oxigenada	3.0
ALCALY FUERTE	Sosa cáustica	1.0

Se carga la tela en el baño a 40 grados centígrados, con aquellos productos que no siendo obligatorios son importantes para facilitar las condiciones del blanqueo químico (**A**). Esto se lo hace con el fin de lograr una familiarización del sustrato con el baño y prepararlo adecuadamente para el ingreso de los productos principales (**B**), para ello se deja 5 minutos en circulación y proceder a la intervención del detergente, estabilizador, sosa y peróxido (estos productos no pueden ser omitidos en el proceso como es el caso de los productos mencionados en la primera parte), se deja otros 10 minutos de circulación y se procede a subir la temperatura a 90 °C (gradiente de temperatura: 2 °/min), para dar inicio ya al proceso de blanqueo químico, con una duración de 30 minutos. Baja la temperatura a 70 °C votar y llenar para realizar los lavados descritos para luego realizar el proceso de eliminación de peróxido de Hidrógeno comprobando con el papel pH de Peróxido, este valor nos debe marcar 0 (blanco) observando en la almohadilla de la cinta pH y así estamos asegurando un buen proceso de igualación del color en el proceso de tintura. Luego se vota y se carga el baño para hacer el proceso de neutralizado con ácido acético y está lista para la tintura.

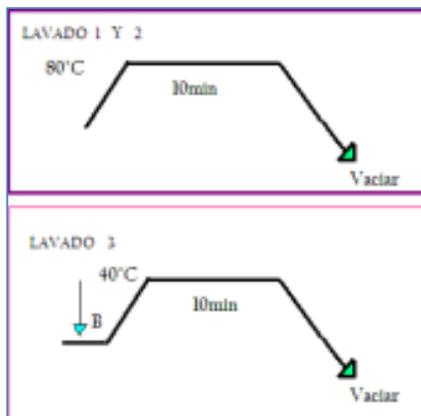
### 6.2.2.1 Proceso de eliminación de Peróxido de Hidrógeno

PRODUCTOS	NOMBRE COMERC.	CANTIDAD (gr/l)
NIVELADOR DE PH	Ácido acético	pH 5.5
Enzima, elimina restos H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Killerox	1.0

**Curva:**



### 6.2.2.2 Lavados:



Luego de este proceso hacer la neutralización de la tela para que esté en medio neutro listo para la tintura y no tener problemas de tinturas desiguales y con manchas.

### 6.2.2.3 Neutralizado

Ácido acético 0.3 g/l a 50 ° durante 10 min. Medir pH 6.7 a 7

### 6.2.3 FUNCIONES DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS:

- **Humectante:** Ayuda a que los sustratos presenten una mayor facilidad y afinidad para la penetración de los productos presentes en el baño y así facilitar el humedecimiento de la fibra.
- **Antiespumante:** Como su palabra propiamente lo indica disminuye la formación de espuma por presencia de aire en la máquina.
- **Anti quiebre:** Al interactuar este producto con la tela evita la formación de quiebres que posteriormente serán problemáticos en la tintura.

Los anti-quiebres son compuestos orgánicos, no iónicos.

Son productos que actúan como lubricantes, previniendo los quiebres o marcas de arrugas que se forman en los procesos húmedos de las fibras celulósicas, lana y sintéticos.

- **Dispersante:** Su función es la de evitar la re deposición de sólidos o impurezas eliminadas cualquiera que sea su procedencia, manteniéndolos en una forma de agrupación en el baño.

- **Detergente:** Elimina todo tipo de aceites y suciedades ya sean aquellas propias del algodón o aquellas que han sido aplicadas en otros procesos anteriores para mayor facilidad de funcionamiento, tales como productos utilizados en la tejeduría.

- **Estabilizador de Peróxido de Hidrógeno:** Evita la reacción brusca con la sosa cáustica y lo mantiene como tal ya que este producto es sensible a la temperatura y al pasar los 70 grados centígrados empieza a perder acción en su función.
- **Sosa Cáustica:** Da pH básico al baño y elimina la semilla e impurezas del algodón.
- **Peróxido de Hidrógeno:** Es un blanqueador químico que determina el grado de blancura de la tela. No es el único blanqueador pero sí el más utilizado. Otro blanqueador puede ser el Hipoclorito pero los fabricantes no lo recomiendan por posibles daños a la maquinaria por iones de cloro.

El peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), también conocido como agua oxigenada o dioxidano es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que éste. Es conocido por ser un poderoso oxidante.

El peróxido de hidrógeno se encuentra en bajas concentraciones (3 a 9%) en muchos productos domésticos para usos medicinales y como blanqueador de vestimentas y el cabello. En la industria, el peróxido de hidrógeno se usa en concentraciones más altas para blanquear telas y pasta de papel, y al 90% como componente de combustibles para cohetes y para fabricar espuma de caucho y sustancias químicas orgánicas. En otras áreas, como en la investigación, se utiliza para medir la actividad de algunas enzimas, como la catalasa.

Las propiedades del peróxido de hidrógeno son:

- El peróxido de hidrógeno puro ( $H_2O_2$ ) es un líquido denso y claro.
- Tiene una densidad de 1,47 g/cm<sup>3</sup> a 0 °C.
- El punto de fusión es de -0,4 °C.
- Su punto de ebullición normal es de 150 °C.

- Como agente oxidante y reductor, el peróxido de hidrógeno es capaz de actuar ya sea como agente oxidante o como reductor.
- El peróxido de hidrógeno concentrado es una sustancia peligrosamente reactiva, debido a que su descomposición para formar agua y oxígeno es sumamente exotérmica.

El peróxido de hidrógeno tiene muchos usos industriales:

Para el blanqueo de la pulpa de papel, blanqueo de algodón, blanqueo de telas. En general cada día se usa más como sustituto del cloro.

En la industria alimenticia se usa mucho para blanquear quesos, pollos, carnes, huesos y en el proceso de elaboración de aceites vegetales.

En la industria química se usa como reactivo, y es muy importante en la elaboración de fármacos y para blanqueos dentales.

- **Ácido Acético:** Su función en la industria textil es la de neutralizar la tela con un pH de 7 y dejarla lista para la tintura. Se le considera como un Nivelador de pH. Para los procesos de tintura en la industria textil es muy importante mantener el PH del baño estable y en el valor adecuado, para lo cual se utiliza principalmente el Ácido Acético y el Ácido Fórmico.

Propiedades del ácido acético más importantes son:

- 1) Las soluciones de más de 25% ácido acético son manejados con una campana de extracción de humos, debido al vapor corrosivo y pungente.
- 2) El ácido acético diluido, en la forma de vinagre, es inocuo.
- 3) La ingestión de soluciones fuertes es peligrosa a la vida humana y animal en general. Puede causar daño severo al sistema digestivo, y ocasionar un cambio potencialmente letal en la acidez de la sangre.
- 4) El punto de fusión es 16,6 °C y el punto de ebullición es 117,9 °C.
- 5) En disolución acuosa, el ácido acético puede perder el protón del grupo carboxilo para dar su base conjugada, el acetato.
- 6) En la industria textil se lo utiliza como agente nivelador del PH.

- **Enzima para eliminación de restos de Peróxido de Hidrógeno:** Es una catalasa cuya función es la eliminar de la tela esa especie de baba que se forma en la superficie por resto de peróxido sin perjudicar a las fibras y colorantes.

Esta enzima es diseñado especialmente para eliminar los residuos de peróxido de hidrógeno provenientes de los procesos de preparación y pre blanqueo del material a ser tinturado. La aplicación de este producto se recomienda específicamente para asegurar una tintura uniforme, bien igualada y sin manchas, previene posibles problemas de solidos que podrían producir por presencia de agua oxigenada sobre el material.

Luego de que la tela haya recibido el tratamiento de descruce, de medio Blanco, y neutralizado se procede a tinturar en laboratorio. Cabe señalar que el proceso continuación descrito es a nivel de laboratorio pero utilizando las mismas condiciones de tintura tanto para la base de datos como para la carta de colores.

El material, el agua, los productos auxiliares de pre blanqueo y para la tintura son los mismos que se utiliza en planta, esto con el propósito de no tener diferencias de tonalidades en la reproducibilidad de colores en laboratorio a planta.

**Material:** Jersey 100% Co. USA

**RB:** 1/10

**Agua:** de planta (dureza blanda de 7-8)

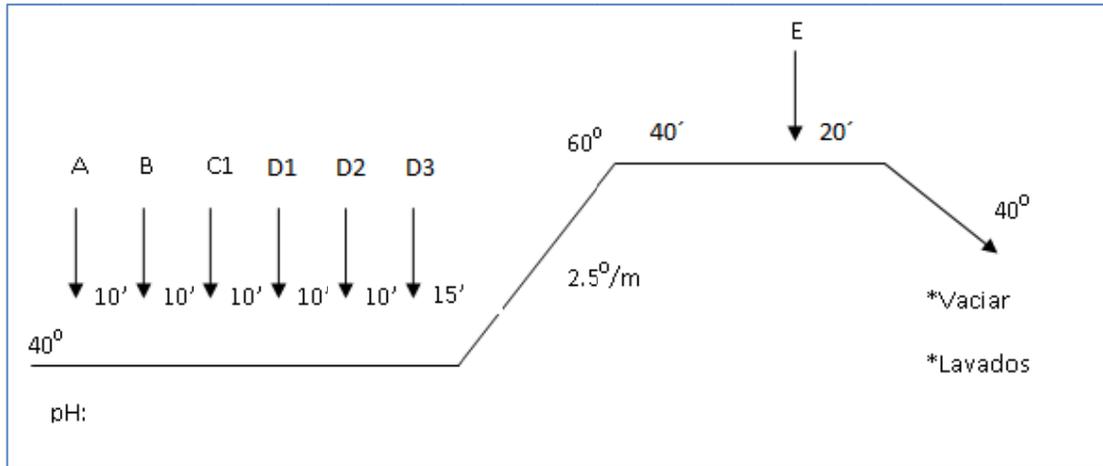
**Peso material:** para laboratorio desde 10 gr hasta 40 gr

**Colorantes:** Reactivos NOVACRON

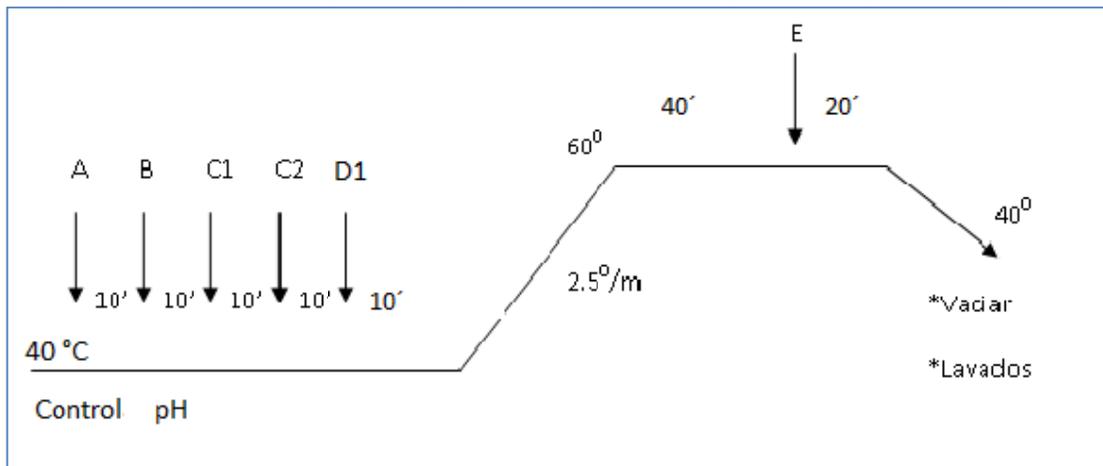
**Solución de colorante:** 1g en 100 ml de agua

Como se mira en las curvas siguientes no hay diferencia de proceso de tintura se realiza en los mismos parámetros tanto en laboratorio como en planta. La única diferencia es la dosificación del carbonato en planta es minuciosa por la cantidad usada en planta.

### 6.2.4 CURVA DE TINTURA EN PLANTA



### 6.2.5 CURVA DE TINTURA EN LABORATORIO



PRODUCTOS( A) (Auxiliares tintura)	NOMBRE COMERCIAL	CANTIDAD g/l
COLOIDE PROTECTOR	Albatex CO	2 g/l
AGENTE IGUALADOR	Cibacel LD	2 g/l
SECUESTRANTE	Euroquest TC	2 g/l
A 40 °C durante 10 min		
PRODUCTO (B)	NC, FN, S, W,DEEP.	X

COLORANTE REACTIVO		%
Colocar la Solución de colorante a 40 ° y dejar en agotamiento a 60 °C		
<b>PRODUCTO (C1 y C2)</b> ELECTROLITO 2partes	Saldye	De 10 a 80 (ver tabla N°9)
<b>PRODUCTO (D1 y D2)</b> ALCALY 2partes	Carbonato de sodio	0,6
<b>PRODUCTO (E)</b> ALCALY FUERTE	Sosa cáustica	1 g/l
Bajar temperatura a 40°C (vaciar) continúa con Lavados...		

### 6.3 PROCESO DE TERMINADO DE LA BASE DE DATOS

El proceso de terminado de la tintura se retira los 12 vasos de tintura del Ahiba Nuance para realizar los respectivos lavados, este proceso lo realizamos en los vasos de precipitación calentando en la cocina eléctrica que posee el laboratorio facilitando el proceso de terminado y evitando la apertura, cerrada y elevación de temperatura en la máquina Ahiba que nos resultaría pérdida de tiempo al realizarlo de esta forma.

#### 6.3.1 LAVADOS:

1. 50 °C /5 min
2. 70°C / 5 min
3. 90°C / 10 min con detergente ( ERIOPON WEF) 0.5 g/l tonos bajos - medios y 1.0 g/l para tonos fuertes.
4. 70°C / 5 min
5. 50 °C/ 5 min

#### 6.3.2 FIJADO:

Luego del proceso de lavados se procede hacer el fijado con EUROFIX TN 2% para tonos Bajos y Medios y el 4% para tonos fuertes a 40°C durante 10 min.

### 6.3.3 SUAVIZADO:

Antes de proceder al suavizado se regula el pH con ácido para tener un medio ácido donde reacciona el suavizante pH 5 - 5.5

ULTRATEX HT 4% para tonos bajos, medios y fuertes a 40°/ 20 min.

Por último vaciar y no enjuagar.

Las muestras suavizadas se lleva al fulard o exprimidora SANTEX de la planta para quitar el exceso de agua para luego hacer secar en la cámara de la secadora Santex a una temperatura de 120°C por 5 min.

La hoja de trabajo siguiente nos indica las especificaciones del material, concentraciones de colorante%, cantidades a pipetear (cantidades de color rojo) en ml de colorante hecho solución de 1 g de colorante en 100 mg de agua, el agua también pesamos en la balanza porque si reproducimos en cantidades grandes el colorante es pesado y todos los productos a utilizar. Ponemos en los vasos de tintura el agua tomando en cuenta la relación de baño según la cantidad del material a procesar en nuestro caso 1/10

#### Relación de baño

La relación de baño es la cantidad de litros de agua que se añade al equipo de tintura por cada kilo de material que se procesa:

$$\text{Relación de baño} = \frac{\text{Peso de material (Kg.) o gr}}{\text{Cantidad de agua (Its) o ml}}$$

**LABORATORIO DE TINTORERIA**

PRUEBA: Base de datos

FECHA: 5-03-11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Material: Jersey H/28/4												
Co. 100%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
R: B = 1/10												
Peso: 10 gr												
Amarillo Nov FNR	<sup>5.0</sup> <sub>0.005</sub>	<sup>0.1</sup> <sub>0.01</sub>	<sup>0.5</sup> <sub>0.05</sub>	<sup>1.0</sup> <sub>0.1</sub>	<sup>5.0</sup> <sub>0.5</sub>	<sup>10</sup> <sub>1.0</sub>	<sup>15</sup> <sub>1.5</sub>	<sup>20</sup> <sub>2.0</sub>	<sup>25</sup> <sub>2.5</sub>	<sup>30</sup> <sub>3.0</sub>	<sup>35</sup> <sub>3.5</sub>	<sup>40</sup> <sub>4.0</sub> ml.
Auxiliares/tintura:												
Bibacel LD 2 g/l	0.2	→										
Irgasol 2 g/l	0.2	→										
Secuestrante 2 g/l	0.2	→										
Saldye (electolito) g	10 <sup>1</sup>	20 <sup>2</sup>	30 <sup>3</sup>	40 <sup>4</sup>	50 <sup>5</sup>	60 <sup>6</sup>	60 <sup>6</sup>	70 <sup>7</sup>	70 <sup>7</sup>	70 <sup>7</sup>	80 <sup>8</sup>	80 <sup>8</sup>
Carbonato (alcali) g	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	6 <sup>0.6</sup>	7 <sup>0.7</sup>	7 <sup>0.7</sup>
Sosa (alcali fuerte) g	-	-	-	-	-	1 <sup>0.1</sup>						

FORM. 91

**Fig. 50 Hoja de trabajo para la base de datos.**

**Fuente:** Autor. Laboratorio Empresa Pinto. S.A.

A saber el proceso y curva de tintura con la hoja de trabajo a tinturar. En la bandeja con los 12 vasos de tintura agregamos el baño disminuyendo de 100 ml de agua total del baño la cantidad de lo que se va a pipetear (valores de color rojo de la hoja de trabajo) recordemos que el colorante que usamos en la tintura está hecho solución los auxiliares de tintura dejamos circular para agregar el Colorante en solución, mezclamos todo y cargamos la tela, tapamos y agitamos los vasos para ayudar a la tela en su tintura, luego cargamos en la máquina de tintura Ahiba y procedemos a realizar el proceso de tintura programado en la máquina y de acuerdo a la curva de tintura descrito. Para el final del proceso realizamos los respectivos lavados en vasos de precipitación calentando en la cocina eléctrica, también el proceso de fijado y suavizado lo realizamos en la cocina controlando pH, temperatura y tiempos.

Las muestras con el acabado final se llevan al foulard de exprimido y al secado en la cámara de la Secadora Sántex.



**Foto N°15. Proceso de lavados de muestras tinturadas**

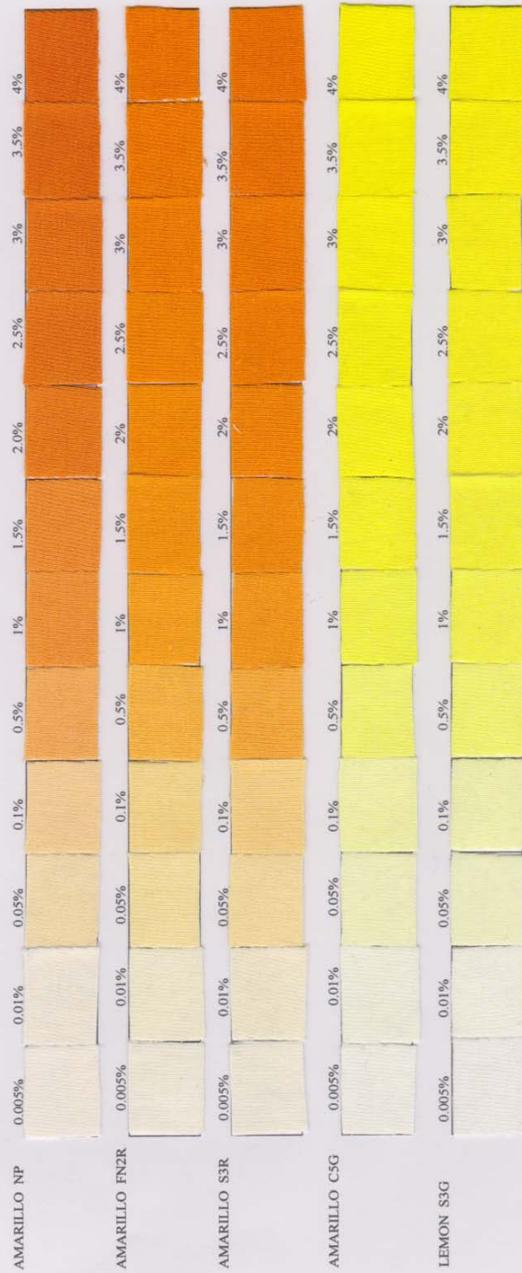
**Fuente:** Autor, Laboratorio Empresas Pinto S.A.

#### **6.4 INGRESO DE LA BASE DE DATOS AL SOFTWARE DE DATACOLOR**

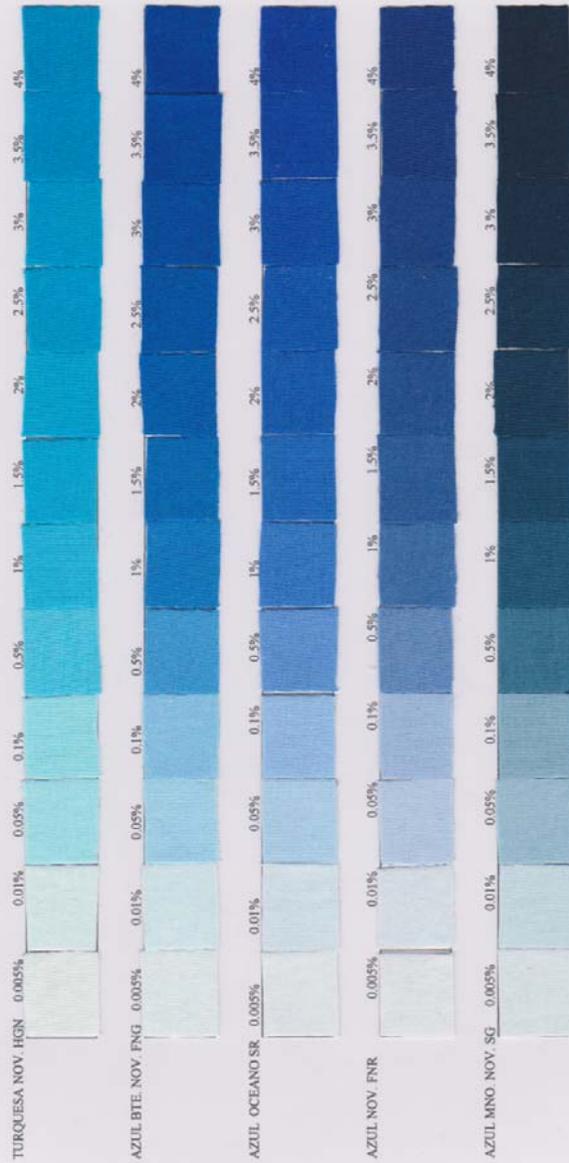
Las 12 muestras tinturadas una vez que se han exprimido y secado son ingresadas al software de Datacolor Internacional de una en una midiendo en el espectrofotómetro formando una familia de colorantes en gama desde 0.005% a 4% de colorante puro: FN, NC, S. W, Deep

A continuación observamos la BASE DE DATOS tinturada de colorantes ingresados cada uno con los porcentajes antes mencionados como referencia. En la carta de colores Adicional encontramos la base de datos de todos los colorantes utilizados para nuestra CARTA DE COLORES.

# BASE DE DATOS COLORANTES NOVACRON



**BASE DE DATOS**  
**COLORANTES NOVACRON AZUL**



# BASE DE DATOS

## COLORANTES NOVACRON ROJO



Fig. 51 Gama de base de datos Colorantes NOVACRON

Fuente: Autor (Laboratorio Empresas Pinto S.A)

### 6.4.1 CALIBRACION DEL ESPECTROFOTOMETRO

El manejo de los estándares de calibración debe realizarse siempre con sumo cuidado de las placas de medición evitando rayar la superficie esmaltada y procurar que no sufran caídas (placas de diagnóstico Cap. 3). Antes de realizar el ingreso de la Base de Datos al software del espectrofotómetro éste se deberá calibrar para poner en marcha al equipo.

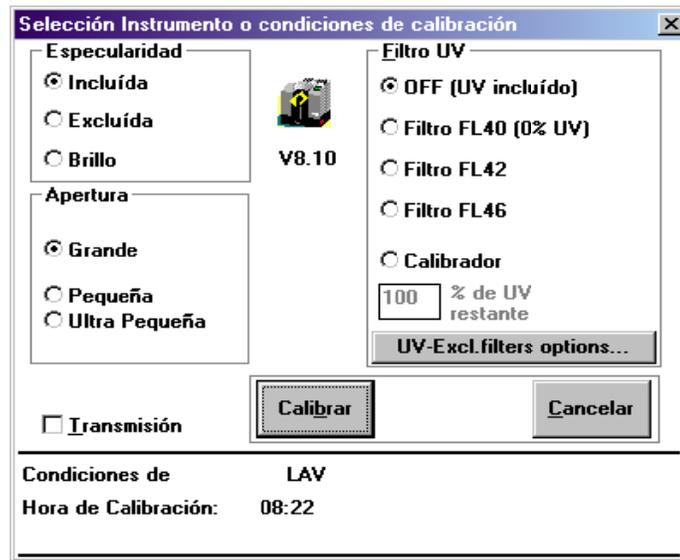


Fig. 52 Ventana para Calibrar el Espectrofotómetro

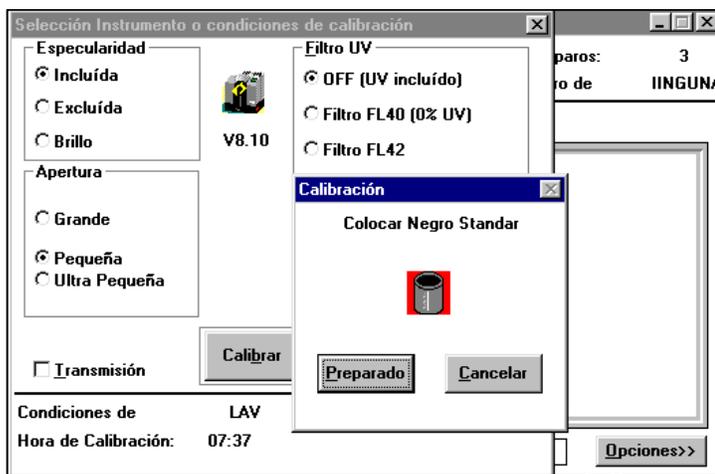
Fuente: Autor (Espectrofotómetro Empresas Pinto S.A)

Debemos tomar en cuenta que la calibración para medir colores considera ciertos parámetros que son distintos para cuando se va a medir blancos. Para colores debemos seleccionar specularidad incluida que es aquel brillo que proporciona el haz de luz en cada una de las lecturas. En la apertura seleccionamos grande ya que es mejor realizar una lectura en la mayor superficie posible de la muestra y es recomendable doblarla en cuatro partes y cambiar su posición para cada medida. En la opción de Filtro UV seleccionamos OFF.

Después de haber seleccionado estas condiciones la máquina nos pide la placa para la lectura en color negro; al colocar el dispositivo negro en la apertura se

deberá respetar la posición indicada del mismo a fin de que el ángulo de refracción formado sea el deseado. Luego nos pedirá la placa blanca para la calibración y por último una placa verde para finalizar la calibración.

Las siguientes figuras muestran las diferentes ventanas que solicita el equipo para poner la placa de diagnóstico que corresponde según el orden a los siguientes pasos:



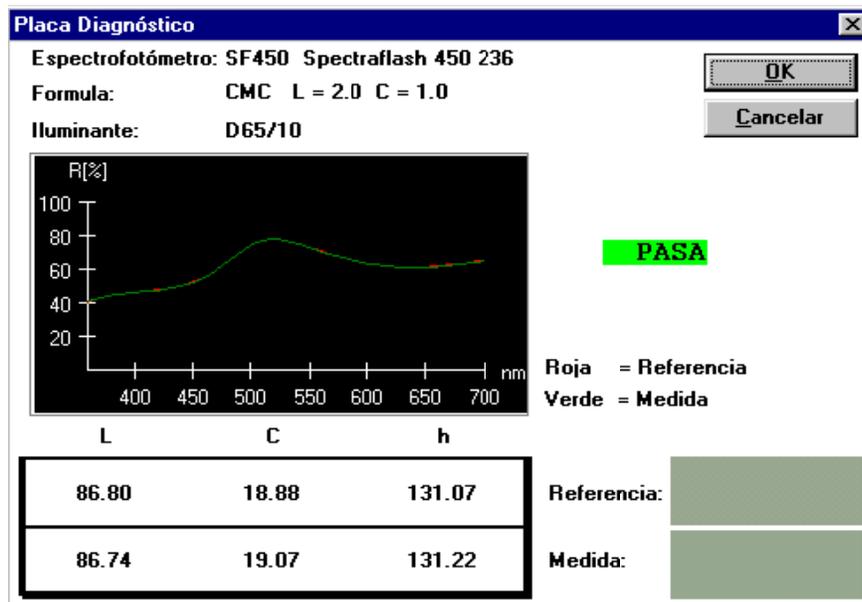
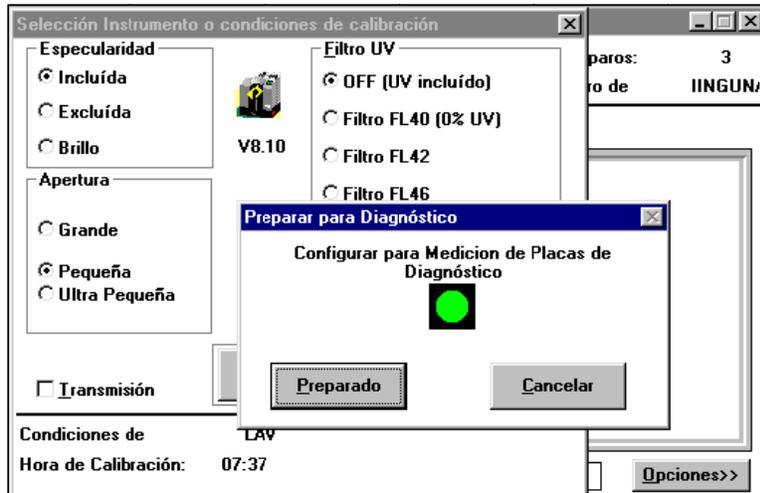


Fig. 53 Aceptación de Calibración

Fuente: Autor (Espectrofotómetro empresas Pinto S.A)

Cuando la calibración del equipo está bien realizada nos indica PASA esto quiere decir que la curva de mediciones hechas con las placas está homogénea con la curva de referencia del equipo.

Una vez calibrado el equipo seguidamente medimos el patrón para que el equipo tenga conocimiento de lo que deseamos obtener y así buscar la mejor.

## 6.4.2 MEDICION DE DATOS TINTURADOS

En la ventana del software de Datacolor tenemos algunos iconos que nos brinda herramientas de trabajo para la introducción de datos, creación de familia de colorantes, formulación, correcciones y control del color con el programa de Color Tools. A continuación se indica el ingreso de un Colorante (Amarillo Nov. S3R) a la familia de CIBACRON estos datos ya fueron ingresados desde que se ha adquirido el equipo hoy en día los CIBACRON corresponden a los NOVACRON.

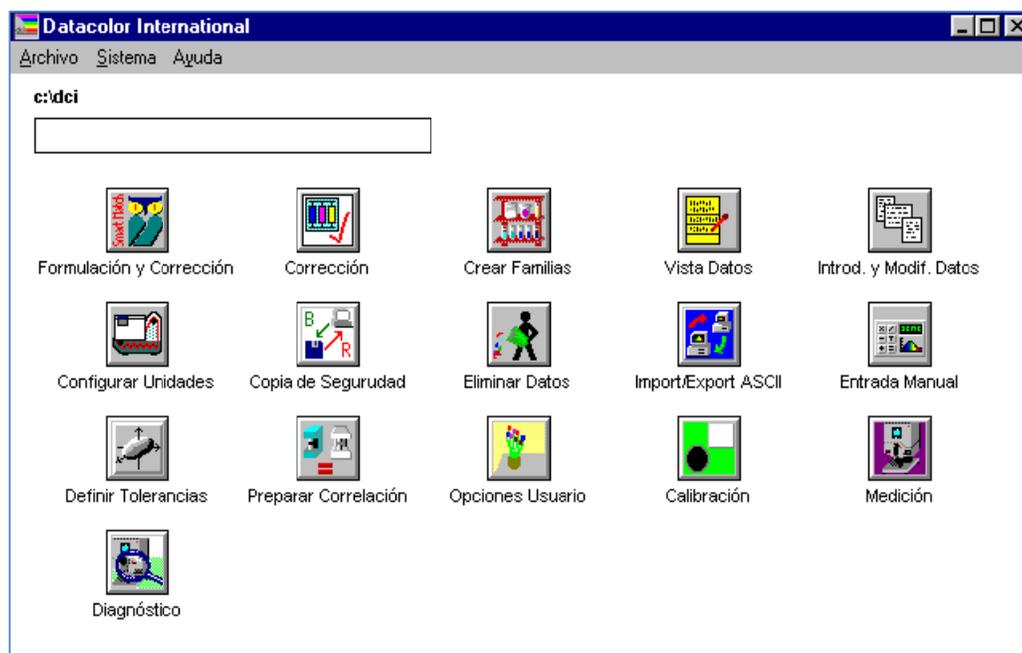


Fig. 54 **Herramientas de trabajo de Datacolor Internacional**

**Fuente: Autor** (Espectrofotómetro Empresas Pinto S.A)

El programa de Datacolor una vez ingresados todos los datos al ordenar el icono FORMULACION Y CORRECCION ponemos el nombre del color para identificar y escogemos la opción medir el color como si fuera una cámara fotográfica y el sistema se encarga de mezclar los colores seleccionando los colorantes adecuados para dicho color y el sistema nos dota de algunas recetas u opciones

### 6.4.3 CREACIÓN DE FAMILIA DE COLORANTES

Este programa se utiliza con la creación de la base de datos ingresada en las diferentes concentraciones tinturadas y descritas anteriormente en la hoja de trabajo de Base de datos. Para crear los archivos de datos de color sobre los sustratos y colorantes que se utilizarán para producir recetas en formulación y corrección que se puede:

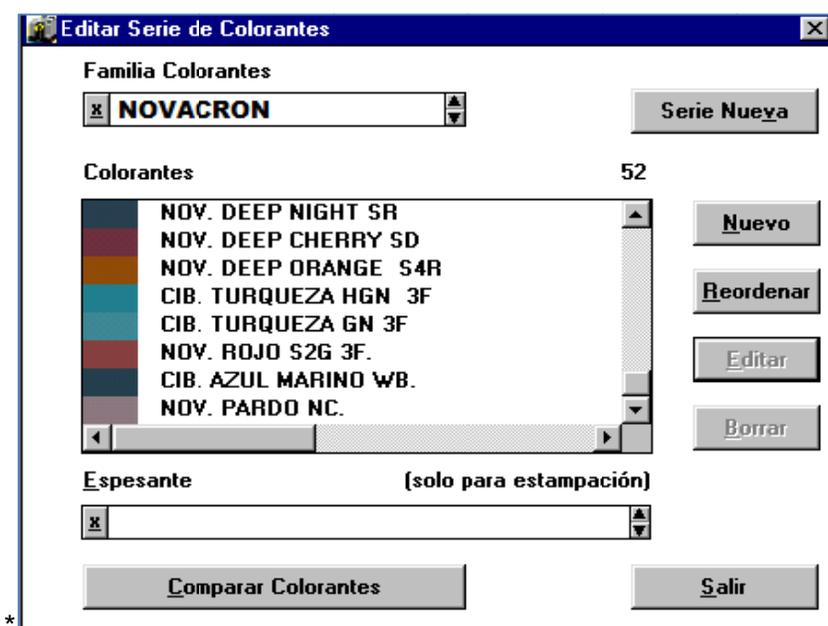
Crear nuevas familias de colorantes.

Corregir la información almacenada acerca de un colorante.

Añadir colorantes nuevos a una familia de colorantes ya existente.

Comparar el rendimiento de dos o más colorantes.

Esto implica que se va archivar la información sobre la familia de colorantes como conjunto, por ejemplo, sustratos, procesos que serán utilizados con esos mismos colorantes. La información sobre cada colorante, su precio, peso específico, densidad, pero este equipo no está programado para revisar precios de los colorantes por políticas de la empresa, lo que interesa es la calidad del color en cuanto a su buena reproducibilidad de laboratorio a planta.



En la ventana editar familia de colorantes se elige Nueva familia de Colorantes, el sistema presenta la pantalla donde solicita datos de:

Nombre del colorante Nuevo y especificar el tipo de colorante.

**Para crear un tipo de colorante nuevo:**

Elejir entrada en el menú de entrada de datos, escribir el nombre del colorante y cualquier observación que se desee guardar con F12.

El formato regresa automáticamente al formato de familia de colorantes e inserta el tipo de colorante recién creado en la casilla correspondiente. Ej. NOV.LEMON S3G. Se especifica el sustrato principal que se utiliza con esta familia, en nuestro caso el sustrato principal es Co. 100% preblanqueado. Este sustrato ya fue medido al inicio de la utilización de este programa.

Luego en la ventana solicita el proceso principal o el método de tintura (AGOTAMIENTO 60°C).

Indicar el tipo de unidad de medida que se desea para la dosificación de los colorantes Eje. %, g/l, ml/l., se selecciona solo una de las unidades descritas.

Elegir *ACEPTAR* para guardar la composición, proveedor, sustrato, y el método de tintura y los nombres de la nueva familia de colorantes.

Para la realización de nuestra base de datos y formulaciones se ha utilizado la familia de colorantes ingresada realizada por laboratorio desde que se adquirió el equipo hasta la fecha que se ha ido ingresando la base de datos de colorantes actuales e innovados.

El programa de Formulación y corrección mostrará los colorantes en el mismo ordenen que los seleccione aquí. Entonces se puede añadir una serie de 12 muestras medidas de todas las concentraciones tinturadas de una en una, Ejem:

1. Nov. Lemon S3G 0.005%
2. Nov. Lemon S3G 0.01 %
3. Nov. Lemon S3G 0.05 %
4. Nov. Lemon S3G 0.1 %
5. Nov. Lemon S3G 0.5 %
6. Nov. Lemon S3G 1.0 %
7. Nov. Lemon S3G 1.5 %
8. Nov. Lemon S3G 2.0 %
9. Nov. Lemon S3G 2.5 %
10. Nov. Lemon S3G 3.0 %
11. Nov. Lemon S3G 3.5 %
12. Nov. Lemon S3G 4.0 %

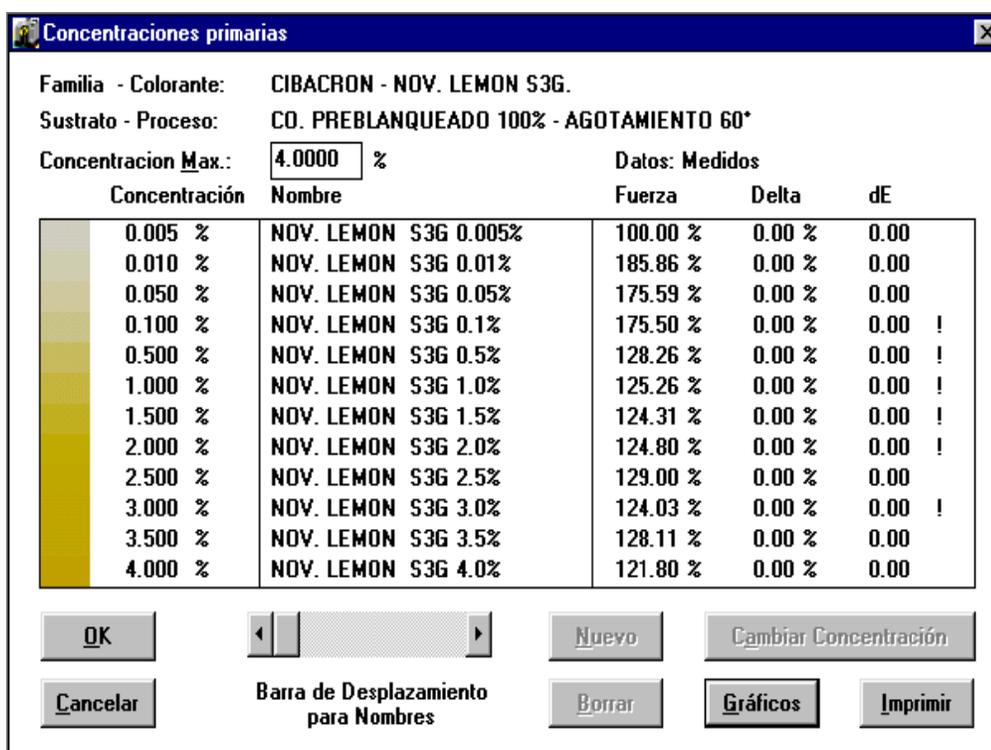


Fig. 55 Concentraciones Primarias de un Colorante.

Fuente: Autor (Espectrofotómetro Empresas Pinto S.A)

## 6.5 REVISION DE DATOS INGRESADOS Y CORRECCIONES.

Una vez que se ha ingresado todas la concentraciones de colorantes desarrolladas en la base de datos estos datos se pueden variar y corregir eligiendo una de las opciones en el menú de cálculos.

- Datos medidos: por defecto, siempre se utiliza este tipo de cálculo.
- Datos monótonos, esta opción realiza pequeños ajustes en las concentraciones de los colorantes debido a ligeras desviaciones de Rendimiento de las muestras para suavizar la curva elaborada (K/S frente a Concentración).

En la ventana muestra:

- El nombre del colorante nuevo y el tipo de cálculo utilizado.
- El rango de las concentraciones usado para crear la base de datos Datacolor
- La concentración y el nombre de cada una de las muestras incluidas en el cálculo.
- La fuerza: un cálculo de la Fuerza relativa del colorante, indicando el nivel del rendimiento del colorante a dicha concentración.

El primer nivel de concentración siempre es considerado el 100%, los otros valores deben ir decreciendo progresivamente. Si un nivel baja del 50% es posible que en esta concentración o muestra tinturada el colorante esté en el punto de saturación. El valor Delta de cada nivel representan la diferencia de Rendimiento en % después de realizadas las modificaciones corregidas.

El signo de admiración (!) a la derecha de la tabla, indica que en esta muestra puede existir un pequeño problema que se debe comprobar la igualdad de la tintura en la muestra.

Los gráficos de colores muestran los valores de reflectancia de las muestras que componen el colorante, respecto a la longitud de onda, el rendimiento del color del Colorante respecto a la concentración, la curva logarítmica del K/S del colorante respecto a la concentración para las longitudes de onda seleccionadas.

Para archivar el colorante editado elegir OK en la lista de concentraciones del colorante y a continuación SI para guardar las modificaciones si se lo ha realizado. El sistema regresa a la ventana Editar Familia de Colorantes.

En la fig. 56 Se observa la edición de todos los colorantes usados los cuales al momento de ir al programa de Formulación y Corrección de recetas podemos seleccionar los colorantes adecuados para la determinación de las tricromías aplicadas en la Carta de colores Pantone TC de acuerdo al color de la muestra medida con los colorantes dependiendo del tono sea: bajo, medio o fuerte.

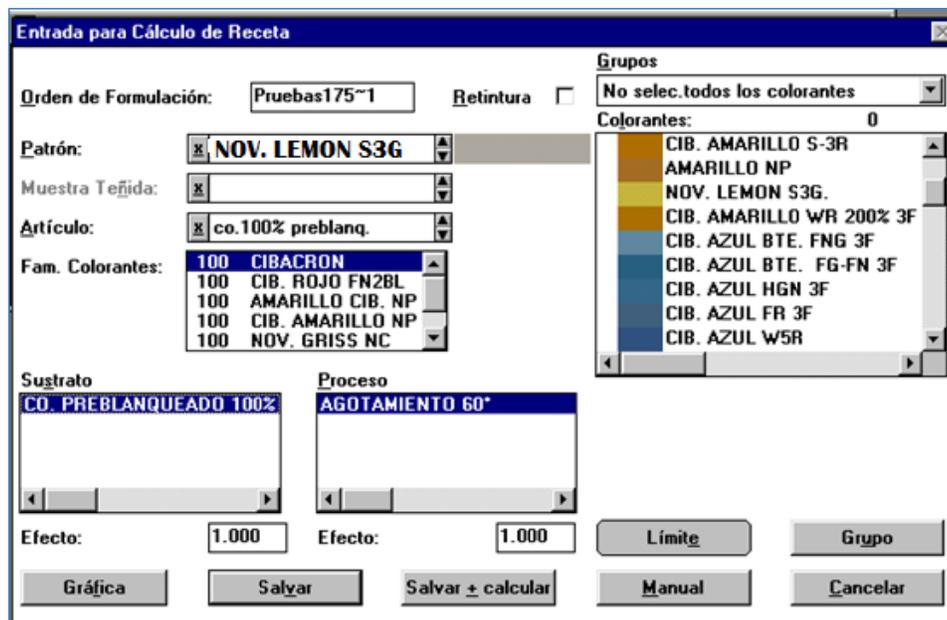


Fig. 56 Vista de un colorante adicionado en la familia Novacrón

Fuente: Autor (Espectrofotómetro Empresas Pinto S.A.)

## CAPITULO 7

### 7 PROCESO DE TINTURA CON COLORANTES REACTIVOS

Para el proceso de tintura en Laboratorio como se describe anteriormente que se parte de muestras hechas el proceso de medio blanco, listas para tinturar.

Este proceso se realiza en planta con el propósito de tener una igualación en tonos tanto en laboratorio como en Planta, en nuestro caso no vamos a tener diferencia de color exagerada sino que tratamos de asemejarnos lo máximo en proceso, parámetros, y acabados para la reproducibilidad de los colores en laboratorio y en planta.

Muestra Patrón tejido Jersey Co. 100% Usa. A partir de Medio Blanco Hecho en <planta> para la realización de la carta de colores.



Fig. 57 **Muestra Tejido en Pretratamiento y Medio Blanco**

**Fuente: Autor** (Tejido Empresas Pinto)

## 7.1 AFINIDAD DE LOS COLORANTES POR SU CURVA DE AGOTAMIENTO Y FIJACION.

Cada uno de los colorantes Reactivos tiene su curva de agotamiento y de fijación en el proceso de tintura que es muy importante dar a conocer ya que cada colorante agota de diferente forma de acuerdo al % de colorante agotado vs diferentes tiempos. Pondremos algunos ejemplos de los colorantes utilizados para observar sus diferencias entre ellos y aplicar también los colorantes adecuados de acuerdo a su curva de agotamiento y fijación.

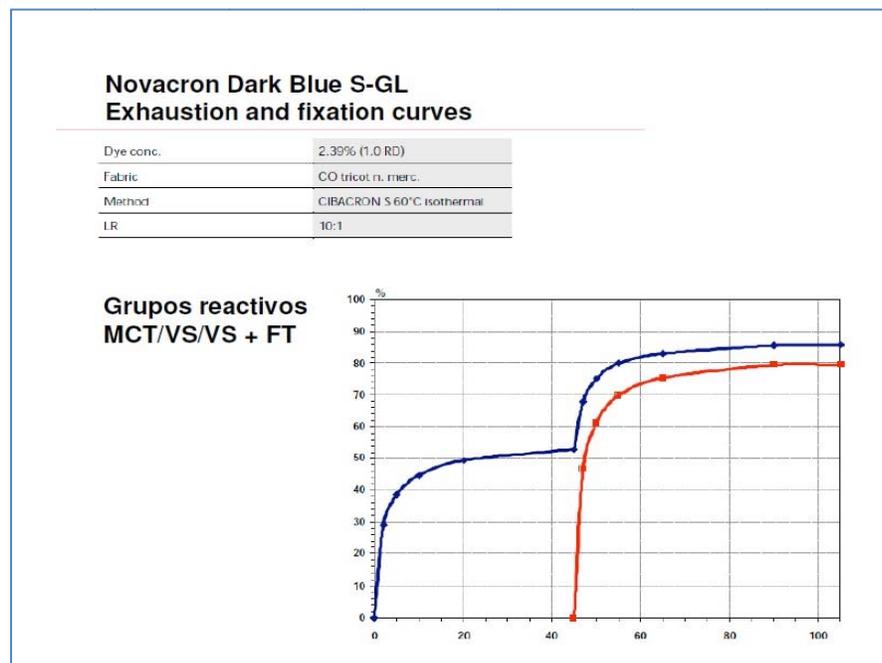


Fig. 58 Curva de agotamiento y fijación Azul Nov. SGL

Fuente: Autor ( HUNTSMAN, Enriching lives through innovation)

En la curva AZUL demuestra la primera etapa de agotamiento del colorante en donde es el punto crítico que el colorante empieza agotar a la fibra en el tiempo que demuestra la curva como es el caso a los 45 min. Agotando el 52% de colorante Se observa que en la segunda etapa de agotamiento el colorante ha

agotado el 86% al tiempo 90 min. Luego de ese rango el colorante se SATURA y no serviría de nada si se sigue agotando por más tiempo.

De acuerdo a la curva de color **ROJO** esta nos indica que el colorante fijado en la fibra está a los 90 min cuando el colorante se ha agotado ya el 80%, entonces observando el espacio entre la curva azul y la roja finales existe una diferencia de lavado de máximo un 10% de colorante hidrolizado que se va a eliminar.

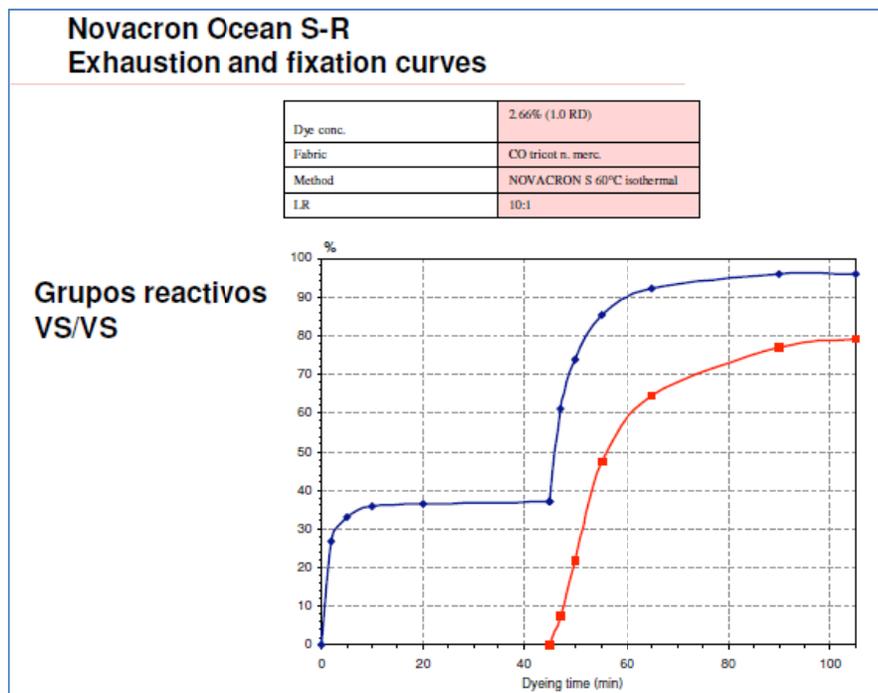


Fig. 59 Curva de agotamiento y fijación Novacron Ocean S-R

Fuente: Autor ( HUNTSMAN, Enriching lives through innovation)

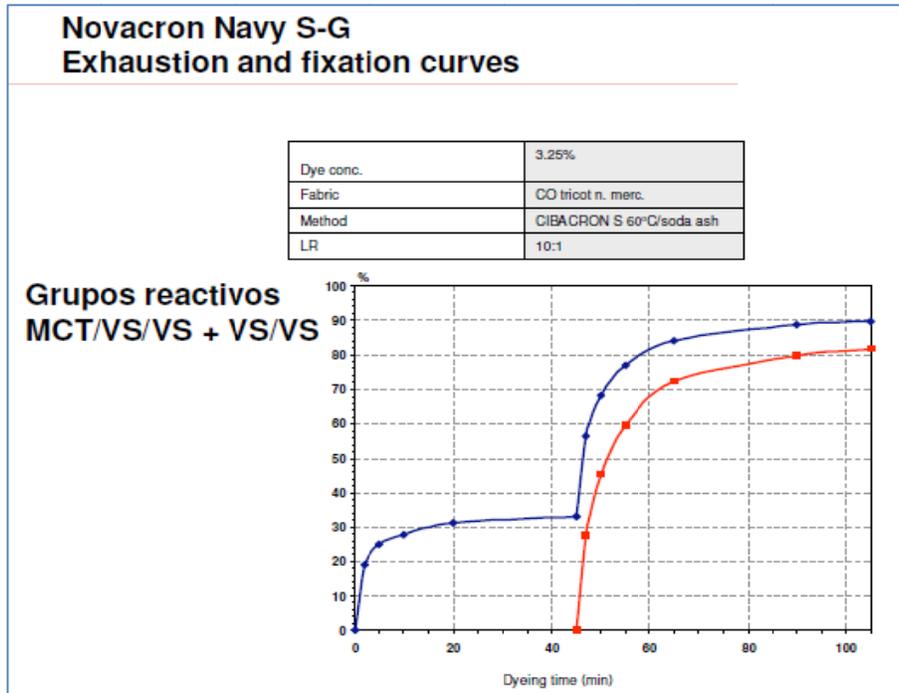
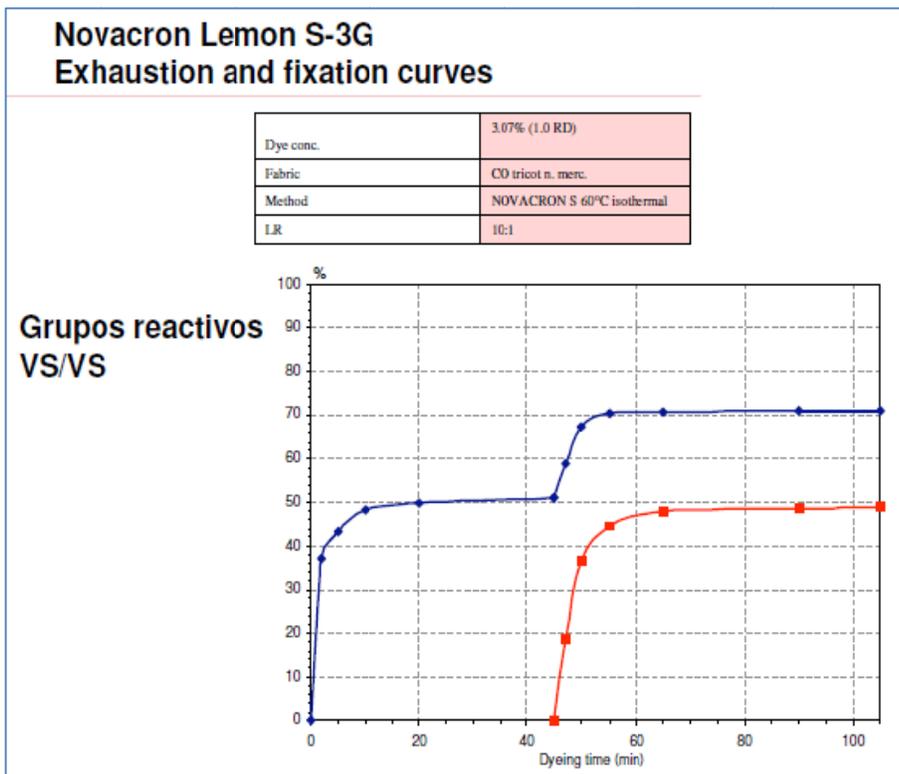


Fig. 60 Curva de agotamiento y fijación Novacron Marino S-G y Lemon S3G

Fuente: Autor ( HUNTSMAN, Enriching lives through innovation)



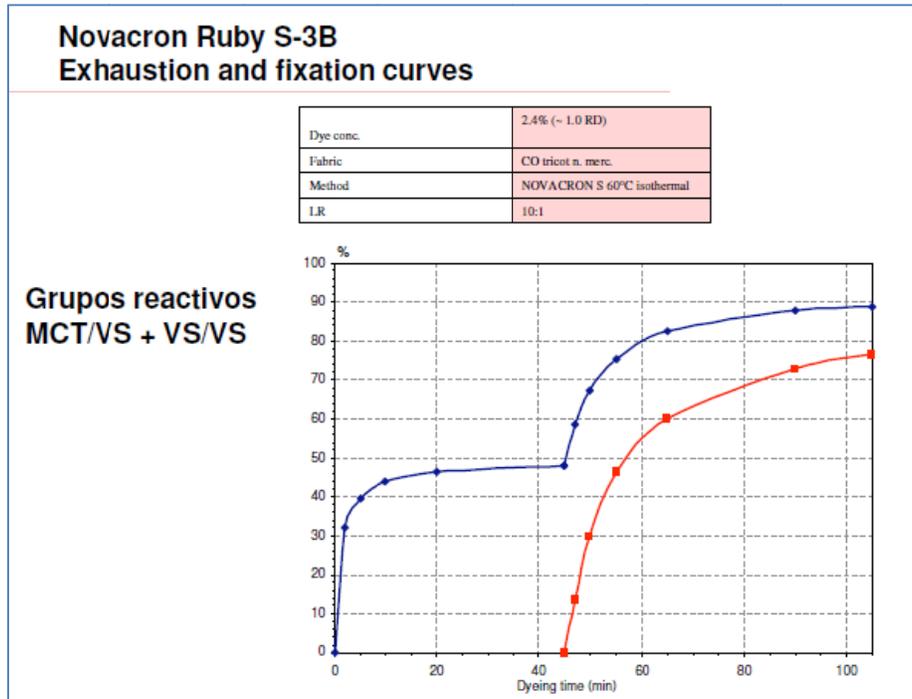
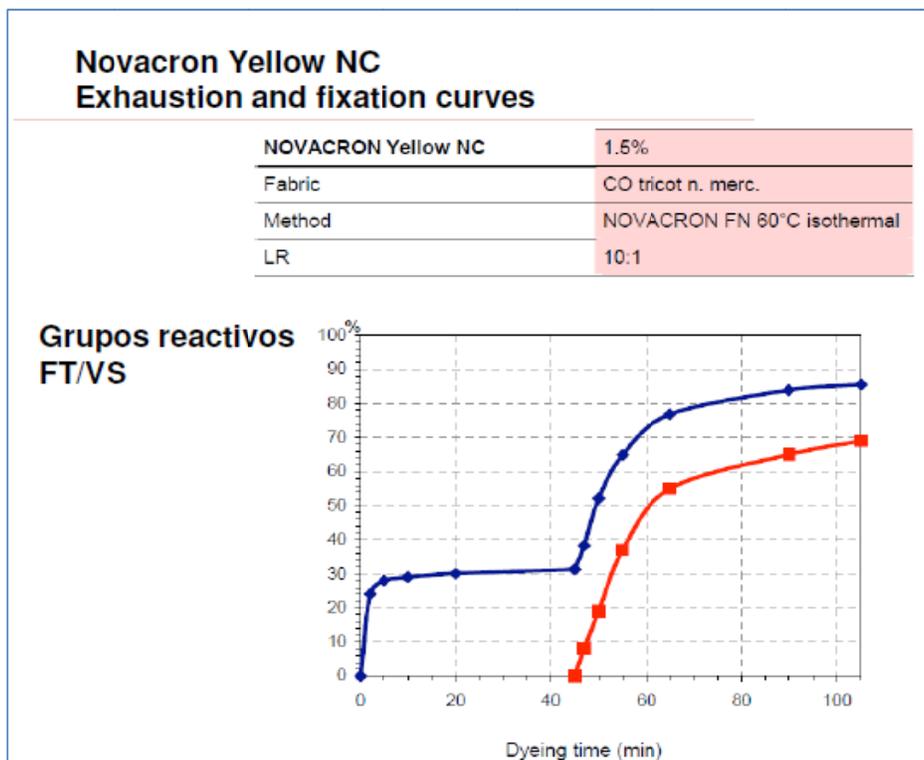


Fig. 61 Curva de agotamiento y fijación Novacron Ruby S-3B y Amarillo NC

Fuente: Autor ( HUNTSMAN, Enriching lives through innovation)



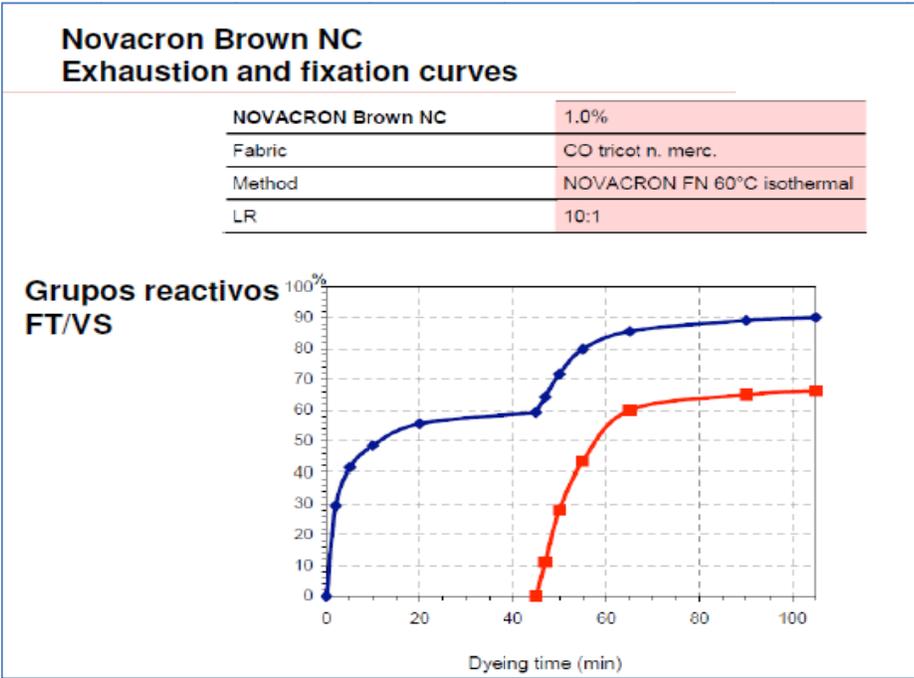
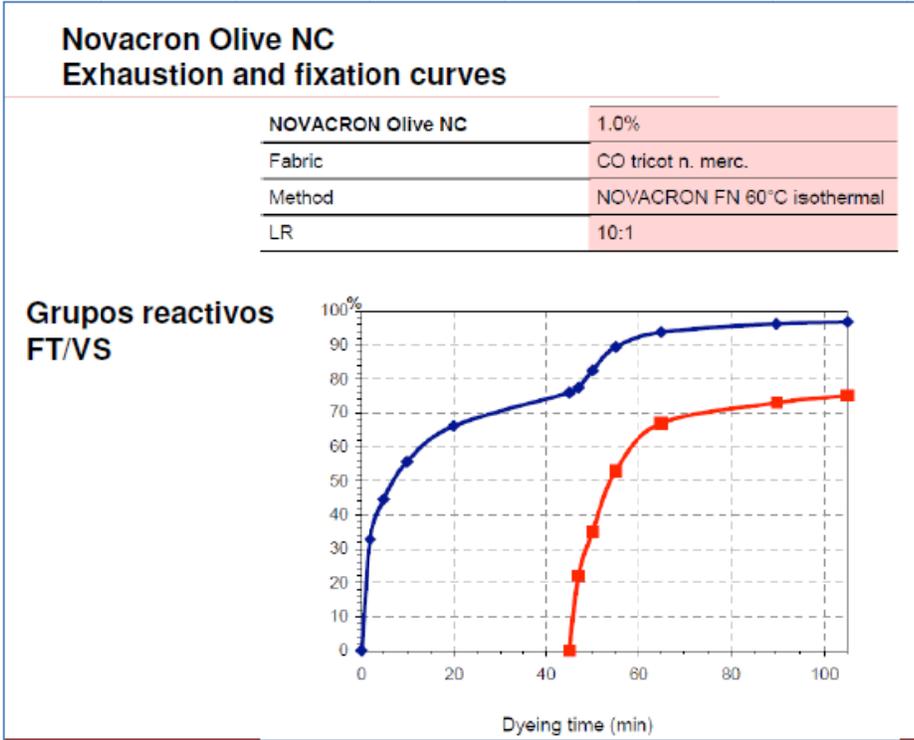


Fig. 62 Curva de agotamiento y fijación Novacron Pardo NC y Oliva NC

Fuente: Autor ( HUNTSMAN, Enriching lives through innovation)



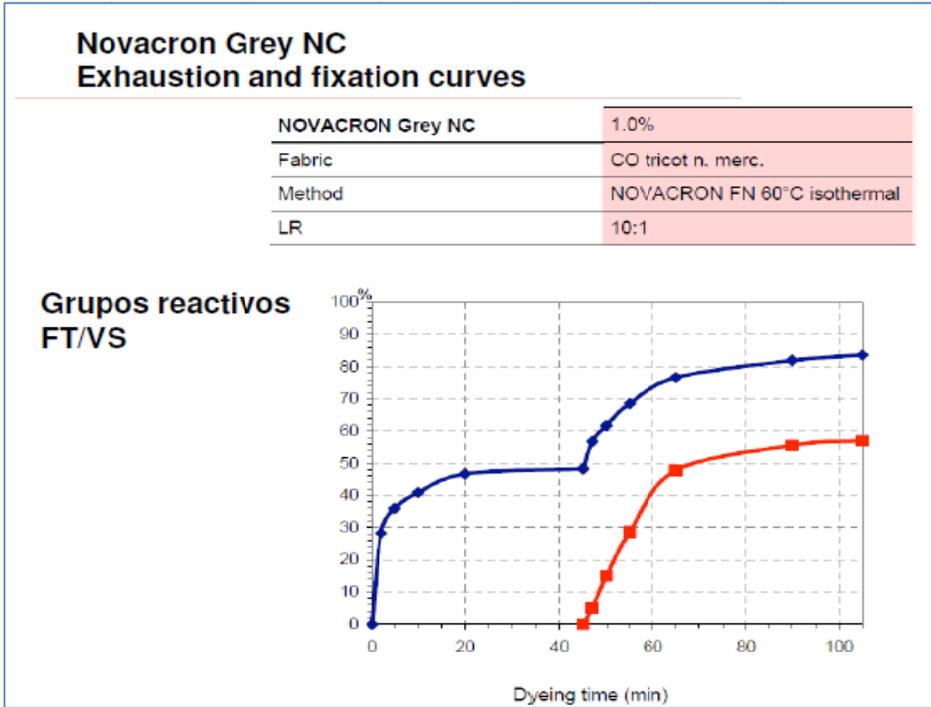
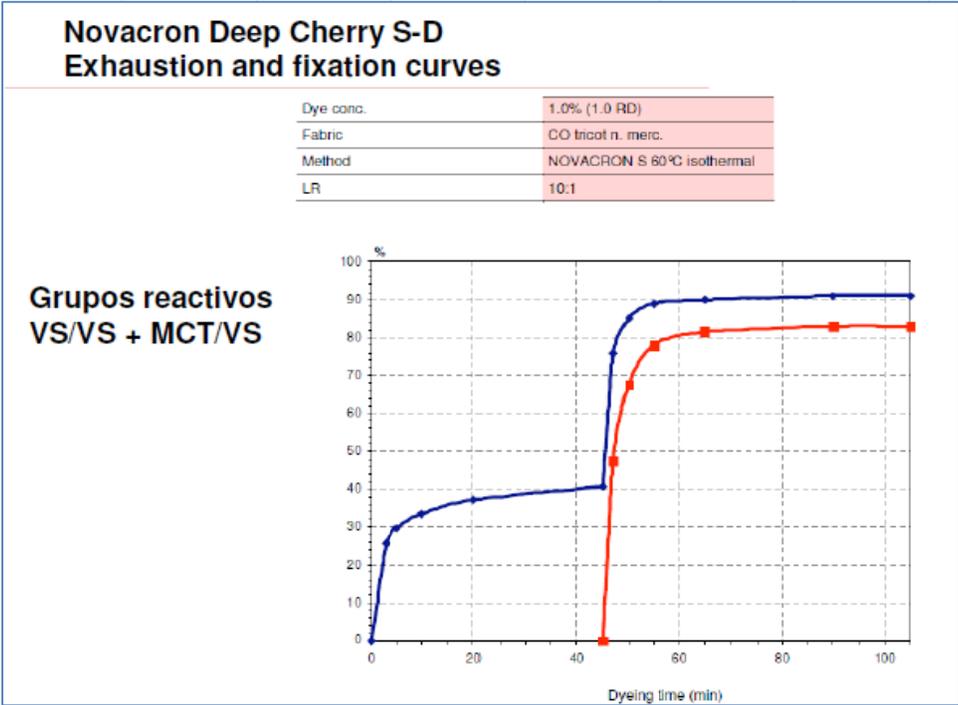


Fig. 63 Curva de agotamiento y fijación Novacron Gris NC y Cherry Deep S-D

Fuente: Autor ( HUNTSMAN, Enriching lives through innovation)



## 7.2 PRETRATAMIENTO O PROCESO DE DESCRUDE

Este proceso se realiza en planta que en laboratorio utilizamos tejidos hecho este proceso y el de medio blanco listo para tinturar.

El proceso está descrito en el capítulo 6 y no cambia para utilizar el tejido para nuestra carta de colores.

El proceso de pre tratamiento como su nombre lo indica trata o lava al tejido eliminando impurezas sólidas y líquidas como aceites provenientes de las circulares que contiene el género textil.

### 7.2.1 FUNCIÓN DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS

**Humectante:** Humecta y retiene el agua entre las fibras.

**Dispersante:** ayuda a dispersar las partes sólidas del tejido del baño sometido.

**Anti quiebre:** evita los quiebres en el tejido producidos por la fricción en la máquina.

**Detergentes:** facilita los lavados eliminando impurezas del tejido sólidas y líquidas

**Antiespumante:** reduce la formación de espuma producido por los detergentes y en pequeños % de los productos agregados de los procesos previos y post-lavados.

## 7.3 PROCESO DE MEDIO BLANCO

Este proceso químico tiene por objeto eliminar sustancias colorantes el tono amarillento natural de la fibra de algodón mejorando su blancura eliminando y quemando con mayor fuerza las impurezas sólidas como cáscaras y semillas del algodón.

Para que el blanqueo de las fibras permita teñirlas después con un colorante. Actualmente se puede sustituir el cloro por peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) para el blanqueo del algodón y de la pasta de papel. El blanqueo de fibras sintéticas depende de la composición de éstas, generalmente se usan sustancias distintas a los compuestos de cloro.

Por ejemplo, los detergentes en cuya etiqueta se lee que "lava más blanco" o frases parecidas, suelen incluir sustancias per oxidadas sin cloro (perboratos y per carbonatos) como agentes "blanqueadores", aunque el mayor efecto se consigue con compuestos fluorescentes, que con la radiación ultravioleta natural del Sol dan un efecto óptico de mayor blancura.

“El descrude químico consiste esencialmente en tratar el tejido de algodón con una solución caliente de un álcali, a fin de asegurar la eliminación completa y uniforme de los vestigios de agentes humectantes y de las partículas que pudieren quedar de la cáscara o envoltura de la semilla, También se consigue suprimir todas las sustancias pépticas y nitrogenadas, y emulsionar la cera del algodón.”<sup>9</sup>

Ciertas investigaciones indican que el algodón sufre una pérdida de peso de entre el 6 y el 9 % mientras se realiza este proceso. Durante el proceso de blanqueo químico debemos tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- .. Productos e insumos a emplearse (cantidades)
- .. Condiciones de proceso
- .. Tiempo de proceso
- .. Cantidad de agua utilizada
- .. Aguas residuales y Costo del proceso.

---

<sup>9</sup>R.S. HORSFALL. "Tratado de la tintura de las Fibras Textiles"

### 7.3.1 FUNCIONES DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS

- **Humectante:** Ayuda a que los sustratos presenten una mayor facilidad y afinidad para la penetración de los productos presentes en el baño y así facilitar el humedecimiento de la fibra.
- **Antiquiebre:** Al interactuar este producto con la tela evita la formación de quiebres que posteriormente serán problemáticos en la tintura.
- **Dispersante:** Su función es la de evitar la re deposición de sólidos o impurezas eliminadas cualquiera que sea su procedencia, manteniéndolos en una forma de agrupación en el baño.
- **Antiespumante:** Como su palabra propiamente lo indica disminuye la formación de espuma por presencia de aire en la máquina.
- **Detergente:** Elimina todo tipo de aceites y suciedades ya sean aquellas propias del algodón o aquellas que han sido aplicadas en otros procesos anteriores para mayor facilidad de funcionamiento, tales como productos utilizados en la tejeduría.
- **Estabilizador de Peróxido de Hidrógeno:** Evita la reacción brusca con la sosa cáustica y lo mantiene como tal ya que este producto es sensible a la temperatura y al pasar los 70 grados centígrados empieza a perder acción en su función.
- **Sosa Cáustica:** Da pH básico al baño y elimina quemando las semillas, cáscaras e impurezas del algodón. Su dosificación es importante ya que facilita la humectación y la penetración de la sosa a la fibra, se utiliza la cantidad de 1 g/l.
- **Blanqueador Químico:** (Peróxido de Hidrógeno) es un blanqueador químico que determina el grado de blancura de la tela. No es el único blanqueador pero sí el más utilizado. Otro blanqueador puede ser el Hipoclorito pero los fabricantes no lo recomiendan por posibles daños a las personas por ser un agente cancerígeno y a la maquinaria por iones de cloro corrosivo.

- **Enzima para eliminación de restos de Peróxido de Hidrógeno:** Es una catalasa cuya función es la eliminar de la tela esa especie de baba que se forma en la superficie por resto de peróxido.

La eliminación de los residuos de Peróxido de Hidrógeno es muy importante en el proceso de blanqueo químico ya que para la tintura del tejido nos ayuda a obtener tinturas homogéneas y sin barrados mejorando la calidad de las tinturas.

- **Ácido Acético:** Su función es la de neutralizar la tela con un pH de 7 y dejarla lista para la tintura.

Para obtener un excelente Descrude se suele comúnmente trabajar en relaciones de baño 1:10, 1:8, 1:6; aunque en la actualidad ya se trabaja con relaciones de baño de 1:5 dependiendo del tipo de maquinaria que disponga la empresa.

Las condiciones de temperatura son muy importantes para el proceso para que se pueda obtener resultados óptimos, es recomendable trabajar entre 80° y 90° C. durante un tiempo de 40 a 80 min.

### 7.3.2 NEUTRALIZACION DEL PROCESO

Luego del proceso de descrude, es indispensable que la tela sea neutralizada, ya que residuos de sosa cáustica y el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> que quedan durante el proceso que pueden afectar el desarrollo de color en la igualación de la tintura, produciendo manchas y barrado en la tela, por tal razón es necesario luego de eliminar el baño de descrude añadir ácido acético o ácido fórmico en la cantidad de 0.3 a 1 g/l para eliminar los residuos de sosa verificando el pH con las cintas de pH para H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> que nos dé un valor de 0 (tono blanco de la almohadilla) y luego realizar un enjuague para iniciar la tintura.

### **7.3.3 CANTIDAD DE AGUA A UTILIZARSE**

La cantidad de agua dependerá de la relación de baño que se utilice, por ejemplo: si se trabaja en relación de baño 1:10 y tenemos una cantidad de 130 kilos de tela a ser descrudada, se necesitarán 1500 litros de agua para el proceso de descruce químico; y de la misma forma para el proceso de neutralizado y para su enjuague.

Los métodos de descruce y de descarga del residuo de descruce varían de una planta a otra, pero en toda la tela se enjuaga completamente para limpiar las fibras y elimina el álcali residual y dejar a los tejidos listos para la tintura.

## **7.4 TINTURA**

El proceso de tintura que se somete el material o género proveniente de diferentes formas, texturas y fibras, etc. Al contacto con una solución de colorante de manera que este sea absorbido por el material sin ser devuelto al baño, obteniéndose el color requerido. En laboratorio

**Disolvemos 1 gr, de colorante en 100 ml de agua**

### **7.4.1 AUXILIARES DE TINTURA**

Para la tintura del algodón se utilizan los siguientes auxiliares. El objetivo principal de los auxiliares es de ayudar a eliminar los problemas que se presentan al terminar el proceso de tintura, estos problemas son:

- 1) Mala igualación del colorante en la tela
- 2) Tinturas con solideces malas, es decir, sangrado del colorante al lavado.
- 3) Quiebres que se producen al tinturar la tela .
- 4) Excesiva presencia de espuma en el baño.

Las cantidades de los auxiliares de tintura y el nombre comercial de cada uno y también se describe en el capítulo 6, ahora conoceremos las funciones de estos auxiliares de tintura:

**SECUESTRANTE:** el agente secuestrante se usa para enmascarar la actividad química o biológica de un ion metálico en reacciones diferentes a los procesos de precipitación. Secuestra los iones alcalino-térreos así como los metálicos provenientes de agua y/o fibra.

**COLOIDE PROTECTOR:** Facilita la tintura por agotamiento y a la continua de algodón con colorantes reactivos.

**AGENTE IGUALADOR:** Favorece la buena penetración del colorante a la fibra, permitiendo la igualación de las tinturas bajo condiciones críticas.

#### **SAL INDUSTRIAL:**

La sal refinada para uso industrial (cloruro de sodio) es un sólido blanco, higroscópico, altamente soluble en el agua. La sal industrial por ser refinada, garantiza una bajísima humedad, casi ninguna presencia de elementos insolubles y la carencia total de bacterias halófilas. Su granulometría es controlada dentro de los rangos prescritos por cada tipo de sal industrial, según la necesidad del consumidor.

La sal común, conocida popularmente como sal, corresponde a la sal denominada cloruro sódico (o cloruro de sodio), cuya fórmula química es NaCl. Existen dos tipos de sal, según su procedencia:

La sal marina, que se obtiene de la evaporación del agua de mar.

La sal gema, que procede de la extracción minera de una roca mineral denominada halita.

La solubilidad en el agua es de 111 g/100 ml a 20 °C.

Se le usa como agente igualador del colorante en el proceso de tintura del Algodón.

**El Sulfato de Sodio:** Ayuda al mejor agotamiento del colorante ya que debemos recordar que los colorantes reactivos son en parte directo y necesitan de sulfato para poder “subir “a la fibra. Este producto se usa en la mayoría para tinturas con colorante calientes como el Turquesa Nov. HGN.

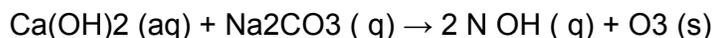
## **HIDROXIDO DE SODIO**

El hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido sódico, también conocido como soda cáustica, es un hidróxido cáustico usado en la industria (principalmente como una base química) en la fabricación de papel, tejido, y detergentes. Además es usado en la Industria Petrolera en la elaboración de Lodos de Perforación base Agua.

A temperatura ambiente, el hidróxido de sodio es un sólido blanco cristalino sin olor que absorbe humedad del aire (higroscópico). Es una sustancia manufacturada. Cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles. El hidróxido de sodio es muy corrosivo. Generalmente se usa en forma sólida o como una solución de 50%.

El hidróxido de sodio se usa para fabricar jabones, crayón, papel, explosivos, pinturas y productos de petróleo. También se usa en el procesamiento de textiles de algodón, lavandería y blanqueado, revestimiento de óxidos, galvanoplastia y extracción electrolítica. Se encuentra comúnmente en limpiadores de desagües y hornos.

El hidróxido sódico, en su mayoría, se fabrica por el método de caustificación, es decir, juntando otro hidróxido con un compuesto de sodio:



Los usos del hidróxido sódico son:

1) Como campos principales de empleo citaremos: industrias de algodón, seda artificial, plásticos, textiles y de jabón, industrias química orgánica e inorgánica (fabricación de compuestos de sodio), industria alimenticia, tratamiento de aguas, industria agrícola, etc.

2) Se usa en la fabricación de papel, tejidos, detergentes, rayón, explosivos, tinturas y productos de petróleo. También se usa en el procesamiento de textiles de algodón, lavandería y blanqueado, revestimiento de óxidos, galvanoplastia y extracción electrolítica. También se emplea para adsorber gases de ácidos, como dióxido de carbono o dióxido de azufre.

3) Se emplea como materia prima en la producción de hipoclorito sódico así como en todo tipo de textil (operaciones de acabado y apresto, obtención de fibras celulósicas por el proceso viscosa, etc.), industria de detergentes y tenso activos, de papel y celulosa, de producción de gas y petróleo.

Antes de trabajar con sosa cáustica en polvo se deberá usar un cubre bocas para evitar respirar la sosa cáustica. También ponerse guantes de látex o bien tipo jardinería. Usar además anteojos de seguridad. Los pasos son:

1) Colocar el agua necesaria según los cálculos en una jarra tipo pírex preferentemente (ya que la temperatura sube). Idealmente esta agua debe estar bien fría.

2) Pesar la sosa cáustica en escamas o en perlas y agregar al agua, ni muy rápido ni muy lento. Se debe espolvorear la sosa, ya que ésta se irá al fondo rápidamente. Siempre agregar la sosa al agua y nunca a la inversa.

3) Usando una cuchara tipo teflón, remover, sin agitar ni batir, solo remover lentamente. Se formará una capa dura en el fondo y se enturbiará toda la solución. Eso es normal. Nunca usar un agitador o blender para la sosa.

4) Dejar reposar unos minutos y seguir removiendo y poco a poco se irá disolviendo todo, hasta aclararse la solución. Esta solución final siempre será cristalina.

5) La sosa se debe preparar antes de usar, apenas llegue a la temperatura recomendada. No dejar que se enfríe más. Si se deja enfriar completamente irá absorbiendo dióxido de carbono del ambiente y formará una capa de carbonato de sodio que enturbiará la lejía.

## **CARBONATO DE SODIO**

El carbonato sódico es una sal blanca y translúcida de fórmula química  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , usada entre otras cosas en la fabricación de jabón, vidrio y tintes.

Es conocido comúnmente como barrilla, natrón, soda Solvay, Ceniza de Soda y sosa (no confundir con la sosa cáustica). En nuestras tinturas se recomienda tinturar con 6 g/l. como regla general para todos los colores salvo para Turquesas con concentraciones de colorante mayores a 1% se agrega mayor cantidad para mejor fijación.

Las propiedades del carbonato de sodio son:

- 1) Es muy irritante al contacto de la piel y los ojos.
- 2) Es un polvo blanco e inodoro.
- 3) El punto de fusión es de 851 °C.
- 4) Su peso molecular es de 106 g/mol.
- 5) Es estable siempre y cuando no se lo junte con metales alcalinotérreos, aluminio, compuestos orgánicos nitrogenados, óxidos no metálicos, ácido sulfúrico concentrado, óxidos del fósforo.

Los usos que se le da al carbonato de sodio son:

- 1) El Carbonato de sodio es usado para tostar (calentar bajo una ráfaga de aire) el cromo y otros extractos y disminuye el contenido de azufre y fósforo de la fundición y del acero.

2) En la fabricación de detergentes, el carbonato de sodio es indispensable en las formulaciones al objeto de asegurar el correcto funcionamiento del resto de sustancias que lo componen, enzimas, tensoactivos, etc. durante las diferentes fases del lavado.

3) No es de menos importancia el empleo del carbonato de sodio en aquellos procesos en los que hay que regular el pH de diferentes soluciones, nos referimos al tratamiento de aguas de la industria, así como en los procesos de flotación.

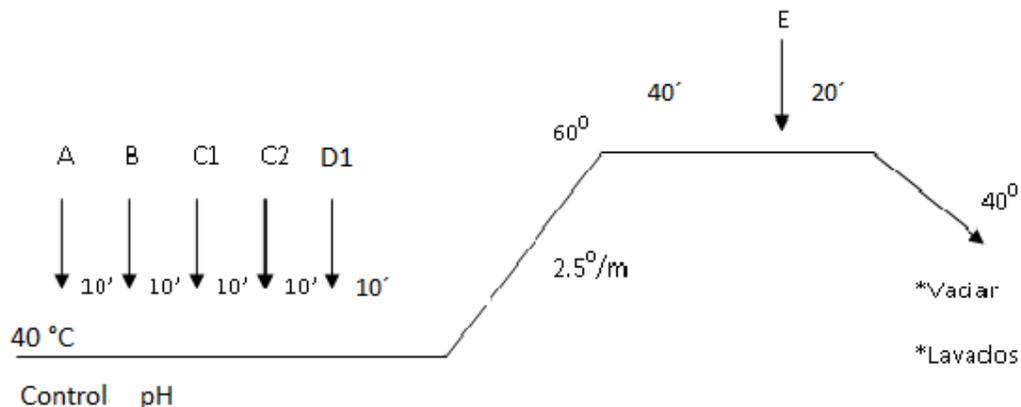
4) Cerámica, jabones, limpiadores, ablandador de aguas duras, refinación de petróleos, producción de aluminio, textiles, pulpa y papel.

5) Se utiliza como agente fijador del colorante, en el proceso de tintura del algodón. Y como blanqueador en procesos de descruce y blanqueo.

6) Procesamiento metalúrgico, preparación de farmacéuticos, soda cáustica, bicarbonato de sodio, nitrato de sodio y varios otros usos.

## 7.5 CURVA DE TINTURA

La curva de tintura con colorantes reactivos Nevaron también se describe en el capítulo 6.



**A) Corresponde auxiliares de tintura:**

Secuestrante            2 g/l

Igualante                2 g/l

Dispersante            2 g/l

Dejamos durante 10 min para la igualación

**B)** Colorante X

**C)** Electrolito (Saldye de acuerdo a la concentración del colorante ver tabla N°20)

**D)** Alcaly (Carbonato de Sodio 6 g/l) en una sola parte por cantidad corta.

**E)** Alcaly Fuerte (Sosa Cáustica 1 g/l solo para tonos fuertes)

Una vez cumplido este tiempo a esta temperatura se baja a 70 grados y se realizan los lavados indicados en la curva.

## **7.6 PROCESO DE LAVADOS en laboratorio**

### **LAVADO COLORES BAJOS Y MEDIOS Y ALTOS**

Lavado con agua a 50<sup>0</sup>C por 5 minutos

Lavado con agua a 70<sup>0</sup>C por 5 minutos

Lavado con detergente a 90<sup>0</sup>C por 10 minutos y 15 min en tonos altos

Lavado con agua a 70<sup>0</sup>C por 5 minutos

Lavado con agua a 50<sup>0</sup>C por 5 minutos para tonos altos

Lavado continuo con agua fría por 5 minutos

## **7.7 PROCESO DE TERMINADO**

Como se describe en el capítulo 6 aplicamos el mismo proceso de fijado y suavizado, tanto para tonos bajos, medios y altos.

## CAPITULO 8

### 8 PROCESO DE ELABORACION DE LA CARTA DE COLORES

Se realizaron varios ensayos para cada color en los que la única variable que se modifica son los porcentajes que interviene en la formulación de los colores seleccionados, teniendo como resultado una formula exclusiva para tinturar los tejidos algodón 100% teniendo como resultado tejidos con tono similar al patrón (PANTONE). Para la realización de los ensayos de tintura seguimos las recomendaciones según el fabricante consideramos tonos fuertes a los colores que contienen sosa cáustica en su tintura.

COLORANTE %	SALDYE g/l	CARBONATO g/l	SOSA C. 1 g/l	TONALIDAD	AGOTAMIENTO
0.01 – 0.1	20	6	–	BAJO	40 min
0.11 _ 0.3	30	6	–		
0.31 _ 0.6	40	6	–	MEDIO	
0.61 _ 0.99	50	6	–		
1 _2	60	6	1	FUERTE	40 min Carbonato 20 min. Sosa
2_1	70	6	1		
>3	80	7	1		

**Tabla N°. 9 CANTIDADES DE ELECTROLITO Y ÁLCALI POR LA CONCENTRACIÓN COLORANTE.**

**Fuente:** Autor (aplicaciones en laboratorio y planta Empresas Pinto S.A.)

## **8.1 SELECCIÓN DE GAMA DE COLORES SISTEMA PANTONE**

Para realizar la carta de colores seleccionamos 12 colores de cada página del catálogo del Sistema de Coloración Pantone TC los colores que menos se parezcan entre ellos, es decir se tintura colores diferentes dentro de una misma gama.

El sistema Pantone TC contiene 55 páginas cada una con diferentes gamas de colores de los cuales me he propuesto realizar una carta de colores noble para las personas que trabajen con colorantes REACTIVOS sobre Co. 100% determinadas las tricromía adecuadas para ciertas características de los colores como:

Tonos tierra, grises, habanos, oliva (tricromías con colorantes Novacron NC)

Tonos bajos a medios con colorantes FN

Y para tonos fuertes con colorantes W. S, Deep

Tonos profundos como el azul oscuro y negro con colorantes DEEP

La selección de los colores a formular y desarrollar en laboratorio para la carta de colores se indicará en el índice con el código pantone y el # de página que corresponde en el catálogo del Sistema Pantone TC a nivel mundial.

## **8.2 INGRESO DE COLORES SELECCIONADOS AL PROGRAMA COLOR TOOLS.**

Los colores seleccionados a tinturar para formar la Carta de Colores se ingresan de uno en uno en la lista de estándares o Patrones para luego ser comparados o valorados con los lotes tinturados en el software de <Datacolor Internacional> programa Color Tools control de calidad del color . Este resultado se refleja al medir los colores de los tejidos tinturados con el patrón de cada color ingresado en el espectrofotómetro, dicha medición da como resultado valores que se encuentran dentro de los límites de tono, saturación y claridad, lo que nos permite

determinar que los colores obtenidos en los tejidos de algodón 100% son aceptables para el patrón de color.

El software de Color Tools está protegido por acuerdos internacionales y leyes de copyright. No se autoriza la reproducción de este programa. La empresa Pinto está autorizada a usar legalmente por Datacolor Internacional codificada con UNA LLAVE DE SEGURIDAD que está conectado en el puerto del ordenador, para que se pueda operar el software de Datacolor QC. Versión 3.1 y MSDOS versión 5.0 o superior y que dispone de un ratón conectado al sistema que funcione con Windows TM.



Fig. 64 **Derechos reservados del programa Color Tools QC**

**Fuente:** Autor (Software de Datacolor Internacional)

La ventana siguiente muestra el ingreso de cada color Pantone TC descrito en archivos por el primer par de dígitos 11- 12-13-14-15-16-17-18 y 19 en cada archivo está clasificado todos los colores <Pantone TC> que contienen el primer par de dígitos escritos.

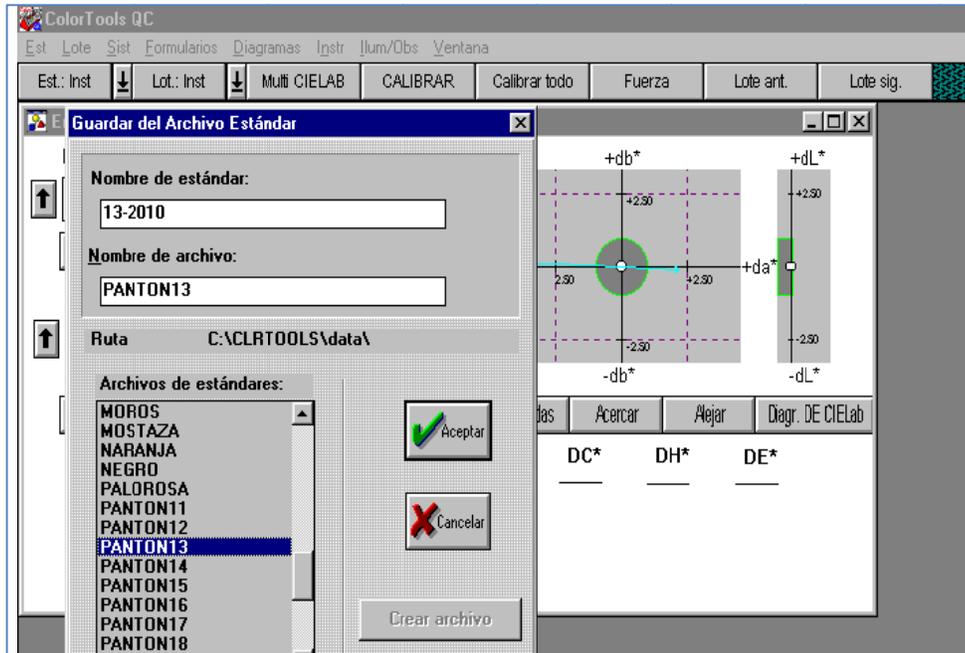


Fig. 65 Archivo de estándares Pantone TC

**Fuente:** Autor (Software de Color Tools. Empresas Pinto S.A)

El ingreso de cada color pantone TC como estándar o Patrón nos va a servir para medir y valorar las muestras tinturadas comparando con el Patrón –Lote y nos dará valores de aceptabilidad o rechazo de la muestra tinturada, valoradas de acuerdo a la Fuerza %, a la Luminancia, a la diferencia de color DE, a la saturación, brillo y matiz de la muestra tinturada.

Todas las muestras tinturadas con un grado de aceptabilidad de comparación con el patrón están valoradas por este programa de las cuales se ha seleccionada esa muestra para recortar y pegar en nuestra carta de colores por su puesto con la receta y tricromía adecuada aplicando las recomendaciones descritas en capítulos anteriores.

### 8.3 PROCESO DE DESARROLLO DE FORMULACIONES.

El programa Formulación y Corrección de la ventana principal de herramientas de trabajo de Datacolor nos permite:

- Producir recetas de colorantes económicas para un patrón específico.
- Mantener un archivo de recetas teñidas; en este archivo se puede encontrar una receta existente que sea muy semejante a la muestra patrón.
- Producir una receta para corregir un lote que esté fuera de tono, basada en una receta de corrección almacenada o introducida manualmente.
- Mantener un archivo Smart Match, utilizado para mejorar la formulación por primera vez.
- Imprimir las recetas obtenidas con formato de impresión estándar.

### 8.3.1 FORMULACIONES DE TRICROMÍAS PARA TONOS BAJOS

Para la formulación de tricromías en tonos bajos tomamos como ejemplo al azar el Pantone 12-5202 que corresponde a un tono bajo, antes de empezar a trabajar las formulaciones recordemos que se debe **Calibrar el Espectro** con apertura USAV por ser muestras pequeñas del catálogo Pantone TC y seguimos los siguientes pasos para obtener la formulación sugerida por el sistema de Datacolor.

1--En el programa de Formulación y Corrección se hace doble clic y nos muestra la ventana siguiente de entrada para la orden de formulación. El color seleccionado a formular se coloca en el antebrazo del espectro verificando una buena posición del color que quede cubierto en toda la apertura a ser medido.

2--Hacer clic en entrada.

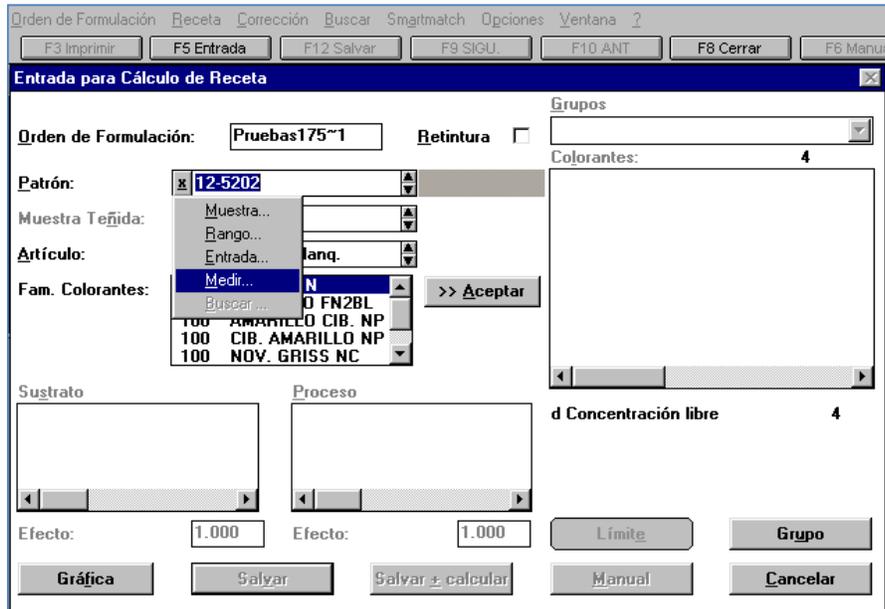
The screenshot shows the 'dataMATCH' software interface. At the top, there is a menu bar with options: 'Orden de Formulación', 'Receta', 'Corrección', 'Buscar', 'Smartmatch', 'Opciones', and 'Ventana ?'. Below the menu bar are several function buttons: 'F3 Imprimir', 'F5 Entrada', 'F12 Salvar', 'F9 SIGU.', 'F10 ANT', 'F8 Cerrar', 'F6 Manual', and 'F7 Ejecut'. The main area is titled 'Ordenes de Form. actuales' and contains a table with the following columns: Orden, Estado Patron, Fam.Color., Parte, Sustrato, and Proceso. The table lists 15 orders, all with 'CIBACRON' as the part and 'CO. PREBLANQUEADO 100%' as the substrate, with various 'AGOTAMIENTO' (exhaustion) processes.

Orden	Estado Patron	Fam.Color.	Parte	Sustrato	Proceso
Rojo 848~1	50	AZUL 7949	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 849~1	9	14-4503	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 850~1	3	14-4503	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 851~1	9	14-4102	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 852~1	6	14-4002	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 853~1	10	15-0000	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 854~1	18	16-0000	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 855~1	4	Gris 8017 New	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 856~1	14	16-5803	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 857~1	12	17-4402	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 858~1	11	14-4103	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 859~1	11	15-4704	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO
Rojo 860~1	10	18-0503	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100%	AGOTAMIENTO

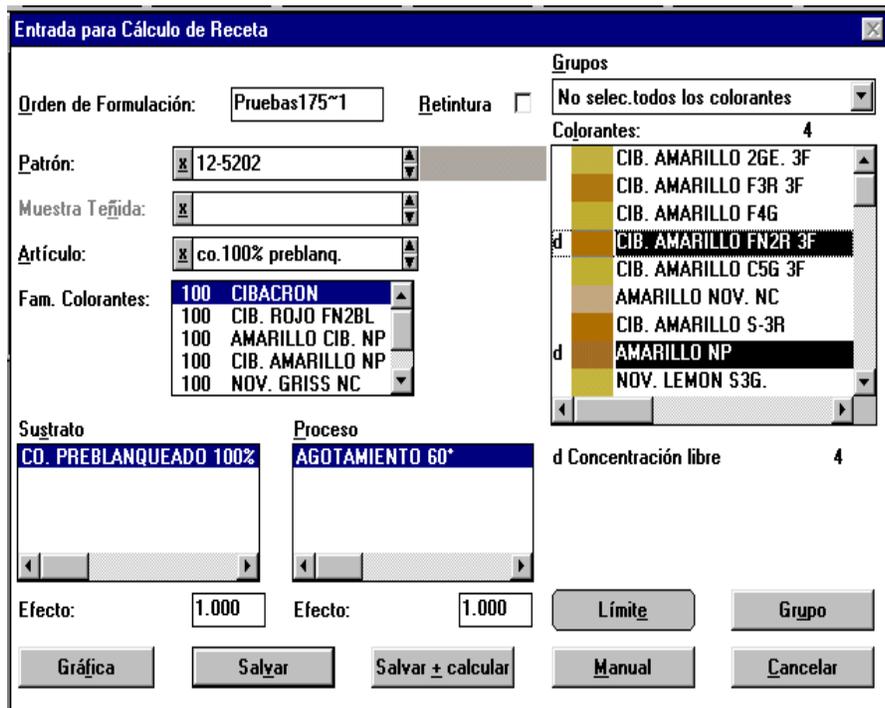
3--Aparece la ventana de entrada para la medición del color en la cual se pone el nombre del color que se va a medir 12-5202.

The screenshot shows the 'Entrada para Cálculo de Receta' dialog box. It contains several input fields and lists. The 'Orden de Formulación' field is set to 'Pruebas175~1'. The 'Patrón' field has a dropdown menu open showing '12-5202'. The 'Muestra Teñida' field is empty. The 'Artículo' field is set to 'co.100% preblanq.'. The 'Fam. Colorantes' list includes '100 CIBACRON', '100 CIB. ROJO FN2BL', '100 AMARILLO CIB. NP', '100 CIB. AMARILLO NP', and '100 NOV. GRISS NC'. The 'Sustrato' field is set to 'CO. PREBLANQUEADO 100%' and the 'Proceso' field is set to 'AGOTAMIENTO 60\*'. There are two 'Efecto' fields, both set to '1.000'. At the bottom, there are buttons for 'Gráfica', 'Salvar', 'Salvar + calcular', 'Límite', 'Manual', and 'Cancelar'. A 'Grupos' section on the right shows a dropdown menu set to 'No selec. todos los colorantes' and a list of colorants including 'CIB. AMARILLO S-3R', 'AMARILLO NP', 'NOV. LEMON S3G.', 'CIB. AMARILLO WR 200% 3F', 'CIB. AZUL BTE. FNG 3F', 'CIB. AZUL BTE. FG-FN 3F', 'CIB. AZUL HGN 3F', 'CIB. AZUL FR 3F', and 'CIB. AZUL W5R'.

4-- En el lado izquierdo del nombre, casillero Patrón abrir la (x) y nos indica el menú siguiente en donde seleccionamos medir y esperamos que el espectro dé tres disparos como que si el equipo estuviera tomando fotografías al color o muestra.



5--Luego de medir en el casillero artículo seleccionamos Co. 100% pre blanqueado y la familia de colorante Cibacrón = a NOVACRON para seleccionar los colorantes con el criterio técnico de tricromías adecuadas. Salvar + Calcular...



6—La ventana siguiente nos muestra la tabla recetas posibles para obtener este color Pantone TC 12-5202 en este caso botó 9 recetas u opciones de aquí se escoge siempre la primera opción por ser mejor en el total de concentración del colorante es menor, por los valores de metamería más cercanos a 0 ante los diferentes efectos de luz y por la curva de referencia espectral calculado por la teoría comparados con el Patrón , estas curvas mientras más homogéneas sean estas nos indica que la posibilidad de receta es la más perfecta y va a salir el color tinturando, a la primera vez.

Colorante	1 (3)	2 (3)	3 (3)	4 (3)	5 (3)	6 (3)	7 (2)	8 (2)	9 (2)
<b>CIB. AMARILLO FN2R 3F</b>	0.0075	0.0074	-----	-----	-----	0.0032	-----	0.0049	-----
AMARILLO NP	-----	-----	0.0022	0.0021	0.0015	-----	0.0021	-----	-----
<b>CIB. AZUL FNR 3F</b>	0.0027	0.0026	0.0030	0.0029	0.0034	0.0034	0.0034	0.0031	0.0028
CIB. NARANJA FNR 3F	-----	-----	-----	-----	0.0018	0.0027	-----	-----	0.0040
CIB. ROJO FN2BL 3F NEW	-----	0.0037	-----	0.0017	-----	-----	-----	-----	-----
<b>CIB. ROJO FNR 3F</b>	0.0025	-----	0.0013	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>Concentración Total</b>	<b>0.0127</b>	<b>0.0138</b>	<b>0.0064</b>	<b>0.0067</b>	<b>0.0066</b>	<b>0.0093</b>	<b>0.0055</b>	<b>0.0080</b>	<b>0.0068</b>
ΔE D65/10 CMC 1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	4.3	4.0
Metameria A/10 0.80	0.3	0.4	0.8	0.8	1.3	1.4	0.8	0.8	2.4
Metameria F11/10 0.40	0.2	0.1	0.7	0.7	1.6	1.7	0.9	0.3	2.5
Coste 0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

7—Con la revisión de las curvas de reflectancia que nos indica la ventana de cada receta botada nos facilita la decisión de reproducir dicha receta, verificar que entre las dos curvas de referencia roja- verde no tengan muchos cruces entre ellas porque nos indica al final de la tintura de la receta la diferencia de color entre Patrón - Lote.

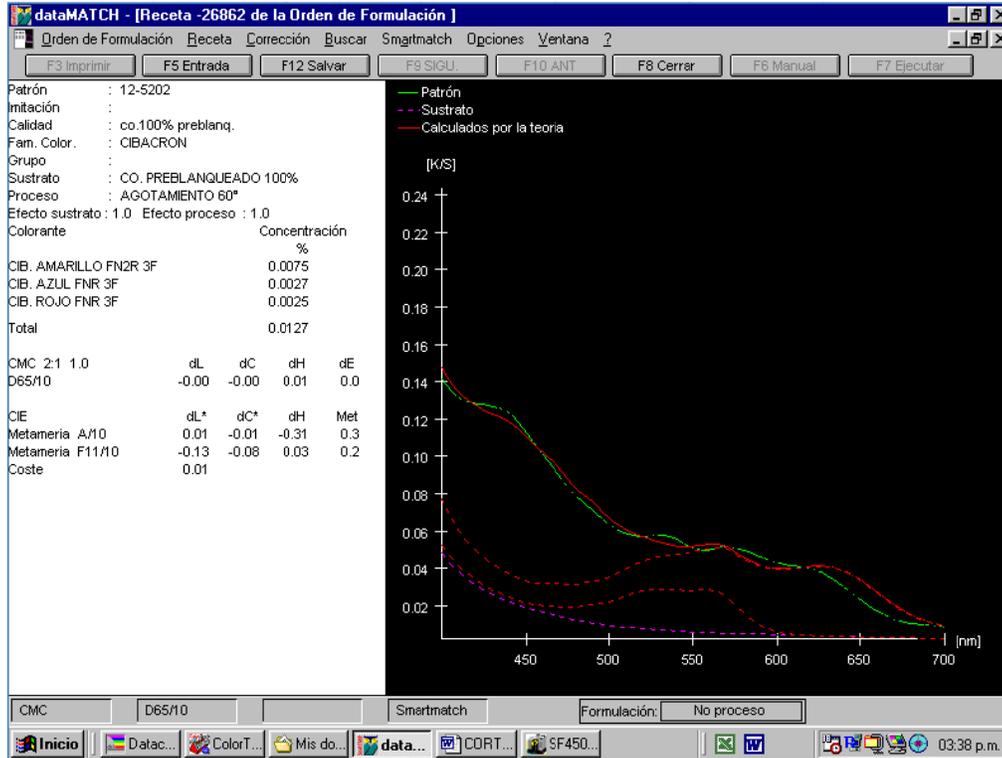


Fig. 66 Curva de Reflectancia muestra Patrón vs. Receta calculada.

Fuente: Autor (Software de Color Tools. Empresas Pinto S.A)

### 8.3.1.1 Tintura de Formulaciones.

Para el proceso de tintura de tonos bajos seleccionamos los colores de acuerdo a la concentración total del colorante, consideramos tonos bajos a concentraciones totales bajo del 0.3% de colorante como indica en la tabla N° 9

Observemos la hoja de trabajo lista para realizar el proceso de tintura de las 12 muestras en tonos bajos especificando el peso, relación de baño, material, colorantes usados en las tricromías, porcentaje de colorante dado por la máquina, cantidades a pipetear, cantidades de sal y carbonato según el peso del material y la cantidad de agua utilizada.

**LABORATORIO DE TINTORERIA**

PROBIA: *Formulación Rubrone*

FECHA: *9.07.12*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>R.B = 1/10</i>	12-41705	12-41705	12-5603	12-5603	12-4305	12-4305	14-4306	14-4306	11-4804	11-4804	12-5303	12-5303
<i>Amarillo nov. FNR</i>	<i>ds 1.4</i> 0.0014		<i>ds 3.3</i> 0.0033							<i>ds 0.5</i> 0.0005	<i>ds 5.6</i> 0.0056	
<i>Azul nov. FNR</i>	<i>ds 3.5</i> 0.0035	<i>ds 3.6</i> 0.0036	<i>ds 4.2</i> 0.0042	<i>ds 5.0</i> 0.0050	<i>ds 3.8</i> 0.0038	<i>ds 3.9</i> 0.0039		<i>ds 0.2</i> 0.0002	<i>ds 1.5</i> 0.0015	<i>ds 1.5</i> 0.0015		<i>ds 4.8</i> 0.0048
<i>Rojo nov. FNR</i>	<i>ds 1.3</i> 0.0013			<i>ds 0.9</i> 0.0009	<i>ds 0.9</i> 0.0009							<i>ds 10.5</i> 0.0105
<i>Amarillo nov. NP</i>	<i>ds 0.5</i> 0.0005			<i>ds 1.2</i> 0.0012		<i>ds 0.1</i> 0.0001	<i>ds 0.5</i> 0.0005	<i>ds 0.5</i> 0.0005				
<i>Rojo nov. FNR</i>	<i>ds 1.2</i> 0.0012		<i>ds 1.4</i> 0.0014	<i>ds 0.6</i> 0.0006		<i>ds 0.6</i> 0.0006	<i>ds 14.0</i> 0.0140	<i>ds 3.9</i> 0.0039			<i>ds 6.0</i> 0.0060	<i>ds 0.8</i> 0.0008
<i>Amarillo nov. CS6</i>					<i>ds 1.2</i> 0.0012				<i>ds 1.2</i> 0.0012			
<i>Azul. ble. FNR</i>							<i>ds 0.7</i> 0.0007				<i>ds 8.6</i> 0.0086	
<i>Naranja nov. FNR</i>									<i>ds 0.8</i> 0.0008	<i>ds 0.4</i> 0.0004		
<i>baldaye</i>	<i>ds 2.0</i> 0.0020	<i>ds 2.0</i> 0.0020	<i>ds 2.0</i> 0.0020	<i>ds 2.0</i> 0.0020	<i>ds 2.0</i> 0.0020	<i>ds 2.0</i> 0.0020						
<i>Carbonato de sodio</i>	<i>ds 6.0</i> 0.0060	<i>ds 6.0</i> 0.0060	<i>ds 6.0</i> 0.0060	<i>ds 6.0</i> 0.0060	<i>ds 6.0</i> 0.0060	<i>ds 6.0</i> 0.0060						

Fig. 67 Hoja de trabajo para Tonos BAJOS

Fuente: Autor (Laboratorio Empresas Pinto S.A)

### 8.3.1.2 Valoración del color. Color Tools

Ponemos como ejemplo el color 11-0103 correspondiente a un tono bajo. Hacemos el proceso de formulación para este color, botando el equipo las siguientes opciones en recetas para tinturar.

dataMATCH - [Tabla de recetas dePruebas185~1 24 / 100%]

Orden de Formulación Receta Corrección Buscar Smartmatch Opciones Ventana ?

F3 Imprimir F5 Entrada F12 Salvar F9 SIGU. F10 ANT F8 Cerrar F6 Manual F7 Ejecutar

Patrón : 11-0103 Grupo :  
 Fam. Color. : CIBACRON Imitación :  
 Sustrato : CO. PREBLANQUEADO 100% Efecto : 1.0  
 Proceso : AGOTAMIENTO 60\* Efecto : 1.0 Unidad: %

Colorante	1 (3)	2 (3)	3 (3)	4 (3)	5 (3)	6 (3)	7 (2)	8 (1)	9 (2)	10 ...
<b>CIB. AMARILLO FH2R 3F</b>	0.0017	0.0017	-----	-----	0.0005	-----	-----	0.0004	-----	-----
AMARILLO NP	-----	-----	0.0006	0.0006	-----	0.0003	0.0006	-----	-----	0.0002
<b>CIB. AZUL FHR 3F</b>	0.0010	0.0009	0.0011	0.0011	0.0009	0.0009	0.0012	-----	0.0007	-----
CIB. NARANJA FBR 3F	-----	-----	-----	-----	0.0025	0.0020	-----	-----	0.0030	-----
CIB. ROJO FN2BL 3F NEW	-----	0.0011	-----	0.0005	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>CIB. ROJO FHR 3F</b>	0.0009	-----	0.0004	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>Concentración Total</b>	<b>0.0035</b>	<b>0.0038</b>	<b>0.0021</b>	<b>0.0022</b>	<b>0.0039</b>	<b>0.0032</b>	<b>0.0018</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0037</b>	<b>0.0002</b>
	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
dE D65/10 CMC 1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.4	1.0	1.6
Metameria A/10 0.80	0.4	0.5	0.7	0.7	1.0	1.0	0.7	0.5	1.2	0.6
Metameria F11/10 0.40	0.3	0.3	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7	0.4	0.8	0.5
Coste 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CMC D65/10 Smartmatch Formulación: No proceso

Inicio Datac... ColorT... Mis do... CORT... RECO... data... SF450... 02:47 p.m.

Fig. 68 Formulación de Pantone 11-0103

Cogemos la primera receta (negrita) considerando los parámetros anteriormente descritos y esta es la mejor receta para tinturar. Una vez tinturada y lista la muestra seleccionamos en el archivo de estándares de Color Tools Pantone 11-0103 para ser comparado con la muestra tinturada haciendo clic en lot.Inst. Tenemos:

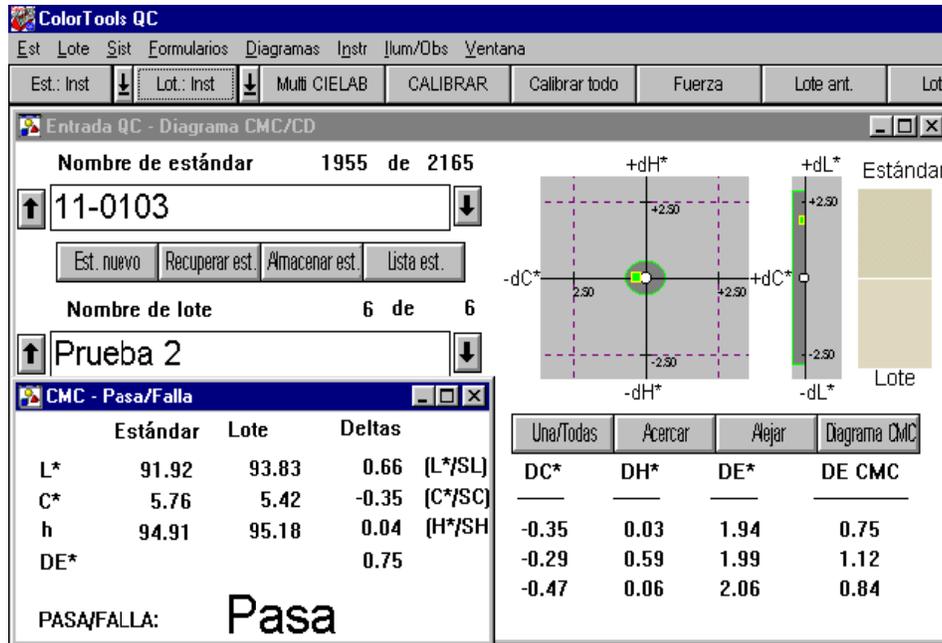


Fig. 69 Valoración PASA/FALLA de Pantone 11-0103

En la ventana observamos que nuestra muestra tinturada (prueba 2) al ser medida con el estándar 11-0103 esta PASA y nos indica que la muestra tinturada con el estándar está en iguales características de color medidas con el diagrama de aceptación del color. Si observamos el cuadrante del espectro visible, el cuadradito color verde es nuestro lote o muestra medida y nos indica que está dentro de nuestra tolerancia que está calibrado el equipo con un rango de tolerancia de 1 y si los valores de DE (diferencia de color) están más cercanos a 0 quiere decir que el color está casi idéntico al estándar en este caso tenemos un valor de 0.75 de DE.

Como nos indica la aceptación del color entonces no es necesario en este caso hacer la corrección de formulación de la muestra medida. La receta formulada y corrida es apta para determinar que está valorada por espectrofotometría con valoración PASA. Cada muestra tinturada de nuestra carta de colores tiene esta valoración para poder agregar la receta en la Carta presentada. En un ejemplo siguiente veremos cómo se realiza una corrección de formulación.

### 8.3.2 FORMULACION DE TRICROMIAS TONOS MEDIOS.

Siguiendo las recomendaciones de selección de tricromías para tonos medios corresponde a la familia de colorantes FN y para tonos tierra, grises, habanos los colorantes NC.

El mismo procedimiento se realiza para obtener las formulaciones de colores Medios y fuertes, pero con la diferencia que en la selección de los colorantes se debe hacer con el criterio personal técnico que se maneja el programa de Formulación.

Se realiza la hoja de trabajo de tintura en laboratorio donde se indican todas las características de tintura como:

Peso y tipo de material 10 gr de CO. Usa 100%

Relación de Baño = 1/10 (por cada gr de material agregamos 10 ml de agua) o sea 100 ml de agua total del baño.

Los Colorantes seleccionados por el sistema de Datacolor según las formulaciones que botó la máquina con el criterio técnico que se seleccionó a los colorantes.

Los valores de color rojo descritos en la hoja de trabajo fig. 64 son los que se van a pesar o a pipetear según las características descritas arriba. Aquí también encontramos valores muy pequeños a pipetear como por ejemplo: 0.008% de colorante = **8 gr de disolución.**

Esto significa que tendríamos que realizar un solución de la solución inicial hecha.

De 1g de colorante disuelto en 100 ml de agua cogemos 1 gr o 1 ml de solución para completar con 99 ml de agua = 100 ml de disolución, entonces con el valor de 0.008 % calculando tendríamos que poner de colorante normal 0.08 ml de solución pero como es cantidad de colorante muy pequeña multiplicamos por 100 de la disolución que se hizo y en realidad colocaríamos 8 ml de colorante en disolución.

A continuación tenemos la hoja de trabajo para tinturar tonos Medios:

**pinto**  
EMPRESAS PINTO S.A.

**LABORATORIO DE TINTORERIA**

PRUEBA: *Formulación Quemencón Fenos Medios* FECHA: *3-08-12*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terry Co. USA.	18-11-10	16-02-07	16-14-06	16-14-06	19-02-04	17-09-08	14-11-22	14-11-22	16-13-34	16-13-34	15-11-05	13-08-10
Prue: 1071												
R:B = 1/10												
Amarillo nov. NPZ	3.8						0.85					
	0.30				0.26		0.085					
Azul nov. FNR	3.0				0.028		0.005	0.006				
	0.3				0.25		0.021	0.022			0.41	
Rojos nov. FNR	0.3				0.025		0.021	0.022			0.04	
Amarillo nov. NC		1.75	0.8	0.82		1.0			5.37			
		0.175	0.008	0.082		0.100			0.537			
Grises nov. NC		1.55	3.48	3.48								
		0.155	0.008	0.348								
Pardo nov. NC		0.1	0.6			0.4			2.02	0.21		
		0.01	0.06			0.24			0.002	0.21		
Olivos nov. NC		1.72	1.72			4.75			0.35	0.4		
		0.172	0.172			0.475			0.035	0.4		
Amarillo nov. FNR					0.18			0.61		0.54		
					0.018			0.061		0.54		
Azul Beta, FNR											0.32	0.005
Pardo nov. GSE											0.032	0.005
Rojos FNR											0.793	0.793
											0.05	0.05
Saldado g/l	50	40	30	40	30	50	40	40	40	40	30	50
Carbonato g/l	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

FORM. 91

Fig. 70 Hoja de formulaciones para tonos medios

### 8.3.2.1 Tintura de formulaciones tonos medios

Para la tintura seguimos el mismo proceso que para los de tonos bajos, con la diferencia de que en estos colores sube la cantidad de electrolito según las cantidades recomendadas en la tabla N° 9.

A continuación describiremos el proceso de formulación de un color medio que al tinturarlo para luego ser medido en el sistema Color Tools FALLA entonces aquí tendríamos que realizar una Corrección de formulación: Ejemplo Pant. 17-1109

Colorante	1 (2)	2 (3)	3 (3)	4 (3)	5 (3)	6 (3)	7 (3)
CIB. AMARILLO FN2R 3F	0.0266	-----	-----	0.1740	0.1781	-----	0.0676
<b>AMARILLO NP</b>	-----	0.2522	0.2576	-----	-----	0.1028	-----
CIB. AZUL FNR 3F	0.0108	0.0874	0.0901	0.0876	0.0904	0.0979	0.0987
CIB. NARANJA FBR 3F	-----	-----	-----	-----	-----	0.1378	0.1511
<b>CIB. ROJO FN2BL 3F NEW</b>	-----	0.0967	-----	0.1137	-----	-----	-----
CIB. ROJO FNR 3F	-----	-----	0.0403	-----	0.0495	-----	-----
<b>Concentración Total</b>	<b>0.0375</b>	<b>0.4364</b>	<b>0.3879</b>	<b>0.3754</b>	<b>0.3179</b>	<b>0.3385</b>	<b>0.3173</b>
1 / 44	000	000	000	000	000	000	000
dE D65/10 CMC 1.00	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metameria A/10 0.80	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	2.7	2.9
Metameria F11/10 0.40	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	2.5	2.7
Coste 0.00	0.04	0.44	0.39	0.38	0.32	0.34	0.32

En este ejemplo tinturamos la receta N° 2 que considerando los valores de abajo metaméricos son los que más se acercan a 0 el color tinturado será el mejor pero en este caso una vez tinturado FALLA al comparar con el patrón, entonces procedemos hacer la corrección de la receta tinturada siguiendo los pasos:

dataMATCH - [Tabla de recetas dePruebas182~1 7 / 100%]

Orden de Formulación Receta Corrección Buscar Smartmatch Opciones Ventana ?

F3 Imprimir F5 Entrada F12 Salvar F9 SIGU. F10 ANT F8 Cerrar F6 Manual F7 Ejecutar

Patrón : 17-1109 Grupo :  
 Fam. Color. : CIBACRON Limitación :  
 Sustrato : CO. PREBLANQUEADO 100% Efecto : 1.0  
 Proceso : AGOTAMIENTO 60° Efecto : 1.0 Unidad : %

Colorante	1 (2)	2 (3)	3 (3)	4 (3)	5 (3)	6 (3)	7 (3)
CIB. AMARILLO FN2R 3F	0.0266	-----	-----	0.1740	0.1781	-----	0.0676
<b>AMARILLO HP</b>	-----	0.2522	0.2576	-----	-----	0.1028	-----
<b>CIB. AZUL FNR 3F</b>	0.0108	0.0874	0.0901	0.0876	0.0904	0.0979	0.0987
CIB. NARANJA FBR 3F	-----	-----	-----	-----	-----	0.1378	0.1511
<b>CIB. ROJO FH2BL 3F NEW</b>	-----	0.0967	-----	0.1137	-----	-----	-----
CIB. ROJO FNR 3F	-----	-----	0.0403	-----	0.0495	-----	-----
<b>Concentración Total</b>	<b>0.0375</b>	<b>0.4364</b>	<b>0.3879</b>	<b>0.3754</b>	<b>0.3179</b>	<b>0.3385</b>	<b>0.3173</b>
	1 / 44	000	000	000	000	000	000
dE D65/10 CMC 1.00	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metameria A/10 0.80	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	2.7	2.9
Metameria F11/10 0.40	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	2.5	2.7
Coste 0.00	0.04	0.44	0.39	0.38	0.32	0.34	0.32

**Archivar Receta**

Receta

17-1109

17-1417

Cancelar

Para Archivar una Receta, pulsar 'Ins' una vez introducida

CMC D65/10 Smartmatch Formulación: No proceso

Inicio Datacol... ColorTo... Mis doc... dataM... CORTE... 04:14 p.m.

Regresamos a la ventana de donde se sacó la receta esta mandamos a F12 Salvar y sale en la ventana Archivar receta insertar y se grava la receta para poder corregir los valores de % de colorante manualmente según las cantidades que se haya utilizado normalmente en la tintura.

Esta receta en la ventanilla siguiente que solicita:

Insertar la receta al sistema ---- OK y se recupera la receta tinturada:

dataMATCH - [Tabla de recetas dePruebas182~1 7 / 100%]

Orden de Formulación Receta Corrección Buscar Smartmatch Opciones Ventana ?

F3 Imprimir F5 Entrada F12 Salvar F9 SIGU F10 ANT F8 Cerrar F6 Manual F7 Ejecutar

Patrón : 17-1109 Grupo :  
 Fam. Color : CIBACRON Imitación :  
 Sustrato : CO. PREBLANQUEADO 100% Efecto : 1.0  
 Proceso : AGOTAMIENTO 60\* Efecto : 1.0 Unidad : %

Colorante	1 (2)	2 (3)	3 (3)	4 (3)	5 (3)	6 (3)	7 (3)
CIB. AMARILLO FN2R 3F	0.0266	-----	-----	0.1740	0.1781	-----	0.0676
<b>AMARILLO NP</b>	-----	0.2522	0.2576	-----	-----	0.1028	-----
<b>CIB. AZUL FNR 3F</b>	0.0108	0.0874	0.0901	0.0876	0.0904	0.0979	0.0987
CIB. NARANJA FBR 3F	-----	-----	-----	-----	-----	0.1378	0.1511
<b>CIB. ROJO FN2BL 3F NEW</b>	-----	0.0967	-----	0.1137	-----	-----	-----
CIB. ROJO FNR 3F	-----	-----	0.0403	-----	0.0495	-----	-----

**Archivar Receta**

Receta: 17-1109

Muestra...  
 Bango...  
**Insertar...**  
 Medir...  
 Buscar...

Para Archivar una muestra una vez introducida

Concentración Total	1	2	3	4	5	6	7
	0.0375	0.4364	0.3879	0.3754	0.3179	0.3385	0.3173
	1.744	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DE D65/10 CMC 1.00	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metameria A/10 0.80	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	2.7	2.9
Metameria F11/10 0.40	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	2.5	2.7
Coste 0.00	0.04	0.44	0.39	0.38	0.32	0.34	0.32

CMC D65/10 Smartmatch Formulación: No proceso

Inicio Datacol... ColorTo... Mis doc... dataM... CORTE... 04:15 p.m.

H - [Tabla de recetas dePruebas182~1 7 / 100%]

Orden de Formulación Receta Corrección Buscar Smartmatch Opciones Ventana ?

F3 Imprimir F5 Entrada F12 Salvar F9 SIGU F10 ANT F8 Cerrar F6 Manual F7 Ejecutar

Patrón : 17-1109 Grupo :  
 Fam. Color : CIBACRON Imitación :  
 Sustrato : CO. PREBLANQUEADO 100% Efecto : 1.0  
 Proceso : AGOTAMIENTO 60\* Efecto : 1.0 Unidad : %

Colorante	1 (2)	2 (3)	3 (3)	4 (3)	5 (3)	6 (3)	7 (3)
CIB. AMARILLO FN2R 3F	0.0266	-----	-----	0.1740	0.1781	-----	0.0676
<b>AMARILLO NP</b>	-----	0.2522	0.2576	-----	-----	0.1028	-----
<b>CIB. AZUL FNR 3F</b>	0.0108	0.0874	0.0901	0.0876	0.0904	0.0979	0.0987
CIB. NARANJA FBR 3F	-----	-----	-----	-----	-----	0.1378	0.1511
<b>CIB. ROJO FN2BL 3F NEW</b>	-----	0.0967	-----	0.1137	-----	-----	-----
CIB. ROJO FNR 3F	-----	-----	0.0403	-----	0.0495	-----	-----

**Recuperar receta o Corrección manual**

Recuperar receta

Nombre: [ ]

Mirar Recetas Buscar Cancelar Corrección Manual

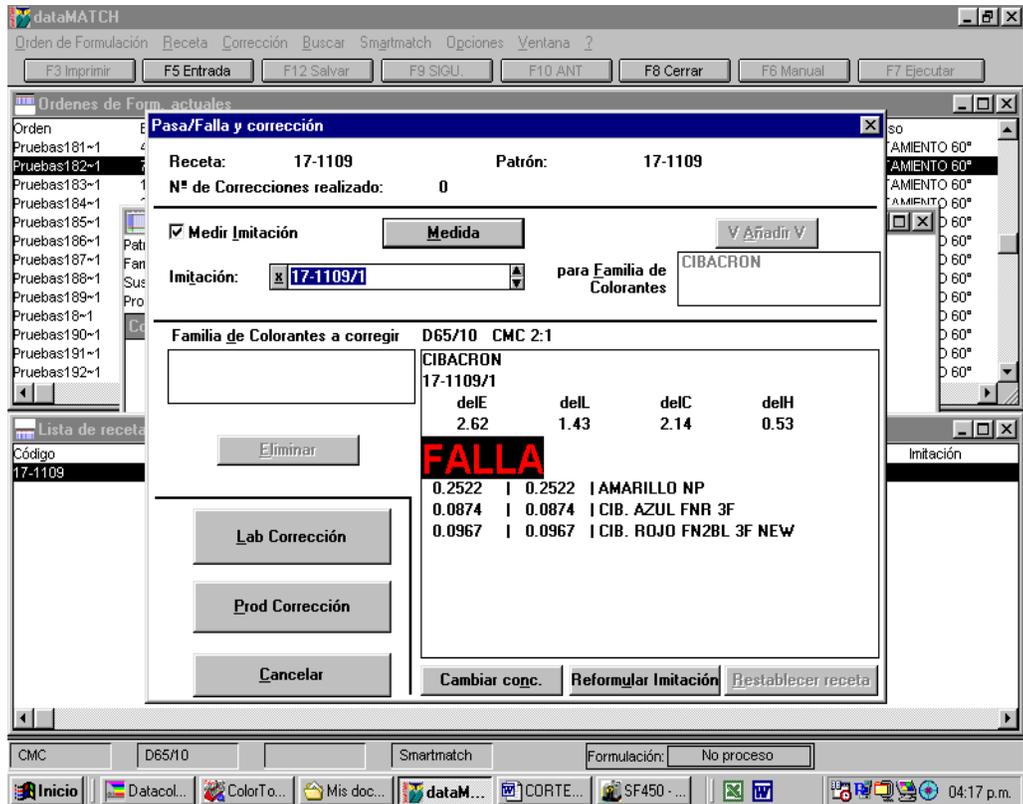
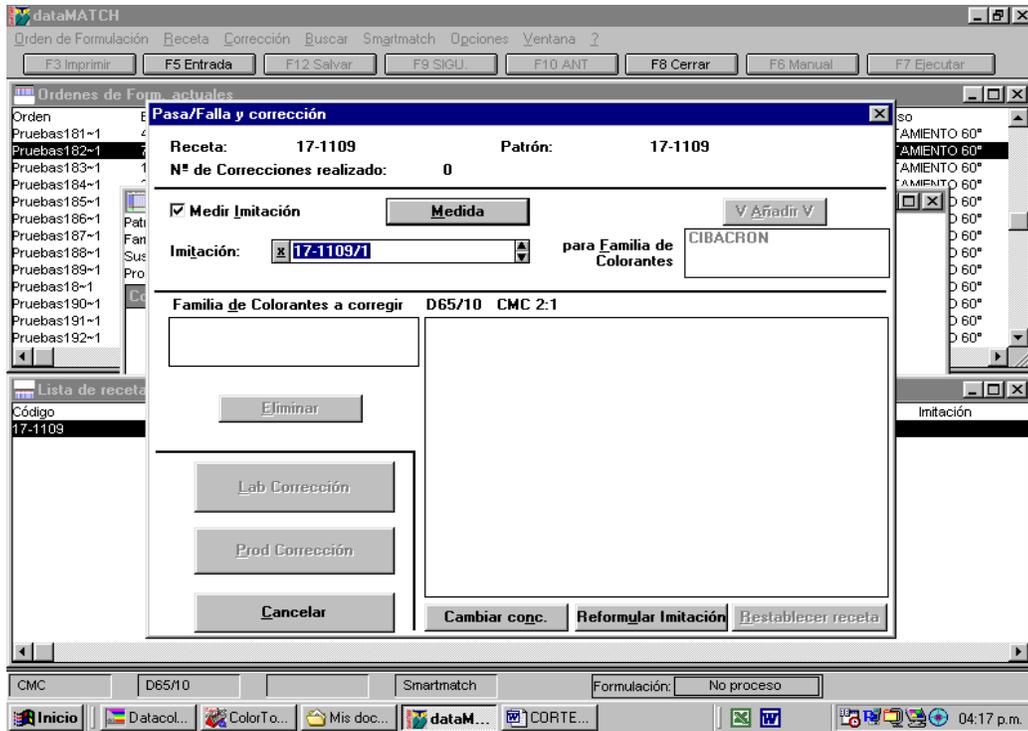
No es necesario guardar receta

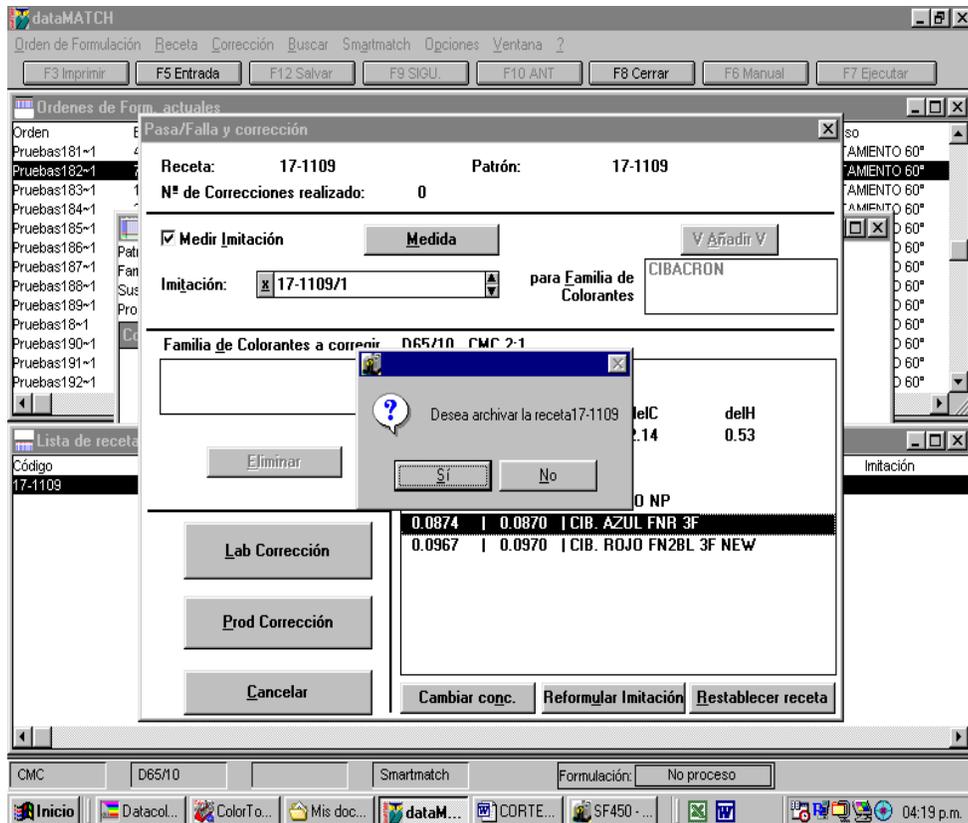
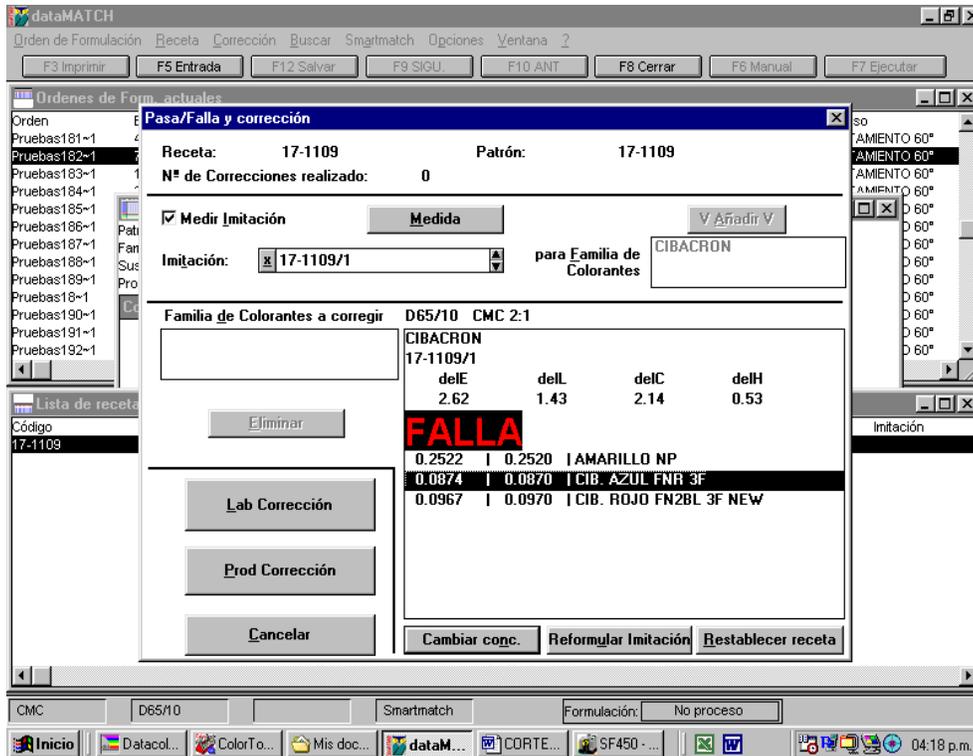
Concentración Total	1	2	3	4	5	6	7
	0.0375	0.4364	0.3879	0.3754	0.3179	0.3385	0.3173
	1.744	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DE D65/10 CMC 1.00	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metameria A/10 0.80	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	2.7	2.9
Metameria F11/10 0.40	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	2.5	2.7
Coste 0.00	0.04	0.44	0.39	0.38	0.32	0.34	0.32

CMC D65/10 Smartmatch Formulación: No proceso

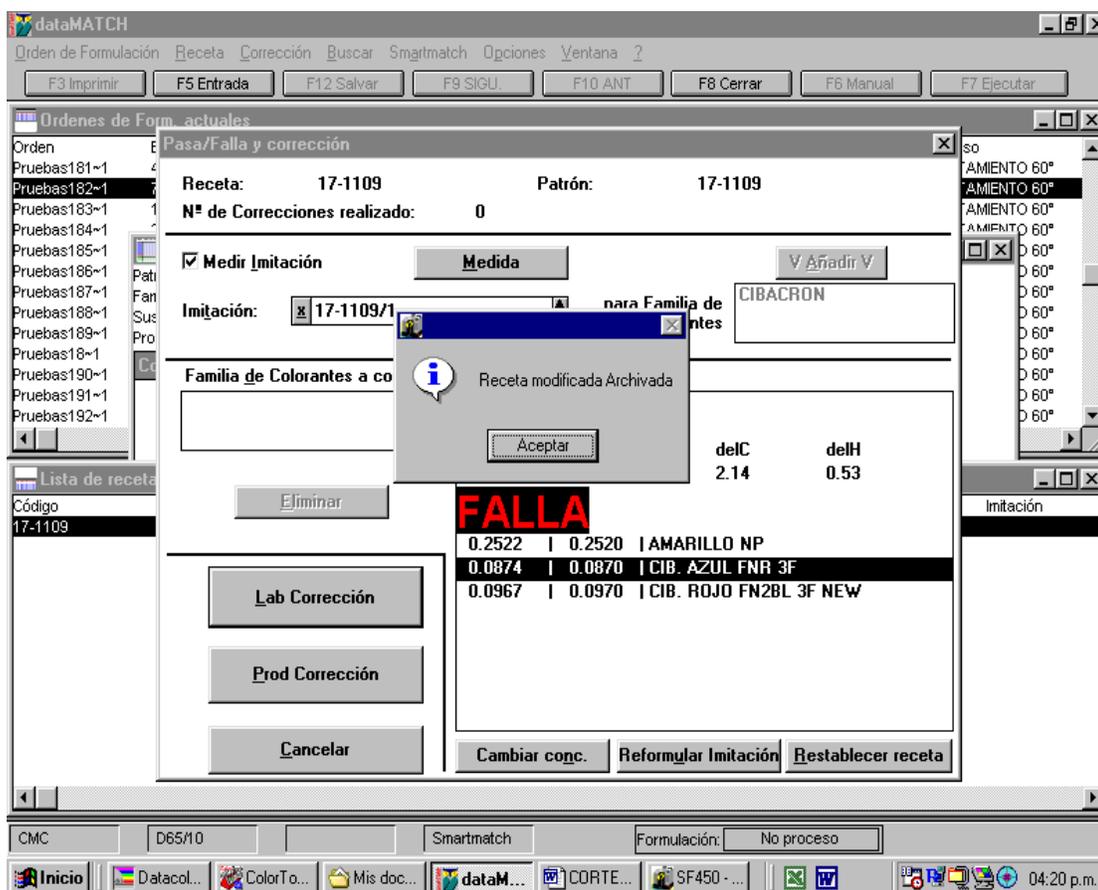
Inicio Datacol... ColorTo... Mis doc... dataM... CORTE... 04:16 p.m.

Una vez recuperada la receta con la que se tinturó seguidamente sale la ventana PASA/FALLA y corrección, aquí es importante ya que al medir la muestra nos va a valorar el color si la muestra pasa o falla. Hacer clic en Medida.

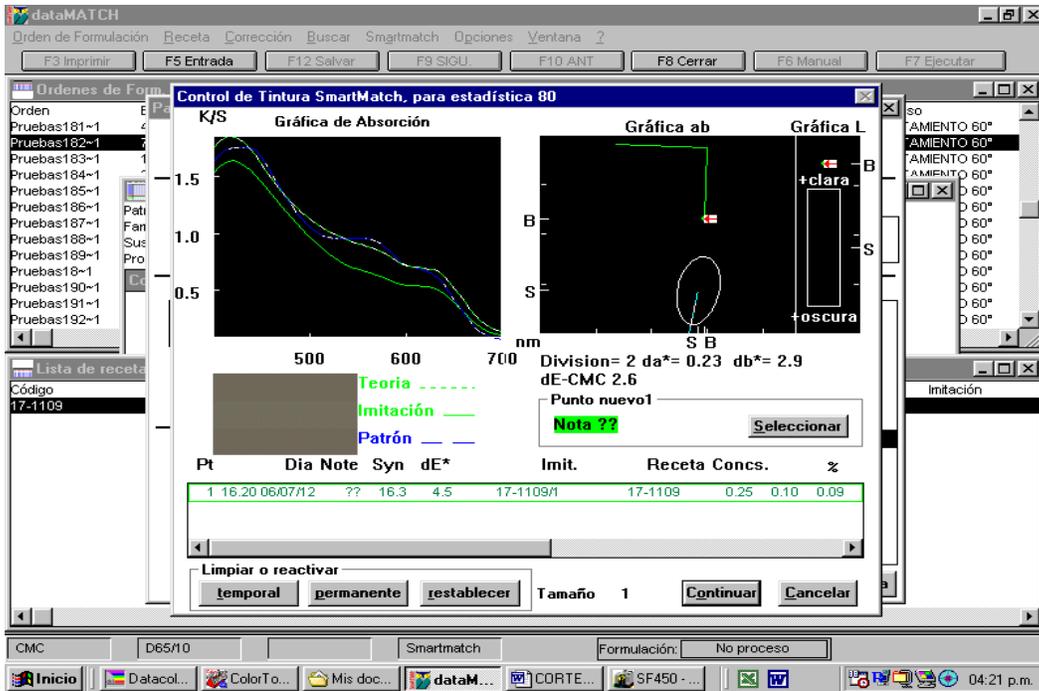




Una vez que realizamos los cambios o modificados los valores reales de colorante utilizados manualmente estos valores del porcentaje de colorante se archivan para luego enviarnos la receta de color tolos corregida. Receta modificada Archivada... Aceptar.



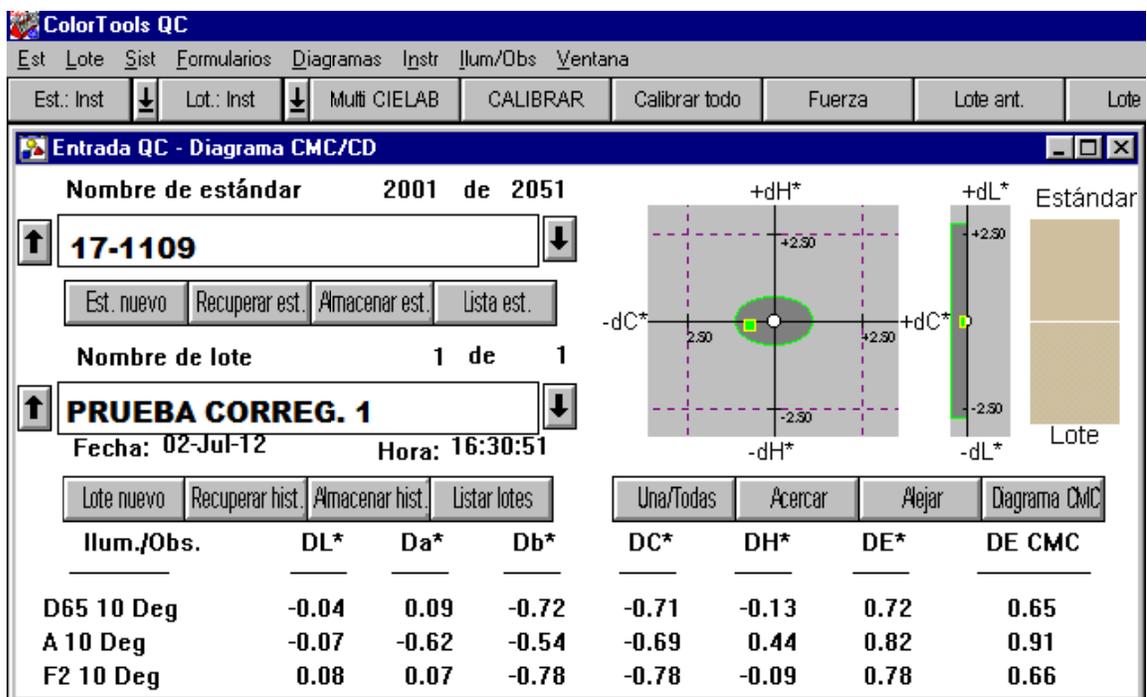
Antes de revisar la receta modificada y corregida vamos a ver un gráfico de la curva de absorción de colorante comparando entre la recta corregida Smart Match, la imitación o la receta tinturada y el patrón, si observamos las tres curvas casi están homogéneas entonces nos indica que con la receta corregida abajo posiblemente tinturando ya tengamos el color requerido:



Receta corregida. (comparemos y tinturemos la receta Smart N° 1)

Colorante	Smart	Adit.	Re...
AMARILLO HP	0.2718	0.2712	0.2520
CIB. AZUL FNR 3F	0.1020	0.1118	0.0870
CIB. ROJO FN2BL 3F NEW	0.1294	0.1271	0.0970
<b>Concentración Total</b>	<b>0.5034</b>	<b>0.5101</b>	<b>0.4360</b>
dE D65/10 CMC	1.00	1.7	2.6
Metameria A/10	0.80	1.0	1.3
Metameria F11/10	0.40	0.8	0.7
Coste	0.00	0.50	0.51

Al tinturar nuestra receta ya corregida y valorando en Color tolos QC nos indica que la muestra tinturada esta PASA según el lote cuadradito verde que está dentro de la tolerancia predeterminada.



Entonces este programa de Datacolor también nos ayuda a corregir nuestras recetas tinturas que no den con los patrones a medir a más de que el programa nos dé una base de recetas de tintura a desarrollar.

Todos los colores desarrollados en nuestra carta de colores se ha realizado este proceso de Formulaciones y correcciones en casos requeridos. En la carta de colores presentamos entre ellos tonos Bajos, Medios y Fuertes.

### 8.3.3 FORMULACION DE TRICROMIAS TONOS FUERTES

#### 8.3.3.1 Tintura de formulaciones.

A continuación tenemos como ejemplo la realización de la hoja de trabajo formulada para colores fuertes con todas las especificaciones y características a tinturar.

El proceso de tintura es el mismo que aplicamos para tonos medios con la diferencia del incremento de las cantidades de electrolito y la adición de soda cáustica de acuerdo a la tabla sugerida N° 9

Las formulaciones de colores que contienen Colorante Turquesa HGN con una concentración mayor a 1% de colorante se le considera tono fuerte.

El proceso de tintura para estos colores se lo realiza a 75 °C /40min

Sulfato de sodio de 40 g/l para concentración % colorante 1 – 1.5

Sulfato de sodio de 60 g/l para concentración % mayores de 1.5

Este proceso de tintura para Turquesas es muy importante en la disolución del colorante debe ser tamizado y por separado cada colorante, la dosificación del colorante mesclado al baño debe hacerlo con mucho cuidado de acuerdo al tiempo programado durante 20 min, el carbonato de sodio dosificarlo en 5 partes para que el baño poco a poco se vaya adaptando a los cambios de alcalinidad que va a recibir luego de poner sulfato.

El pH que debe tener este baño para estos colores antes de ingresar el colorante debe ser de 4 a 4.5 en medio ácido Si no se considera estos parámetros luego se tendrá problemas de manchas de colorante en la tela como se indica en la muestra:

**Pant. 17-6030**

<b>Lemon Nov. S3G</b>	1.478%
<b>Ocean Nov. SR</b>	0.253 %
<b>Turquesa Nov. HGN</b>	3.52 %
<b>Sulfato</b>	60 g/l
<b>Carbonato</b>	20 g/l dosificado en 5 partes
<b>Temperatura</b>	75 °C



**LABORATORIO DE TINTORERIA**

FRUTA: *Formulación Pantone TC* *Barreros Fuentes* FECHA: *15-08-12*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Sesuv Co. 100% Lba</i>												
<i>Fluo 2 10 gr</i>												
<i>R.B 1/10</i>												
<i>Pinto nov. 52B</i>												
<i>Oliva nov. NC</i>												
<i>Linos nov NC</i>												
<i>Pardo nov. NC</i>												
<i>Amarillo 52R</i>												
<i>Night deep SR</i>												
<i>Gojo nov SB</i>												
<i>Azul nov. 055. W/R</i>												
<i>Cherry deep SD</i>												
<i>Orange deep SAR</i>												
<i>Dreams SR</i>												
<i>Rating 33 B</i>												
<i>Sed deep g/l</i>												
<i>Barbarrub g/l</i>												
<i>Susa G. g/l</i>												

Realizado por: *Ximena Barrera Romo FORM. 91*

Fig. 71 Hoja de formulaciones TONOS FUERTES

#### 8.4 ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS.

En las formulaciones, correcciones y mediciones demostradas en páginas anteriores se ha analizado los valores de aceptabilidad o de rechazo del lote medido tomando en cuenta las características de las tablas de recetas y sus parámetros, de las tablas de correcciones y parámetros. De acuerdo a las cantidades de productos para Descruce, Medio Blanco, Tintura como auxiliares de tintura, colorantes y demás productos se tomará en cuenta a quien corresponda hacer el **análisis económico** según el costo de cada uno de los productos. A continuación expongo los costos de productos y colorantes en Dólares/Kilo (Noviembre 2012)

<b>PRODUCTOS</b>	<b>Precio /Kg</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>\$/ Kg</b>
Ácido Acético	\$ 1,05	Amarillo Nov. C5G	56.06
Agua Oxigenada	\$ 0,95	Amarillo Nov. F4G	36.11
Alba tex ORN	\$ 1,37	Azul Bte. Nov FN-G	58.50
Avivan	\$ 1,60	Azul Nov. FN-R	38.75
Carbonato	\$ 0,53	Azul Osc. Nov. W-R	18.34
Antiespumante PHD	\$ 4,73	Naranja Nov. FBR	27.16
Cellusoft	\$ 6,00	Naranja Nov.W-3R	18.91
Cibaflow	\$ 6,68	Negro Nov. WNN-HC	11.29
Cibafluid	\$ 1,50	Rojo Nov. FN-R	20.01
Disprosec KG	\$ 2,10	Rojo Nov. S-B	13.31
Invatex	\$ 3,99	Turquesa Nov. HGN	10.61
Irgasol	\$ 2,57	Naranja Nov. FN-R	37.23
Sapamina OC	\$ 1,10	Amarillo Nov. S-3R	15.41
Secuestrante	\$ 2,01	Rojo Nov. S-2B	15.31
Sosa Caustica	\$ 0,79	Amarillo Nov. FN-2R	19.50
Sulfato de sodio	\$ 0,33	Rojo Nov. FN-2BL	30.50
Tinoclarit	\$ 0,73	Rojo Nov. FN-3GL	28.64
Euroestabilizer	\$ 0,74	Azul Osc. Nov. SGL	19.95
Tinofix	\$ 2,72	Rojo Nov. Deep S-B	19.91
Ultratex FMI	\$ 5,99	Azul Mno Nov. SG	15.14
Cibacel LD	\$ 1,65	Amarillo Nov. NP	39.00
Invadina DA	\$ 4,65	Pardo Nov. NC	68.70

Silvaltol FL-E	\$ 2,64	Gris Nov. NC	76.53
Eurosoap	\$ 1,95	Oliva Nov. NC	75.53
Saldye	\$ 0,31	Amarillo Nov.NC	49.90
Ácido Cítrico	\$ 1,65	Océano Nov SR	50.50
Killerox TX	\$ 2,94	Lemon Nov S3G	21.50
Butil Glicol	\$ 2,70	Ruby Nov S3B	13.64
Eurosoft NI-10	\$ 1,04	Cherry Nov Deep SD	20.50
Eurofix	\$ 2,57	Orange Deep Nov S4R	16.60
Euroquest	\$ 2,08	Night Deep Nov S-R	9.60
		Rojo Nov S2G	15.73

**Tabla N°. 10 Costos de Productos, Auxiliares y Colorantes 2012**

**Fuente:** Autor (QSI Química Suiza Industrial del Ecuador S.A)

La aceptación de la receta a tinturar ya depende del criterio técnico de quien lo use. Como decíamos que en nuestro caso el departamento de auditoría se encarga de llevar los costos internos en las tinturas. A la Empresa y a laboratorio le interesa y corresponde la calidad del color en cuanto a reproducibilidad y a las características de la buena solidez que tenga cada color desarrollado.

En las ventanas a continuación se presenta la valoración en el programa color Tools QC de algunos colores en cuanto a la solides casero y a la solidez a la luz del sol valoradas con la escala de grises de cambio de color.

#### **8.4.1 ANALISIS DE PRUEBAS DE SOLIDEZ AL LAVADO Y A LA LUZ DEL SOL.**

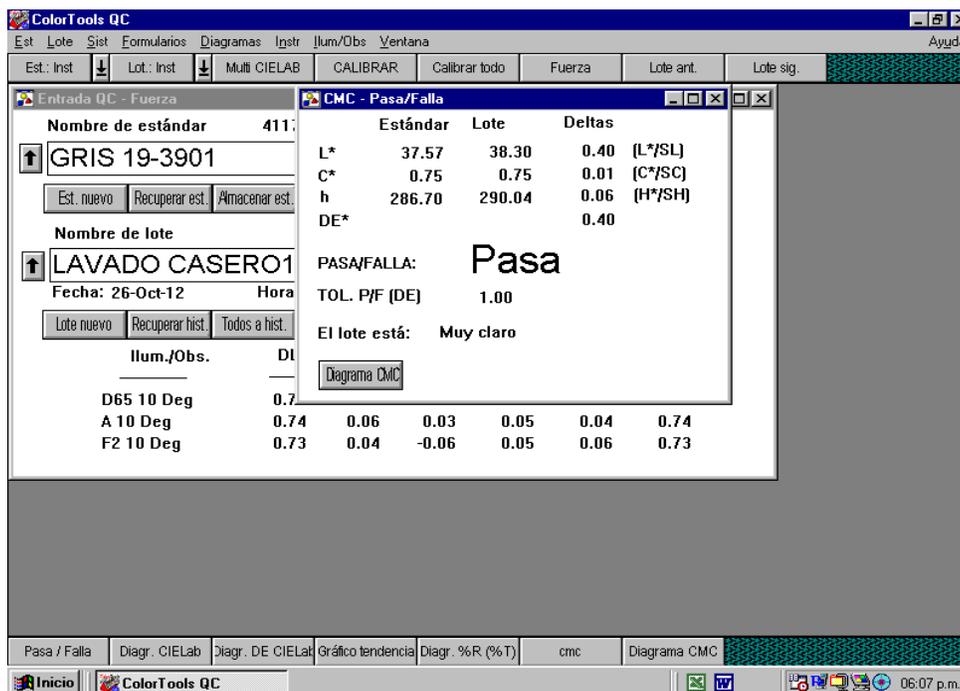
Se ha realizado estos dos tipos de solidesces en nuestro caso por ser los más comunes y notorios por todas las personas que usamos prendas de CO. 100 %.

Los lavados caseros se lo realizan en el siguiente proceso:

Recortamos una muestra de color y le ponemos en medio de una tela color blanco como testigo a remojar con detergente 5 g/l durante 30 Min. Siguiendo las recomendaciones que nos indica el detergente a usar. Después de realizar el lavado hacemos secar al ambiente y luego medimos la diferencia de color y la degradación del color en el programa de Color Tools QC.

Las pruebas de solidez a la luz del sol realizado en estos colores se ha dejado a las muestras expuestas durante 2 horas por 5 días consecutivos cada una luego de realizar un lavado con detergente casero tenemos las mediciones de degradación de color y valores obtenidos en los siguientes diagramas:

### GRIS PANTONE 19-3901



El gráfico nos indica que la prueba del Pantone 19-3901 medido y comparado con el estándar está dentro de los parámetros de aceptabilidad con DE= 0.4

ColorTools QC

Est. Lote Sist Formularios Diagramas Instr Ilum/Obs Ventana Ayuda

Est.: Inst Lot.: Inst Multi CIELAB CALIBRAR Calibrar todo Fuerza Lote ant. Lote sig.

Entrada QC - Fuerza

Nombre de estándar 4117  
**GRIS 19-3901**  
 Est. nuevo Recuperar est. Almacenar est.

Nombre de lote  
**SOLIDEZ LUZ/SOL1**  
 Fecha: 26-Oct-12 Hora  
 Lote nuevo Recuperar hist. Todos a hist.

Ilum./Obs. DL

D65 10 Deg	0.57
A 10 Deg	0.58
F2 10 Deg	0.56

CMC - Pasa/Falla

Estándar	Lote	Deltas
L*	37.57 38.14	0.31 (L*SL)
C*	0.75 0.51	-0.35 (C*SC)
h	286.70 287.63	0.01 (H*SH)
DE*		0.46

PASA/FALLA: **Pasa**  
 TOL. P/F (DE) 1.00  
 El lote está: Ligeramente claro  
 Ligeramente gris  
 Diagrama CMC

Ilum./Obs.	DL*	DC*	DH*	DE*	DE CMC	
D65 10 Deg	0.57	0.04	0.23	0.00	0.23	0.63
A 10 Deg	0.58	-0.02	0.16	-0.14	-0.07	0.59
F2 10 Deg	0.56					

Pasa / Falla Diagr. CIELab Diagr. DE CIELab Gráfico tendencia Diagr. %R (%T) cmc Diagrama CMC

Inicio ColorTools... Dibujo - Paint Mis docum... corte 3 - Mi... 06:28 p.m.

ColorTools QC

Est. Lote Sist Formularios Diagramas Instr Ilum/Obs Ventana Ayuda

Est.: Inst Lot.: Inst Multi CIELAB CALIBRAR Calibrar todo Fuerza Lote ant. Lote sig.

Entrada QC - Diagrama CMC/CD

Nombre de estándar 4117 de 4117  
**GRIS 19-3901**  
 Est. nuevo Recuperar est. Almacenar est. Lista est.

Nombre de lote 2 de 2  
**SOLIDEZ LUZ/SOL1**  
 Fecha: 26-Oct-12 Hora: 18:22:43  
 Lote nuevo Recuperar hist. Almacenar hist. Listar lotes

Ilum./Obs. DL\* Da\* Db\* DC\* DH\* DE\* DE CMC

Ilum./Obs.	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DE*	DE CMC
D65 10 Deg	0.57	-0.06	0.23	-0.24	0.01	0.62	0.46
A 10 Deg	0.58	0.04	0.23	0.00	0.23	0.63	0.45
F2 10 Deg	0.56	-0.02	0.16	-0.14	-0.07	0.59	0.37

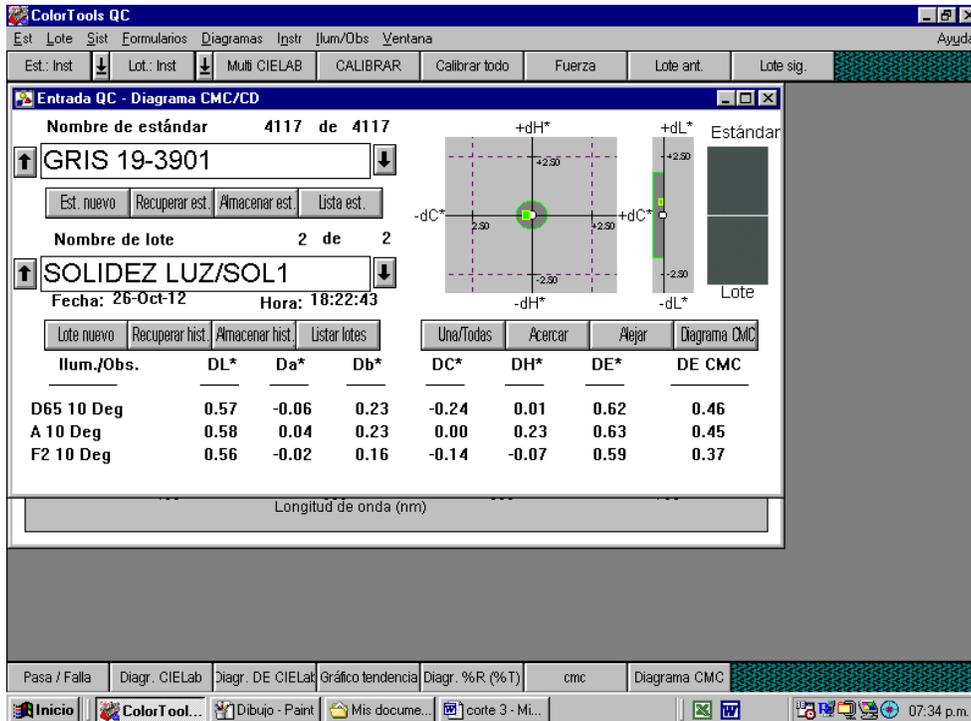
Longitud de onda (nm)

+dH\* +dL\* Estándar  
 -dC\* -dH\* -dL\* Lote

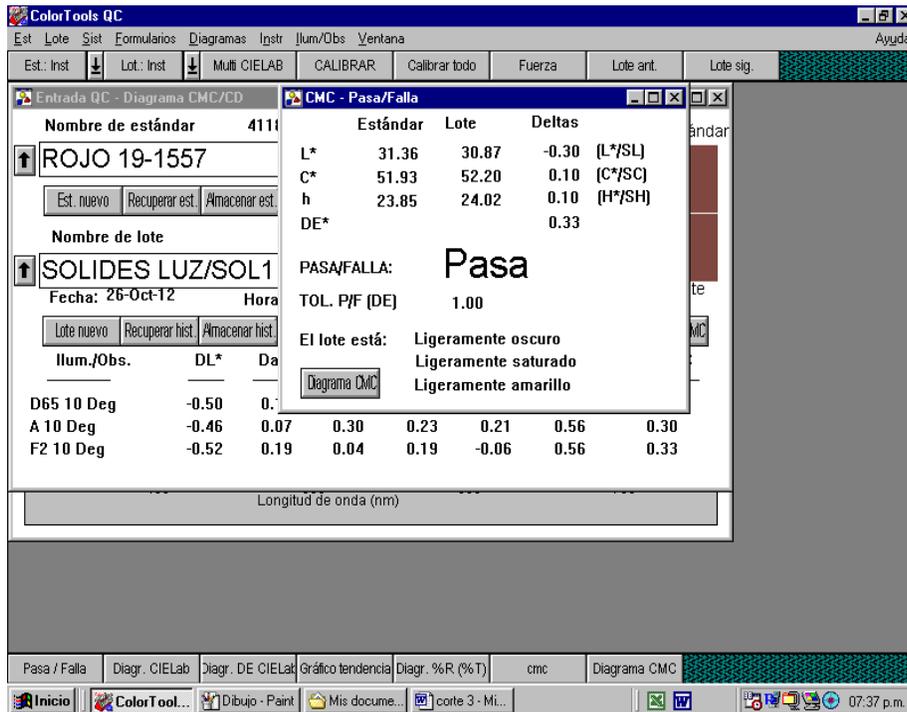
Una/Todas Acercar Alejar Diagrama CMC

Pasa / Falla Diagr. CIELab Diagr. DE CIELab Gráfico tendencia Diagr. %R (%T) cmc Diagrama CMC

Inicio ColorTools... Dibujo - Paint Mis docum... corte 3 - ... 07:26 p.m.



## ROJO PANTONE 19-1557



Color Tools QC

Est. Lote Sist Formularios Diagramas Instr Ilum/Obs Ventana Ayuda

Est.: Inst Lot.: Inst Multi CIELAB CALIBRAR Calibrar todo Fuerza Lote ant. Lote sig.

Entrada QC - Fuerza

Nombre de estándar 4111

ROJO 19-1557

Est. nuevo Recuperar est. Almacenar est.

Nombre de lote

SOLIDES LUZ/SOL2

Fecha: 26-Oct-12 Hora

Lote nuevo Recuperar hist. Todos a hist.

Ilum./Obs. DI

D65 10 Deg -0.1

A 10 Deg -0.22 -0.38 -0.46 -0.58 -0.16 0.64

F2 10 Deg -0.10 -0.17 -0.32 -0.30 -0.20 0.38

CMC - Pasa/Falla

Estándar	Lote	Deltas			
L*	31.36 31.19	-0.10	(L*/SL)		
C*	51.93 51.52	-0.16	(C*/SC)		
h	23.85 23.57	-0.17	(H*/SH)		
DE*		0.25			

PASA/FALLA: Pasa

TOL. P/F (DE) 1.00

El lote está: Muy gris  
Muy azul

Diagrama CMC

Pasa / Falla Diagr. CIELab Diagr. DE CIELab Gráfico tendencia Diagr. %R (%T) cmc Diagrama CMC

Inicio ColorTool... Dibujo - Paint Mis docume... corte 3 - Mi... 08:06 p.m.

Color Tools QC

Est. Lote Sist Formularios Diagramas Instr Ilum/Obs Ventana Ayuda

Est.: Inst Lot.: Inst Multi CIELAB CALIBRAR Calibrar todo Fuerza Lote ant. Lote sig.

Entrada QC - Fuerza

Nombre de estándar 4111

ROJO 19-1557

Est. nuevo Recuperar est. Almacenar est.

Nombre de lote

LAVADO CASERO1

Fecha: 26-Oct-12 Hora

Lote nuevo Recuperar hist. Todos a hist.

Ilum./Obs. DI

D65 10 Deg 0.4

A 10 Deg 0.37 -0.22 -0.52 -0.47 -0.30 0.67

F2 10 Deg 0.50 -0.13 -0.50 -0.35 -0.38 0.72

CMC - Pasa/Falla

Estándar	Lote	Deltas			
L*	31.36 31.78	0.25	(L*/SL)		
C*	51.93 51.58	-0.14	(C*/SC)		
h	23.85 23.41	-0.26	(H*/SH)		
DE*		0.39			

PASA/FALLA: Pasa

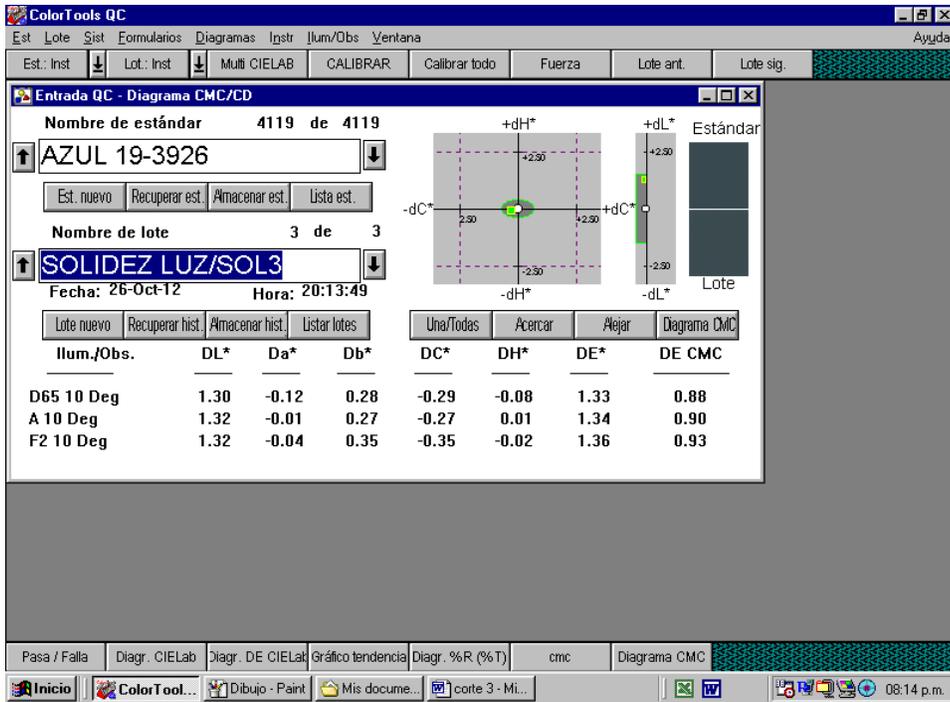
TOL. P/F (DE) 1.00

El lote está: Ligeramente claro  
Muy gris  
Demasiado azul

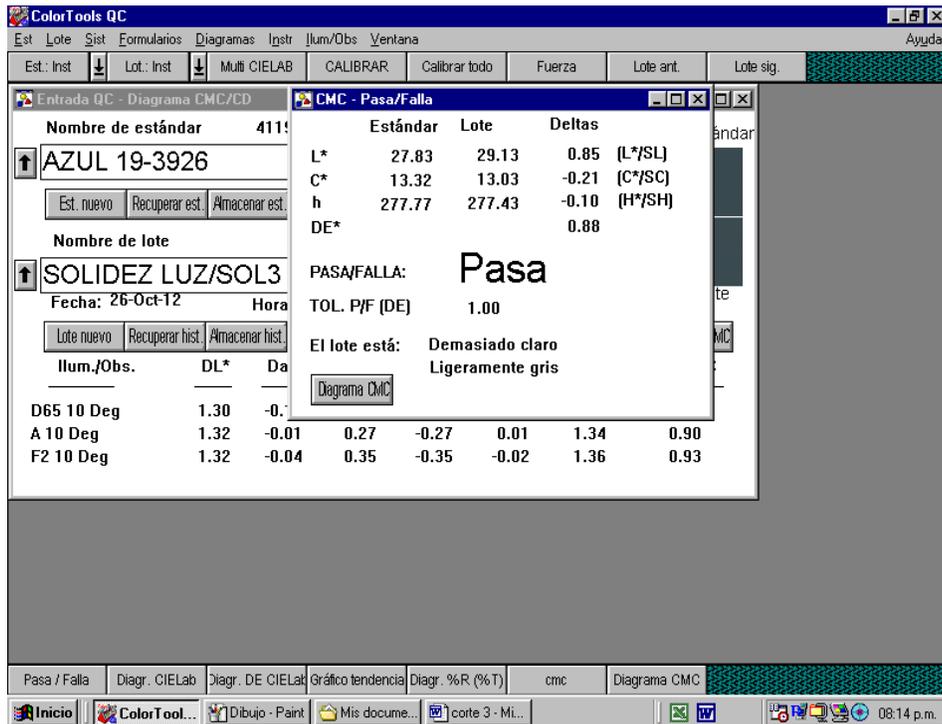
Diagrama CMC

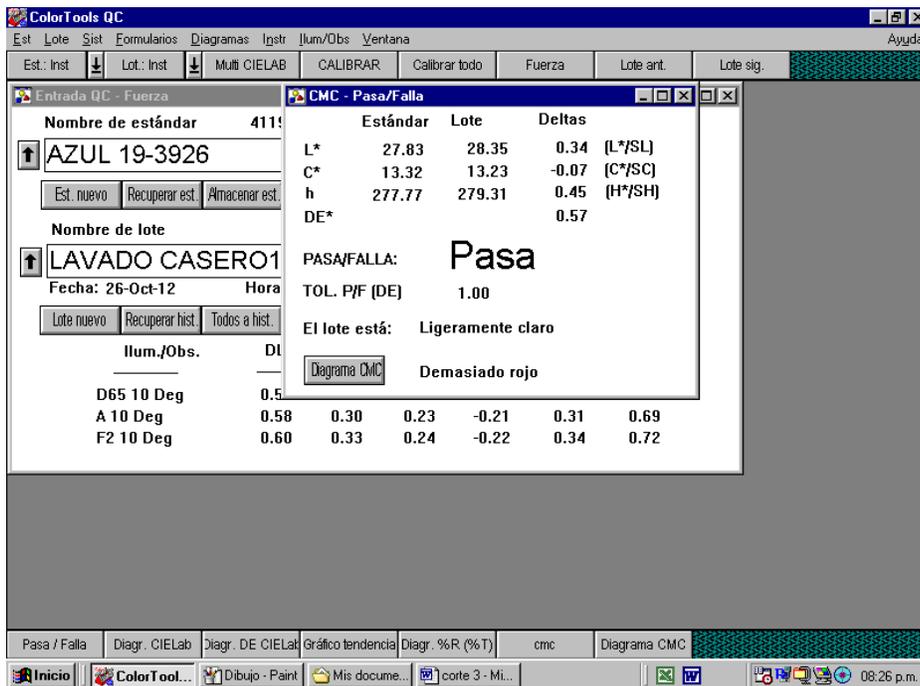
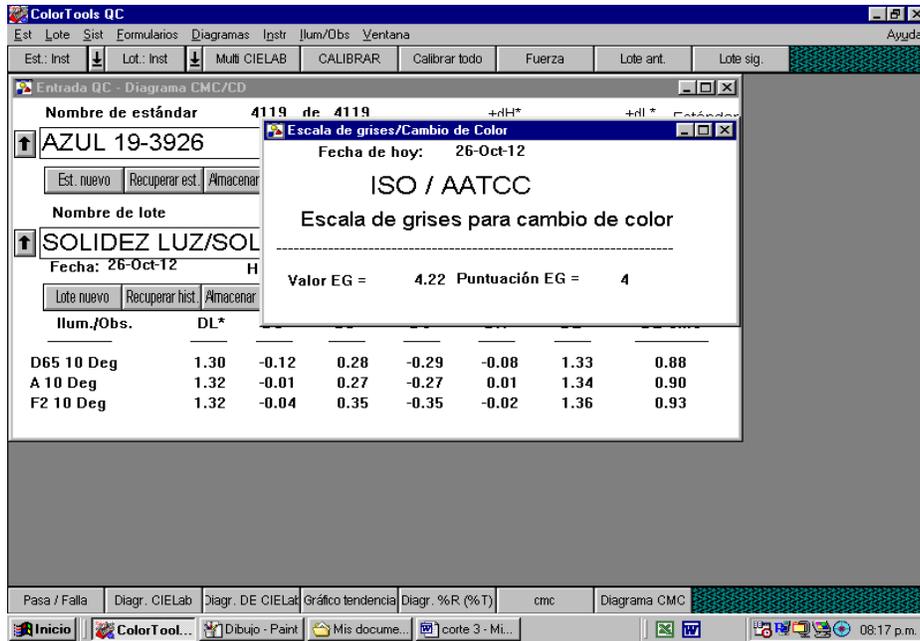
Pasa / Falla Diagr. CIELab Diagr. DE CIELab Gráfico tendencia Diagr. %R (%T) cmc Diagrama CMC

Inicio ColorTool... Dibujo - Paint Mis docume... corte 3 - Mi... 08:08 p.m.

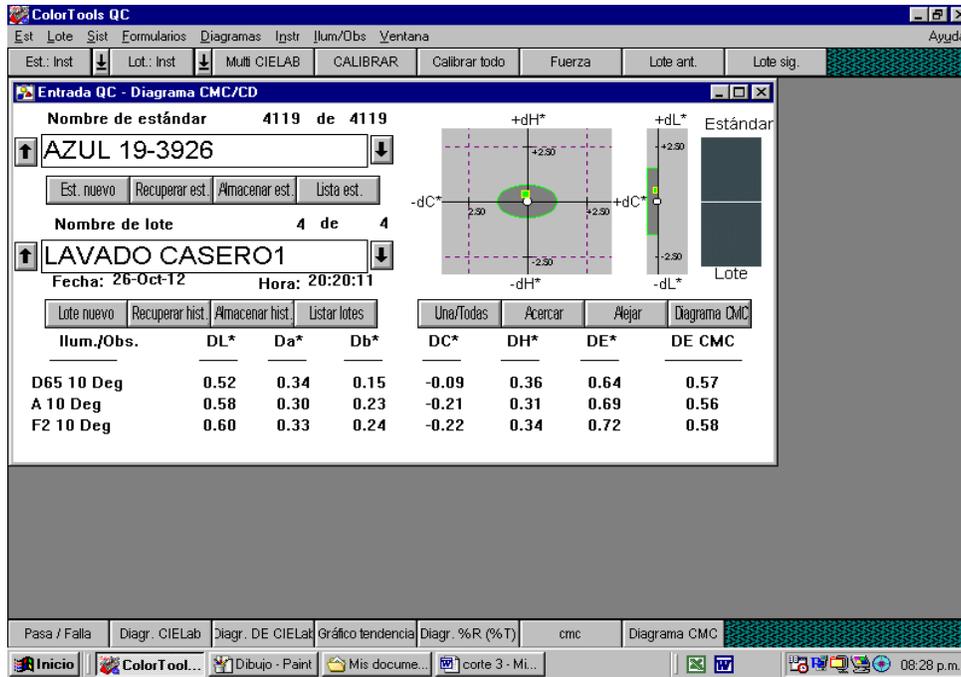


## AZUL PANTONE 19-3926

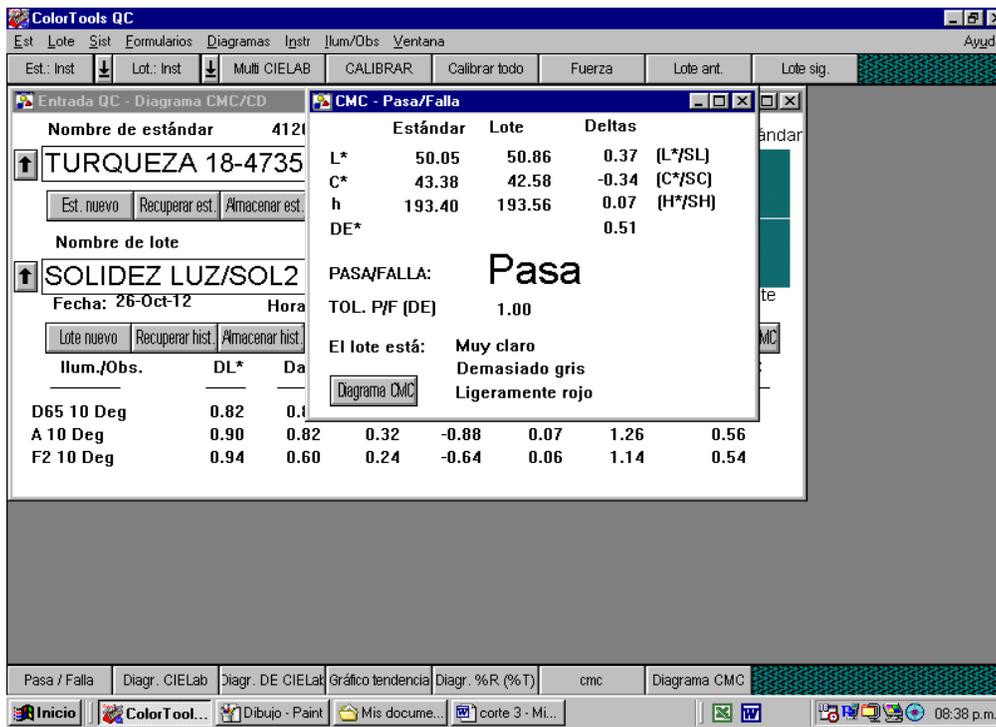


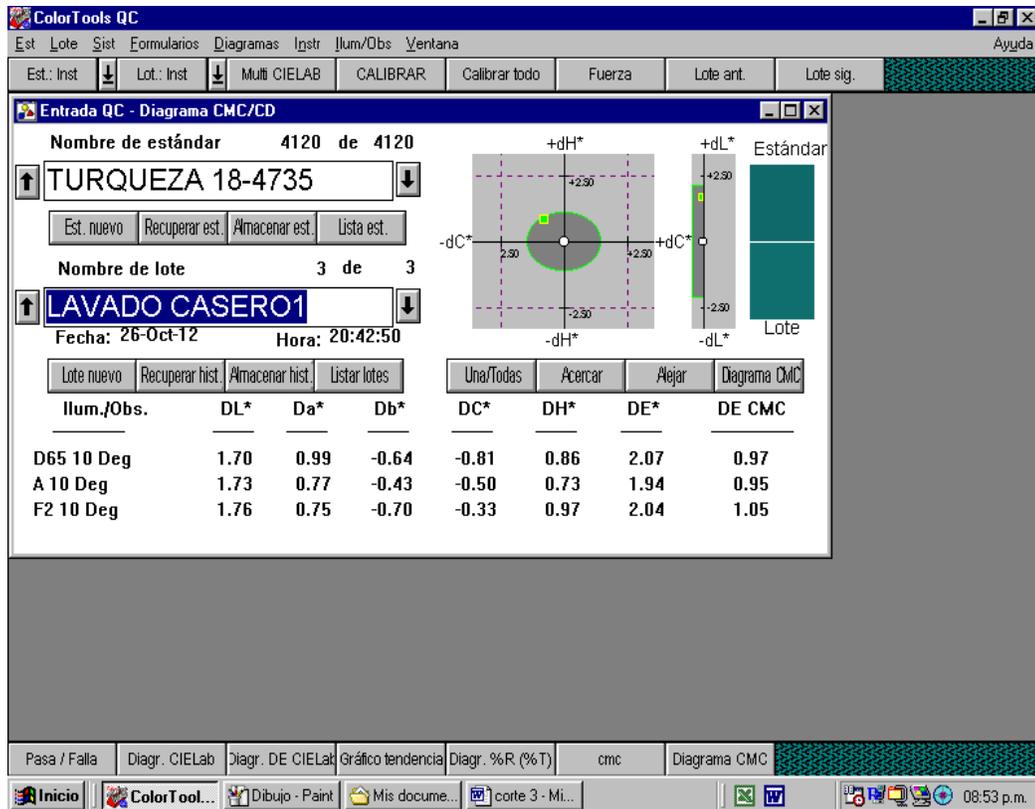
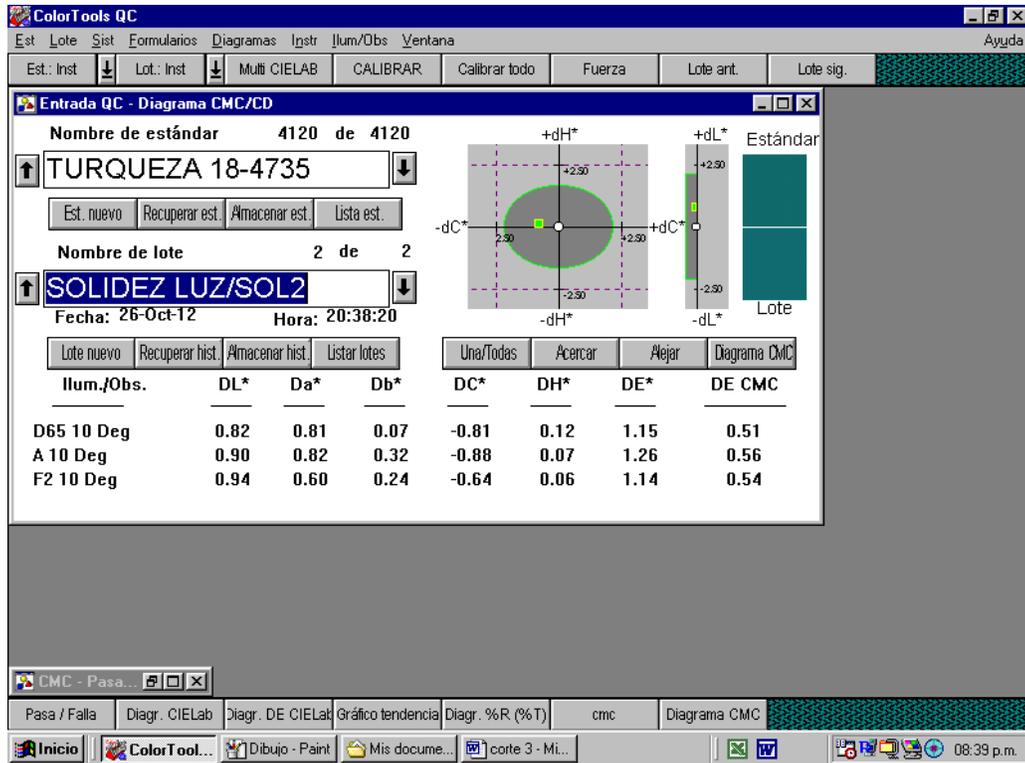


En los gráficos miramos las mediciones del color 19-3926 de las solideces al sol y al lavado casero como vemos está dentro de los parámetros de tolerancia. DE= 0.57



## TURQUEZA PANTONE 18-4735





ColorTools QC

Est Lote Sist Formularios Diagramas Instr Ilum/Obs Ventana Ayuda

Est.: Inst ↓ Lot.: Inst ↓ Multi CIELAB CALIBRAR Calibrar todo Fuerza Lote ant. Lote sig.

Entrada QC - Diagrama Escala de grises/Cambio de Color

Nombre de estándar: TURQUEZA  
 Fecha de hoy: 26-Oct-12

Estándar: 

Nombre de lote: SOLIDEZ L...  
 Fecha: 26-Oct-12

Valor EG = 4.44 Puntuación EG = 4-5

Estándar Lote

Ilum./Obs.	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DE*	DE CMC
D65 10 Deg	0.82	0.81	0.07	-0.81	0.12	1.15	0.51
A 10 Deg	0.90	0.82	0.32	-0.88	0.07	1.26	0.56
F2 10 Deg	0.94	0.60	0.24	-0.64	0.06	1.14	0.54

CMC - Pasa/Falla

Pasa / Falla | Diagn. CIELab | Diagn. DE CIELab | Gráfico tendencia | Diagn. %R (%T) | cmc | Diagrama CMC

Inicio | ColorTool... | Dibujo - Paint | Mis docum... | corte 3 - Mi... | 08:40 p.m.

ColorTools QC

Est Lote Sist Formularios Diagramas Instr Ilum/Obs Ventana Ayuda

Est.: Inst ↓ Lot.: Inst ↓ Multi CIELAB CALIBRAR Calibrar todo Fuerza Lote ant. Lote sig.

Entrada QC - Diagrama CMC/CD CMC - Pasa/Falla

Nombre de estándar: TURQUEZA 18-4735  
 Estándar: 4121

Nombre de lote: LAVADO CASERO1  
 Fecha: 26-Oct-12 Hora

Estándar Lote Deltas

L*	50.05	51.75	0.78	(L*/SL)
C*	43.38	42.58	-0.34	(C*/SC)
h	193.40	194.56	0.47	(H*/SH)
DE*			0.97	

PASA/FALLA: Pasa

TOL. P/F (DE) 1.00

El lote está: Demasiado claro  
 Demasiado gris  
 Demasiado rojo

Ilum./Obs.	DL*	Da	Db	DC	DH	DE	DE CMC
D65 10 Deg	1.70	0.97	-0.43	-0.50	0.73	1.94	0.95
A 10 Deg	1.73	0.77	-0.43	-0.50	0.73	1.94	0.95
F2 10 Deg	1.76	0.75	-0.70	-0.33	0.97	2.04	1.05

Diagrama CMC

Pasa / Falla | Diagn. CIELab | Diagn. DE CIELab | Gráfico tendencia | Diagn. %R (%T) | cmc | Diagrama CMC

Inicio | ColorTool... | Dibujo - Paint | Mis docum... | corte 3 - Mi... | 08:43 p.m.

## 8.5 CUADRO DE RESUMEN DE SOLIDEDEZ Escala de Grises EG.

COLOR PANTONE	SOLIDEZ	FUERZA %	VALOR EG	PUNTUACION EG	D.E.(diferencia De Color)
GRIS 19-3901	Lav.Casero	95.15	4.57	4-5	0.4 PASA
	Luz del Sol	98.43	4.64	4-5	0.36 PASA
ROJO 19-1557	Lav. casero	96.17	4.69	4-5	0.39 PASA
	Luz del Sol	105.3	4.71	4-5	0.25 PASA
AZUL 19-3926	Lav. Casero	96.4	4.62	4-5	0.57 PASA
	Luz del Sol	95.1	4.22	4	0.88 PASA
TURQZ.18-4735	Lav. Casero	96.9	4.12	4	0.97 PASA
	Luz del Sol	93.4	3.88	4	0.51 PASA

**Tabla N°. 11 Valores Medidos de solideces EG. (escala de Grises)**

**Fuente: Autor** (empresas Pinto S.A)

Los valores que observamos en la tabla son obtenidos de las mediciones de la Escala de Grises que contiene el programa de Datacolor con esta opción podemos medir cualquier color realizadas las pruebas de solideces comparando la diferencia de color con la Muestra Patrón. Como observamos los 4 colores medidos están dentro de parámetros de aceptación del color, el color no se ha degradado aplicado a este tipo de pruebas de solidez, esto nos indica que la tricromía determinada para estos colores es aceptable teniendo una buena solidez tanto al lavado casero y a la luz del sol.

## CAPITULO 9

### 9 CARTA DE COLORES

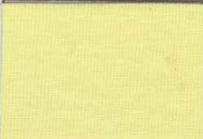
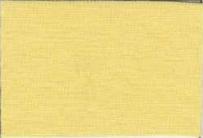
#### 9.1 PROCESO DE DESARROLLO

Para el proceso de realización de la Carta de Colores se ha seguido los siguientes pasos:

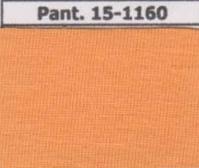
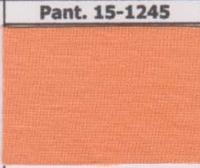
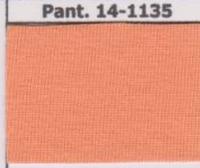
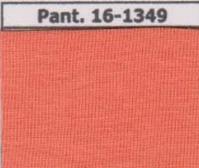
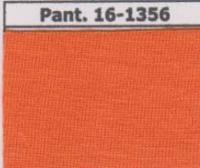
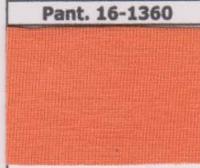
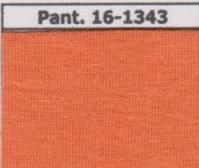
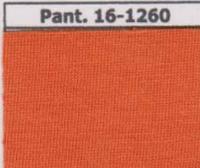
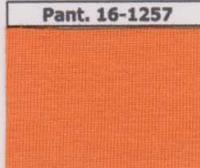
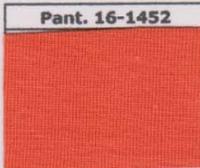
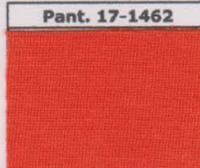
- Una vez que se ha desarrollado las tinturas correspondientes de todos los colores seleccionados del catálogo PANTONE TC entre ellos están tonos medios, Bajos y Fuertes estos son medidos y valorados con el grado de aceptación o rechazo (PASA - FALLA) del programa Color Tools QC. Para cada color desarrollado se ha ingresado el Patrón y medido con la muestra tinturada, todos los colores contenidos en la carta tienen el valor de aceptación (PASA).
- Se realiza un formato en programa Excel donde van hacer pegadas las muestras físicas en la carta de colores seleccionados, debajo con su receta correspondiente como se muestra en el Anexo 1
- Las muestras para recortar se realiza antes la cuadrícula del papel adhesivo de acuerdo al tamaño de la muestra que vaya a ser pegada en el formato de la Carta de colores. En el papel adhesivo cuadrículamos de acuerdo al tamaño de la muestra del formato de la carta de colores y luego es recortado según el tamaño se pega contra la tela de la muestra para luego esta ser pegada en el formato de carta de colores.
- Adicional se muestra en la carta la BASE DE DATOS con la concentración de cada colorante utilizado para la obtención de las tricromías adecuadas y que puede servir para desarrollos de colores.

- Se seleccionó 12 colores entre ellos colores bajos, medios y altos de cada página del Catálogo PANTONE TC que contiene 55 páginas. Colores que menos se parecen entre ellos para tener una variedad noble de tonos en nuestra carta en total se muestran 660 tonos variados en gamas con la respectiva receta o tricromía adecuada tinturadas a 60 °C siguiendo la curva de tintura señalada anteriormente.
  
- Este capítulo se ha resumido en un solo subcapítulo ya que la carta realizada esta unificada conteniendo tonos BAJOS. MEDIOS Y ALTOS según el orden de página del Catálogo de colores PANTONE TC.
  
- La carta a presentarse está demostrada adicional al ejemplar de este proyecto con 55 páginas en gamas de colores y el índice de contenido de los códigos Pantone para facilitar el manejo de la misma. A continuación como referencia se expone páginas al azar de la Carta de Colores realizada con las tricromías estándar con colorantes Reactivos Novacron tinturadas a 60 °C.

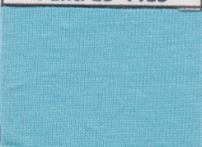
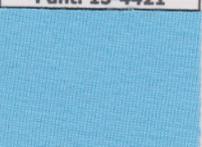
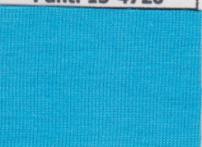
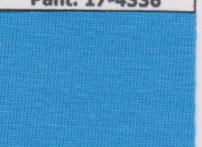
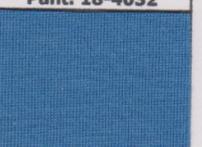
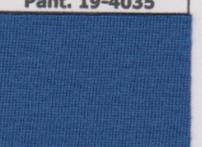
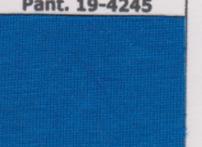
CARTA DE COLORES PANTONE TC.

<p><b>Pant. 11-0710</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.05%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. FNR</td><td>0.001%</td></tr> <tr><td>Rojo Nov. FN2BL</td><td>0.0043%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>20 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	0.05%	Azul Nov. FNR	0.001%	Rojo Nov. FN2BL	0.0043%	Electrolito	20 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 12-0720</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.025%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. Bte. FNG</td><td>0.0018%</td></tr> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.05%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>20 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	0.025%	Azul Nov. Bte. FNG	0.0018%	Amarillo Nov. FN2R	0.05%	Electrolito	20 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 12-0721</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.006%</td></tr> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.141%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>30 g/l</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. FN2R	0.006%	Amarillo Nov. CSG	0.141%	Electrolito	30 g/l	Alcaly	6gr/lt				
Amarillo Nov. CSG	0.05%																																	
Azul Nov. FNR	0.001%																																	
Rojo Nov. FN2BL	0.0043%																																	
Electrolito	20 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Amarillo Nov. CSG	0.025%																																	
Azul Nov. Bte. FNG	0.0018%																																	
Amarillo Nov. FN2R	0.05%																																	
Electrolito	20 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Amarillo Nov. FN2R	0.006%																																	
Amarillo Nov. CSG	0.141%																																	
Electrolito	30 g/l																																	
Alcaly	6gr/lt																																	
<p><b>Pant. 12-0740</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.472%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. FNR</td><td>0.002%</td></tr> <tr><td>Naranja Nov. FNR</td><td>0.008%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>40 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	0.472%	Azul Nov. FNR	0.002%	Naranja Nov. FNR	0.008%	Electrolito	40 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 12-0736</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.35%</td></tr> <tr><td>Naranja Nov. FNR</td><td>0.012%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>30 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	0.35%	Naranja Nov. FNR	0.012%	Electrolito	30 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 13-0739</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Lemon Nov. S3G</td><td>0.993%</td></tr> <tr><td>Oceano Nov. SR</td><td>0.001%</td></tr> <tr><td>Rojo Nov. SB</td><td>0.0116%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 g/lt</td></tr> </table>	Lemon Nov. S3G	0.993%	Oceano Nov. SR	0.001%	Rojo Nov. SB	0.0116%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 g/lt		
Amarillo Nov. CSG	0.472%																																	
Azul Nov. FNR	0.002%																																	
Naranja Nov. FNR	0.008%																																	
Electrolito	40 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Amarillo Nov. CSG	0.35%																																	
Naranja Nov. FNR	0.012%																																	
Electrolito	30 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Lemon Nov. S3G	0.993%																																	
Oceano Nov. SR	0.001%																																	
Rojo Nov. SB	0.0116%																																	
Electrolito	60 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Alcaly Fuerte	1 g/lt																																	
<p><b>Pant. 13-0850</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.099%</td></tr> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.738%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>50 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. FN2R	0.099%	Amarillo Nov. CSG	0.738%	Electrolito	50 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 14-0754</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>1,646%</td></tr> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.027%</td></tr> <tr><td>Rojo Nov. FN2BL</td><td>0.036%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 g/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	1,646%	Amarillo Nov. FN2R	0.027%	Rojo Nov. FN2BL	0.036%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 g/lt	<p><b>Pant. 14-0852</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>1,24%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. FNR</td><td>0.0024%</td></tr> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.267%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 g/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	1,24%	Azul Nov. FNR	0.0024%	Amarillo Nov. FN2R	0.267%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 g/lt
Amarillo Nov. FN2R	0.099%																																	
Amarillo Nov. CSG	0.738%																																	
Electrolito	50 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Amarillo Nov. CSG	1,646%																																	
Amarillo Nov. FN2R	0.027%																																	
Rojo Nov. FN2BL	0.036%																																	
Electrolito	60 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Alcaly Fuerte	1 g/lt																																	
Amarillo Nov. CSG	1,24%																																	
Azul Nov. FNR	0.0024%																																	
Amarillo Nov. FN2R	0.267%																																	
Electrolito	60 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Alcaly Fuerte	1 g/lt																																	
<p><b>Pant. 13-0752</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>1,19%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. FNR</td><td>0.0022%</td></tr> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.258%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	1,19%	Azul Nov. FNR	0.0022%	Amarillo Nov. FN2R	0.258%	Electrolito	60gr/lt	Alcaly	6gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 14-0636</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Lemon Nov. S3G</td><td>1,14%</td></tr> <tr><td>Oceano Nov. SR</td><td>0.009%</td></tr> <tr><td>Ruby Nov. S3R</td><td>0.009%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 g/lt</td></tr> </table>	Lemon Nov. S3G	1,14%	Oceano Nov. SR	0.009%	Ruby Nov. S3R	0.009%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 g/lt	<p><b>Pant. 12-0643</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>2.10%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>70 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	2.10%	Electrolito	70 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt
Amarillo Nov. CSG	1,19%																																	
Azul Nov. FNR	0.0022%																																	
Amarillo Nov. FN2R	0.258%																																	
Electrolito	60gr/lt																																	
Alcaly	6gr/lt																																	
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																	
Lemon Nov. S3G	1,14%																																	
Oceano Nov. SR	0.009%																																	
Ruby Nov. S3R	0.009%																																	
Electrolito	60 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Alcaly Fuerte	1 g/lt																																	
Amarillo Nov. CSG	2.10%																																	
Electrolito	70 gr/lt																																	
Alcaly	6 gr/lt																																	
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																	

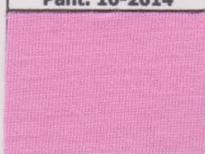
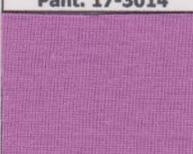
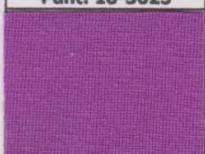
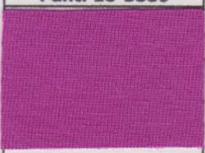
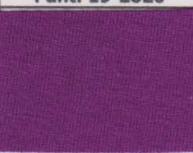
CARTA DE COLORES PANTONE TC.

<p><b>Pant. 15-1160</b></p>  <p>Amarillo Nov. FN2R 0.18% Naranja Nov. FNR 0.16%</p> <p>Electrolito 30 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 15-1245</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 0.30%</p> <p>Electrolito 20 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 14-1135</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 0.24% Rojo Nov. FN2BL 0.01%</p> <p>Electrolito 30 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>
<p><b>Pant. 16-1349</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 0.355% Rojo Nov. FNR 0.10%</p> <p>Electrolito 40 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 16-1356</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 0.623% Naranja Nov. FBR 0.359% Rojo Nov. FN2BL 0.057%</p> <p>Electrolito 50 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 16-1360</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 0.55% Rojo Nov. FNR 0.05%</p> <p>Electrolito 40 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>
<p><b>Pant. 16-1343</b></p>  <p>Naranja Nov. FBR 1.0%</p> <p>Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 16-1260</b></p>  <p>Orange Deep S4R 0.779% Rojo Nov. S2B 0.093%</p> <p>Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 16-1257</b></p>  <p>Amarillo Nov. NP 0.561% Rojo Nov. FN3GL 0.035% Naranja Nov. FNR 0.502%</p> <p>Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>
<p><b>Pant. 16-1253</b></p>  <p>Naranja Nov. W3R 0.89% Rojo Nov. S2B 0.042%</p> <p>Electrolito 50 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 16-1452</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 0.81% Rojo Nov. FNR 0.18%</p> <p>Electrolito 50 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 17-1462</b></p>  <p>Naranja Nov. FNR 1.42% Rojo Nov. FNR 0.118% Rojo Nov. FN3GL 0.311%</p> <p>Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>

CARTA DE COLORES PANTONE TC.

<p><b>Pant. 14-4313</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. FN2R</td><td>0.0022%</td></tr> <tr><td>Azul Bte. Nov. FNG</td><td>0.0320%</td></tr> <tr><td>Rojo Nov. FN2BL</td><td>0.008%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>20 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. FN2R	0.0022%	Azul Bte. Nov. FNG	0.0320%	Rojo Nov. FN2BL	0.008%	Electrolito	20 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 15-4415</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. C5G</td><td>0.023%</td></tr> <tr><td>Azul Bte. Nov. FNG</td><td>0.149%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>30 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. C5G	0.023%	Azul Bte. Nov. FNG	0.149%	Electrolito	30 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 15-4421</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Azul Nov. FNR</td><td>0.001%</td></tr> <tr><td>Azul Bte. Nov FNG</td><td>0.113%</td></tr> <tr><td>Turquesa Nov. HGN</td><td>0.027%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>30 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Azul Nov. FNR	0.001%	Azul Bte. Nov FNG	0.113%	Turquesa Nov. HGN	0.027%	Electrolito	30 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt						
Amarillo Nov. FN2R	0.0022%																																			
Azul Bte. Nov. FNG	0.0320%																																			
Rojo Nov. FN2BL	0.008%																																			
Electrolito	20 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Amarillo Nov. C5G	0.023%																																			
Azul Bte. Nov. FNG	0.149%																																			
Electrolito	30 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Azul Nov. FNR	0.001%																																			
Azul Bte. Nov FNG	0.113%																																			
Turquesa Nov. HGN	0.027%																																			
Electrolito	30 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
<p><b>Pant. 16-4421</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.013%</td></tr> <tr><td>Turquesa Nov. HGN</td><td>0.233%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. Bte. FNG</td><td>0.139%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	0.013%	Turquesa Nov. HGN	0.233%	Azul Nov. Bte. FNG	0.139%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 15-4720</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Turquesa Nov. HGN</td><td>1,13%</td></tr> <tr><td>Azul Nov. Bte. FNG</td><td>0.045%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Turquesa Nov. HGN	1,13%	Azul Nov. Bte. FNG	0.045%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 17-4336</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Azul Bte. Nov. FNG</td><td>0.53%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>50 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> </table>	Azul Bte. Nov. FNG	0.53%	Electrolito	50 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt						
Amarillo Nov. CSG	0.013%																																			
Turquesa Nov. HGN	0.233%																																			
Azul Nov. Bte. FNG	0.139%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Turquesa Nov. HGN	1,13%																																			
Azul Nov. Bte. FNG	0.045%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Azul Bte. Nov. FNG	0.53%																																			
Electrolito	50 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
<p><b>Pant. 17-4247</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Oceano Nov. SR</td><td>0.56%</td></tr> <tr><td>Turquesa Nov. HGN</td><td>2,13%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>20 gr/lt</td></tr> <tr><td>Agotamiento 75°C</td><td></td></tr> </table>	Oceano Nov. SR	0.56%	Turquesa Nov. HGN	2,13%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	20 gr/lt	Agotamiento 75°C		<p><b>Pant. 17-4432</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. CSG</td><td>0.0105%</td></tr> <tr><td>Azul Bte. Nov. FNG</td><td>0.213%</td></tr> <tr><td>Turquesa Nov. HGN</td><td>1,624%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>10 gr/lt</td></tr> <tr><td>Agotamiento 75°C</td><td></td></tr> </table>	Amarillo Nov. CSG	0.0105%	Azul Bte. Nov. FNG	0.213%	Turquesa Nov. HGN	1,624%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	10 gr/lt	Agotamiento 75°C		<p><b>Pant. 18-4334</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Lemon nov. S3G</td><td>0.15%</td></tr> <tr><td>Oceano Nov. SR</td><td>1.71%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Lemon nov. S3G	0.15%	Oceano Nov. SR	1.71%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt		
Oceano Nov. SR	0.56%																																			
Turquesa Nov. HGN	2,13%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	20 gr/lt																																			
Agotamiento 75°C																																				
Amarillo Nov. CSG	0.0105%																																			
Azul Bte. Nov. FNG	0.213%																																			
Turquesa Nov. HGN	1,624%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	10 gr/lt																																			
Agotamiento 75°C																																				
Lemon nov. S3G	0.15%																																			
Oceano Nov. SR	1.71%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
<p><b>Pant. 18-4032</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Lemon Nov. S3G</td><td>0.125%</td></tr> <tr><td>Oceano Nov. SR</td><td>1,040%</td></tr> <tr><td>Ruby Nov. S3B</td><td>0.08%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Lemon Nov. S3G	0.125%	Oceano Nov. SR	1,040%	Ruby Nov. S3B	0.08%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-4035</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Lemon Nov. S3G</td><td>0.331%</td></tr> <tr><td>Oceano Nov. SR</td><td>1,648%</td></tr> <tr><td>Ruby Nov. S3B</td><td>0.264%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>60 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Lemon Nov. S3G	0.331%	Oceano Nov. SR	1,648%	Ruby Nov. S3B	0.264%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-4245</b></p>  <table border="1"> <tr><td>Amarillo Nov. C5G</td><td>0.08%</td></tr> <tr><td>Azul Bte. Nov. FNG</td><td>2.80%</td></tr> <tr><td>Electrolito</td><td>70 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly</td><td>6 gr/lt</td></tr> <tr><td>Alcaly Fuerte</td><td>1 gr/lt</td></tr> </table>	Amarillo Nov. C5G	0.08%	Azul Bte. Nov. FNG	2.80%	Electrolito	70 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt
Lemon Nov. S3G	0.125%																																			
Oceano Nov. SR	1,040%																																			
Ruby Nov. S3B	0.08%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Lemon Nov. S3G	0.331%																																			
Oceano Nov. SR	1,648%																																			
Ruby Nov. S3B	0.264%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Amarillo Nov. C5G	0.08%																																			
Azul Bte. Nov. FNG	2.80%																																			
Electrolito	70 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			

CARTA DE COLORES PANTONE TC.

<p><b>Pant. 16-2614</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Rojo Nov. FN2BL</td> <td>0.223%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>30 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> </table>	Rojo Nov. FN2BL	0.223%	Electrolito	30 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 17-3020</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Azul Nov. FNR</td> <td>0.045%</td> </tr> <tr> <td>Rojo Nov. FNR</td> <td>0.45%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>40 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> </table>	Azul Nov. FNR	0.045%	Rojo Nov. FNR	0.45%	Electrolito	40 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	<p><b>Pant. 17-3014</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Azul Nov. FNR</td> <td>0.08%</td> </tr> <tr> <td>Rojo Nov. FN2BL</td> <td>0.825%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>50 gr/l</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> </table>	Azul Nov. FNR	0.08%	Rojo Nov. FN2BL	0.825%	Electrolito	50 gr/l	Alcaly	6 gr/lt												
Rojo Nov. FN2BL	0.223%																																			
Electrolito	30 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Azul Nov. FNR	0.045%																																			
Rojo Nov. FNR	0.45%																																			
Electrolito	40 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Azul Nov. FNR	0.08%																																			
Rojo Nov. FN2BL	0.825%																																			
Electrolito	50 gr/l																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
<p><b>Pant. 18-3025</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Oceano Nov. SR</td> <td>0.17%</td> </tr> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>0.849%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Oceano Nov. SR	0.17%	Ruby Nov. S3B	0.849%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 18-3331</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Oceano Nov. SR</td> <td>0.21%</td> </tr> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>0.88%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Oceano Nov. SR	0.21%	Ruby Nov. S3B	0.88%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-3138</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Oceano Nov. SR</td> <td>0.164%</td> </tr> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>1.00%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Oceano Nov. SR	0.164%	Ruby Nov. S3B	1.00%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt				
Oceano Nov. SR	0.17%																																			
Ruby Nov. S3B	0.849%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Oceano Nov. SR	0.21%																																			
Ruby Nov. S3B	0.88%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Oceano Nov. SR	0.164%																																			
Ruby Nov. S3B	1.00%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
<p><b>Pant. 18-3339</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Oceano Nov. SR</td> <td>0.073%</td> </tr> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>1.078%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Oceano Nov. SR	0.073%	Ruby Nov. S3B	1.078%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-2434</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Orange Deep S4R</td> <td>0,057%</td> </tr> <tr> <td>Azul Mno. Nov. SG</td> <td>0.0399%</td> </tr> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>2,057%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Orange Deep S4R	0,057%	Azul Mno. Nov. SG	0.0399%	Ruby Nov. S3B	2,057%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-2820</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>1,941%</td> </tr> <tr> <td>Azul Mno. Nov. SG</td> <td>0.249%</td> </tr> <tr> <td>Nigth Deep Nov. SR</td> <td>0.003%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Ruby Nov. S3B	1,941%	Azul Mno. Nov. SG	0.249%	Nigth Deep Nov. SR	0.003%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt
Oceano Nov. SR	0.073%																																			
Ruby Nov. S3B	1.078%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Orange Deep S4R	0,057%																																			
Azul Mno. Nov. SG	0.0399%																																			
Ruby Nov. S3B	2,057%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Ruby Nov. S3B	1,941%																																			
Azul Mno. Nov. SG	0.249%																																			
Nigth Deep Nov. SR	0.003%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
<p><b>Pant. 18-3022</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Oceano Nov. SR</td> <td>0,127%</td> </tr> <tr> <td>Rojo Nov. S2B</td> <td>1,07%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>60 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Oceano Nov. SR	0,127%	Rojo Nov. S2B	1,07%	Electrolito	60 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-3022</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Amarillo Nov. S3R</td> <td>0,171%</td> </tr> <tr> <td>Nigth Deep Nov. SR</td> <td>0,44%</td> </tr> <tr> <td>Ruby Nov. S3B</td> <td>2,04%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>70 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Amarillo Nov. S3R	0,171%	Nigth Deep Nov. SR	0,44%	Ruby Nov. S3B	2,04%	Electrolito	70 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt	<p><b>Pant. 19-2428</b></p>  <table border="1"> <tr> <td>Amarillo Nov. S3R</td> <td>0.50%</td> </tr> <tr> <td>Azul Osc. Nov WR</td> <td>0.268%</td> </tr> <tr> <td>Rojo Nov. S2B</td> <td>2,680%</td> </tr> <tr> <td>Electrolito</td> <td>70 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly</td> <td>6 gr/lt</td> </tr> <tr> <td>Alcaly Fuerte</td> <td>1 gr/lt</td> </tr> </table>	Amarillo Nov. S3R	0.50%	Azul Osc. Nov WR	0.268%	Rojo Nov. S2B	2,680%	Electrolito	70 gr/lt	Alcaly	6 gr/lt	Alcaly Fuerte	1 gr/lt
Oceano Nov. SR	0,127%																																			
Rojo Nov. S2B	1,07%																																			
Electrolito	60 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Amarillo Nov. S3R	0,171%																																			
Nigth Deep Nov. SR	0,44%																																			
Ruby Nov. S3B	2,04%																																			
Electrolito	70 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			
Amarillo Nov. S3R	0.50%																																			
Azul Osc. Nov WR	0.268%																																			
Rojo Nov. S2B	2,680%																																			
Electrolito	70 gr/lt																																			
Alcaly	6 gr/lt																																			
Alcaly Fuerte	1 gr/lt																																			

CARTA DE COLORES PANTONE TC.

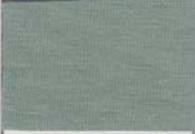
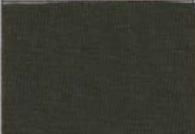
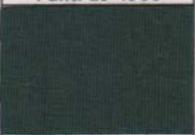
<p><b>Pant. 15-5706</b></p>  <p>Amarillo Nov. FN2R 0.076% Azul Bte. Nov. FNG 0.0168% Azul Nov. FNR 0.0776% Electrolito 20 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 15-5808</b></p>  <p>Amarillo Nov. FN2R 0.07% Azul Nov. FNR 0.14% Rojo Nov. FN2BL 0.07% Electrolito 36 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 16-5807</b></p>  <p>Amarillo Nov. NP 0.190% Azul Nov. FNR 0.293% Rojo Nov. FN2BL 0.023% Electrolito 50 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>
<p><b>Pant. 16-5815</b></p>  <p>Amarillo Nov. CSG 0.225% Azul Bte. Nov. FNG 0.055% Azul Nov. FNR 0.124% Electrolito 40 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 18-0312</b></p>  <p>Amarillo Nov. NC 0.881% Oliva Nov. NC 0.529% Gris Nov. NC 0.881% Electrolito 56 gr/lit Alcaly 6 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 18-5621</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 0.196% Oceano Nov. SR 1.085% Lemon Nov. S3G 0.810% Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>
<p><b>Pant. 18-5718</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 0.485% Azul Mno. Nov. SG 0.88% Rojo Deep Nov. SB 0.008% Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 18-6013</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 0.382% Azul Mno. Nov. SG 0.407% Lemon Nov. S3G 0.725% Electrolito 66 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 19-0509</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 2.100% Azul Osc. Nov. WR 1.64% Rojo Nov. S2B 0.415% Electrolito 80 gr/lit Alcaly 7 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>
<p><b>Pant. 19-4906</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 0.95% Azul Osc. Nov. WR 2.050% Electrolito 70 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 19-0417</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 2.00% Azul Osc. Nov. WR 1.56% Rojo Nov. S2G 0.395% Electrolito 76 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>	<p><b>Pant. 19-5920</b></p>  <p>Amarillo Nov. S3R 0.822% Azul Mno. Nov. SG 1.340% Orange Deep S4R 0.111% Electrolito 60 gr/lit Alcaly 6 gr/lit Alcaly Fuerte 1 gr/lit</p>

Fig. 72 Referencia de páginas de la Carta de Colores

Fuente: Carta de Colores Pantone TC (Elaborado por Ximena Guzmán Romo. Empresa Pinto S.A)

## CAPITULO 10

### 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 10.1 CONCLUSIONES:

- Se obtuvo una amplia gama de colores entre los cuales tenemos tonos Bajos. Medios y Altos, realizados con las tricromías adecuadas de acuerdo a su tonalidad aplicando la química de la bi-reactividad de los colorantes sin tener problemas a las pruebas de solidez en las que se somete el tejido, garantizando así una buena reproducibilidad del color de Laboratorio a Planta.
- Es importante realizar un adecuado control del pH durante todo su proceso hasta obtener el producto terminado esto es: Proceso de Medio Blanco, eliminación de peróxidos, tintura, fijado y suavizado; para asegurar una buena igualación de tintura sobre el tejido.
- Si partimos de un mismo tono de Medio Blanco tanto en laboratorio como en planta nos aseguramos de que el tono de cualquier color a desarrollar no se obtendrá diferencias de color DE. Exageradas.
- El vaso de referencia SIEMPRE sirve como vaso de tintura. Así es seguro que todos los vasos contienen el mismo volumen para empezar con las mismas condiciones de proceso a una misma temperatura, siendo las tinturas precisas para reproducir cualquier color en la máquina Ahiba.

- La dureza del agua varia cuando estamos en la estación de invierno tenemos un promedio de 11 a 12.5 °f valorando en la tabla tenemos un agua con dureza mediana y en la estación de verano nos da un promedio de 8 a 10 °f, valorando tenemos un agua blanda. Se concluye que de acuerdo a estos valores en laboratorio y en planta se ajusta las cantidades de un secuestrante para que el tratamiento de minerales del agua este en buenas condiciones para la tintura. Con agua dura, el tacto de los tejidos tinturados puede ser más áspero por lo tanto debemos tener un adecuado control sobre estos parámetros.
- Los colorantes reactivos Novacron tienen buena solidez a los lavados y a la luz usando tricromías adecuadas de acuerdo a la tonalidad del color y a las características químicas de los colorantes. Los colorantes brillantes tienen muy buena solidez con porcentajes de concentraciones más de 1%, en concentraciones bajas tienen buena solidez.
- El personal debe estar capacitado técnicamente en la química de los colorantes: grupos funcionales, curvas de agotamiento y de fijación que al momento de seleccionar el colorante para cada color que se vaya a desarrollar lo haga de una manera técnica, en el manejo del espectrofotómetro y del software de Datacolor Internacional ya que es importante tener criterios basados en fundamentos y experiencia.
- Si no se aplica las recetas adecuadas para ciertos colores de acuerdo a su intensidad, tono, se tiene ciertos problemas de reproducibilidad e igualación de tinturas en el tejido así como en los colores habanos, grises, verdes y olivas.

## 10.2 RECOMENDACIONES:

- Se recomienda utilizar el mismo material o tejido hecho Medio Blanco en planta para no obtener variación de tonalidades en el producto terminado; también es recomendable realizar correctamente el proceso de lavados eliminando los restos de peróxido de hidrógeno y finalizar con el neutralizado adecuado teniendo el tejido apto para la tintura.
- Aplicar el proceso estandarizado, en relación a la curva de tintura, el orden de adición y dosificación de productos auxiliares de Medio Blanco y colorantes en la tintura, control de los valores de pH durante los procesos de medio blanco, tintura, efectuando los lavados correspondientes para evitar posibles problemas de tintura garantizando así la reproducibilidad de los colores.
- Se recomienda llevar una estadística de mediciones de dureza de agua en las tinturas ya que la dureza del agua puede variar de acuerdo a las estaciones del año para realizar los ajustes correspondientes de un secuestrante obteniendo el ablandamiento del agua.
- El pesaje de colorantes, auxiliares y material a tinturar se debe hacer de una manera técnica de acuerdo a las especificaciones de uso de la balanza.
- Se recomienda realizar procesos de evaluación de solidez para cada tintura nueva desarrollada antes de que el tejido sea confeccionado y de esta manera garantizar al consumidor final una buena calidad de prenda de hecho hay que recordar que el algodón es una fibra natural teniendo en cuenta el buen cuidado y las instrucciones de lavado que se indica en las

etiquetas de las prendas y de los detergentes para tener vida útil favorable de nuestras prendas de vestir.

- Considerar la tolerancia de aceptabilidad o rechazo al valorar un color en el espectrofotómetro como un factor determinante en la medición de los colores que se obtiene de las tinturas para asegurar la reproducibilidad del tono con respecto al patrón PANTONE TC.
- Para obtener una mayor eficiencia en los procesos capacitar al personal que opera tanto en laboratorio como en planta, para reducir los errores humanos en las tinturas y alimentar el conocimiento de los mismos para tener la capacidad de tomar decisiones rápidas y pertinentes con las funciones y labores que desempeñan.
- Para las posibles investigaciones las empresas y personas que están inmersas en este campo continuar con las investigaciones con las innovaciones tecnológicas de los colorantes lo cual seguirá aportando con la Industria y la Carrera Textil.

### **10.3 BIBLIOGRAFIA:**

**CEGARRA, J.** “Fundamentos científicos y Aplicados de la Tintura de Materias Textiles”

**MORALES, N.** Guía del Textil en el Acabado, Editorial Universitaria UTN, 1<sup>a</sup> Edición

**MORALES, N.** Guía del Textil en el Acabado III, Editorial Universitaria UTN, 3<sup>a</sup> Edición

**HORSFALL, RS.** “Tratado de la tintura de las Fibras Textiles”

**Datacolor Internacional.** Documentación para el usuario. AHIBA NUANCE Top Speed.

**Color & Colorimetría,** (2006) Datacolor International, Ediciones 3C Conseil, Paris

**Boletines técnicos,** Datacolor Internacional DATA FACTS.1996

**Guía del usuario para la Ahiba IR.**

**CHRISMENT, Alain,** (1998) Color y Colorimetría, ediciones 3C Conseil, Paris – Francia.

**Datacolor Internacional,** (1996) Datamatch Tintura Textil Manual del Usuario, Español V3.1, editorial Datacolor Internacional, Diciembre.

**Datacolor Internacional,** (1996) Documentación para el usuario, AHIBA NUANCE Top Speed, Versión96/1, editorial Datacolor Internacional.

**PANTONE** Color Selector Cotton, (2003) for fashion and home, Cat. Pantone Inc.

**Textile Effects,** Boletines Técnicos, CIBA Specialty Chemicals, Inc. /TD 4.5

**Denominación,** Utilización y descripción de las normas de solidez ISO - 2311.00.89

**Data Facts,** Boletines Técnicos, Datacolor Internacional

**Spectraflash 450,** (1999) Operators Manual. Datacolor Internacional.

**Hoja Técnica,** Test dureza total. MerckKGaA 64271 Darmsadt.

**Hojas de Trabajo Diario,** (2010 – 2012) Archivos de Laboratorio de Tintorería, Empresas. Pinto S.A.

- <http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/Algodon.htm>
- <http://www.agrodigital.com/IndSec.asp?xSector=1&xSubSector=1>
- <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/algodon.asp>
- [http://es.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761562256/AlgodÃ³n.html](http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761562256/AlgodÃ³n.html)
- <http://www.natukolor.com/productos.html>
- <http://www.clariant.es/e2wportal/es/internet.nsf/vwWebSpider/D8B76423B72DFF49C1256C5C004AC2C9>
- <http://www.lupa.net/buscar/goto.asp?id=8526>
- <http://www.pantone.com>,
- <http://www.edym.com/Ctex/2p/02mat/ht02/textil/books/2p/matprim/cap06>.
- <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Celulosa>