

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE INGENIERÍA TEXTIL

REPORTE TÉCNICO

**APLICACIÓN DE COLORIMETRÍA EN LA REPRODUCCIÓN
DEL COLOR EN TEJIDOS DE POLIÉSTER/ALGODÓN A
TRAVÉS DE UNA GUÍA TÉCNICA**

YOLANDA GUADALUPE BOLAÑOS HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS: ING. MARCELO PUENTE

IBARRA-ECUADOR

2012

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta Guía técnica es reunir y dar a conocer todos los procesos que se requieren para la formulación de colores en forma espectral, proceso que es aplicado en los laboratorios particularmente de tintorería y acabados.

Se han tomado en cuenta todo los conocimientos, estudios y experiencia que se ha alcanzado durante estos años de ejercer la profesión en la empresa textil relacionadas con la actividad.

En esta guía se considera los diferentes conceptos básicos sobre colorimetría, espectrofotometría, fibras de Poliéster y Algodón, Normas de Control de Calidad en Cambio de tonos y transferencia de color en géneros textiles, y la formulación y corrección de formulas con el fin de ser más eficiente el

desarrollo de tonos a nivel de laboratorio.

Así mismo se presenta el tipo de espectrofotómetro que se emplea para realizar la formulación de colores a nivel de laboratorio textil de tintorería, cuadros y esquemas de las formulaciones, colorantes, productos auxiliares con sus respectivas recetas y aplicaciones para cada fibra, cálculos y ensayos de laboratorio de una gama de colores.

Por el enfoque globalizado, se espera que este material sea de interés, tanto para los técnicos y laboratoristas en tintorerías y toda aquella persona que esté relacionada al área textil.

COLORIMETRÍA:

La colorimetría es la ciencia de la medida del color, por lo cual la sensación del color puede expresarse cuantitativamente. Esta expresión es factible por que la colorimetría trabaja con geometrías de observación y de iluminación tipo, como con fuentes luminosas patrón y con una sensibilidad ocular media estándar.

Es color es una sensación visual que, en forma de corriente nerviosa, es transmitida al cerebro.

ELEMENTOS PARA LA PERCEPCIÓN DEL COLOR

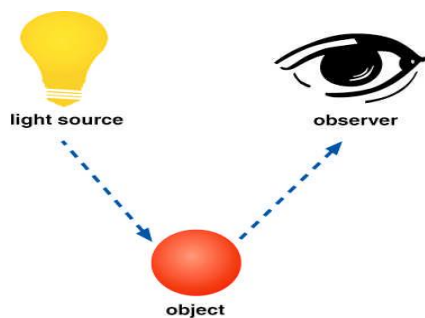


Fig. 1 Elementos del color

FUENTE DE LUZ

La luz es una fuente productora del color, es una forma de energía y se propaga en forma de ondas electromagnéticas. La longitud de onda es una característica importante de la onda electromagnética y varía desde fracciones de nanómetro ($1 \text{ nm} = 10^{-7} \text{ cm}$) hasta kilómetros.

Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las ondas electromagnéticas y refleja las restantes, las ondas reflejadas son captadas por el ojo e interpretadas como colores según las longitudes de ondas correspondientes.

El ojo humano solo puede detectar longitudes de onda de la región visible (380 nm a 780 nm) del espectro electromagnético.

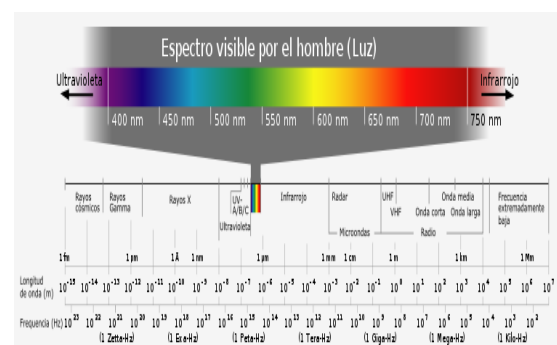
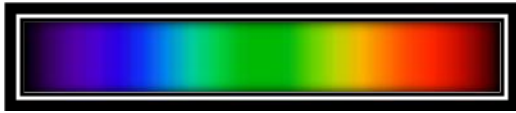


Figura 2. Espectro Electromagnético

A pesar de que el espectro es continuo y por lo tanto no hay cantidades vacías entre uno y otro color, se puede establecer la aproximación mostrada en el cuadro 1.



| COLOR | LONGITUD DE ONDA |
|----------|------------------|
| Violeta | ~380...450 nm |
| Azul | ~450...495 nm |
| Verde | ~495...570 nm |
| Amarillo | ~570...590 nm |
| Naranja | ~590...620 nm |
| Rojo | ~620...750 nm |

Cuadro N° 1. Longitudes de onda para cada color.

EL OBSERVADOR.

La visualización real de una imagen no es más que una percepción sensorial de la realidad, tratando de emular lo que nuestros ojos ven en la realidad. Así pues haremos una breve reseña de la complejidad del sistema visual humano (Observador), en contraste con la aparente sencillez que se nos presenta.

El ojo es el sistema óptico más complejo y perfecto conocido hasta ahora y que cualquier sistema artificial trata de emular. No se conocerá con detalle la anatomía del globo ocular, si que resulta practico conocer sus características principales para entender su complejo funcionamiento.

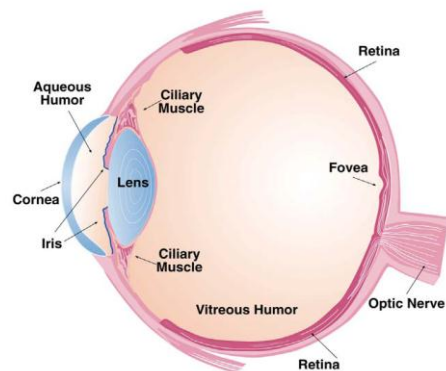


Fig. 3 Representación esquemática del ojo humano

Los detectores comunes de la luz y el color son el ojo, el sistema nervioso y el cerebro. El ojo enfoca la imagen del objeto en la retina. Los detectores fotosensibles de la retina se denominan bastones y conos por su forma. Los bastones se activan en la oscuridad, y solo permiten distinguir el negro, el

blanco y los distintos grises, el color es detectado por los conos.

En el ojo humano existen cerca de 140 millones de detectores. De estos, aproximadamente, 6 millones son conos. El resto son bastones o bastoncillos.

Los conos son uno de los dos tipos de detectores que existen en la retina del ojo del ser humano. Su nombre proviene de su forma, pues en la periferia de la misma son conos alargados. A medida que el cono está ubicado más cerca de la fovea el cono se alarga y disminuye su ancho, de modo que morfológicamente se parece más a un bastón que a un cono, no obstante sigue llamándose cono por su extensión.

Hasta hoy, por métodos indirectos, se han detectado tres tipos de pigmentos diferentes en los conos. Cada uno de ellos corresponde a uno de los mecanismos de la *visión del color*. Por esta razón los colores primarios son tres: rojo, verde y azul.

En la retina del ojo existen cerca de 130 millones de bastones. Sin embargo en la parte central de la misma, conocida como la fovea, que coincide con el centro óptico del ojo, no hay bastones.

Los bastones o bastoncillos son los responsables de la máxima sensibilidad a la luz o, en otras palabras, los que nos permiten ver cuando los niveles de iluminación son muy bajos.

ATRIBUTOS DEL COLOR

Cada color tiene su propia apariencia basada en tres elementos: Matiz, Luminosidad (Valor) y Cromo (Saturación). Al describir un color usando estos tres atributos se identifica con precisión un color específico y se distingue de cualquier otro.

EL MATIZ

El primer elemento del sistema de orden del color, definido como el atributo mediante el cual se distingue el rojo del verde, el azul del amarillo, etc. Sencillamente el matiz es como se percibe el color de un objeto: rojo,

naranja, verde, azul, etc. El blanco, el negro y el gris no tienen matiz.

El anillo de color de la Fig. 5 muestra el continuo del color de un matiz al siguiente. Es como se muestra en el anillo, al mezclar pinturas de azul y verde se obtienen un verde azul. Al mezclar amarillo con verde se obtiene un verde amarillo.

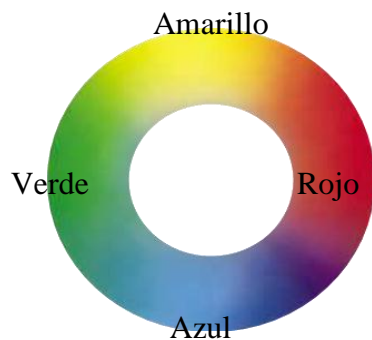


Fig. 4 Matiz

EL CROMA

El croma describe lo llamativo o lo apagado de un color – en otras palabras, que tan cerca está el color ya sea al gris o al matiz puro.

La figura 5 muestra cómo cambia el croma conforme nos movemos del centro hacia la periferia. Los colores en el centro son grises (apagados o sucios)

y conforme avanzamos a la periferia se vuelven más saturados (vivos o limpios). El croma se conoce también como saturación.

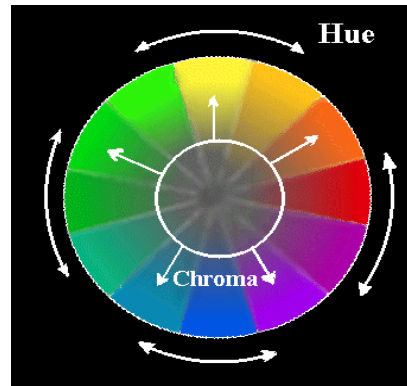


Fig. 5 Cromaticidad

LUMINOSIDAD

Se llama valor a la intensidad lumínica – es decir, su grado de claridad. Los colores pueden ser clasificados como tenues u oscuros al comparar sus valores. En la fig. 6 se representa la claridad o el valor en el eje vertical.

BLANCO

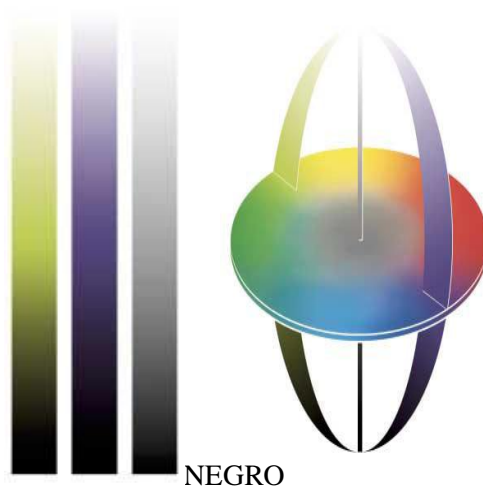


Fig.6 Sistema de color tridimensional que muestra la luminosidad.

ESPECTROFOTOMETRÍA

DEFINICIÓN DE ESPECTROFOTOMETRÍA

La espectrofotometría es el método de análisis óptico más usado en las investigaciones biológicas. El espectrofotómetro es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que tienen una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia.

Todas las sustancias pueden absorber energía radiante, aun el vidrio que parece ser completamente transparente absorbe longitud de ondas que

pertenecen al espectro visible; el agua absorbe fuertemente en la región del infrarrojo.

ESPECTROFOTÓMETRO

Es un instrumento que tiene la capacidad de manejar un haz de radiación electromagnética (REM), comúnmente denominada Luz, esperándolo en facilitar la identificación, calificación y cuantificación de su energía. Su eficiencia, su resolución, sensibilidad y rango espectral, dependerían de las variables de diseño y de la selección de los componentes ópticos que lo conforman.

Cuando la luz atraviesa una sustancia, parte de la energía es absorbida. El color de las sustancias se debe a que estas absorben ciertas longitudes de onda de la luz blanca que incide sobre ellas, y solo vemos aquellas longitudes de onda que no fueron absorbidas.

CALIBRACIÓN DEL ESPECTROFOTÓMETRO

Se recomienda llevar a cabo una calibración cada 8 horas de funcionamiento del espectrofotómetro. Cada configuración de estado de medición se debe calibrar. Una configuración consiste en:

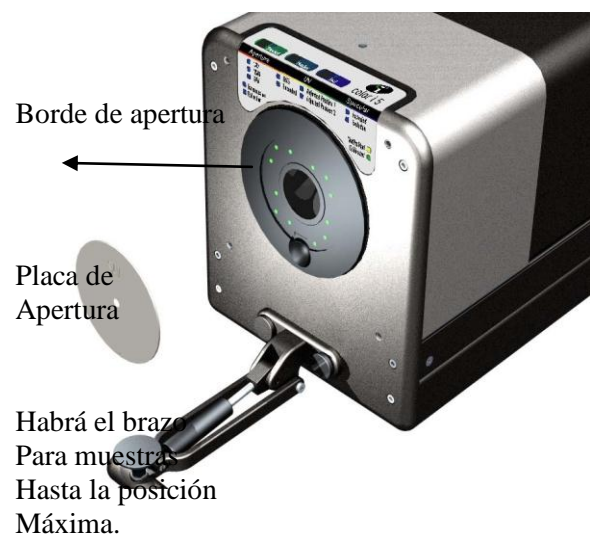
- Modo de medición: transmitancia o reflectancia
- Tamaño de abertura (SAV, MAV o LAV)
- Condiciones de especular incluido o especular excluido (SCI o SCE). El espectrofotómetro mide automáticamente el especular incluido y excluido para cada configuración de reflectancia.
- Condición de UV incluido o excluido. Las posiciones diferentes del calibrador UV no constituye una configuración de calibración requerida.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN POR REFLECTANCIA

Para calibrar el espectrofotómetro en modo de medición de reflectancia

necesita utilizar el software de la siguiente manera:

- Inicia el proceso de calibración desde la Interfaz del software.
- Se solicita que presente y retire las cerámicas de calibración blanca y que prepare una calibración de puerto abierto o atrape negro.
- Una vez completado el proceso de calibración, el LED calibrado se ilumina. Cualquier cambio realizado a la configuración del espectrofotómetro puede producir que el LED de calibración pase de color verde (calibrado) a rojo (no calibrado). Recuerde que cada una de las configuraciones debe recalibrarse.



Muesca de abertura

Montaje de la placa de abertura en el espectrofotómetro.

MEDICIONES POR REFLECTANCIA

Para tomar una medida utilizando el espectrofotómetro, se sigue las instrucciones que se indica a continuación a fin de asegurar la precisión de las lecturas.

- Prepare la muestra que desea medir
- Abra el brazo para muestras del espectrofotómetro a la posición máxima. Presente la muestra al puerto de visualización y cierre, el brazo.
- Inicie la medición utilizando uno de los siguientes métodos:
- Seleccione “medir estándar” o “medir muestra” de la Interfax del software. Siguiendo las instrucciones del software para cargar la muestra en el puerto de visualización.
- Pulse el botón de medición del panel de estado del espectrofotómetro.

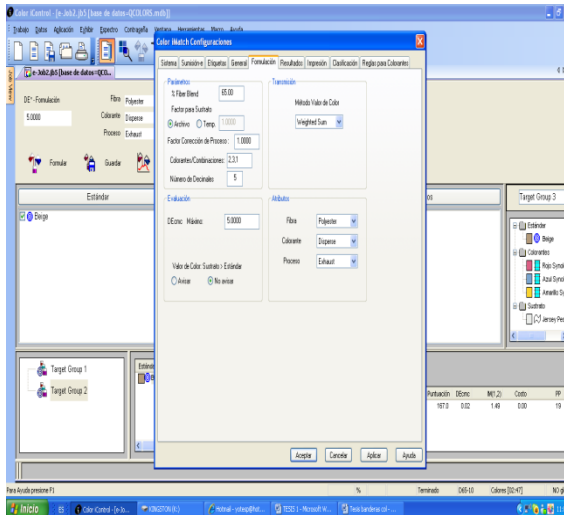
- La medición ha sido tomada. Los datos se presentan en el software. Siguiendo con las instrucciones que le indica el software.



Fig. 21. Medición de muestras

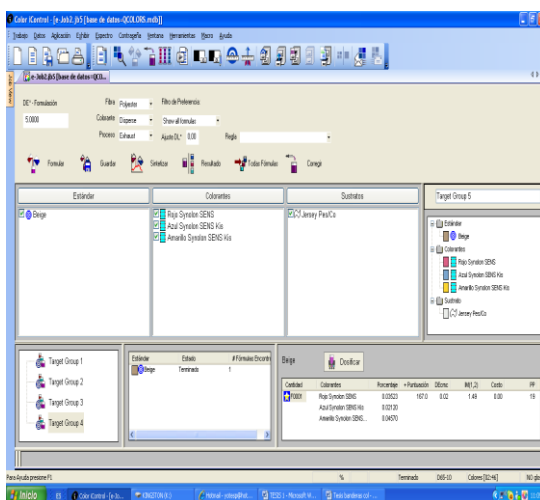
CONFIGURACION PARA LA FORMULACIÓN DEL COLOR

En la configuración debe ir la mezcla o el porcentaje de la fibra, el numero o combinaciones de colorante, los decimales del porcentaje del colorante y el DE máximo de la fórmula del color.



Hacemos clic en el icono de configuración y en la parte de formulación se ingresa todos los datos.

OBTENCIÓN DE LA FORMULA DEL POLIÉSTRER

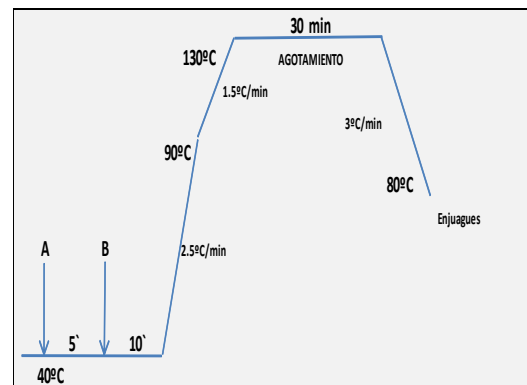


Hacemos clic en formulación y despliega automáticamente la formula a ser aplicada.

TINTURA DE LA PARTE POLIÉSTRER

Se utilizara el mismo proceso de tintura para los tres colorantes de la tricromía de dispersos.

CURVA DE TINTURA DEL COLOR PARA LA PARTE POLIÉSTRER



- A:** Igualante dispersante 1 gr/lit
Acido acético 0.3 gr/lit (pH 4.5)
- B:** Amarillo Synolon SENS 0.0475%
Azul Synolon SENS 0.0212%
Rojo Synolon SENS 0.0350%

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TINTURA POR AGOTAMIENTO DEL POLIÉSTRER.

Con el material listo para la tintura de la parte poliéster realizamos es siguiente

proceso, con una relación de baño de 1/10 y 2 gr de material de poliéster/Algodón 65/35, se añade a 50 °C, los auxiliares, Igualante Dispersante y el ácido acético, a continuación se procede a colocar el colorante previamente dispersado, se sube la temperatura a 2.5°/min y de 90°C a 130°C con una gradiente de 1.5°/min. Al llegar a 130°C mantenemos 30 min en agotamiento. Completado este proceso enfriamos la máquina a 2.5°/min hasta los 80°C.

Sacamos las muestras procedemos a enjuagarlas para verificar si la parte poliéster está bien el tono y poder continuar con el siguiente proceso.

QUEMA DE LA FIBRA DE ALGODÓN EN LA MEZCLA Pes/Co 65/35%.

Para realizar la quema del algodón se siguen los siguientes pasos.

- Se toma una muestra de la tela tinturado la parte poliéster de 2 x 2 ml

- Con una pipeta de 10 ml, se coloca 5 ml de Agua en un vaso de precipitación

- Con la misma pipeta de 10 ml se coloca 5 ml de Ácido sulfúrico y dejamos caer sobre el vaso de precipitación con agua en forma lenta para evitar la reacción brusca de la mezcla de estos dos productos

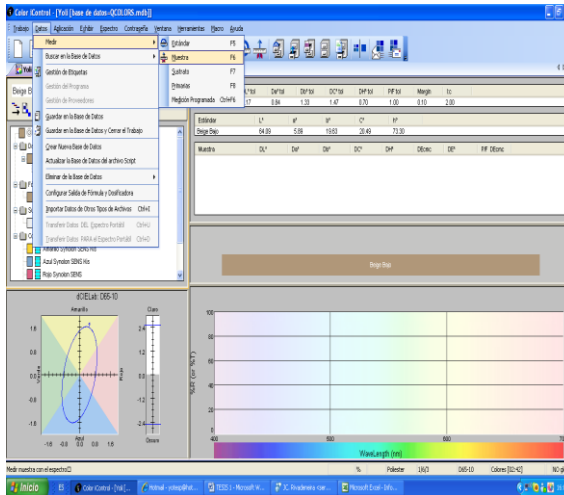
- Se agita la mezcla del ácido sulfúrico con agua y se coloca la muestra a ser quemada.

- Se mantiene en agitación por 1 a 2 min.

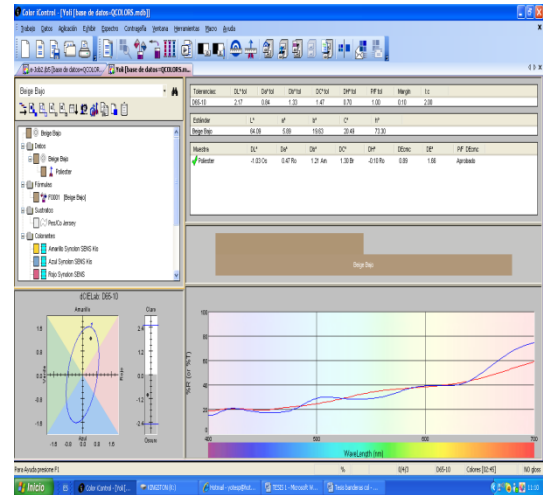
- Se vota la solución y se enjuaga bien la muestra para que no quede residuos de algodón quemado

- Se seca la muestra y se procede a realizar la lectura del poliéster.

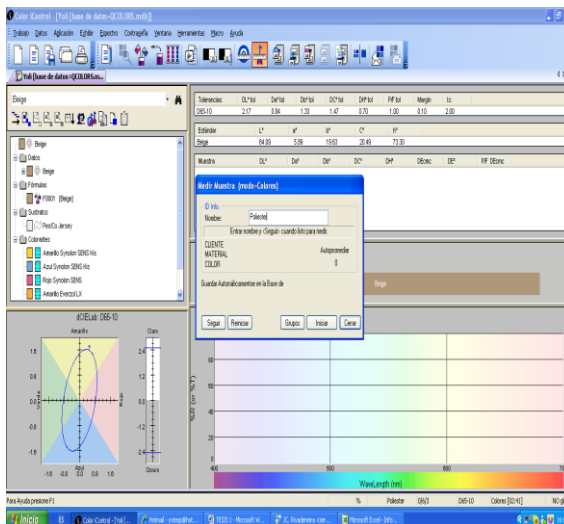
LECTURA DEL COLOR DE LA PARTE POLIÉSTER



Hacemos clic en el icono de Control de calidad y vamos a datos, medir muestra.

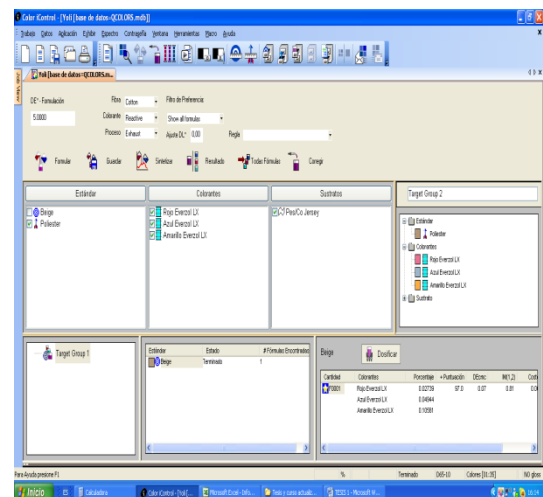


En la lectura del color de la parte poliéster PASA, por lo tanto se continúa con el proceso de tintura de la parte del Algodón.



Escribimos el nombre del color y hacemos clic en siguiente para medir el color.

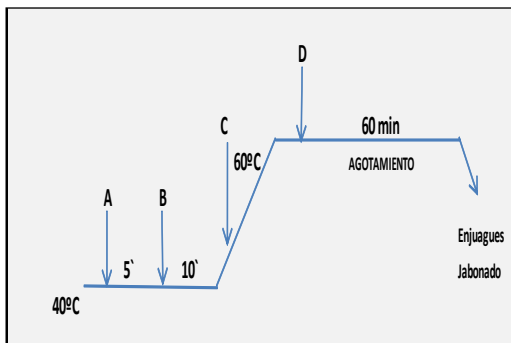
OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE LA PARTE DEL ALGODÓN



Hacemos clic en formulación y se despliega automáticamente la formula.

CURVA DE TINTURA DEL ALGODÓN 100% CON COLORANTES VINILSULFONA

Los mismos 2 gr que se tinturo en el poliéster se tinturan la parte del algodón. Para el proceso de tintura utilizamos la curva de tintura y auxiliares que se detallan a continuación:



- A:** Auxiliares
Marvacol ASC (Iguante) 1 gr/lt
- B:** Colorantes
Amarillo Everzol LX 0.12%
Azul Everzol LX 0.054%
Rojo Everzol LX 0.0275%
- C:** Saltex 20 gr/lt

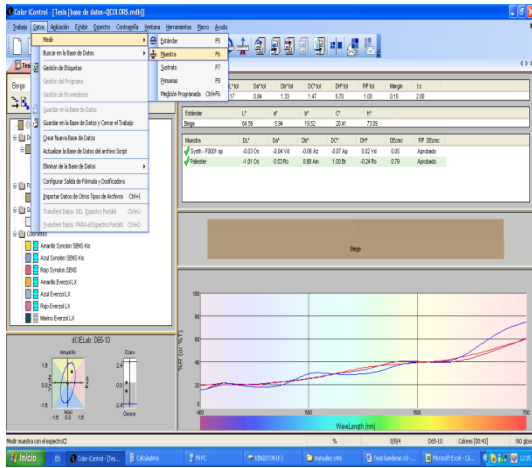
D: Carbonato de Sodio 10gr/lt (pH: 11)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TINTURA DEL ALGODÓN 100%

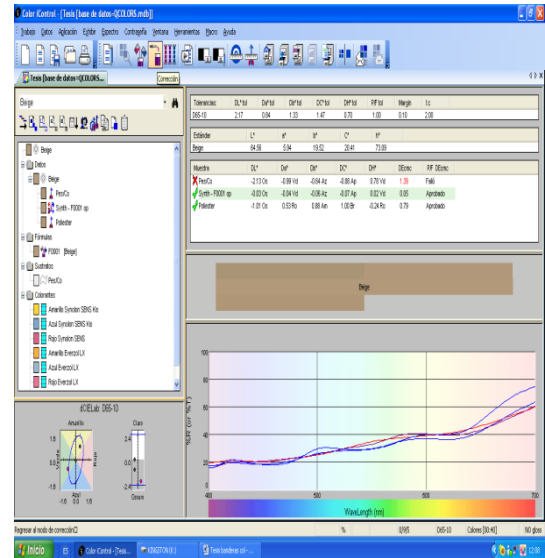
Se añade los auxiliares a una temperatura de 40°C, luego se colocan los colorantes previamente disueltos, para luego proceder con la sustentividad del colorante, es decir la igualación del color colocando la sal y por ultimo. Al llegar a la temperatura requerida se procede a fijar el color con la adición del álcali, siendo esta etapa la más crítica y en la que hay que tener en cuenta el control del pH (11) y el tiempo de agotamiento 40 min.

Posteriormente ya tenidos los controles suficientes se procede a los enjuagues y jabonado con 0.5 gr/lt de Marvacol ASC para tener buena solidez al lavado.

LECTURA DEL COLOR TINTURADO LAS DOS FIBRAS

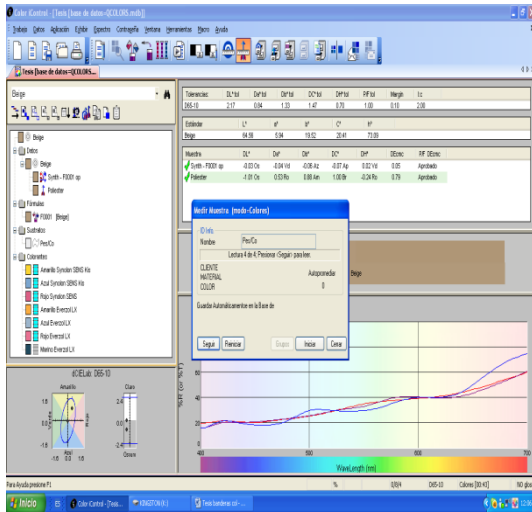


Hacemos clic en datos, luego medir y en medir muestra.

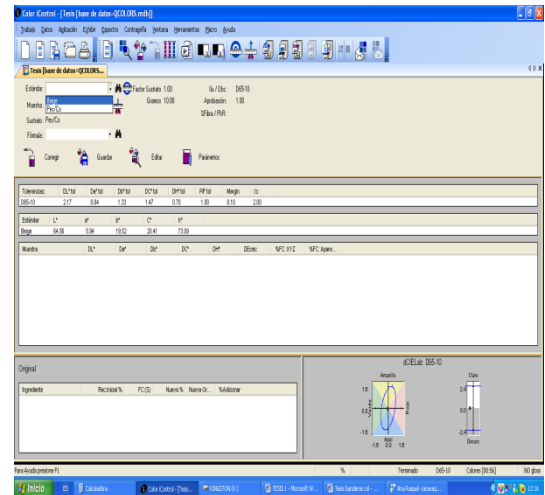


CORRECCIÓN DE FORMULA DE LA PARTE DEL ALGODÓN

Selección de la muestra estándar.

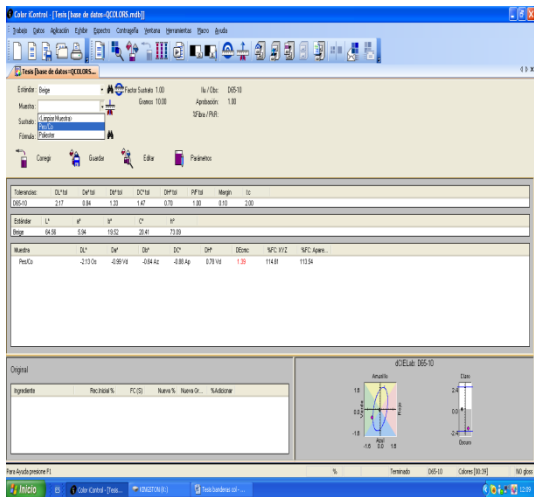


Se pone el nombre de la muestra y hacemos clic en siguiente para medir.



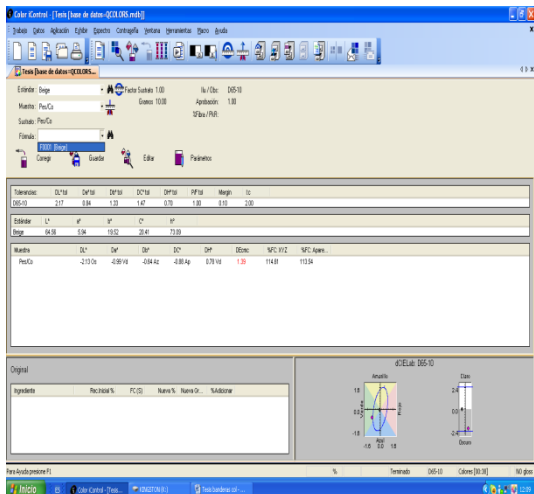
Para la corrección de formula hacemos clic en el icono de corrección luego en estándar, escogemos el color patrón a ser corregido.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA TINTURADA



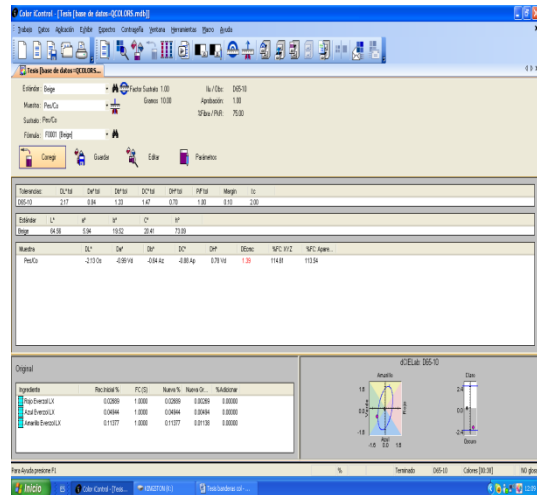
Hacemos clic en muestra y se selecciona el color a corregir.

SELECCIÓN DE FORMULA UTILIZADA EN LA PARTE DE ALGODÓN

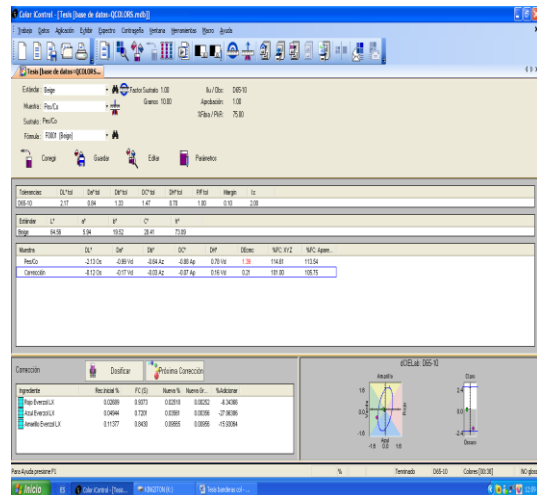


Hacemos clic en formula y seleccionamos la fórmula utilizada en dicho color.

CORRECCIÓN DE FORMULA EN LA PARTE DE ALGODÓN

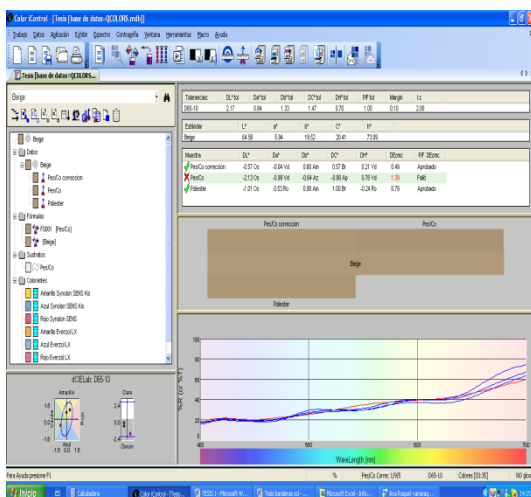
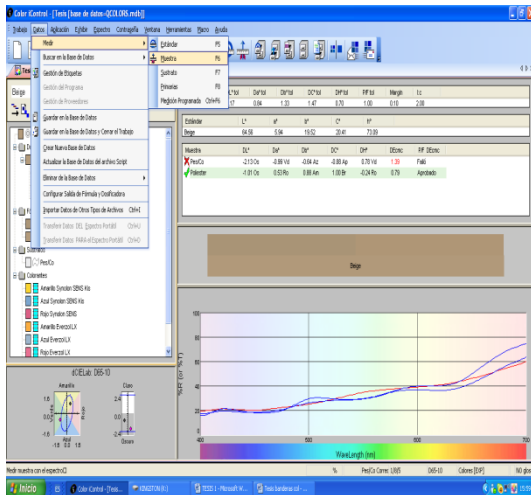


Hacemos clic en corrección y automáticamente se despliega la formula corregida.



LECTURA DEL COLOR CON LA CORRECCIÓN DE LA FORMULA.

Hacemos clic en Datos, luego en medir y muestra.



La nueva fórmula utilizada y corregida por el espectrofotómetro **PASA**, eso quiere decir que el color de la muestra está dentro de los parámetro aceptables de un DE. Que es menos de 1.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

COLORIMETRÍA

Es la rama de la ciencia que estudia numéricamente la sensación humana que se produce bajo la influencia del color.

COLOR

Un aspecto de la apariencia: un estímulo basado en la respuesta a la luz consistente en las tres dimensiones de matiz, saturación y claridad.

CROMA-SATURACIÓN

La intensidad o nivel de saturación de un tono en particular, definido como la distancia de Separación de un color cromático y el color neutral (gris) con el mismo valor. En un ambiente de mezclas de color por adición imagine mezclar un gris neutral y un rojo vívido del mismo valor. Comenzando con el gris neutral agregue pequeñas cantidades de rojo hasta que se logre el color rojo vívido. La escala resultante representaría el croma creciente. La escala comienza en cero para colores

neutrales pero no tiene un final arbitrario.

Originalmente Munsell estableció el 10 como el croma más elevado para un pigmento bermellón y relacionó los otros pigmentos con éste. Se notaron otros pigmentos con croma más elevado, pero la escala original se mantuvo. La escala de croma para materiales reflejantes puede extenderse hasta el 20, y para materiales fluorescentes puede llegar hasta el 30.

LUMINOSIDAD-VALOR

Indica el grado de claridad u oscuridad de un color en relación con la escala neutral del grises. La escala del valor V va desde 0 para negro puro hasta 10 para blanco puro. La escala de valor es neutral, es decir sin matiz.

ATRIBUTO

Característica definitiva de una sensación, percepción o modo de apariencia de un objeto. Frecuentemente se describe los colores por sus atributos,

tales como matiz, croma (o saturación) y claridad.

CIE

Comisión Internacional de Iluminantes.

CMC

(Comité de Medición de Color de la Sociedad de tintoreros y Coloristas de la Gran Bretaña)-Organización que desarrollo y, en 1988, publico una ecuación más lógica basada en elipses y en el espacio $L^*C^*h^o$ para calcular valores de DE^* (delta E^*) como una alternativa a las coordenadas rectangulares del espacio del color CIELAB.

MATIZ

El atributo del color mediante el cual un color se percibe como rojo, amarillo, verde, azul, violeta, etc. El blanco, el negro y el gris no tienen matiz.

LUZ

Medición electromagnética que el observador humano percibe a través de sensaciones visuales provenientes de la

estimulación de la retina del ojo. Esta porción del espectro incluye longitudes de onda de alrededor de 380 a 770 nm. Por lo tanto no es correcto hablar de luz ultravioleta dado que el observador humano no puede ver la energía de radiación de la región ultravioleta.

SATURACIÓN

El atributo de la percepción del color que expresa la cantidad de separación de un gris de la misma claridad. Todos los grises tienen cero saturaciones. Ver cromatismo/Cromaticidad.

METAMERISMO

Un fenómeno exhibido por un par de colores que coinciden bajo uno o más juegos de iluminantes (sean reales o calculados), pero no bajo todos los iluminantes.

ESPECTROFOTÓMETRO

Dispositivo electromagnético que mide la transmitancia espectral, la reflectancia espectral o la emisión espectral relativa.

ESPECTRO

Arreglo espacial de los componentes de la energía de radiación según sus longitudes de onda, números de onda o frecuencias.

MEDICIÓN DEL COLOR

Medición física de la luz radiada, transmitida o reflejada por un espécimen bajo condiciones específicas y transformada matemáticamente hacia términos colorimétricos estandarizados. Estos términos pueden estar correlacionados con evaluaciones visuales de colores relacionados el uno con el otro.

FUENTE DE LUZ

Un objeto que emite luz o energía de radiación para la cual es susceptible el ojo humano. Se puede describir la emisión de una fuente de luz por la cantidad relativa de energía que emite a cada longitud de onda dentro del espectro visible, definida de esta manera como iluminante.

ILUMINANTE

Descripción matemática de la distribución de la potencia espectral relativa emitida por una fuente a cada longitud de onda de su espectro de emisión.

REFLECTANCIA

La proporción entre el flujo de radiación reflejado y el flujo de radiación incidente. En el uso común se considera como la proporción entre la intensidad de la energía radiante reflejada y aquella reflejada por un estándar de referencia definido.

ILUMINANTE D65

Los valores se definen para la región de longitud de onda de 300 a 830 nm. Se describen en términos de temperatura de color correlacionada de 6504°K, se basan en las mediciones reales de la distribución espectral de la luz del día natural.

FORMULACIÓN DE COLORES

ESTANDAR

Una referencia contra la cual se efectúa las mediciones instrumentales.

APARIENCIA

La manifestación de un objeto o de un material a través de atributos visuales tales como tamaño, forma, color, textura, brillo transparencia, opacidad, etc.

COLORANTES

Materiales usados para crear color, tintes, pigmentos, toners, ceras, fosfatos.

RESULTADOS

- Estudiados los conceptos básicos sobre colorimetría se puede identificar y corregir el color.
- La formulación para el cálculo de los colores textiles se demuestra en el sistema CIElab.
- Se elabora la guía técnica que norma la reproducción del color en el espectrofotómetro.
- Se conoce los pasos fundamentales para la formulación y control de calidad en forma espectral para una gama de colores en tejidos de Poliéster/Algodón 65/35%.

CONCLUSIONES

- Hay que conocer los conceptos básicos de colorimetría para formular y corregir el color.

- Por medio del sistema de medición del color CIElab se demuestra el cálculo del color.
- Por medio de la guía técnica se logra normar la reproducción de color en forma espectral.
- Para realizar la formulación y control de calidad en forma espectral para una gama de colores en tejidos de Poliéster/algodón 65/35, se debe conocer todos los pasos fundamentales de formulación de colores.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de un espectrofotómetro para la formulación de colores, usando como guía esta investigación, para mejor eficiencia en el desarrollo de colores.
- Se recomienda el estudio de esta guía de investigación para obtener conocimientos sobre Colorimetría para poder interpretar y cuantificar el color.
- Se recomienda utilizar como guía este tema de investigación para que el estudiante actualice sus conocimientos.

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTY OF APPLIED SCIENCE ENGINEERING

TEXTILE ENGINEERING CAREER

TECHNICAL REPORT

COLORIMETRY APPLICATION OF REPRODUCTIVE FABRICS

COLOR IN POLYESTER/COTTON THROUGH A TECHNICAL

GUIDE

YOLANDA GUADALUPE BOLAÑOS HERNANDEZ

DIRECTOR OF THESIS: ING. MARCELO PUENTE

IBARRA-ECUADOR

2012

INTRODUCTION

The purpose of this Technical Guide is to gather and disseminate all processes required for the development of colors in spectral form, a process that is applied particularly in the laboratories of dyeing and finishing. Have been taken into account all the knowledge, education and experience that have been achieved during these years of practice in the textile related activity.

This guide considers the various basics of colorimetry, spectrophotometry, polyester and cotton fibers, Standards of Quality Control in Changing tones and color transfer in textiles, and the formulation and correction formulas to be more efficient development of tones in the laboratory.

It also presents the type of spectrophotometer used for color formulation laboratory at Dry Cleaning textiles, paintings and drawings of the formulations, dyes, auxiliaries with their recipes and applications for each fiber, calculations and tests lab color gamut. For the global approach, it is expected that this material is of interest both for technicians and laboratory workers in dry cleaning and any person who is related to textiles.

COLORIMETRY:

Colorimetry is the science of color measurement, so the sensation of color can be expressed quantitatively. This expression is feasible that the colorimetric work with geometries of observation and illumination types, such as standard light sources and a standard mean ocular sensitivity. Is color is a visual sensation in the form of nerve current is transmitted to the brain.

ELEMENTS FOR THE PERCEPTION OF COLOR

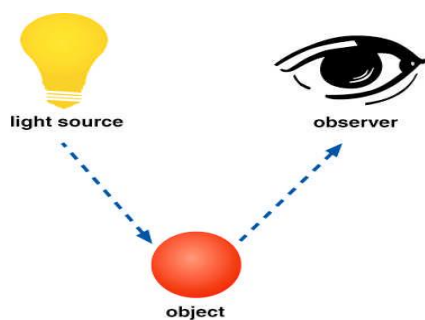


Figure 1. Color Elements

LIGHT SOURCE

The light source is a producer of color is a form of energy and spreads in the form of electromagnetic waves. The wavelength is an important feature of the electromagnetic wave and varies from fractions of a nanometer (1 nm = 7.10 cm) to kilometers. Every illuminated absorbs some electromagnetic waves and reflects the other, the reflected waves are captured by the eye and interpreted as colors according to the corresponding wavelengths.

The human eye can detect only wavelengths in the visible region (380 nm to 780nm) of the electromagnetic spectrum.

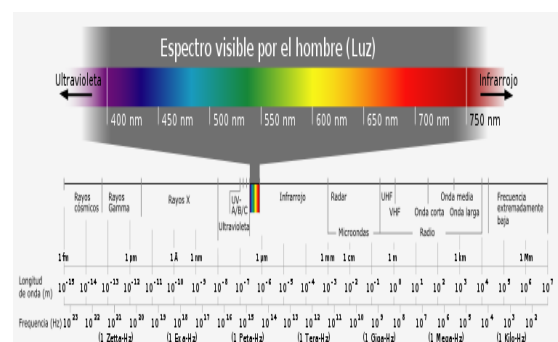
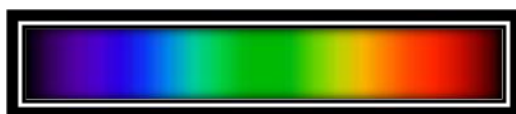


Figure 2. Electromagnetic spectrum although the spectrum is continuous and therefore there is no empty amounts between one and another color, it can establish the approximation shown in Table 1.



| COLOR | LONGITUDE DE ONDA |
|----------|-------------------|
| Violeta | ~380...450 nm |
| Azul | ~450...495 nm |
| Verde | ~495...570 nm |
| Amarillo | ~570...590 nm |
| Naranja | ~590...620 nm |
| Rojo | ~620...750 nm |

Table 1 Wavelengths for each color

THE OBSERVER

Actual display of an image is only a perception of reality, trying to emulate what our eyes see in reality. So a quick account of the complexity of the human visual system (observer), in contrast to the apparent simplicity before us.

The eye is the most complex optical system known so far and perfect than any artificial system tries to emulate. Not know in detail the anatomy of the eye, if it is practical to know the main characteristics to understand its complex workings.

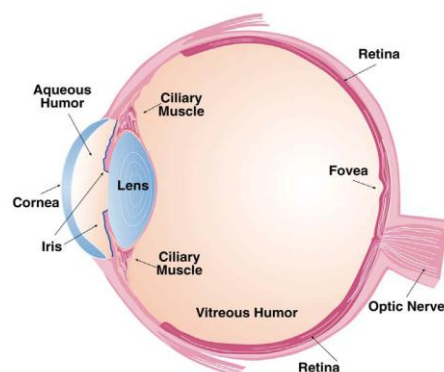


Figure 3 Schematic representation of the human eye

Common detectors of light and color are the eye, nervous system and brain. The eye focuses the image of the object on the retina. Sensitive detectors in the retina are called rods and cones in shape. The rods are activated in the dark, and only distinguish black, white and different gray color is detected by the cones.

In the human eye there are about 140

million listeners. Of these, about 6 million are cones. The rest are batons or sticks.

The cones are two types of detectors that exist in the retina of the human eye.

The name comes from its shape, as in the periphery thereof are elongated cones.

As the cone is located closer to the fovea the cone elongates and decreases its width, so that morphologically more like a stick than a cone, though still calling themselves cone extension.

To this day by, indirect methods have identified three different types of pigments in the cones. Each corresponds to one of the mechanisms of color vision. For this reason there are three primary colors: red, green and blue.

In the retina there are about 130 million rods. However in the central part thereof, known as the fovea, which coincides with the optical center of the eye, no poles.

The rods or rods are responsible for maximum sensitivity to light or, in other words, allowing us to see when light levels are very low.

ATTRIBUTES OF COLOR

Each color has its own look based on three elements: Hue, Brightness (value) and chroma (saturation). In describing a color using three attributes are accurately

Identify a specific color and is distinguished from any other.

THE TINT

The first element of color order system defined as the attribute by which distinguishes red from green, blue, yellow, etc... Just as the hue is perceived color of an object: red, orange, green, blue, etc... White, black and gray have no hue.

The color ring 5 shows a color continuous tone the next. Is as shown in the ring, mixing blue and green paints obtained a green blue. By mixing

yellow with green yields a yellow green.

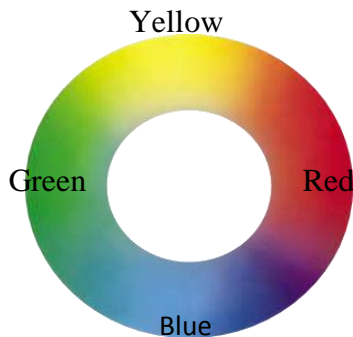


Fig. 4 Matiz

THE CHROMA

The chroma describes the striking or off of a color - in other words, how close is the color to either the gray or the pure hue.

Figure 5 shows how the chroma as we move from the center to the periphery. The colors in the center are gray (faded or dirty) and as we move to the periphery become more saturated (living or clean). The chroma is also known as saturation

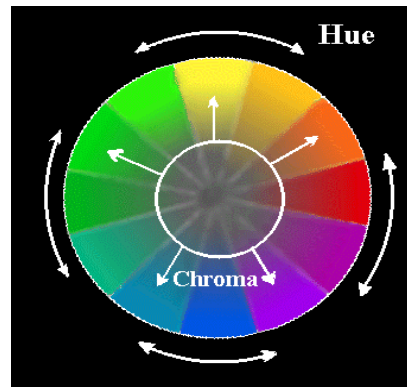
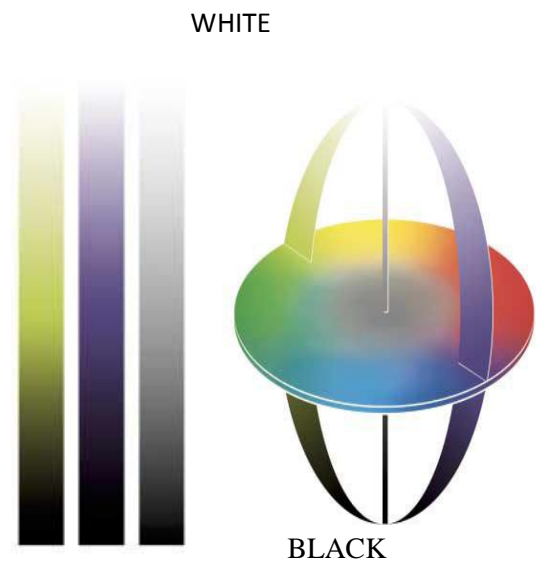


Figure 5 Chromaticity

BRIGHTNESS

It's called the light intensity value - that is, the degree of clarity. Colors can be classified as faint or dark to compare their values. In fig. 6 shows the clarity or the value on the vertical axis.



System Fig.6 shows three-dimensional colorlightness.

SPECTROPHOTOMETRY

DEFINITION OF SPECTROPHOTOMETRY

Spectrophotometry is the method most widely used optical analysis in biological research. The spectrophotometer is an instrument for comparing the radiation absorbed or transmitted by a solution with an unknown amount of solute, and one containing a known amount of the same substance.

All substances can absorb radiant energy, even the glass that appears to be completely transparent absorbed wavelength belonging to the visible spectrum, the water absorbs strongly in the infrared region.

SPECTROPHOTOMETER

It is an instrument that has the ability to handle a beam of electromagnetic radiation (EMR), commonly known as light, waiting to facilitate the identification, qualification and quantification of energy. Efficiency, resolution, sensitivity and spectral

range, depend on the design variables and the selection of optical components that comprise it.

When light passes through a substance, part of the energy is absorbed. The color of the substances is that they absorb certain wavelengths of white light incident on them, and see only those wavelengths that were not absorbed.

CALIBRATION

SPECTROPHOTOMETER

It is recommended to perform a calibration every 8 hours of operation of the spectrophotometer. Each configuration status measurement should be calibrated. A configuration consists of:

- Metering mode: transmittance or reflectance
- Size of opening (SAV, or MAV LAV)
- Terms of specular included or specular excluded (SCI or SCE). The spectrophotometer automatically measures the specular included and excluded reflectance for each

configuration.

- Condition of UV included or excluded. Different positions of the gauge are not a UV calibration settings required.

CALIBRATION PROCEDURE FOR REFLECTANCE

To calibrate the spectrophotometer for measuring reflectance mode using the software needed in the following manner:

- Starts the calibration process from the software Interfax.
- It is requested that this and remove the white ceramic calibration and prepare an open port calibration or black trap.
- Once the calibration process, the calibrated LED lights. Any changes to the configuration of the spectrophotometer can cause the LED green pass calibration (calibrated) to red

(not calibrated). Remember that each of the configurations must be recalibrated.

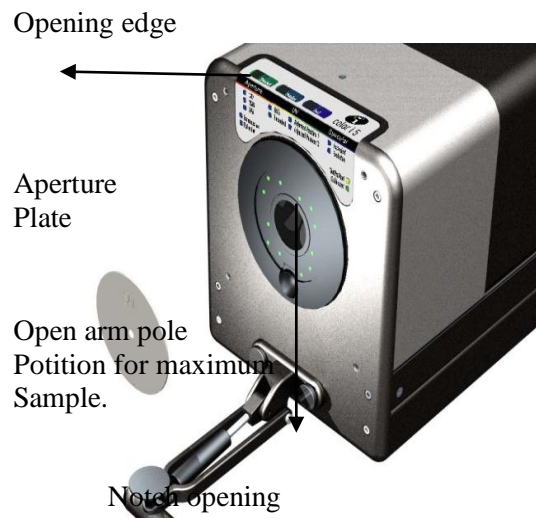


Plate mounting aperture in the spectrophotometer.

REFLECTANCE MEASUREMENTS

To take a measurement using the spectrophotometer, it follows the instructions follows to ensure the accuracy of the Reading.

- Prepare the sample to be measured
- Open the sample arm of the spectrophotometer at the maximum

position. Submit sample viewing port and closing arm.

- Start the measurement using one of the following methods:

- Select "standard measure" or "measure shows" the Interfax software.

Following the instructions of the software to load the sample into the viewport.

- Press the status panel measurement spectrophotometer.

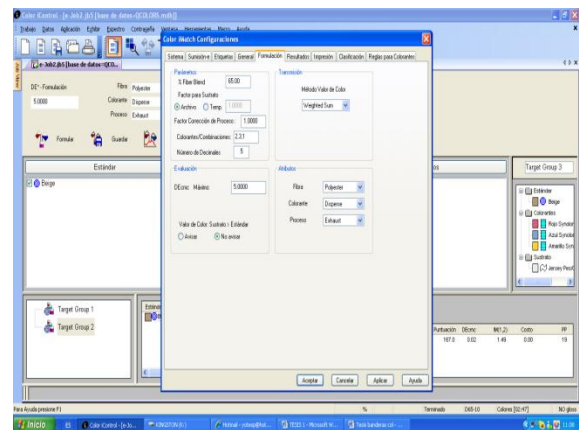
- The measurement is taken. Data are presented in the software. Following the instructions that tells the software



Fig. 21. Medición de muestras

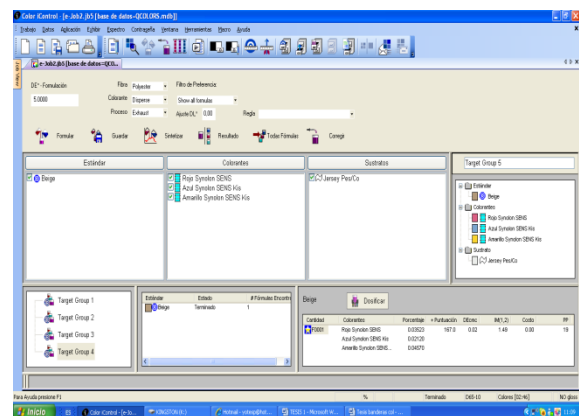
CONFIGURATION FOR THE DESIGN OF COLOR

In the configuration should be the mixture or the percentage of the fiber, the number or combinations of dye, the dye decimal and percentage of maximum color formula.



We click on the setup icon and part of making all data is entered.

OBTAINING THE FORMULA OF POLIESTRER



We click on formulation and automatically displays the formula to be applied.

Blue Synolon SENS 0.0212%

Red Synolon SENS 0.035%

DESCRIPTION OF THE PROCESS OF DYE BY DEPLETION OF POLYESTER.

With the material ready for dyeing polyester the following process is performed with a bath ratio of 1/10 and 2 g of a polyester/cotton

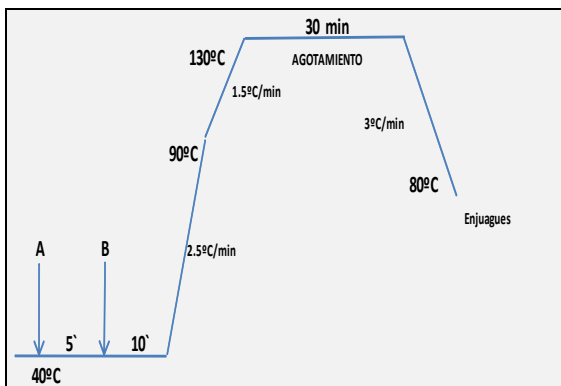
PART POLYESTER DYEING

We will use the same dyeing process for the three dyes in the three-color of scattered.

DESCRIPTION OF THE PROCESS OF DYE BY DEPLETION OF POLYESTER.

With the material ready for the dyeing of the polyester we do is the following process, with a liquor ratio of 1/10 and 2 g of a polyester/cotton 65/35, is added at 50°C, the auxiliary Igualante Dispersant and acetic acid, then proceed to place the dye previously dispersed, the temperature is raised to 2.5°/min and 90°C to 130°C with a gradient of 1.5°/min. Upon reaching 130°C hold 30 min to exhaustion. Completed this process cooled the machine to 2.5°/min to 80°C.

CURVE TO DYE PART OF COLOR POLYESTER



A: Igualante dispersing 1 g/l
Acetic acid 0.3 g/l (pH 4.5)

B: Yellow Synolon SENS0.0475 %

We immediately proceed to rinse samples to see if the tone polyester is fine and can continue with the next process.

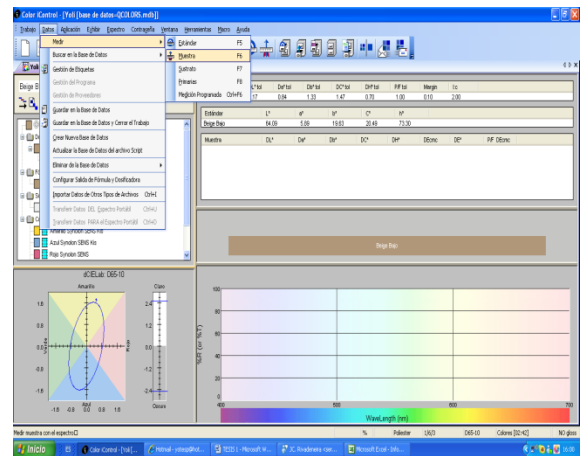
BURNING OF THE COTTON FIBER IN THE MIX Pes/Co 65/35%.

To make the burning of cotton the following steps.

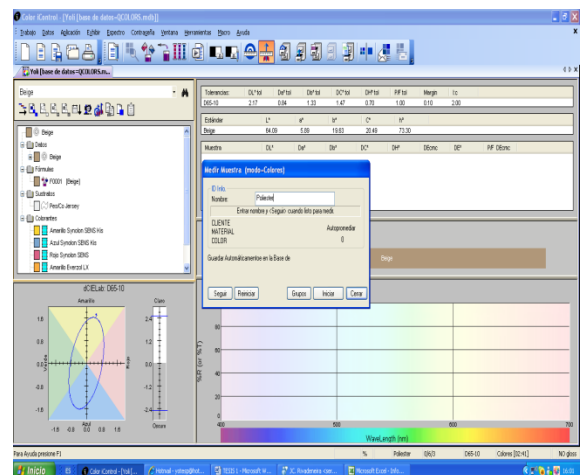
- A sample of the fabric dyed polyester the 2 x 2 ml
- Using a 10 ml pipette, placed 5 ml of water in a beaker
- Using the same 10ml pipette is placed 5 ml of sulfuric acid and dropped on the beaker of water slowly to avoid sudden reaction of the mixture of these two products
- The mixture is stirred with sulfuric acid, water and placed the sample to be burned.
- It is kept under stirring for 1 to 2 min.
- Voting is the solution and rinse out the sample so that there is cotton waste burned

- Dry the sample and proceeds with the reading of the polyester.

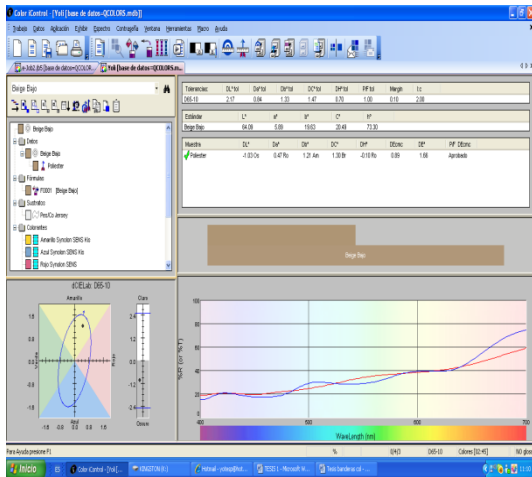
READING PART COLOR POLYESTER



We click on the icon and we quality control data, measured sample.

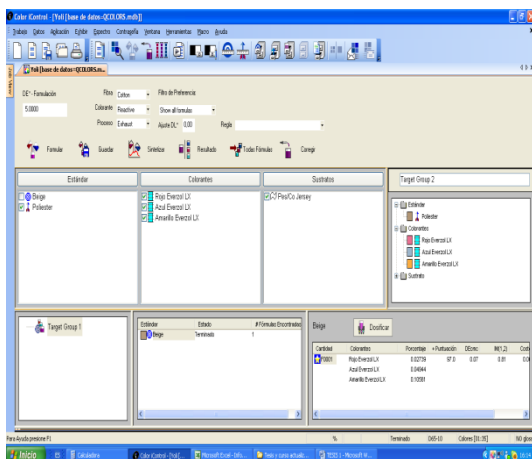


Write the color name and click on Next to measure color.



In Reading the color of the polyester PASA therefore continues with the dyeing process of the Cotton.

OBTAINING THE FORMULA OF PART OF COTTONE

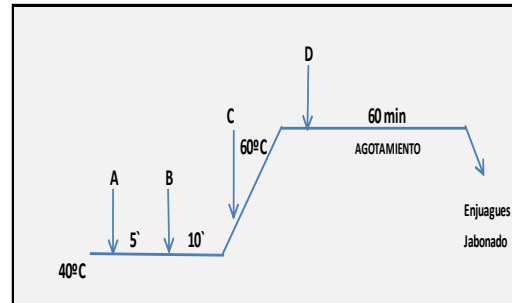


We click on formulation and automatically displays the formula.

CURVE 100% COTTON DYEING WITH VINYL DYE

Sulfone 2 g thereof in which the polyester is tinturo tinturan the cotton.

For the dyeing process we use the dye and auxiliary curve as detailed below:



A: Auxiliary

Marvacol ASC (Igualante) 1g/l

B: Dyes

Yellow LX Everzol 0.12%

Blue Everzol LX 0.054%

Red Everzol LX 0.0275%

C: Saltex 20 gr/l

D: Sodium carbonate 10g/l (pH: 11)

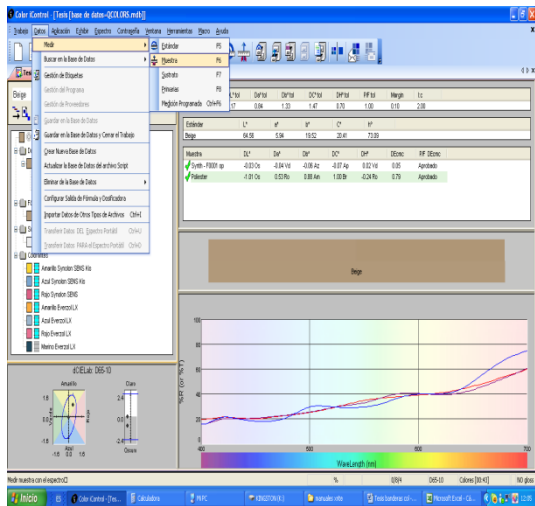
DESCRIPTION OF THE PROCESS OF DYEING COTTON 100%

The auxiliary is added at a temperature of 40°C, then placed the dye previously dissolved, and then proceed with the substantivity of the dye, ie placing the color match and finally the salt. Upon reaching the required temperature is

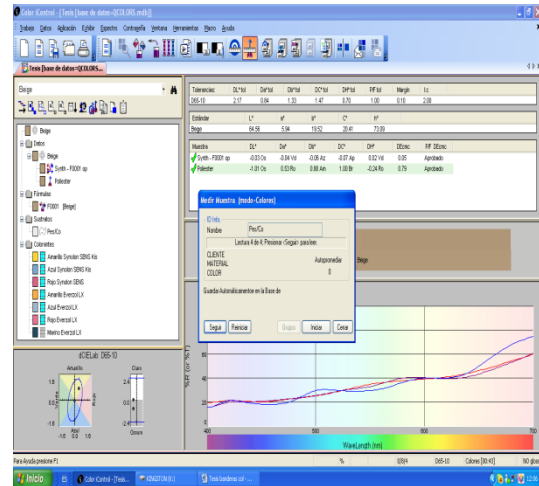
necessary to fix the color with the addition of alkali, this being the most critical stage and in which must take into account the pH control (11) and the exhaustion time of 40 min. Marvacol ASC (Igalante)1 gr/lit.

Later taken as sufficient controls are necessary to rinse and soaping with 0.5 g / l of Marvacol ASC for good fastness to washing.

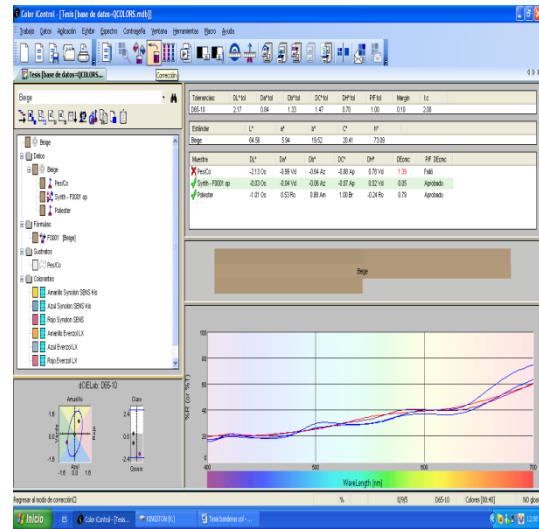
LECTURA DEL COLOR TINTURADO LAS DOS FIBRAS



We click on data, then measure and measuring sample.

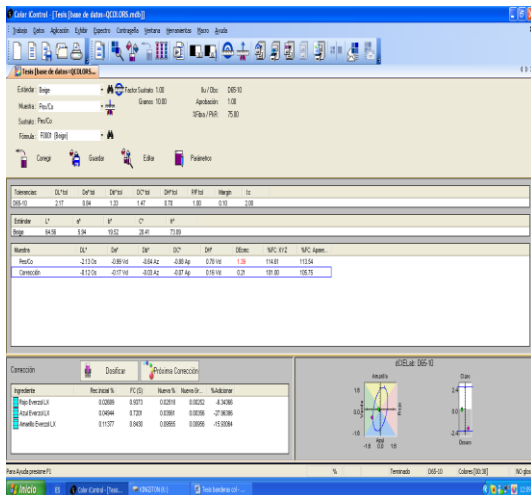


Put the sample name and click on Next to measure.



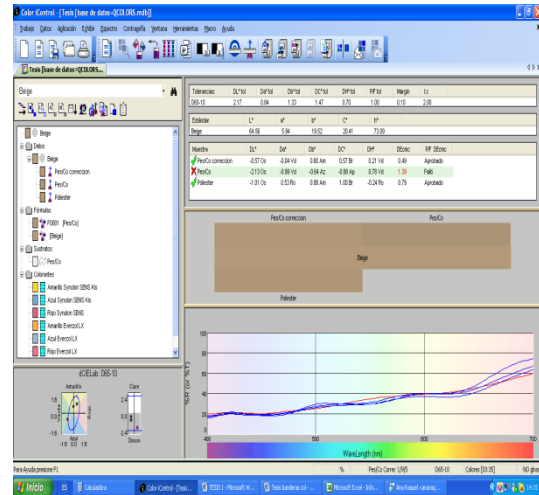
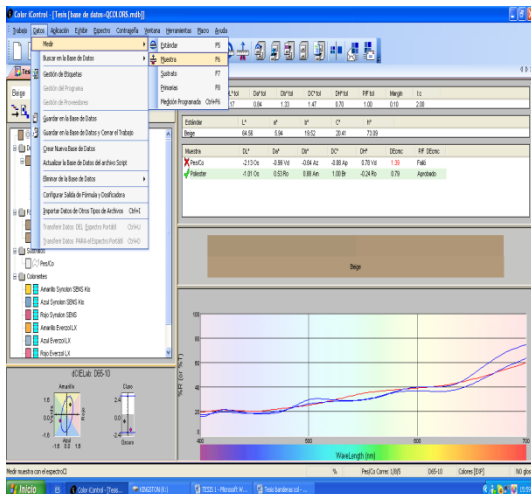
CORRECTION FORMULA FOR THE PORTION OF COTTON SELECTION OF THE SAMPLE

We click on correction and automatically displays the formula corrected.



READING THE COLOR CORRECTION FORMULA.

We click on Data, then measure and sample.



The new formula used by the spectrophotometer and corrected PASA, this means that the color of the sample is within acceptable parameters of a DE. That is less than 1.

DEFINITION OF TERMS COLORIMETRY

It is the branch of science that studies human sensation numerically that occurs under the influence of color.

COLOR

One aspect of appearance: a stimulus based on the response to light consisting

of the three dimensions of hue, saturation and lightness.

CHROMA-SATURATION

The intensity or level of saturation of a particular tone, defined as the distance from a chromatic color separation and color neutral (gray) with the same value. In an environment of color mixtures by adding Imagine mixing a neutral gray and a vivid red of the same value. Starting with the neutral gray add small amounts of red until there is vivid red. The resulting scale represents increasing chrome. The scale starts at zero for neutral colors but has no arbitrary end.

Munsell originally established 10 as the highest chrome for a vermilion pigment and other pigments associated with it. Other pigments were noted with higher chroma, but the original scale was maintained. The chroma scale for reflective materials can spread up to 20, and fluorescent materials can be up to 30.

LIGHT-VALUE: Indicates the degree of lightness or darkness of a color in relation to neutral gray scale.

CIE: International Commission Illuminants.

CMC

(Measurement Committee Colour of the Society of Dyers and Colourists of Great Britain)-Organization development and, in 1988, published an equation more logic based on ellipses and at $L^* C^* h^\circ$ to calculate values of DE^* (delta E *) as an alternative to the rectangular coordinates of the CIELAB color space.

TINT: The color attribute by which a color is perceived as red, yellow, green, blue, purple, etc... White, black and gray have no hue.

LIGHT: Electromagnetic measuring the human observer perceives through visual sensations from stimulation of the retina of the eye. This portion of the spectrum includes wavelengths from about 380 to 770 nm. Therefore is not

correct to speak of ultraviolet light as the human observer cannot see the radiation energy of the ultraviolet region.

SATURATION

The attribute of color perception that expresses the amount of separation from a gray of the same clarity. All grays have zero saturation. View chroma / chromaticity.

METAMERISM

A phenomenon exhibited by a couple of colors that match under one or more sets of illuminants (real or calculated), but not under all illuminants.

SPECTROPHOTOMETER

Electromagnetic device that measures the spectral transmittance, reflectance or emission spectral relative spectral.

SPECTRUM

Spatial arrangement of the components of the radiation energy according to their wavelengths, wave numbers or frequencies.

MEASUREMENT OF COLOR

Physical measurement of the radiated light transmitted or reflected by the specimen under specified conditions and mathematical transformed into standardized colorimetric terms. These terms may be correlated with visual evaluations of colors associated with each other.

LIGHT SOURCE

An object emits light or radiation energy which is susceptible to the human eye. Can describe the emission of a light source by the relative amount of energy emitted at each wavelength within the visible spectrum, defined thereby illuminant.

ILLUMINATING

Mathematical description of the distribution of the relative spectral power emitted by a source at each wavelength of its emission spectrum.

REFLECTANCE

The ratio of reflected radiation flux and

the flux of incident radiation. In common usage is considered as the ratio between the intensity of the radiant energy reflected and that reflected from a defined reference standard.

Illuminant D65

Values are defined for the wavelength region from 300 to 830 nm. Are described in terms of correlated color temperature of 6504 K, are based on the measurements of the spectral distribution of natural daylight.

RESULTS

- Studied the basics of colorimetry can identify and correct the color.
- The formulation for calculating textile colors shown in the CIELab system.

- the technical guide is made that color reproduction standard in the spectrophotometer.

- We know the key steps in the formulation and quality control in spectral shape for a range of colors in fabrics of Polyester / Cotton 65/35%.

CONCLUSIONES

- You have to know the basics of colorimetry to design and color correction.

- Using the measurement system is the CIELAB color shows the calculation of color.

- Through technical guidance is achieved by regulating the reproduction of color in spectral shape.

- To make the formulation and quality control in spectral shape for a range of colors in fabrics of polyester / cotton 65/35, you must know all the basic steps of preparation of colors.

RECOMMENDATIONS

- We recommend the use of a spectrophotometer for color formulation, using as a guide this research, for best efficiency in the development of colors.

- We recommend the study of this research guide for knowledge of

Colorimetry to interpret and quantify the color.

- It is recommended to guide this research topic for the student to update their