



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**  
**EN INGENIERÍA TEXTIL**

**TEMA:**

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROCESO DE TINTURA PARA Co 100% CON COLORANTES REACTIVOS COMUNES Y COLORANTES REACTIVOS “AVITERA SE”, CONTRIBUYENDO AL CUIDADO MEDIOAMBIENTAL EN EMPRESAS PINTO S.A.”**

**AUTOR: GRISEL ELIZABETH TERAN LARA**

**DIRECTOR: MSc. DARWIN ESPARZA**

**IBARRA - ECUADOR**

**2017**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A**  
**FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina 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.

<b>DATOS DEL CONTACTO</b>	
Cédula de Identidad:	100287270-1
Apellidos y Nombres:	Terán Lara Grisel Elizabeth
Dirección:	Imbabura, Antoni-Ante, Imbaya
Email:	grysselt123@gmail.com
Teléfono móvil:	0992436768

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
Título:	Análisis comparativo del proceso de tintura para Co 100% con colorantes reactivos comunes y colorantes reactivos Avitera SE, contribuyendo al cuidado medioambiental en Empresas Pinto S.A.
Autor:	Terán Lara Grisel Elizabeth
Fecha:	
Programa:	
Título por el que opta:	Ingeniero Textil
Director:	Ing. Darwin Esparza

**2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**


Yo, GRISEL TERAN, con cédula de identidad Nro. 100287270-1, 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 forma 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 de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la ley de Educación Superior Artículo 144.

### 3. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra 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 y es el titular de los derechos patrimoniales; por lo que, asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, julio 2017

EL AUTOR



.....

Grisel Elizabeth Terán Lara

Cédula: 1002872701



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo GRISEL ELIZABETH TERAN LARA, con cédula de identidad Nro. 100287270-1, 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 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROCESO DE TINTURA PARA Co 100% CON COLORANTES REACTIVOS COMUNES Y COLORANTES REACTIVOS "AVITERA SE", CONTRIBUYENDO AL CUIDADO MEDIOAMBIENTAL EN EMPRESAS PINTO S.A.", que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERO 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 el formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Nombre: Grisela Elizabeth Terán Lara

Cédula: 100287270-1

Ibarra a los 19 días del mes de Julio del 2017



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

## **DECLARACIÓN**

Yo, GRISEL ELIZABETH TERAN LARA declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado calificación profesional; y certifica la verdad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

---

Grisel Elizabeth Terán Lara  
C.I.: 100287270-1



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CERTIFICACIÓN DEL ASESOR**

En calidad de Director de Trabajo de Grado, presentado por la señora GRISEL ELIZABETH TERAN LARA, para optar por el título de Ingeniero Textil, certifico que dicho trabajo fue realizado por mi supervisión.



Ing. Darwin Esparza

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que con su infinita bondad me dio la oportunidad de vivir y me bendice en todo momento.

A mis padres que siempre se han sacrificado para que todos sus hijos lleguemos a superarnos y tener éxito en la vida.

A la Universidad Técnica del Norte por haberme brindado la oportunidad de superarme y ser una profesional.

A mis maestros quienes con toda su dedicación, capacidad profesional y amistad nos ayudan día a día, para adquirir los conocimientos y la experiencia necesaria para ser buenos profesionales.

A Empresas Pinto S.A. y sus directivos quienes me brindaron la oportunidad de realizar la investigación facilitándome el uso de equipos y maquinaria.

Al Ing. Darwin Esparza por su paciencia y entrega al guiarme en el desarrollo de mi trabajo de grado.

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a las personas más especiales que siempre me han brindado el apoyo para seguir adelante, A Dios por permitirme vivir y seguir adelante con mis sueños, a mis padres por el gran sacrificio que han realizado educándome, para que pueda obtener un título profesional y así superarme en la vida, a mi hija hermosa Sherezade quien es la luz de mis ojos y por quien prometí superarme cada día más para poder ser un buen ejemplo como madre, hija y profesional.



## **PROBLEMA**

Ante la globalización todos los procesos industriales a nivel mundial están sujetos a cambios, ya que es importante cubrir las nuevas necesidades y exigencias de calidad cuidando nuestros recursos naturales, debido a las enormes presiones medioambientales en el ámbito jurídico y legislativo.

La industria textil se ha caracterizado por ser una de las actividades más contaminantes debido a los residuos que genera y a los altos consumos de agua, energía, y reactivos químicos. Empresas Pinto S.A. a lo largo de su trayectoria se ha dedicado a la elaboración de prendas CO 100%, manteniendo sus altas ventas a nivel nacional e internacional, brindando a sus clientes productos de calidad, es una industria textil que cuenta con los procesos de tejeduría, tintorería, diseño y confección de prendas, está sujeta a gastos muy fuertes por consumo de energía, consumo de agua, costos de materia prima, costos de químicos para los diferentes procesos, costos de colorantes, etc.

Al eliminar los residuos que se producen al río provocamos en gran manera la contaminación medioambiental, ya que estos sirven de regadío para los sembríos de las tierras aledañas. Al no presentar una planta de tratamiento para aguas residuales se hace indispensable el uso de productos biodegradables los cuales al entrar en contacto con el medioambiente no provoquen en el impacto de trascendencia. Con el avance de la tecnología hoy podemos encontrar productos y colorantes reactivos que nos ayuden a mejorar este aspecto.

## OBJETIVOS

### ➤ **Objetivo General**

Analizar comparativamente en el proceso de tintura para CO 100% utilizando colorantes comunes del medio y colorantes de última tecnología "AVITERA SE", en EMPRESAS PINTO S.A. Determinando las ventajas que obtendríamos tanto en calidad, reducción de costos, y contribuyendo al cuidado medioambiental.

### ➤ **Objetivos Específicos**

- Evaluar los colorantes que se utilizan actualmente en la empresa NOVACROM, y los nuevos colorantes de última tecnología AVITERA SE.
- Determinar las características tintóreas de los colorantes comunes actualmente utilizados en la empresa NOVACROM y los nuevos colorantes AVITERA SE.
- Realizar formulaciones de tintura en laboratorio con los nuevos colorantes AVITERA SE en tonos bajos, medios y fuertes.
- Realización de pruebas de tintura con colorantes AVITERA SE en planta, en tonos bajos, medios y fuertes.
- Establecer las principales ventajas o desventajas al tinturar con los Colorantes AVITERA SE en los siguientes aspectos, costos de producción, ahorro de agua, ahorro de tiempo, impacto ambiental
- Analizar mediante equipo de espectrofotometría, DATACOLOR la calidad de color, su grado de reproducibilidad, solidez tanto al lavado como a la luz

de las formulaciones escogidas y aplicadas en planta en tonos bajos, medios y fuertes.

- Optimizar el proceso de la tintura para CO 100% con colorantes AVITERA SE en tonos bajos, medios y fuertes, reduciendo al mínimo necesario el consumo de recursos naturales.

## JUSTIFICACIÓN

Ante la globalización todos los procesos industriales a nivel mundial están sujetos a cambios, ya que es importante cubrir las nuevas necesidades.

Se justifica el desarrollo de esta tesis por diversas razones:

- Procedimientos de tintura más cortos y seguros.
- Consumo de agua reducido.
- Consumo de energía reducido.
- Descarga reducida de efluentes.
- Imagen ecológica mejorada.
- Ahorro de recursos.
- Preservar el medio ambiente.
- Ahorro de dinero.

Hoy en día la sustentabilidad de una empresa requiere de innovación y toma de buenas decisiones. Con el desarrollo de la tecnología podemos mejorar procesos para de esta manera reducir costos y lo mejor ayudar en el cuidado medioambiental trabajando con productos químicos biodegradables que nos permitan obtener textiles de excelente calidad minimizando el impacto ambiental.

## RESUMEN

El mundo a nivel mundial está en constantes cambios e innovaciones, el avance tecnológico actualmente nos permite soñar con un futuro innovador, y la industria textil no se puede quedar atrás es por esto que las empresas deben estar atentas ante los cambios que se puedan presentar para beneficio, hoy en día es primordial trabajar con productos que sean amigables con el medio ambiente y al ser eliminados después de su uso no produzcan un impacto negativo.

El uso de colorantes reactivos para la tintura de Co 100% es muy alto, hoy en día en EMPRESAS PINTO S.A. nos encontramos trabajando con los colorantes reactivos NOVACRON los cuales son muy buenos y tienen excelentes resultados, pero se ha desarrollado una nueva familia de colorantes reactivos AVITERA SE, los cuales son aún mejores estos tienen la ventaja de agotar más en la fibra tinturada por lo tanto el residuo que queda en el baño después del agotamiento de tintura es mínimo, además la ventaja que se tiene con estos colorantes es que se ahorra en tiempo de proceso, porque se disminuyen los lavados ya que al agotar más en el baño de tintura el residuo de colorantes hidrolizado que no reacciona con la fibra es menor, por lo tanto se ahorra en consumo de agua.

En esta investigación se ha realizado las pruebas necesarias para poder tomar la mejor decisión de cambiar el uso de los colorantes NOVACRON por colorantes AVITERA SE, de esta manera estamos asegurando la rentabilidad de la empresa y cuidando el medio ambiente.

Las pruebas realizadas en el laboratorio nos darán la pauta para realizar las pruebas finales de producción en planta, para esto debemos obtener la base de datos de las muestras de los colorantes que nos han facilitado para la realización de las pruebas e ingresarlas al sistema de formulación de DATACOLOR con el cual se cuenta en la empresa, con esto nos será más fácil formular los colores que tinturaremos, serán 12 colores en tono bajo, 12 colores en tono medio y 12 colores en tonos fuertes, para los intensos aún están desarrollando los colorantes de igual manera para tonos turquesas o verdes brillantes.

También se realizarán las pruebas de solidez respectivas para así determinar la calidad de tintura de los colorantes AVITERA SE.

## SUMMARY

The world on a global scale is in constant changes and innovations, the technological advance currently allows us to dream with an innovative future, and the textile industry cannot remain behind that's why the companies must be attentive to changes that could appear for the benefit, nowadays it is essential to work with products that are friendly to the environment and on having been disposed after use do not produce a negative impact.

The use of reagent dyes for dyeing Co 100 % is very high, nowadays at PINTO S.A. COMPANIES, we are working with the NOVACRON reagent dyes which are very good and have excellent results, but there has developed a new family of AVITERA SE reagent dyes, which are even better these due to they have the advantage of drain more in the dyeing fiber therefore the residue that remains in the bath after the dyeing depletion it is minimal, moreover the further advantage with these dyes is that it saves in process time, because they decrease the washes since, on having drained more in the dyeing bath the hydrolyzed dyeing residue, which did not react with the fiber is smaller, thus saving in water consumption.

In this research the necessary tests have been carried out make the best decision in changing the usage of NOVACRON dyes into AVITERA SE dyes, this way we are ensuring the company's profitability and taking care of the environment.

The tests performed in the laboratory will give us the pattern for final production tests at the plant, for this we must get the database of the dyeing samples that they have provided us for the testing and enter them to the formulation system of DATACOLOR which the company has, with this it will be easier to make the colors we will dye, there will be 12 colors in low tone, 12 colors in average in mid tone and 12 colors in dark for the intense, the turquoises or bright green ones the dyes are still being developed.

Also the strength tests will be performed to determine the dyeing quality of AVITERA SE dyes.



A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a final horizontal stroke.

## ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A .....	ii
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	ii
DECLARACIÓN .....	v
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
PROBLEMA .....	ix
OBJETIVOS .....	x
JUSTIFICACIÓN .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ÍNDICE GENERAL.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS .....	xxviii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xxxii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xxxviii
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
1. EL ALGODÓN. ....	1
1.1. GENERALIDADES DEL ALGODÓN.....	1
1.2. IMPORTANCIA ECONÓMICA.....	2
1.3. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN.....	3
1.3.1. Características morfológicas.....	3
1.3.1.1. <i>Raíz</i> .....	3
1.3.1.2. <i>Tallo</i> .....	3
1.3.1.3. <i>Hojas</i> .....	3
1.3.1.4. <i>Flores</i> .....	4

1.3.1.5.	<i>Fruto.</i> .....	4
1.3.2.	Composición química.....	4
1.3.2.1.	<i>Composición química del algodón.</i> .....	4
1.3.2.2.	<i>Estructura de la fibra.</i> .....	5
1.3.2.3.	<i>Estructura de la celulosa.</i> .....	6
1.3.3.	Propiedades físicas del algodón. ....	6
1.3.3.1.	<i>Longitud.</i> .....	6
1.3.3.2.	<i>Finura.</i> .....	7
1.3.3.3.	<i>Resistencia.</i> .....	8
1.3.3.4.	<i>Elongación.</i> .....	8
1.3.3.5.	<i>Grado.</i> .....	9
1.3.3.6.	<i>Color.</i> .....	9
1.3.3.7.	<i>Impurezas.</i> .....	9
1.3.3.8.	<i>Preparación.</i> .....	9
1.3.3.9.	<i>Uniformidad.</i> .....	10
1.3.4.	Propiedades químicas del algodón .....	10
1.3.4.1.	<i>Resistencia alcalina.</i> .....	10
1.3.4.2.	<i>Resistencia acida.</i> .....	10
1.3.4.3.	<i>Resistencia al solvente orgánico.</i> .....	10
1.3.4.4.	<i>Efecto a la luz solar.</i> .....	11
1.3.4.5.	<i>Efecto a los microorganismos.</i> .....	11
1.4.	ALGODÓN PIMA. ....	11
1.4.1.	Generalidades. ....	11
1.4.2.	Variedades comerciales.....	11
1.4.3.	Principales usos.....	12
1.4.4.	Clasificación del algodón pima. ....	12
1.4.4.1.	<i>Pima.</i> .....	12



1.4.4.2.	<i>Su pima</i> .....	13
1.4.4.3.	<i>Tanguis</i> .....	13
1.4.4.4.	<i>Del cerro</i> .....	13
1.4.4.5.	<i>Aspero</i> .....	14
<b>CAPÍTULO II</b> .....		15
2.	COLORANTES REACTIVOS.....	15
2.1.	GENERALIDADES.....	15
2.2.	DEFINICIÓN GENERAL DE LOS COLORANTES REACTIVOS....	15
2.3.	ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS COLORANTES REACTIVOS..	16
2.3.1.	Grupos cromóforos.....	17
2.3.2.	Grupos auxocromos.....	18
2.3.3.	Partes salificables.....	20
2.4.	CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES REACTIVOS.....	20
2.4.1.	Clasificación por su reactividad.....	20
2.4.1.1.	<i>Colorantes de alta reactividad</i> .....	20
2.4.1.2.	<i>Colorantes muy poco reactivos</i> .....	21
2.4.1.3.	<i>Colorantes de aplicación en baños por agotamiento, bifuncionales</i> .....	21
2.4.1.4.	Colorantes de tipo vinilsulfona.....	22
2.4.1.5.	<i>Otro tipo de colorantes reactivos</i> .....	23
2.5.	PROPIEDADES DE LOS COLORANTES REACTIVOS.....	24
2.5.1.	Reactividad.....	24
2.5.2.	Sustantividad.....	25
2.5.3.	Poder de difusión.....	25
2.5.4.	Variables fisicoquímicas en la tintura.....	26
2.5.4.1.	<i>Sustantividad. (Propiedad de absorción y desorción)</i> .....	26

2.5.4.2.	<i>Afinidad. (Diferencial de potencial químico).</i> .....	26
2.5.4.3.	<i>Agotamiento. (Diferencia de concentración del colorante en el baño).</i> .....	27
2.5.4.4.	<i>Igualación. (Estado de distribución homogénea de un color).</i> .....	28
2.5.4.5.	<i>Migración. (Propiedad intrínseca de capacidad de desplazamiento).</i> .....	29
2.5.4.6.	<i>Reactividad. (Reacción química entre colorante y fibra).</i> .....	29
2.5.4.6.1.	<i>Escala de reactividad de diferentes grupos funcionales.</i> .....	30
2.5.4.7.	<i>Fijación. (Resultado de la reacción química de enlace colorante-fibra.)</i> .....	31
2.5.4.7.1.	<i>La fijación absoluta.</i> .....	31
2.5.4.7.2.	<i>La fijación relativa.</i> .....	31
2.5.5.	Guía para la corrección de parámetros.....	32
2.5.6.	Efectos de las variables sobre los parámetros. ....	34
2.6.	<b>GENERALIDADES DE LOS COLORANTES REACTIVOS</b> NOVACRON .....	35
2.6.1.	Generalidades. ....	35
2.7.	<b>CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES NOVACROM</b> UTILIZADOS EN PLANTA.....	37
2.7.1.	Familia de los colorantes FN. ....	37
2.7.1.1.	<i>Rojo novacron FNR.</i> .....	39
2.7.1.2.	<i>Azul novacron FNR.</i> .....	39
2.7.1.3.	<i>Amarillo novacron FN2R.</i> .....	39
2.7.1.4.	<i>Azul brillante novacron FNG.</i> .....	40
2.7.1.5.	<i>Naranja novacron FNR.</i> .....	40
2.7.1.6.	<i>Amarillo novacron F4G.</i> .....	41
2.7.1.7.	<i>Rojo brillante novacron FN3GL</i> .....	41
2.7.1.8.	<i>Rojo novacron FN2BL</i> .....	42

2.7.1.9.	<i>Amarillo novacron NP.</i> .....	42
2.7.2.	Familia de los colorantes S-W. ....	43
2.7.2.1.	<i>Lemon novacron S3G.</i> .....	44
2.7.2.2.	<i>Amarillo novacron S3R.</i> .....	44
2.7.2.3.	<i>Naranja deep novacron S4R.</i> .....	45
2.7.2.4.	<i>Rojo novacron S2G.</i> .....	45
2.7.2.5.	<i>Rojo novacron SB.</i> .....	46
2.7.2.6.	<i>Ruby novacron S3B.</i> .....	46
2.7.2.7.	<i>Cherry deep novacron SD.</i> .....	47
2.7.2.8.	<i>Ocean novacron SR.</i> .....	47
2.7.2.9.	<i>Azul oscuro novacronSGL.</i> .....	48
2.7.2.10.	<i>Marino novacron SG.</i> .....	48
2.7.2.11.	<i>Nigth deep novacron SR.</i> .....	49
2.7.3.	Familia de los novacrones NC .....	50
2.7.3.1.	<i>Amarillo novacron NC.</i> .....	51
2.7.3.2.	<i>Pardo novacron NC.</i> .....	52
2.7.3.3.	<i>Oliva novacron NC.</i> .....	52
2.7.3.4.	<i>Gris novacron NC.</i> .....	53
2.7.4.	Familia de los novacrones H.....	53
2.7.4.1.	<i>Turquesa novacron HGN.</i> .....	54
2.8.	COLORANTES REACTIVOS AVITERA SE. ....	54
2.8.1.	Generalidades. ....	54
2.8.2.	Necesidades nuevas, de un mundo cambiante. ....	54
2.8.3.	Colorantes reactivos de la próxima generación. ....	55
2.8.4.	Como trabajar con la tecnología AVITERA SE. ....	56
2.8.5.	Ahorros notables.....	57
2.8.6.	Características de los colorantes AVITERA SE, .....	58

2.8.7.	Clasificación de los colorantes AVITERA SE.....	59
2.8.7.1.	<i>Amarillo avitera SE.</i> .....	60
2.8.7.2.	<i>Rojo avitera SE.</i> .....	60
2.8.7.3.	<i>Azul avitera SE.</i> .....	61
2.8.7.4.	<i>Naranja avitera SE.</i> .....	61
2.8.7.5.	<i>Cardinal avitera SE.</i> .....	62
2.8.7.6.	<i>Azul brillante avitera SE.</i> .....	62
2.8.7.7.	<i>Azul avitera SE.</i> .....	63
2.8.7.8.	<i>Marino avitera SE.</i> .....	63
<b>CAPÍTULO III</b> .....		64
3.	PROCESOS DE TINTURA. ....	64
3.1.	GENERALIDADES. ....	64
3.1.1.	Procesos por agotamiento, Batch, por lote, discontinuos. ....	64
3.1.2.	Proceso a la continua. ....	64
3.1.3.	Equipos de tintura. ....	65
3.1.4.	Absorción y reacción.....	65
3.1.4.1.	<i>Absorción.</i> .....	65
3.1.4.1.1.	<i>Influencia de la naturaleza del colorante.</i> .....	66
3.1.4.1.2.	<i>Influencia de la relación de baño.</i> .....	67
3.1.4.1.3.	<i>Influencia de la concentración de electrolito.</i> .....	67
3.1.4.1.4.	<i>Influencia del pH.</i> .....	68
3.1.4.1.5.	<i>Influencia de la temperatura.</i> .....	68
3.1.4.1.6.	<i>Influencia de la fibra.</i> .....	68
3.1.4.2.	<i>Reacción.</i> .....	69
3.2.	PROCESO DE TINTURA CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD.....	69

3.2.1.	Pre-tratamiento, descrude, (Remoción de impurezas).....	69
3.2.2.	Proceso de medio blanco, (blanqueo químico).....	70
3.2.3.	Tintura.....	70
3.2.3.1.	<i>Etapas de adsorción.</i> .....	70
3.2.3.2.	<i>Auxiliares de tintura.</i> .....	71
3.2.3.3.	<i>Adición de electrolito.</i> .....	71
3.2.3.4.	<i>Adición de álcali.</i> .....	72
3.2.3.5.	<i>Temperatura de fijación.</i> .....	72
3.2.3.6.	<i>Eliminación del colorante no fijado.</i> .....	72
3.2.4.	Jabonado.....	73
3.2.5.	Factores de posibles errores en la tintura.....	73
3.3.	AGUA.....	74
3.3.1.	Características del agua para el proceso.....	75
3.3.2.	Dureza.....	75
3.3.2.1.	<i>Tipos de dureza:</i> .....	75
3.3.2.2.	<i>Forma de expresar la dureza:</i> .....	76
3.3.3.	Alcalinidad.....	76
3.3.4.	Aguas superficiales y subterráneas.....	76
3.3.5.	Requisitos para el agua en el proceso.....	77
3.3.6.	Relación de baño.....	77
3.3.7.	Propiedades de migración.....	77
<b>CAPÍTULO IV</b> .....		<b>78</b>
4.	COLOR Y COLORIMETRÍA.....	78
4.1.	EL COLOR.....	78
4.1.1.	Comunicando color.....	80
4.1.2.	Historia del color.....	81

4.1.3.	Percepción del color. ....	81
4.1.3.1.	Color de la luz, síntesis aditiva. ....	81
4.1.3.2.	Color de pigmento, síntesis sustractiva. ....	82
4.1.4.	Colores primarios.....	82
4.1.5.	Colores secundarios. ....	83
4.1.6.	Colores intermedios.....	83
4.1.7.	Atributos del color. ....	83
4.1.8.	Matiz. ....	83
4.1.9.	Croma.....	84
4.1.10.	Luminosidad. ....	85
4.1.11.	Saturación.....	85
4.1.12.	Ley del color. ....	85
4.1.12.1.	<i>Primera ley del color.</i> ....	86
4.1.12.2.	<i>Segunda ley del color.</i> ....	86
4.1.12.3.	<i>Tercera ley del color.</i> ....	87
4.1.12.4.	<i>Cuarta ley del color.</i> .....	87
4.1.13.	Maneras de medir el color. ....	88
4.1.13.1.	<i>Esférico.</i> .....	88
4.1.13.2.	<i>0/45 (o 45/0)</i> ....	89
4.1.13.3.	<i>Multiángulo.</i> ....	89
4.1.13.4.	<i>Colorímetros.</i> ....	90
4.1.13.5.	<i>Espectrofotómetros.</i> .....	90
4.1.13.6.	<i>Consejos para un desempeño óptimo.</i> ....	91
4.2.	COLORIMETRÍA.....	92
4.2.1.	Fundamentos de colorimetría. ....	92
4.2.2.	CIE, COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECALIRAGEL. ....	93
4.2.3.	Elementos que causan el estímulo del color.....	93

4.2.4.	Objetos coloreados, características ópticas.....	94
4.2.5.	Observador.....	94
4.2.6.	CIELAB – sistema internacional.....	95
4.2.6.1.	Diferencia de color en el sistema CIELAB.....	95
4.2.6.2.	Tolerancias de color en el sistema CIELAB.....	95
4.2.7.	Espectrofotometría.....	96
4.2.7.1.	Aplicaciones de la espectrofotometría.....	96
4.2.7.2.	Metamerismo.....	96
4.2.7.3.	Metamerismo del iluminante y del observador.....	97
4.2.7.4.	Reducir los efectos del metamerismo.....	98
4.3.	SOLIDECES EN LAS TINTURAS.....	98
4.3.1.	Escala de grises.....	99
<b>CAPÍTULO V</b> .....		100
PARTE PRÁCTICA.....		100
5.	COLORANTES REACTIVOS NOVACRON.....	100
5.1.	ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	100
5.2.	SPECTROFLASH SF450.....	100
5.2.1.	Características y funcionamiento.....	101
5.2.2.	Calibración del equipo de espectrofotometría.....	102
5.2.3.	Pasos para la calibración del espectrofotómetro.....	103
5.3.	REVICIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LOS COLORANTES NOVACRON.....	106
5.4.	SELECCIÓN Y CONFIRMACIÓN DE LOS PATRONES CON LOS QUE SE COMPARARA LA TINTURA ENTRE COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE.....	106

5.5.	PROCESO GENERAL DE TEÑIDO CON COLORANTES NOVACRON .....	107
5.5.1.	Proceso de pre-tratamiento. ....	107
5.5.1.1.	<i>Productos utilizados en el pre-tratamiento, características general funciones y cantidades. ....</i>	109
5.5.2.	Proceso de medio blanco, (Descrude).....	111
5.5.2.1.	<i>Productos utilizados en el medio blanco características generales, función y cantidades. ....</i>	112
5.5.3.	Proceso de tintura.....	114
5.5.3.1.	<i>Productos utilizados en la tintura características generales, función y cantidades. ....</i>	115
5.5.4.	Proceso de lavados. ....	118
5.5.4.1.	Producto utilizado en los lavados características generales función y cantidad. ....	119
5.5.5.	Proceso de acabados. ....	120
5.5.5.1.	<i>Proceso de fijado. ....</i>	120
5.5.5.2.	<i>Proceso de suavizado.....</i>	120
<b>CAPÍTULO VI .....</b>		<b>121</b>
6.	COLORANTES REACTIVOS AVITERA SE. ....	121
6.1.	ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS CON COLORANTES AVITERA SE.....	121
6.2.	INGRESO DE LA BASE DE DATOS AL EQUIPO DE ESPECTROFOTOMETRÍA.....	123
6.3.	FORMULACIÓN DE LOS TONOS ESCOGIDOS CON LOS COLORANTES AVITERA SE, (TONOS BAJOS, MEDIOS Y ALTOS).....	129
6.3.1.	Pasos para la formulación de los colores escogidos. ....	129



6.4.	TINTURA DE LOS TONOS ESCOGIDOS CON COLORANTES AVITERA SE.....	133
6.4.1.	Preparación de los colorantes y auxiliares de tintura.....	135
6.5.	PROCESO GENERAL DE TINTURA CON COLORANTES AVITERA SE.....	136
6.5.1.	Proceso de pre-tratamiento .....	136
6.5.2.	Proceso de medio blanco, (Descrude).....	136
6.5.3.	Proceso de tintura.....	136
6.5.4.	Proceso de lavados. ....	137
6.5.5.	Productos utilizados los lavados características generales y hoja técnica. ....	138
6.5.6.	Proceso de acabados. ....	138
<b>CAPÍTULO VII</b> .....		140
7.	PRUEBAS DE TINTURA .....	140
7.1.	PRUEBAS REALIZADAS EN LABORATORIO.....	140
7.2.	Confirmación de las formulas tinturadas con colorantes AVITERA SE .....	140
7.3.	CONFIRMACIONES DE LOS TONOS BAJOS ESCOGIDOS Y TINTURADOS CON COLORANTES AVITERA SE.....	142
7.4.	CONFIRMACIONES DE LOS TONOS MEDIOS ESCOGIDOS Y TINTURADOS CON COLORANTES AVITERA SE.....	154
7.5.	CONFIRMACIONES DE LOS TONOS FUERTES ESCOGIDOS Y TINTURADOS CON COLORANTES AVITERA SE.....	166
7.6.	TINTURA DE LOS COLORANTES ELEGIDOS EN PLANTA. ....	178
7.6.1.	Equipos de tintura utilizados en planta. ....	178
7.6.1.1.	<i>Descripción de la maquina OVER-FLOW</i> .....	178
7.6.1.2.	<i>Parámetros de tintura de la maquina OVER-FLOW</i> .....	178

7.7.	PRUEBAS DE TINTURA EN PLANTA. ....	181
7.7.1.	Tono bajo, ROSADO 6436 .....	181
7.7.2.	Tono medio, PALO DE ROSA 6551 .....	186
7.7.3.	Tono fuerte, AZUL 7372 .....	188
<b>CAPÍTULO VIII</b> .....		192
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	192
8.1.	ANÁLISIS DE CALIDAD .....	192
8.1.1.	Determinación de las características de las muestras obtenidas al tinturar con colorantes NOVACRON y colorantes AVITERA SE, a nivel de laboratorio y planta. ....	192
8.1.2.	Solidez del color. ....	198
8.1.3.	Solides con respecto al lavado. ....	199
8.1.3.2.	Prueba de solidez con cinco lavados consecutivos. ....	210
8.1.4.	PRUEBAS DE SOLIDEZ AL LA LUZ SOLAR.....	211
8.1.5.	Conservación del medio ambiente.....	229
8.1.6.	Costos.....	231
8.1.6.1.	<i>Costo de producción de tintura con colorantes NOVACRON en un tono bajo.</i> .....	231
8.1.6.2.	<i>Costo de producción de tintura con colorantes AVITERA SE, en un tono bajo.</i> .....	236
8.1.6.3.	<i>Costo de producción de tintura con colorantes NOVACRON en un tono medio</i> .....	242
8.1.6.4.	<i>Costo de producción de tintura con colorantes AVITERA SE, en un tono medio.</i> .....	247
8.1.6.5.	<i>Costo de producción de tintura con colorantes NOVACRON en un tono fuerte.</i> .....	252

8.1.6.6.	<i>Costo de producción de tintura con colorantes AVITERA SE, en un tono fuerte.....</i>	257
8.1.7.	RESUMEN DE COSTOS DE LOS COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE EN TONOS BAJOS, MEDIOS Y FUERTES .....	263
8.1.8.	COSTOS DE LOS COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE EN EL MERCADO .....	263
8.1.9.	DETERMINACIÓN DE LAS VENTAJAS AL TRABAJAR CON COLORANTES AVITERA SE .....	265
8.2.	CONCLUSIONES .....	267
8.3.	RECOMENDACIONES.....	270
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	271
	<b>ANEXOS .....</b>	275

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Longitud promedio del algodón.....	7
Tabla 2	Finura promedio del algodón. (Terán, 2017).....	7
Tabla 3	Resistencia promedio del algodón. (Terán, 2017). ....	8
Tabla 4	Grado promedio del algodón. (Terán, 2017).....	10
Tabla 5	Principales grupos cromoforos. ....	18
Tabla 6	Principales grupos auxocromos.....	19
Tabla 7	Valores de dosificación de electrolito y álcali, colorantes de alta reactividad. ....	20
Tabla 8	Valores de dosificación de electrolito y álcali, colorantes muy poco reactivo .....	21
Tabla 9	Valores de dosificación de electrolito y álcali.....	22
Tabla 10	Valores de Relación/Baño para tintura .....	23
Tabla 11	Grupos reactivos, familia de colorantes y casa comercial .....	30
Tabla 12	Parámetros que influyen en el proceso de tintura.....	32
Tabla 13	Efecto de los parámetros de tintura sobre las variables .....	34
Tabla 14	Cuadro de referencia del agotamiento de los colorantes bi-reactivos .....	36
Tabla 15	Clasificación del agua para la industria.....	76
Tabla 16	Colores a formular con colorantes AVITERA SE .....	106
Tabla 17	Productos utilizados en el proceso de medio blanco .....	112
Tabla 18	Cuadro de productos utilizados en el proceso de tintura, Colorantes NOVACRON .....	115
Tabla 19	Cuadro de lavados que se realizan en la tintura con colorantes NOVACRON .....	119
Tabla 20	Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, NOVACRON tono bajo .....	231
Tabla 21	Costo de productos del proceso de Medio blanco, NOVACRON tono bajo .....	232
Tabla 22	Costo de productos del proceso de Neutralizado, NOVACRON tono bajo .....	232
Tabla 23	Costo de productos del proceso de Antipilling, NOVACRON tono bajo .....	233

Tabla 24	Costo de productos del proceso de Tintura, NOVACRON tono bajo .....	233
Tabla 25	Costo de productos del proceso de lavados después de tintura, NOVACRON tono bajo .....	234
Tabla 26	Costo de productos del proceso de Fijado, NOVACRON tono bajo .....	234
Tabla 27	Costo de productos del proceso de Suavizado, NOVACRON, tono bajo .....	234
Tabla 28	Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, AVITERA SE, tono bajo .....	236
Tabla 29	Costo de productos del proceso de Medio blanco, AVTERA SE, tono bajo .....	237
Tabla 30	Costo de productos del proceso de Neutralizado, AVITERA SE, tono bajo .....	237
Tabla 31	Costo de productos del proceso de Antipilling, AVITERA SE, tono bajo .....	237
Tabla 32	Costo de productos del proceso de Tintura, AVITERA SE, tono bajo .....	238
Tabla 33	Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, AVITERA SE, tono bajo .....	239
Tabla 34	Costo de productos del proceso de Fijado, AVITERA SE, tono bajo .....	239
Tabla 35	Costo de productos del proceso de Suavizado, AVITERA SE, tono bajo .....	239
Tabla 36	Comparación de costos en la tintura de un tono bajo con colorantes NOVACRON y AVITERA SE. ....	241
Tabla 37	Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, NOVACRON, tono medio .....	242
Tabla 38	Costo de productos del proceso de Medio blanco, NOVACRON, tono medio .....	242
Tabla 39	Costo de productos del proceso de Neutralizado, NOVACRON, tono medio .....	243

Tabla 40	Costo de productos del proceso de Antipilling, NOVACRON, tono medio.....	243
Tabla 41	Costo de productos del proceso de Tintura, NOVACRON, tono medio.....	244
Tabla 42	Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, NOVACRON tono medio .....	244
Tabla 43	Costo de productos del proceso de Fijado, NOVACRON, tono medio.....	245
Tabla 44	Costo de productos del proceso de Suavizado, NOVACRON, tono medio.....	245
Tabla 45	Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, AVITERA SE, tono medio .....	247
Tabla 46	Costo de productos del proceso de Medio blanco, AVTERA SE, tono medio.....	247
Tabla 47	Costo de productos del proceso de Neutralizado, AVITERA SE, tono medio.....	248
Tabla 48	Costo de productos del proceso de Antipilling, AVITERA SE, tono medio.....	248
Tabla 49	Costo de productos del proceso de Tintura, AVITERA SE, tono medio.....	249
Tabla 50	Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, AVITERA SE tono medio.....	249
Tabla 51	Costo de productos del proceso de Fijado, AVITERA SE, tono medio.....	250
Tabla 52	Costo de productos del proceso de Suavizado, AVITERA SE, tono medio.....	250
Tabla 53	Comparación de costos en la tintura de un tono medio con colorantes NOVACRON y AVITERA SE. ....	252
Tabla 54	Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, NOVACRON tono fuerte.....	253
Tabla 55	Costo de productos del proceso de Medio blanco, NOVACRON tono fuerte.....	253

Tabla 56	Costo de productos del proceso de Neutralizado, NOVACRON tono fuerte.....	254
Tabla 57	Costo de productos del proceso de Antipilling, NOVACRON tono fuerte.....	254
Tabla 58	Costo de productos del proceso de Tintura, NOVACRON tono fuerte.....	254
Tabla 59	Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, NOVACRON tono fuerte .....	255
Tabla 60	Costo de productos del proceso de Fijado, NOVACRON tono fuerte .....	255
Tabla 61	Costo de productos del proceso de Suavizado, NOVACRON tono fuerte.....	256
Tabla 62	Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, AVITERA SE tono fuerte.....	257
Tabla 63	Costo de productos del proceso de Medio blanco, AVTERA SE tono fuerte.....	258
Tabla 64	Costo de productos del proceso de Neutralizado, AVITERA SE tono fuerte.....	258
Tabla 65	Costo de productos del proceso de Antipilling, AVITERA SE tono fuerte.....	259
Tabla 66	Costo de productos del proceso de Tintura, AVITERA SE tono fuerte.....	259
Tabla 67	Costo de productos del proceso de lavado después de tintura AVITERA SE, tono fuerte.....	260
Tabla 68	Costo de productos del proceso de Fijado, AVITERA SE.....	260
Tabla 69	Costo de productos del proceso de Suavizado, AVITERA SE tono fuerte.....	260
Tabla 70	Comparación de costos en la tintura de un tono medio con colorantes NOVACRON y AVITERA SE. ....	262
Tabla 71	Costo de los colorantes AVITERA SE .....	263
Tabla 72	Costo de los colorantes NOVACRON a sustituir .....	264
Tabla 73	Costo de colorantes NOVACRON que no podemos sustituir .....	265

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1	Forma física del algodón. ....	1
Figura N° 2	Flor de la planta de algodón. ....	4
Figura N° 3	Fruto del algodón.....	4
Figura N° 4	Estructura de la fibra de algodón.....	5
Figura N° 5	Estructura lineal de la glucosa.....	6
Figura N° 6	Estructura de un colorante reactivo.....	17
Figura N° 7	Curvas de agotamiento en función del tiempo.....	27
Figura N° 8	Sistema de color CIELAB, Colorantes NOVACRON FN .....	38
Figura N° 9	Rojo Novacron FNR .....	39
Figura N° 10	Azul Novacron FNR.....	39
Figura N° 11	Amarillo Novacron FNR.....	40
Figura N° 12	Azul Brillante Novacron FNG.....	40
Figura N° 13	Naranja Novacron FNR .....	41
Figura N° 14	Amarillo Novacron F4G .....	41
Figura N° 15	Rojo Novacron Brillante FN3GL .....	42
Figura N° 16	Rojo Novacron FN2BL.....	42
Figura N° 17	Amarillo Novacron NP .....	43
Figura N° 18	Sistema de color CIELAB, Colorantes NOVACRON S.....	43
Figura N° 19	Llemon Novacron S3G .....	44
Figura N° 20	Amarillo Novacron S3R .....	45
Figura N° 21	Rojo Novacron S2G.....	45
Figura N° 22	Red S-2G .....	46
Figura N° 23	Red S-B.....	46
Figura N° 24	Ruby S-3B.....	47
Figura N° 25	Deep Cherry S-D .....	47
Figura N° 26	Ocean Novacron SR.....	48
Figura N° 27	AZUL OSCURO NOVACRON SGL.....	48
Figura N° 28	MARINO NOVACRON SG .....	49
Figura N° 29	NIGHT DEEP NOVACRON SR.....	49
Figura N° 30	Black NN .....	50
Figura N° 31	Sistema de color CIELAB, Colorantes NOVACRON NC .....	51
Figura N° 32	AMARILLO NOVACRON NC.....	52
Figura N° 33	AMARILLO NOVACRON NC.....	52
Figura N° 34	Olive NC .....	53
Figura N° 35	Gris Novacron NC .....	53
Figura N° 36	Turquesa Novacron HGN .....	54
Figura N° 37	Ahorro del consumo de agua con colorantes AVITERA SE .....	55
Figura N° 38	Ahorro del consumo de energía con colorantes AVITERA SE .....	56
Figura N° 39	Ahorro de tiempo con colorantes AVITERA SE.....	56
Figura N° 40	Sistema de color CIELAB, colorantes AVITERA SE.....	57
Figura N° 41	Curvas de agotamiento de los colorantes básicos AVITERA SE, (Amarillo, Azul oscuro y Rojo AVITERA SE) .....	58
Figura N° 42	Recomendación de las tricromías con colorantes AVITERA SE para diferentes tonalidades .....	59



Figura N° 43	Amarillo Avitera SE.....	60
Figura N° 44	Rojo Avitera SE .....	60
Figura N° 45	Azul Oscuro Avitera SE .....	61
Figura N° 46	Naranja Avitera SE .....	61
Figura N° 47	Cardigal Avitera SE .....	62
Figura N° 48	Azul Brillante Avitera SE.....	62
Figura N° 49	Azul Avitera SE.....	63
Figura N° 50	Marino Avitera SE.....	63
Figura N° 51	Etapas de adsorción.....	71
Figura N° 52.	Características del agua .....	75
Figura N° 53	El ojo humano.....	78
Figura N° 54	Espectro visible del ojo humano .....	79
Figura N° 55	Espectro visible del ojo humano .....	79
Figura N° 56	Esquema del trinomio RGB (Rojo, Verde, Azul) .....	81
Figura N° 57	Esquema de la síntesis sustractiva CMYK (Cian, Magenta, Verde).....	82
Figura N° 58	Matiz de los colores.....	84
Figura N° 59	Croma de los colores.....	84
Figura N° 60	Luminosidad de los colores .....	85
Figura N° 61	Circulo cromático.....	86
Figura N° 62	Circulo cromático (Neutralización de los colores).....	87
Figura N° 63	<i>Colores cálidos y colores fríos</i> .....	87
Figura N° 64	<i>Modelo de medición del color Esférico</i> .....	88
Figura N° 65	Sistema de medición del color 0/45 o 45/0 .....	89
Figura N° 66	Sistema de medición del color Multiangulo .....	90
Figura N° 67	Funcionamiento de un espectrofotómetro. ....	91
Figura N° 68	Circulo cromático (Colores primarios) .....	92
Figura N° 69	El trinomio.....	93
Figura N° 70	Metamerismo.....	97
Figura N° 71	Esquema del Espectrofotómetro y sus partes principales .....	100
Figura N° 72	Esquema óptico funcional del espectrofotómetro .....	102
Figura N° 73	Pantalla principal de trabajo en el Software de Datacolo .....	103
Figura N° 74	Pantalla de selección de las condiciones de calibración .....	103
Figura N° 75	Selección y colocación de la placa Negro estándar .....	104
Figura N° 76	Selección y colocación de la placa Blanco estándar .....	104
Figura N° 77	Selección y colocación de la placa de diagnostico .....	105
Figura N° 78	Confirmación del proceso de calibración del .....	105
Figura N° 79	Curva del proceso de pre-tratamiento .....	108
Figura N° 80	Cuadro de productos utilizados en el pre-tratamiento .....	109
Figura N° 81	Función del humectante al eliminar la tensión superficial.....	110
Figura N° 82	Acción del detergente al eliminar impurezas .....	110
Figura N° 83	Curva del proceso de Medio Blanco.....	111
Figura N° 84	Curva del proceso de tintura para colorantes NOVACRON ...	114
Figura N° 85	Curva de Lavados (Eliminación del colorante hidrolizado) .....	118

Figura N° 86	Hoja de producción en Laboratorio para elaborar la base de datos, colorantes AVITERA SE. ....	122
Figura N° 87	Base de datos AVITERA SE, (Amarillo, Naranja, Rojo y Cardinal).....	123
Figura N° 88	Base de datos colorantes AVITERA SE, (Azul, Azul oscuro , Marino, y Azul brillante) .....	123
Figura N° 89	Selección de la opción CREAR FAMILIAS.....	124
Figura N° 90	Ingreso de la base de datos del AMARILLO AVITERA SE ....	125
Figura N° 91	Ingreso de la base de datos del ROJO AVITERA SE.....	125
Figura N° 92	Ingreso de la base de datos del NARANJA AVITERA SE .....	126
Figura N° 93	Ingreso de la base de datos del AZUL OSCURO AVITERA SE.....	126
Figura N° 94	Ingreso de la base de datos del AZUL BRILLANTE AVITERA SE	127
Figura N° 95	Ingreso de la base de datos del MARINO AVITERA SE .....	127
Figura N° 96	Ingreso de la base de datos del ROJO CARDINAL AVITERA SE.....	128
Figura N° 97	Ingreso de la base de datos del AZUL AVITERA SE .....	128
Figura N° 98	Selección de la opción de Formulación Y Corrección .....	129
Figura N° 99	Selección de la opción Entrada para formulación.....	130
Figura N° 100	Selección de los colorantes para formulación, AVITERA SE .	131
Figura N° 101	Selección de las formulas recomendadas .....	131
Figura N° 102	Hoja de producción en laboratorio para el desarrollo de los colores seleccionados, tintura con colorantes AVITERA SE. .	132
Figura N° 103	Máquinas de tintura para laboratorio, AHIBA IR (Derecha), AHIBA NUANCE (Izquierda).....	133
Figura N° 104	Pocisiones de tintura AHIBA NUANCE .....	134
Figura N° 105	Posiciones de tintura AHIBA IR.....	134
Figura N° 106	Colorante en polvo listo 1gr para realizar las soluciones.....	135
Figura N° 107	Soluciones listas 1gr de Colorantes en 100ml de agua.....	135
Figura N° 108	Curva de lavados con colorantes AVITERA SE .....	137
Figura N° 109	Hoja de producción de laboratorio para la confirmación de los colores desarrollados con colorantes AVITERA SE .....	141
Figura N° 110	Diagrama de confirmación CRUDO 9332.....	142
Figura N° 111	Diagrama de confirmación AMARILLO 5006.....	143
Figura N° 112	Diagrama de confirmación HABANO 9013.....	144
Figura N° 113	Diagrama de confirmación CAMEL 5201 .....	145
Figura N° 114	Diagrama de confirmación AMARILLO 5031.....	146
Figura N° 115	Diagrama de confirmación ROSADO 6521 .....	147
Figura N° 116	Diagrama de confirmación VERDE 3316 .....	148
Figura N° 117	Diagrama de confirmación CELESTE 7020 .....	149
Figura N° 118	Diagrama de confirmación CELESTE 7080 .....	150
Figura N° 119	Diagrama de confirmación LILA 6829 .....	151
Figura N° 120	Diagrama de confirmación ROSADO 6436 .....	152
Figura N° 121	Diagrama de confirmación ROSADO 6437 .....	153

Figura N° 122	Diagrama de confirmación AMARILLO 506.....	154
Figura N° 123	Diagrama de confirmación NARANJA 4230 .....	155
Figura N° 124	Diagrama de confirmación NARANJA 4118 .....	156
Figura N° 125	Diagrama de confirmación HABANO 9030.....	157
Figura N° 126	Diagrama de confirmación HABANO 9065.....	158
Figura N° 127	Diagrama de confirmación CELESTE 7073 .....	159
Figura N° 128	Diagrama de confirmación MORADO 6460.....	160
Figura N° 129	Diagrama de confirmación PALO DE ROSA 6551 .....	161
Figura N° 130	Diagrama de confirmación MORADO 6131.....	162
Figura N° 131	Diagrama de confirmación ROSADO 6020 .....	163
Figura N° 132	Diagrama de confirmación FUCSIA 6075.....	164
Figura N° 133	Diagrama de confirmación FRESA 6155.....	165
Figura N° 134	Diagrama de confirmación AMARILLO 5192.....	166
Figura N° 135	Diagrama de confirmación NARANJA 4030 .....	167
Figura N° 136	Diagrama de confirmación NARANJA 4110 .....	168
Figura N° 137	Diagrama de confirmación FRESA 6100.....	169
Figura N° 138	Diagrama de confirmación FUCSIA 6072.....	170
Figura N° 139	Diagrama de confirmación ROJO 6311 .....	171
Figura N° 140	Diagrama de confirmación AZUL 7375.....	172
Figura N° 141	Diagrama de confirmación AZUL 7372.....	173
Figura N° 142	Diagrama de confirmación MORADO 6359.....	174
Figura N° 143	Diagrama de confirmación VERDE 3276 .....	175
Figura N° 144	Diagrama de confirmación CAFÉ 2067 .....	176
Figura N° 145	Diagrama de confirmación GRIS 0221 .....	177
Figura N° 146	Diagrama de medición, ROSADO 6436 con colorantes NOVACRON,.....	182
Figura N° 147	Diagrama de medición, ROSADO 6436 con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta.....	184
Figura N° 148	Muestras de los baños de lavados ROSADO 6437.....	185
Figura N° 149	Diagrama de medición, PALO DE ROSA 6551 con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta.....	187
Figura N° 150	Muestra de lavados con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta.....	187
Figura N° 151	Diagrama de medición, AZUL 7372 con colorantes NOVACRON,.....	189
Figura N° 152	Diagrama de medición, AZUL 7372 con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta .....	191
Figura N° 153	Muestras de pruebas de tintura comparativa ROSADO 6051, con colorantes NOVACRON Y AVITERA SE .....	193
Figura N° 154	Muestras de colores desarrollados con colorantes AVITERA SE.....	194
Figura N° 155	Diagrama de medición ROSADO 6436, tinturado en planta con colorantes AVITERA SE.....	195
Figura N° 156	Diagrama de medición ROSADO 6436, tinturado en planta concolorantes NOVACRON.....	195

Figura N° 157	Diagrama de medición PALO DE ROSA 6551, tinturado en planta con colorantes AVITERA SE .....	196
Figura N° 158	Diagrama de medición AZUL 7372, tinturado en planta con colorantes NOVACRON .....	197
Figura N° 159	Diagrama de medición AZUL 7372, tinturado en planta con colorantes AVITERA SE .....	197
Figura N° 160	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE ROSADO 6437 .....	211
Figura N° 161	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON ROSADO 6436 .....	212
Figura N° 162	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE AMARILLO 5006 .....	213
Figura N° 163	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON AMARILLO 5006.....	214
Figura N° 164	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE LILA 6829 .....	215
Figura N° 165	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON LILA 6829 .....	216
Figura N° 166	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE CAMEL 5201 .....	217
Figura N° 167	Diagrama de medición, escala de grises por manchado, NOVACRON CAMEL 5201 .....	218
Figura N° 168	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE PALO DE ROSA 6551 .....	219
Figura N° 169	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON PALO DE ROSA 6551 .....	220
Figura N° 170	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE MORADO 6460 .....	221
Figura N° 171	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON MORADO 6460.....	222
Figura N° 172	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE VERDE 3041 .....	223
Figura N° 173	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON VERDE 3041.....	224
Figura N° 174	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE MORADO 6359 .....	225
Figura N° 175	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON MORADO 6359.....	226
Figura N° 176	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE AZUL 7372 .....	227
Figura N° 177	Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, .... NOVACRONAZUL 7372.....	228
Figura N° 178	Muestra comparativa del baño residual después de la tintura con colorantes NOVACRON y colorantes AVITERA SE .....	229

Figura N° 179 Muestras de los baños de lavados en un color bajo y un color fuerte, tintura realizada en planta con colorantes AVITERA SE ..... 230

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Hoja De Seguridad De Los Colorantes Novacron.....	276
Anexo N° 2 Hoja De Seguridad De Los Colorantes Avitera Se .....	280
Anexo N° 3 prueba de solidez a 5 lavados continuos en medio casero a temperatura ambiente. ....	282

## CAPÍTULO I

### 1. EL ALGODÓN.

#### 1.1. GENERALIDADES DEL ALGODÓN.



**Figura N° 1 Forma física del algodón.**  
Fuente:(oeidrus-bc.gob.mx, 2013)

La historia del algodón va paralela con la historia de la humanidad, ya que, por las mismas necesidades de cubrirse los antepasados, tuvieron que ingeniarse para confeccionar sus vestimentas con fibras vegetales o animales para hacer más suaves y cómodos los vestidos que originalmente eran a base de hojas o pieles de animales (Parreño, 2003, pág. 17).

El algodón es una planta textil de fibra suave, la más importante del mundo y su cultivo es uno de los más antiguos. En un principio la palabra algodón significaba un tejido fino. El algodón fue el primer textil en la India. Los primeros escritos del algodón son textos hindúes, himnos que datan 1500 años A.C. y libros religiosos de 800 años A.C.(Aparicio, Herrera, & Castillo, 2005)

Los especímenes más viejos de productos fabricados con algodón datan desde unos 3000 años A.C. Eran fragmentos de tejidos muy elaborados en la región norte de la costa peruana. A partir del año 800 D.C. se encuentran menciones de fibras y tejidos en los países orientales.(conacyt.mx, 2012)

Los árabes propagaron el algodón en los países mediterráneos y ese fue el origen de la industria del algodón en Barcelona. En el Siglo XV el comercio

británico comenzó a desarrollarse. En el siglo XVII Inglaterra se convirtió en un centro importante de producción de algodón. En Estados Unidos el algodón se introdujo en el Siglo XVIII y provenía de las regiones meridionales de América. Se hizo una gran mejora del cultivo. El algodón de las islas Barbados fue introducido a Egipto, aclimatándolo y desarrollándolo, mientras que en otros lugares aparecen las máquinas y se revoluciona la industria.(Aguilar, 2011, pág. 1)

Inicialmente, la obtención de esta fibra era muy laboriosa, ya que se separaba la fibra de la semilla de forma manual, pero con la invención de las despepitadoras de algodón, el cultivo y la extracción del mismo adquirió mayor importancia, incrementándose la producción y comercialización.(Parreño, 2003, pág. 18).

El algodón es la fibra de mayor uso. “El algodón tiene una combinación de propiedades: durabilidad, facilidad de lavado y comodidad, que lo hacen apropiado para prendas de verano, ropa de trabajo, toallas y sábanas. Esta combinación única de propiedades ha hecho del algodón la fibra más popular para grandes masas de la población mundial que vive en climas templados y subtropicales”(Bolaños, 2012, pág. 2)

Aunque se han introducido las fibras artificiales en los mercados antes dominados por telas de algodón 100%, se conserva el aspecto del algodón y esta fibra forma hasta el 65% del contenido de las mezclas.(Acosta, 2011)

## **1.2. IMPORTANCIA ECONÓMICA.**

Es importante mencionar aspectos como que la reducción en la superficie cultivada en los principales países productores así como la merma en la productividad, fueron los elementos fundamentales que llevaron a la producción, en 1998/99, a su nivel más bajo de la segunda mitad de la presente década, ubicándose aproximadamente 8.0% por abajo de la obtenida en 1995/96, año en el cual se alcanzó la mayor producción del último quinquenio de la década de los noventa. En cuanto al consumo del algodón el panorama nos indica que el consumo de algodón en todo el mundo se vio afectado por dos factores



importantes. Por un lado, la caída en la producción disminuyó la oferta existente y por lo tanto incrementó los precios de la fibra, y por el otro la contracción de la demanda en los países asiáticos. Sumándole a todo esto, grandes cambios climáticos que fueron aconteciendo.(Barrios, 2007)

### **1.3. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN.**

#### **1.3.1. Características morfológicas.**

Composición

**Nombre común:** Algodón.

**Nombre científico:** *Gossypium herbaceum* (algodón indio), *Gossypium barbadense* (algodón egipcio), *Gossypium hirsutum* (algodón americano).

**Clase:** Angiospermas

**Sub Clase:** Dicotiledóneas

**Orden:** Malvales

**Familia:** Malvaceae.

**Género:** *Gossypium*.

##### **1.3.1.1. Raíz.**

La raíz principal es axonomorfa o 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.(Guerrero, 1999)

##### **1.3.1.2. 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.(Llugdar, 2011)

##### **1.3.1.3. Hojas.**

Las hojas son pecioladas, de un color verde intenso, grandes y con los márgenes lobulados. Están provistas de brácteas.(España, 2011)

#### **1.3.1.4. 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. Para ver el gráfico seleccione la opción "Descargar" del menú superior.(Infoagro Systems, S.L., 2011)



**Figura N° 2 Flor de la planta de algodón.**  
Fuente: (dreamstime, 2015)

#### **1.3.1.5. Fruto.**

El fruto es una cápsula en forma ovoide con tres a cinco carpelos, que tiene seis a diez semillas cada uno. 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. Es de color verde durante su desarrollo y oscuro en el proceso de maduración.



**Figura N° 3 Fruto del algodón.**  
Fuente: (Pecaltex.com.mx, 2013)

### **1.3.2. Composición química.**

#### **1.3.2.1. Composición química del algodón.**

La composición química del algodón es la siguiente:

• Celulosa	80% - 85%
• Agua	6% - 8%
• Compuestos Minerales	1% - 1.8%
• Compuestos Nitrogenados	1% - 2.8%
• Materias Pépticas	0.4% - 1%
• Grasas y Ceras	0.5% - 1%
• Cenizas	0.5% - 1%
• Extracto Acuoso	0.5% - 1%
• Materia Intercelular	0.5% - 1%

### 1.3.2.2. Estructura de la fibra.

- **Cutícula:** Sirve como recubrimiento suave y resistente al agua, protege al resto de la fibra.
- **Pared Primaria:** Está compuesta por una red de fibrillas que son resistentes a los ácidos.
- **Envoltura:** Es la primera capa de engrosamiento secundario.
- **Pared secundaria:** Consiste en capas concéntricas de celulosa; constituyen la porción principal de la fibra.
- **Lumen:** Se transportan los nutrientes durante el crecimiento. (OCDE, 2013)

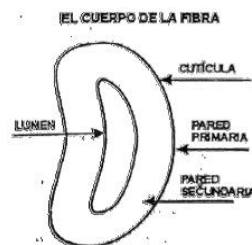


Figura N° 4 Estructura de la fibra de algodón.  
Fuente: (oeidrusbc.gob.mx, 2012)

### 1.3.2.3. Estructura de la celulosa.

La unidad de glucosa está constituida por elementos químicos, carbón, hidrogeno y oxígeno.

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

La estructura lineal de la celulosa se muestra en la siguiente figura.

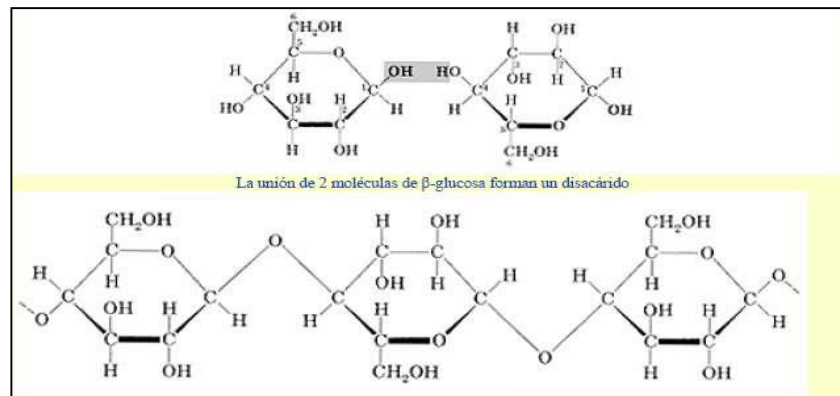


Figura N° 5 Estructura lineal de la glucosa.

Fuente: (oeidrus-bc.gob.mx, 2013)

### 1.3.3. Propiedades físicas del algodón.

Estas propiedades son las más importantes especialmente en lo que se refiere al juzgamiento de la calidad del algodón.

#### 1.3.3.1. Longitud.

Es un índice de calidad muy importante ya que mientras más largas sean las fibras generalmente serán más finas y por ende los hilados producidos serán más finos de menos vello, mayor resistencia y mejor regularidad. Pero se afirma que las fibras que crecen en una misma semilla son muy diversas en su longitud por este motivo se habla de la longitud de fibra promedio o longitud media y esto se puede llegar a determinar relacionando el número de fibras con su longitud; por medio del diagrama de fibras o por medio de aparatos de laboratorio. La longitud del algodón varía de acuerdo a los factores genéticos y tiene un orden y distribución de longitud, la cual es:

Fibra muy corta < 19mm

Fibra corta 20,6 a 23,8 mm

Fibra media 23,8 a 28,6 mm

Fibra larga 28,6 a 35 mm

Fibra extra larga > 35 mm

**Tabla 1 Longitud promedio del algodón.**

<b>TIPO DE ALGODON</b>	<b>LONGITUD MEDIA (mm)</b>	<b>LONGITUD MAXIMA (mm)</b>
<b>Indio</b>	12 – 20	20 – 36
<b>Americano</b>	16 – 30	24 – 48
<b>Egipcio</b>	20 – 32	36 – 52
<b>Sea Island</b>	28 – 36	50 – 64

Fuente:(Lockuán, 2013)

### **1.3.3.2. Finura.**

Por finura se entiende el grosor o diámetro de la fibra, esta propiedad también debe ser tomada muy en cuenta el momento de la hilatura ya que influirá en la resistencia y regularidad del hilo. La finura del algodón está representada en micronaire, el cual está relacionado con la finura y madurez de la fibra.

**Tabla 2 Finura promedio del algodón. (Terán, 2017).**

<b>DESCRIPCION DEL MICRONAIRE</b>	<b>MICRONAIRE</b>
<b>Muy fino</b>	3.0 o menos
<b>Fino</b>	3.1 a 3.9
<b>Medio</b>	4.0 a 4.9
<b>Ligeramente basta</b>	5.0 a 5.9
<b>Basta</b>	6.0 a mas

Fuente:(Lockuán, 2013)

### 1.3.3.3. Resistencia.

Es la fuerza que pone la fibra a la rotura y depende en mayor parte de la finura de la fibra. Las fibras más resistentes son las más gruesas lo que no quiere decir que los hilos hechos con esas fibras sean más fuertes, sino por el contrario, los hilos más fuertes son los hilados de algodón de fibra fina por entrar mayor número de ella en la sección de un hilo.

La humedad también aumenta la resistencia en un 20% cuando los hilos están mojados. 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. La siguiente tabla puede ser usada como una guía en la interpretación de las mediciones de la resistencia de la fibra.

Tabla 3 Resistencia promedio del algodón. (Terán, 2017).

<b>GRADOS DE RESISTENCIA</b>	<b>RESISTENCIAS DE HVI (gramos por tex)</b>
<b>Muy resistente</b>	31 y +
<b>Resistente</b>	29 - 30
<b>Promedio</b>	26 - 28
<b>Intermedio</b>	24 - 25
<b>Débil</b>	23 y -

Fuente:(fido.palermo.edu, 2012)

### 1.3.3.4. Elongación.

Es la cantidad de aumento de longitud que un material puede alcanzar antes de romperse.

$$\% \text{ Elongación} = \frac{\text{Total longitud de rotura} - 1.8 \text{ "}}{1.8 \text{ "}} \times 100\%$$

#### **1.3.3.5. Grado.**

Se basa en la apariencia y aunque hasta hace pocos años se establecía por medio de la vista y el tacto en la actualidad se puede establecer por medio de aparatos de laboratorio. El grado se puede definir por la combinación de tres factores que son:

#### **1.3.3.6. Color.**

Procede de tres atributos que son:

**Matiz.-** Corresponde al nombre del color

**Luminosidad.-** Es la cantidad de luz incluida en el color

**Intensidad.-** Es la saturación o cantidad de color.

El color del algodón es determinado por el grado de reflectancia y amarillez. La reflectancia indica cuanto brillo o apagamiento tiene una muestra y la amarillezca indica el grado de pigmentación de color. El color del algodón es un factor con el cual se determina el grado del algodón. El grado del algodón depende del color, del contenido de impurezas y del grado de preparación de las fibras.

#### **1.3.3.7. Impurezas.**

Debido al sistema de recolección y al tiempo en que el algodón permanece en el campo, este puede presentarse contaminado de partículas de hojas, tallos, cápsulas y otros residuos. La limpieza del algodón incide directamente en el precio ya que refiere a la cantidad de desperdicio que presenta el algodón.

#### **1.3.3.8. Preparación.**

Se emplea para describir mediante el aspecto del algodón el grado de suavidad o dureza con que ha sido desmotado.

### **1.3.3.9. Uniformidad.**

Hace referencia a como están distribuidas las fibras, en cuanto a tamaño, por lo tanto está íntimamente ligado a la longitud de la fibra length. El algodón se oxida en la luz solar, lo que hace que los colores blancos y pastel se tornen amarillentos y que la fibra se degrade.

**Tabla 4 Grado promedio del algodón. (Terán, 2017).**

<b>GRADO</b>	<b>DENOMINACION</b>
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 bajo)
7	Low Middling (Corriente bajo)
8	Strict Good Ordinary (Completamente ordinario bueno)
9	Good Ordinary (Ordinario bueno)

Fuente:(oeidrusbc.gob.mx, 2012)

### **1.3.4. Propiedades químicas del algodón**

#### **1.3.4.1. Resistencia alcalina.**

Altamente resistente.

#### **1.3.4.2. Resistencia acida.**

Los ácidos fuertes y diluidos en caliente lo desintegran.

#### **1.3.4.3. Resistencia al solvente orgánico.**

Es resistente a los solventes usados para lavado en seco y eliminación de manchas.



#### **1.3.4.4. Efecto a la luz solar.**

Tiempos prolongados amarillan y degradan a la fibra.

#### **1.3.4.5. Efecto a los microorganismos.**

Los atacan hongos y bacterias produciendo olores desagradables.

### **1.4. ALGODÓN PIMA.**

#### **1.4.1. Generalidades.**

En el Perú el algodón es uno de los cultivos de mayor interés productivo, económico y social, porque es una de las cadenas agro productivas generadoras de fuentes de trabajo, dado que más del 10% de la población peruana depende en su ingreso familiar de un puesto de trabajo ligado directa e indirectamente en lagunas de las actividades relacionadas con el proceso productivo de dicho sector.(FAO, 2017)

La historia del algodón en el Perú, se remonta al periodo prehispánico donde los productos textiles y el desarrollo de fibras hasta el tratamiento, la transformación de estos en tejidos y prendas de vestir, tienen una larga y antigua tradición en el Perú. A su vez a comienzos del siglo XX se comenzó a producir la variedad Tanguis que trajo consigo un auge y dinamismo a este sector productivo, conjuntamente con la introducción de fibras largas y extra largas en el norte del país como algodón Pima. El Perú es un país tradicionalmente algodonnero, pues la especie *Gossypium Barbadosense*, de donde provienen las variedades Tanguis y Pima, es originaria de su costa norte. Las condiciones climáticas son óptimas para este cultivo.(PECALTEX, 2013).

#### **1.4.2. Variedades comerciales.**

El Perú produce las siguientes cinco variedades de algodón: Tanguis (78%), Pima (18.6%), Supima, Del cerro (0.1%), y Áspero (3.1%), de las cuales las dos primeras representan en conjunto el 90% de la producción algodonnera

nacional. También se produce algodón de tipo ecológico en la zona de la selva. Cada una de estas variedades posee fibras con diferentes características entre las que destacan la longitud, la resistencia, la finura y finalmente el color. En general, la industria textil prefiere las fibras largas porque permiten un mejor enfrascamiento para formar hilos. La mejor fibra es la más larga, la más resistente y la más fina. En este sentido, la fibra de algodón Pima tiene los mejores parámetros de calidad aunque la fibra más utilizada localmente es la Tangüis dado su equilibrio precio/calidad. (Salcedo & Guzmán, 2015).

### **1.4.3. Principales usos.**

El algodón que se cultiva en el Perú, se utiliza para la elaboración de tejidos de punto, popelinas peinadas, finos pañuelos y otros productos de gran calidad. Por la longitud de su fibra está considerado entre los mejores del mundo. La exportación está destinada principalmente al mercado Europeo, además de la planta de algodón se obtienen diversos productos como aceite, materias primas para fabricar jabón y también pólvora, la celulosa para la elaboración de cosméticos, fibras para prendas de vestir, combustible para cohetes y recientemente se comprobó que el papel moneda del Euro está confeccionado íntegramente con algodón, en su mayoría importado de EE.UU. (Bailes, 2014)

### **1.4.4. Clasificación del algodón pima.**

#### **1.4.4.1. Pima.**

Tenemos Giza, Yuma, y Pima siendo esta última de las mejores características por el tipo de planta, tendencia frutera y por tener hebra más larga y fina. De esta variedad se obtienen hilos finos para camisas, vestidos y corbatas. (Gona, 2017).

**Departamento:** Piura

**Grados:** 1, 11/4, 11/2, 13/4, Base de grado 1

**Color:** Cremoso

**Longitud:** 38,10 a 42,86 mm

**Finura:** 3,30 a 3.9 micronaire

#### **1.4.4.2. Su pima.**

**Departamento:** Costa del norte

**Grados:** 1, 11/4, 11/2, Base de grado 1

**Color:** Blanco cremoso

**Longitud:** 16/7 a 11/2 pulg

**Finura:** 3.4 a 4 micronaire

#### **1.4.4.3. Tanguis.**

La combinación de la semilla, la tierra y el clima hace que el algodón Tanguis tenga una fibra larga. De esta variedad se obtienen hilos finos para trama, polos finos, telas para pantalones.

**Departamento:** Ancash, Lima, Ica, Arequipa

**Grados:** 2, 21/5, 3, 31/5, 4, 5, 6, 7 Base de grado 3

**Color:** Blanco brillante

**Longitud:** 28,58 a 30,26 mm

**Finura:** 5 a 5.80 micronaire

#### **1.4.4.4. Del cerro.**

**Departamento:** Lambayeque

**Grados:** 1, 11/4, 11/2, Base de grado 1

**Color:** Blanco brillante

**Longitud:** 33,34 a 36,51

**Finura:** 3,30 a 33,80 micronaire

#### **1.4.4.5. Aspero.**

**Departamentos:** Ucayali, San Martin

**Grado:** 1,11/4, 11/2, Base de grado 1

**Color:** Blanco cremoso

**Longitud:** 26,18 a 26,99mm

**Finura:** 6,30 a 6,90 micronair

## **CAPÍTULO II**

### **2. COLORANTES REACTIVOS.**

#### **2.1. GENERALIDADES.**

Hasta la aparición de los colorantes reactivos en 1956, la tintura de las fibras celulósicas se había realizado casi exclusivamente mediante colorantes que presentaban afinidad por la fibra al encontrarse disueltos en la solución o bien empleando colorantes solubles directamente o solubilizables en forma reducida, absorbidos por la fibra y unidos a ella mediante enlaces de tipo secundario o por deposición interna del colorante insoluble el cual quedaba atrapado en la malla macromolecular de la fibra y tal vez unido a ésta por enlaces secundarios.(Cegarra, 1987)

Si bien desde 1895 se habían realizado intentos de fijar los colorantes a la celulosa mediante enlaces covalentes, no fue hasta 1954 en que Ratee y Stephen descubrieron que los colorantes que contenían un grupo diclorotriazínico eran capaces de formar enlaces covalentes con la celulosa a pH alcalino y a temperaturas moderadas entre 20 y 100° C, lo cual condujo a un análisis más detallado del comportamiento reactivo del anillo triazínico mono y diclorado, frente a los compuestos con grupos amino e hidroxilo.(Terrazas, 2014)

Como consecuencia de éste estudio aparecieron los primeros colorantes reactivos, los Proción MX de I.C.I, que son derivados de la diclorotriazina. Investigaciones posteriores han dado lugar al descubrimiento de nuevos grupos reactivos capaces de fijarse a la celulosa.(Portales, 2014)

#### **2.2. DEFINICIÓN GENERAL DE LOS COLORANTES REACTIVOS.**

Los colorantes reactivos son sustancias de estructuras no saturadas, orgánicas solubles en agua se preparan comercialmente para tener uno o dos átomos de cloro que reaccionen con la celulosa formando enlaces covalentes con

los grupos nucleófilos de la fibra. Obedecen a la misma estructura química básica, es decir todos pertenecen al grupo cromóforo denominado MonoCloroTriazina (MCT).(X-Rite, 2002)

Son colorantes modernos que reaccionan con las fibras textiles logrando uniones de tipo covalente entre el colorante y la fibra. Su estructura molecular es la siguiente

### C - S - R

La reacción con la celulosa necesita un medio alcalino dependiendo de la temperatura del tipo de colorante utilizado sea este de alta reactividad (bajas temperaturas) o baja reactividad (altas temperaturas).

El producto puede aún reaccionar en medio de mayor alcalinidad con otro hidróxilo la celulósica venilsulfona.

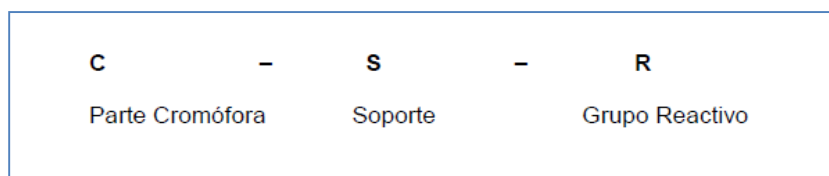


Además de su perfecta adaptabilidad por naturaleza, las técnicas de aplicación continua, semi continuo o por agotamiento, los colorantes reactivos ofrecen las siguientes ventajas:

- Solidez a los tratamientos húmedos muy superiores a las de los colorantes directos.
- Gran facilidad de reproducir matices
- Matices brillantes, imposibles de producir con otros colorantes con tales propiedades de solidez. CASA ARUTA.

### **2.3. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS COLORANTES REACTIVOS.**

Un colorante reactivo se compone de tres partes principales como son: cromóforo, solubilizante ( $\text{SO}_3$ ) $m'$  y el grupo reactivo, compuesto de un grupo electrófilo (X), un resto (Y) y un puente de enlace B.



**Figura N° 6** Estructura de un colorante reactivo.

**Fuente:** (oeidrus-bc.gob.mx, 2013)

### 2.3.1. Grupos cromóforos.

Son todos aquellos compuestos que tienen electrones resonando a determinada frecuencia y por eso absorben luz y al unirse refuerzan la absorción de radiación. Los Cromóforos imparten color a la molécula. Proviene del griego:

Cromo = color Foro = llevar.

Que significa llevar el color, los cromóforos son grupos que contienen uno o varios dobles enlaces, entre los grupos más importantes están los siguientes, Tabla 1).

Todos ellos son compuestos que tienen electrones resonando a determinada frecuencia por eso absorben y rechazan luz que al unirse por ejemplo con un anillo de benceno, naftaleno o antraceno (anillos insaturados) refuerzan la absorción de la radiación, pero estas sustancias que se forman aún no son auténticos colorantes.

Para ello es necesario que contengan en sus moléculas grupos auxóchromos que son los responsables de la fijación al sustrato a teñir, son capaces de fijar la molécula del colorante y en algunos casos pueden incluso intensificar el papel de los cromóforos. Los grupos cromoforos más importantes son:

**Tabla 5 Principales grupos cromóforos.**

$-N = N -$	Azo
$C = S$	Tiocarbonilo
$-N \begin{array}{l} // \\ \backslash \end{array} \begin{array}{l} O \\ O \end{array}$	Nitro
$-N = O$	Nitroso
$-C = C -$	Etilénico
$C = O$	Carbínol
$\begin{array}{c} -C = N - \\   \\ H \end{array}$	Azometino
$-S = S -$	Disulfuro

Fuente: (wordpress, 2016)

### 2.3.2. Grupos auxocromos.

Son los responsables de la fijación al sustrato a teñir, son capaces de fijar la molécula del colorante y en algunos casos intensificar la labor de los cromóforos. Se derivan del griego:

Auxo = aumentar Cromos = color



Significa aumentar el color, al reaccionar cambian las moléculas, originando propiedades tintóreas, los grupos auxóchromos más importantes son: (Tabla 2)

Estos grupos son dadores de electrones, así mismo son responsables de la formación de sales débiles y fácilmente solubles para su reacción con el material textil y sea susceptible de convertir la sustancia coloreada en un colorante. Los grupos cloro, bromo e iodo también actúan como auxóchromo transmitiendo la solidez a los colorantes. El sulfónico, carboxílico y el hidroxílico dan carácter aniónico a la molécula del colorante, mientras que el amínico le proporciona un carácter catiónico. Aunque hay colorantes que presentan aminas y por lo tanto tienen su parte básica en la molécula, entonces depende a qué pH los usemos, son anfóteros, o sea pueden ser GRUPOS AUXOCROMOS cationicos o anionicos, la misma molécula puede estar cargada distinto.(Rivera, 2011).

Los grupos auxocromos más importantes son:

**Tabla 6 Principales grupos auxocromos.**

- OH	Hidroxilo
- NH <sub>2</sub>	Amino
- COOH	Carboxilo
$\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array} - \text{N}$	Amino monosustituido
$\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array} - \text{N}$	Amino disustituido
- CO - r	Acido (r = radical de ácido graso)
- SO <sub>3</sub> H	Sulfonico
- SR	Sulfuro

Fuente: (wordpress, 2016)

### 2.3.3. Partes salificables

Son aquellas que permiten convertir al colorante insoluble en colorante soluble en agua. Los colorantes dispersos son una excepción.

## 2.4. CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES REACTIVOS

### 2.4.1. Clasificación por su reactividad.

#### 2.4.1.1. Colorantes de alta reactividad.

(Derivados de la DICLOROTRIAZINA). Son colorantes que por su alta reactividad necesitan una temperatura de 50 a 60° C para su tintura. A temperaturas mayores se degradan ocasionando malas tonalidades y tinturas irregulares. Las soluciones preparadas de estos colorantes son de una duración muy corta, no más de un día.

Tabla 7 Valores de dosificación de electrolito y álcali, colorantes de alta reactividad.

% DE COLORANTE	SAL gr/lit	CARBONATO DE SODIO gr/lit			
		1:5	1:10	1:20	1:30
Tonos hasta 0.5%	30	5	5	3	2
Tonos entre 0.5 – 2%	40	10	5	4	2
Tonos entre 2 – 4%	50	15	10	8	4
Tonos más del 4%	60	20	15	10	5

Fuente: (Cegarra, 1987)

### **2.4.1.2. Colorantes muy poco reactivos.**

(Derivados de la MONOCLOTRIAZINA). Son menos solubles a los álcalis y poseen una muy buena estabilidad en general. Estos son los colorantes que se van a ser uso para las pruebas, y por su baja reactividad necesitan temperaturas de 90 – 98°C para la tintura con las fibras.

**Tabla 8**Valores de dosificación de electrolito y álcali, colorantes muy poco reactivo

% DE COLORANTE	SAL gr/lt	CARBONATO DE SODIO gr/lt			
		1:5	1:10	1:20	1:30
Tonos hasta 0.5%	40	20	20	20	20
Tonos entre 0.5 – 2%	60	20	20	20	20
Tonos entre 2 – 4%	80	20	20	20	20
Tonos más del 4%	100	20	20	20	20

Fuente: (wordpress, 2016)

### **2.4.1.3. Colorantes de aplicación en baños por agotamiento, bifuncionales.**

(Derivados de la BIS-MONOCLOTRIAZINA). Se comportan de una manera similar a los de tipo muy poco reactivo.

Tabla 9 Valores de dosificación de electrolito y álcali.

<b>% DE COLORANTE</b>	<b>Sal común g/l, algodón Nomergerizado</b>	<b>sal común g/l algodón o viscosa, mercerizados</b>	<b>Carbonato de Sodio g/l</b>	<b>Tiempos de fijación necesarios (minutos)</b>
<b>Hasta 0.1%</b>	10	5	10	30
<b>Tonos entre 0.1 – 0.3</b>	20	10	10	10
<b>Tonos entre 0.3 – 0.5</b>	30	20	10	45
<b>Tonos entre 0.5 – 1%</b>	45	30	15	45
<b>Tonos entre 1.0 – 2.0%</b>	60	40	15	45
<b>Tonos entre 2.0 – 4.0</b>	70	55	20	60
<b>Tonos más del 4%</b>	90	65	20	60

Fuente: (Datacolor Internacional, 1996)

#### 2.4.1.4. Colorantes de tipo vinilsulfona

(Derivados de la  $\beta$ -SULFOETILSULFONA). Son sensibles a la dureza del agua es por ello conveniente que antes del agregado de los colorantes al baño de tintura este se encuentre neutralizado, en caso de aguas duras se hace indispensable el uso de secuestrante.

Tabla 10 Valores de Relación/Baño para tintura

TEMPERATURA DE TENIDO	40 oC	60 oC	80 oC
SULFATO DE SODIO	100	100	100
FOSFATO TRISODICO	10 – 15	5- 10	-----
MEZCLA SODA CAUSTICA Y CARBONTO DE SODIO	1 – 2 5	1 5	5- 10
TIEMPO DE TENIDO LUEGO DE LLEGADO A ESA TEMPERATURA	90	60	60

Fuente: (Datacolor Internacional, 1996)

#### 2.4.1.5. Otro tipo de colorantes reactivos.

Además existen otros tipos de colorantes algunos de los cuales son mezclas de colorantes reactivos bifuncionales, en los cuales el grupo Vinil-Sulfona se toma, formando un puente entre ambos, a un cromóforo derivado del grupo mono-Cloro Triazina. Estos colorantes son aplicables a las fibras celulósicas a temperaturas de 60° C, y las ventajas que podemos observar de este grupo son las siguientes.

- La ligadura entre el grupo Vinil-Sulfona y la fibra celulósica es muy estable a las hidrólisis ácidas en general y por lo tanto al almacenamiento del material teñido bajo condiciones de atmósfera ácida.
- El colorante no fijado durante el proceso de teñido puede ser removido fácilmente debido a que el colorante hidrolizado posee una baja sustentividad y por consiguiente presenta un mínimo riesgo para el manchado de las fibras blancas o no teñidas.
- Poseen excelentes propiedades de igualación y reproducibilidad.
- Poseen alta eficiencia en la fijación y por consiguiente un alto grado de agotamiento.

- Presentan excelentes propiedades de solidez en general.

A estas ventajas podemos adicionar la capacidad de estos colorantes de adecuarse a diferentes tipos de procedimientos por agotamiento, por ejemplo:

- Método por incremento gradual de temperatura
- Método a temperatura constante
- Método todo desde el principio (Asociación Venezolana de Químicos y Técnicos Textiles, 2013)

## **2.5. PROPIEDADES DE LOS COLORANTES REACTIVOS**

Dentro del cuadro de 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.

### **2.5.1. 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.

Los colorantes de alta reactividad tienen la gran ventaja de acusar tiempos de fijación sumamente breves en los métodos de tintura continuos. Por tanto, permiten un elevado ritmo de producción y son de aplicación muy económica. Además para su fijación en la fibra solo requiere álcalis débiles.

El grupo reactivo determina el pH requerido para una temperatura determinada así tenemos que existen colorantes reactivos que tiñen entre 40 y 60°C a pH 11 mediante la adición de 15 y 50 gr/l de electrolito.

Desde el punto de vista de la tintura no debe olvidarse que la celulosa y el colorante reactivo se encuentran en contacto con el agua, la cual también es capaz de reaccionar con el grupo reactivo del colorante dando lugar el denominado colorante hidrolizado, en el cual el átomo o grupo re accionante ha sido

transformado en OH, este colorante hidrolizado ha perdido su capacidad de formar enlace covalente con la celulosa siendo, sin embargo absorbido como un colorante directo >o< afinidad y por ello con solidez al lavado muy inferiores a las del colorante fijado covalentemente (Cegarra, 1987)

### **2.5.2. Sustantividad.**

Una característica importante en el comportamiento de los colorantes reactivos es la sustantividad. Esta propiedad es, incluso, criterio fundamental para los procedimientos de tintura por agotamiento. Agregando mayores cantidades de sal se consigue incrementar, dentro de ciertos límites, la sustantividad.

La sustantividad 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 sustantividad.

La sustantividad es además un criterio que 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 sustantividad representa un papel muy importante ya que dificulta o facilita la eliminación del colorante que no hubiese reaccionado con la fibra.

### **2.5.3. Poder de difusión.**

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 sustantividad y, por tanto, de la facilidad de eliminación del

colorante hidrolizado. Cuando más interesa la difusión y menor la sustantividad del colorante, cuanto más fáciles de lavar resultan las tinturas.

#### **2.5.4. Variables fisicoquímicas en la tintura.**

A continuación, se realiza una descripción cualitativa de las principales variables que intervienen en el estudio del comportamiento físico químico de los colorantes durante el proceso de la tintura.

##### **2.5.4.1. Sustantividad. (Propiedad de absorción y desorción)**

La sustantividad se define como la propiedad de ser absorbido, que tiene un determinado colorante por una fibra, y a su vez, la resistencia a la desorción que tiene, causada por la energía de unión entre fibra y colorante. Este concepto es válido no solo para colorantes sino para cualquier producto en solución o dispersión en un baño de ennoblecimiento, como los blanqueadores ópticos, suavizantes, igualantes, etc.

La velocidad de absorción se puede controlar, usando la velocidad de migración para compensar la falta de igualación que ocurre durante las primeras etapas del proceso (ver agotamiento primario). Durante el agotamiento primario el colorante migra libremente, mientras que durante el agotamiento secundario la migración es insignificante.

##### **2.5.4.2. Afinidad. (Diferencial de potencial químico).**

La afinidad se define como la fuerza de atracción de un producto químico en solución (colorante, suavizante, blanqueador óptico, etc.) por una fibra, de manera tal que es una expresión cuantitativa de la sustantividad. La variable de medición es el **potencial químico**, y utilizando este concepto se puede definir a la afinidad como la diferencia entre el potencial químico del producto en la fibra (en nuestro caso el colorante reactivo) y el potencial químico del mismo en el baño de tintura.



### 2.5.4.3. Agotamiento. (Diferencia de concentración del colorante en el baño).

Definimos al agotamiento como el pasaje de un colorante (u otro producto en solución), desde el baño de tintura hasta la superficie textil, o bien como una diferencia de concentración del colorante en el baño desde el inicio del teñido hasta el momento en que se evalúe (p.ej. al finalizar la tintura).

Esa diferencia se expresa como un porcentaje y se denomina: **grado de agotamiento**. Por ejemplo, para un agotamiento del 100% indica que todo el colorante del baño se encuentra sobre la fibra al momento de efectuar la medición. Este grado de agotamiento ejemplificado, no existe en la práctica, ya que como se vio al definir la sustentividad, hay un mecanismo de desorción por el que parte del colorante que subió sobre la fibra, vuelve al baño de tintura, estableciéndose una situación de equilibrio dinámico.

Podemos distinguir dos tipos de agotamiento en la tintura de colorantes reactivos. Un **agotamiento primario** que tiene lugar en la fase inicial con el dosaje de sal y previo al agregado del álcali, y un **agotamiento secundario** posterior a la incorporación del álcali en el baño de tintura. Si tomamos como referencia un tono claro con menos del 1% de colorante respecto al peso de la fibra, tenemos que el agotamiento primario representa un 80%, mientras que el secundario es insignificante. Se comprende entonces la importancia de controlar el agotamiento primario para una buena igualación final.

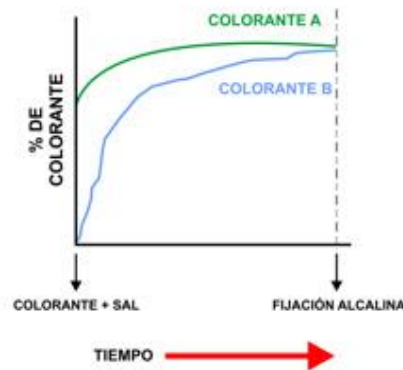


Figura N° 7 Curvas de agotamiento en función del tiempo

Fuente:(FAO, 2017)

En el gráfico se muestran dos curvas que representan los diferentes grados de agotamiento en función del tiempo, obtenidos con dos métodos de diferentes de dosificación del electrolito. La curva superior muestra lo que sucede con la dosificación inicial del total de electrolito y la curva inferior con dosificación progresiva. En el primer caso la subida es violenta desde el inicio, mientras en el segundo lo hace en forma más pausada, llegando al mismo grado de agotamiento final.

Pero también se puede establecer mediante un estudio cinético, cual es la velocidad de agotamiento, para colorantes en condiciones preestablecidas. Tanto la velocidad como el grado de agotamiento son influidos por las condiciones externas. La velocidad puede ser incrementada con un aumento de la temperatura o la concentración de electrolito del baño. Por su parte el grado de agotamiento se puede incrementar mediante la selección de colorantes con alta sustentividad, aumentando la concentración del electrolito o disminuyendo la temperatura del proceso. Los colorantes reactivos muestran en promedio un agotamiento moderado, que ha ido aumentando con los años a medida que se diseñaron colorantes con mayor tecnología aplicada.

#### **2.5.4.4. Igualación. (Estado de distribución homogénea de un color).**

La igualación es el resultado de una propiedad de los colorantes denominada migración. Conceptualmente la igualación se puede definir como un estado de distribución homogénea del colorante sobre una superficie textil. En teoría un material textil inmerso en un baño de tintura, debería teñirse parejo en toda su superficie transcurrido un prolongado lapso de tiempo. Esto no sucede en la práctica pues necesitamos acortar los tiempos de tintura, por lo que (por diversos motivos) los colorantes suben desparejos. De aquí surge la interesante conclusión que la igualación está ligada al tiempo o a la velocidad con que se desplaza el colorante sobre la superficie textil, que no es otra cosa que la velocidad de migración. Un colorante con una alta velocidad de migración (propiedad intrínseca) tendrá como efecto una alta capacidad de igualación y como resultado una tintura

pareja o bien igualada. Por el contrario un colorante con alta sustentividad perjudica una buena igualación, ya que frena su movilidad (migración).

#### **2.5.4.5. Migración. (Propiedad intrínseca de capacidad de desplazamiento).**

Como ya adelantamos, la migración es una propiedad intrínseca de los colorantes definida por la capacidad de desplazamiento cuando está en contacto con un material textil. Decimos que es una propiedad intrínseca, ya que cada colorante posee características propias de migración relacionadas al tipo de estructura molecular, clase de sustituyentes presentes en la molécula y cargas netas o momentos dipolares entre otras. Pero además la migración puede modificarse por factores externos como: temperatura del baño, concentración del colorante, el tiempo de tintura, la relación de baño, la circulación del baño (en teñido de empaquetados), o la circulación del material (en la tintura en molinete). Pero además hay que tener en cuenta efecto del electrolito.

Los colorantes con bajo índice de migración, bajo agotamiento secundario y alta sustentividad requieren la dosificación progresiva del electrolito al baño de tintura.

#### **2.5.4.6. Reactividad. (Reacción química entre colorante y fibra).**

Se define la reactividad de un colorante como el grado de reacción entre su grupo reactivo y la fibra textil para formar una unión covalente. Está expresada por la velocidad con que ocurre esta reacción en condiciones estandarizadas de aplicación, que varía para cada grupo reactivo en particular, aunque en todos los casos es en medio alcalino.

Los mecanismos de reacción son de dos tipos: por sustitución nucleófila que se verifica en colorantes con grupo reactivo vinilsulfona de cadena alifática o por adición, como ocurre con aquellos con grupo reactivo aromático de monoclorotriazina.

Existe un vínculo entre estos tipos de reacción y las propiedades de igualación. Los colorantes que operan por sustitución nucleófila poseen baja capacidad de igualación, mientras que lo que lo hacen por adición nucleófila tienen muy buena igualación.

Además, mientras los grupos reactivos por sustitución muestran buena estabilidad a los álcalis y menor a los ácidos, aquellos que reaccionan por adición tienen buena resistencia a los ácidos y pobre a los álcalis. Del mismo modo se puede verificar la relación entre la cantidad de grupos reactivos y la fijación y el agotamiento: a mayor cantidad de grupos reactivos (monofuncionales, bifuncionales, trifuncionales, etc.) aumenta de forma proporcional la fijación y el agotamiento. La tendencia de los colorantes reactivos a reaccionar con el material textil, también se verifica con el agua (hidrólisis), aunque la velocidad de reacción con esta es ciento de veces menor, lo que hace posible la tintura sin una pérdida significativa de eficiencia.

#### **2.5.4.6.1. Escala de reactividad de diferentes grupos funcionales.**

Sobre la base de una escala reactividades elaboradas por el Dr Tanveer Hussain de la National Textile University Faisalabad, hemos confeccionado un listado donde agregamos ejemplos de productos comerciales, a fin de que resulte práctico para los usuarios técnicos y profesionales de tintorerías. El primer grupo funcional (tricloropirimidina) es el menos reactivo del conjunto. Progresivamente la reactividad va aumentando hasta llegar el último producto (diclorotriazina), el más reactivo de todos.

**Tabla 11 Grupos reactivos, familia de colorantes y casa comercial**

<b>SIMBOLO</b>	<b>GRUPO REACTIVO</b>	<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>PROVEEDOR</b>
TCP	Tricloropirimidina	Drimaren Z	Clariant
TCP	Tricloropirimidina	Cibacron TE	Huntsman
MCT	Monoclorotriazina	Procion XL+	Dystar
MCT	Monoclorotriazina	Procion HE-XL	Dystar

MCT	Monoclorotriazina	Cibacron E	Huntsman
MCT-VS	Monoclorotriazina - Vinilsulfona	Sumifix Supra	Sumitomo
VS	Vinilsulfona	Remazol	Dystar
VS	Vinilsulfona	Sumifix	Sumitomo
MFT-VS	Monofluortriazina - Vinilsulfona	Cibacron C	Huntsman
DCQ	Dicloroquinoxalina	Levafix E	Dystar
MFT	Monofluortriazina	Cibacron F	Huntsman
MFT	Monofluortriazina	Levafix EN	Dystar
DFMCP	Difluoromonocloropirimidina	Levafix EA	Dystar
DFMCP	Difluoromonocloropirimidina	Drimaren R / K	Clariant
MFCT	Monofluorclorotriazina	Cibacron LS	Huntsman
DCT	Diclorotriazina	Drimaren K	Clariant
DCT	Diclorotriazina	Procion MX	Huntsman
DCT	Diclorotriazina	Basilen M	Sigma-Aldrich

Fuente: (Datacolor Internacional, 1996)

#### **2.5.4.7. Fijación. (Resultado de la reacción química de enlace colorante-fibra.)**

La fijación es el resultado de la reacción del colorante con la fibra. Hay dos formas de expresar la fijación de los colorantes reactivos a las fibras celulósicas.

##### **2.5.4.7.1. La fijación absoluta.**

- (% de fijación): representa la cantidad de colorante que reaccionó con la fibra en relación con la cantidad inicial empleada.

##### **2.5.4.7.2. La fijación relativa.**

- (% de agotamiento): es la cantidad que reaccionó con la fibra con respecto al colorante agotado. Se la conoce como eficiencia de fijación.

Los colorantes mono-funcionales presentan porcentajes de fijación del orden del 60%, con un agotamiento de un 70%. Estas cifras indican que el 40% del colorante aplicado se pierde en el efluente. Los colorantes bifuncionales, en

cambio, tienen una fijación absoluta del 80%, con un 90% de agotamiento. Se puede observar que la pérdida de colorante al efluente se redujo a la mitad.

### 2.5.5. Guía para la corrección de parámetros.

En la siguiente tabla se sugiere una serie de medidas correctivas de los parámetros termodinámicos del baño de tintura, utilizando las variables de ajuste como la temperatura, concentración de electrolito, relación de baño, etc. Se indican acciones que aumentan la magnitud de cada parámetro analizado. Se entiende que para la disminución de los mismos, las medidas a tomar deben ser exactamente las contrarias.

Tabla 12 Parámetros que influyen en el proceso de tintura

AUMENTO DEL PARÁMETRO	MODIFICACIÓN DE VARIABLES A REALIZAR
Sustantividad / Afinidad	Teñir a menores temperaturas. Usar colorantes con alta sustantividad. Tratar la fibra con agentes hinchantes. Modificación química de la celulosa.
Igualación	Usar el método de tintura más adecuado. Usar la menor cantidad de sal posible. Dosificar la sal progresivamente o en porciones. Usar colorantes de baja sustantividad. Usar colorantes con alto poder de migración. Usar colorantes con baja velocidad de fijación. Calentar el baño lo más lento posible. Aumentar el tiempo del proceso. Aumentar la relación de baño. Aumentar la velocidad de circulación (baño/tela). Usar fórmulas de concentraciones medias a altas.

Migración	<p>Usar colorantes con mayor poder de migración.</p> <p>Usar colorantes con menor sustentividad.</p> <p>Usar colorantes con estructura molecular pequeña.</p> <p>Aumentar al máximo posible la temperatura del baño.</p> <p>Aumentar el tiempo del proceso.</p> <p>Aumentar la relación de baño.</p> <p>Aumentar la velocidad de circulación (baño/tela).</p> <p>Usar fórmulas de concentraciones medias a altas.</p>
Agotamiento (velocidad)	<p>Usar colorantes con alta sustentividad.</p> <p>Aumentar la temperatura.</p> <p>Aumentar la cantidad de electrolito.</p>
Agotamiento (grado, %)	<p>Usar colorantes con alta sustentividad.</p> <p>Disminuir la temperatura.</p> <p>Aumentar la cantidad de electrolito.</p> <p>Selección y dosificación de sal más conveniente.</p> <p>Control de pH correcto (antes de agregar el álcali).</p>
Reactividad / Fijación	<p>Empleo de acelerantes de fijación.</p> <p>Usar relaciones de baño más cortas.</p> <p>Usar colorantes con alta reactividad.</p> <p>Tratar la fibra con agentes hinchantes adecuados.</p> <p>Control de pH correcto, luego de agregar el álcali.</p> <p>Modificación química de la celulosa.</p> <p>Selección de álcalis.</p> <p>Dosificación progresiva de álcali.</p>

**Fuente:** (oeidrusbc.gob.mx, 2014)

### 2.5.6. Efectos de las variables sobre los parámetros.

Otra manera de analizar el comportamiento termodinámico y cinético del sistema, es aumentar las variables de ajuste (columna izquierda) y ver cuál es el efecto sobre los parámetros termodinámicos del baño de tintura (columna derecha).

Tabla 13 Efecto de los parámetros de tintura sobre las variables

AUMENTO DE LA VARIABLE	EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS
Temperatura	<p>Aumento de la velocidad de agotamiento.                      Disminución de intensidad del color.                      Aumento de la velocidad de humectación.                      Aumento de la velocidad de migración.                      Aumento de la velocidad de difusión.                      Mejor igualación del teñido.                      Disminución de la sustentividad.                      Aumento de hidrólisis del colorante.</p>
pH	<p>Hasta pH 11.5, tiene efectos similares al incremento de la temperatura (Elevar una unidad de pH tiene el efecto equivalente a subir 20°C).                      Es importante llegar primero a pH y luego subir la temperatura.                      A pH superior a 11,5, se reduce la velocidad de reacción así como la eficiencia de la fijación.</p>
Álcali	<p>La elección y concentración de uso de los álcalis adecuados está directamente relacionada con el tipo de colorante utilizado y el pH a lograr</p>



	elección correcta aumentará tanto la velocidad de reacción como el rendimiento del color.
.Electrolito.	.Aumenta la velocidad y el grado de agotamiento.Incrementa el riesgo de agregación del colorante.Disminuye la difusión del colorante.Aumentan los problemas de tintura si está impurificado.
Relación de baño	Disminuye la velocidad y el grado de agotamiento.Disminuye la intensidad del color.Aumenta la igualación en colorantes con pobre igualación.Aumenta el grado de migración del colorante. Aumenta la cantidad de colorante hidrolizado.
.Tensioactivos	.Algunos tensioactivos aniónicos incrementan la intensidad del color con ciertos colorantes. .Algunos tensioactivos no iónicos pueden causar una disminución del agotamiento y pérdida de intensidad del color final. .Algunos tensioactivos no iónicos pueden disminuir el grado de hidrólisis de ciertos colorantes.

Fuente: (Caro, 2013)

## 2.6. GENERALIDADES DE LOS COLORANTES REACTIVOS NOVACRON

### 2.6.1. Generalidades.

Son colorantes de alta reactividad, de la casa comercial HUNTSMAN, hoy en día son muy utilizados por diferentes empresas textiles a nivel mundial

dedicadas a la producción de telas y prendas con Co 100%. Estos colorantes son muy buenos y por ello su alto consumo, cuando salieron al mercado fue la última revolución en cuanto a nuevas tecnologías para la tintura de Co 100%, por ser colorantes bi-reactivos, para su creación fueron escogidos grupos reactivos con comportamiento similares de fijación para asegurar una fijación óptima de todos los grupos a 60oC.

Tabla 14 Cuadro de referencia del agotamiento de los colorantes bi-reactivos

COLORANTE MONOREACTIVO	COLORANTE BIREACTIVO		
<p><b>F - R</b></p> <pre> graph TD     A[F - R] -- Hidrólisis --&gt; B[F-OH]     A -- Fijación --&gt; C[F-R-OCeIl]     B --- P1[30%]     C --- P2[70%]           </pre>	<p><b>R1 - F - R2</b></p> <pre> graph TD     A[R1 - F - R2] -- Hidrólisis --&gt; B[HO-F-R2]     A -- Fijación --&gt; C[CeIlO -R1-F- R2]     B --- P1[30%]     C --- P2[70%]     B -- Hidrólisis --&gt; D[HO-F-OH]     B -- Fijación --&gt; E[HO-F-R2-OCeIl]     D --- P3[30%]     E --- P4[70%]           </pre>		
Colorante no agotado:	10%	Colorante no agotado:	10%
Colorante hidrolizado:	30%	Colorante hidrolizado:	9%
Colorante agotado en tela:	60%	Colorante agotado en tela:	81%

Fuente: (Datacolor Internacional, 1996)

## **2.7. CLACIFICACIÓN DE LOS COLORANTES NOVACROM UTILIZADOS EN PLANTA.**

### **2.7.1. Familia de los colorantes FN.**

Son colorantes que contienen una gran gama de colorantes brillantes que cubre un amplio espectro de tonos, presentan los más altos requerimientos de solidez, ya que son muy recomendados para la formulación de colores bajos y medios, en los cuales se requiere un buen grado de solidez, ya que por la pequeña cantidad de colorante que se utiliza en la tintura tienden a no ser muy sólidos, especialmente a la exposición a la luz solar, por ejemplo:

- Solidez a la luz en tonos pálidos
- Solidez al sudor con luz (PLF)
- Lavados caseros repetitivos
- Blanqueó oxidativo (M&S C10A), etc.

#### ***Características generales***

- Alta compatibilidad de los colorantes
- Muy alto grado de fijación; propiedades de lavado
- Muy alta reproductibilidad a niveles altos de producción.
- Son el mejor rendimiento para tonos medios
- Excepcional retención del color
- Muy alta solidez a la luz
- Excelente solidez al cloro

CO knit bleached, Exhaust, 1.0 RD

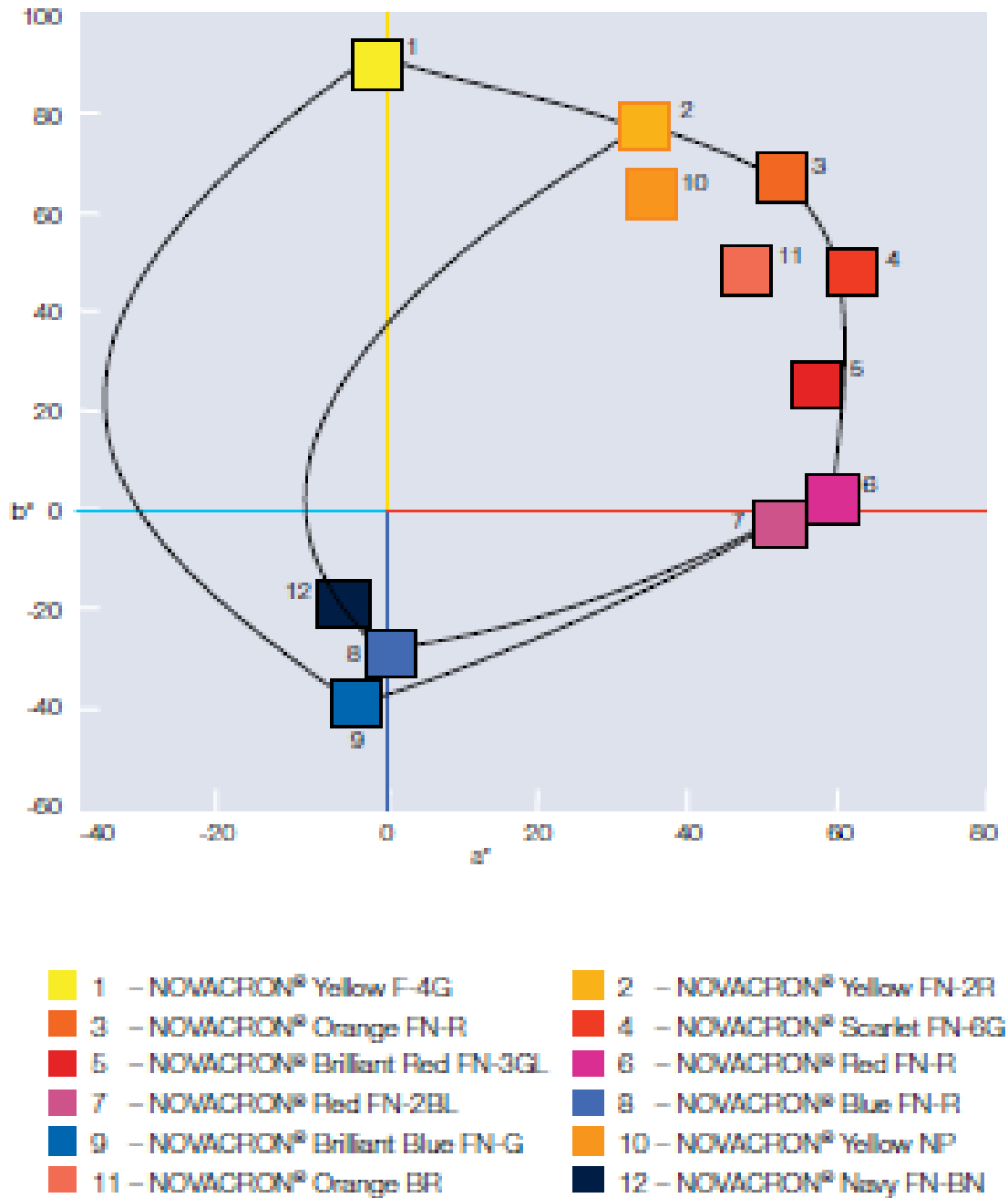


Figura N° 8 Sistema de color CIELAB, Colorantes NOVACRON FN

Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.7.1.1. Rojo novacron FNR.

Rojo azulado brillante como elemento de tricromía.

- Muy buena solidez al lavado
- Muy buena solidez al cloro
- Muy buena solidez a perboratos

#### Red FN-R

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

**Figura N° 9 Rojo Novacron FNR**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.7.1.2. Azul novacron FNR.

Azul como elemento de tricromía para desarrollo de tonos pálidos a medios.

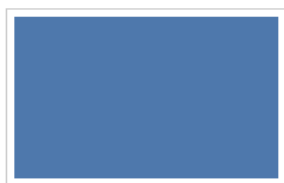
- La más alta solidez a la luz
- Muy buena lavabilidad.
- Sensible a cloro

#### Blue FN-R

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

**Figura N° 10 Azul Novacron FNR**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.7.1.3. Amarillo novacron FN2R.

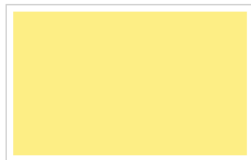
Amarillo oro como elemento de tricromía.

- Alto poder tintóreo
- Alta solidez a la luz

- Muy buena solidez al cloro
- Foto cromático para tonos sensibles

#### Yellow FN-2R

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

**Figura N° 11 Amarillo Novacron FNR**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

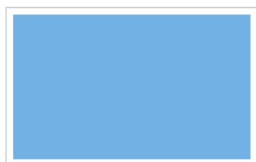
#### **2.7.1.4. Azul brillante novacron FNG.**

Azul brillante para desarrollo de tonos azul, verde y violeta brillante.

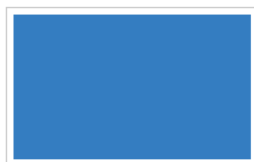
- Muy buena solidez a la luz
- Muy buena solidez al sudor
- Buena lavabilidad
- Altamente sensible al cloro

#### Brilliant Blue FN-G

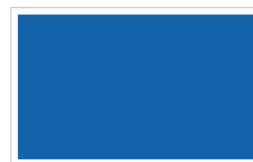
Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

**Figura N° 12 Azul Brillante Novacron FNG**

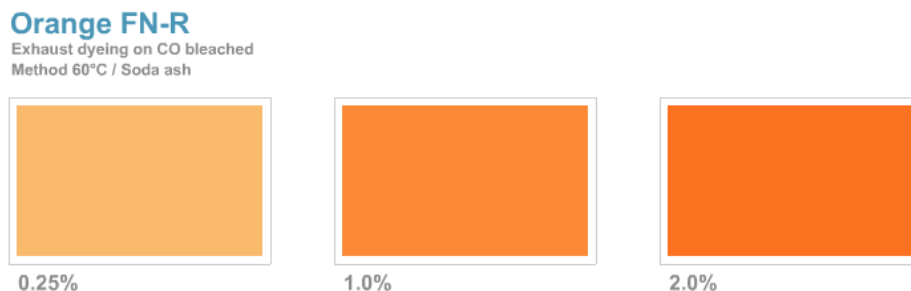
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### **2.7.1.5. Naranja novacron FNR.**

Naranja brillante para desarrollo de tonos naranja y escarlata brillantes.

- Alto poder tintóreo
- Muy buenas propiedades de solidez al lavado

- Excelente solidez en húmedo



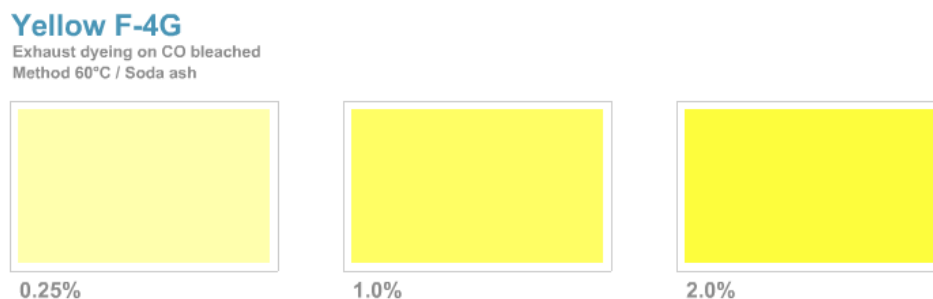
**Figura N° 13 Naranja Novacron FNR**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### **2.7.1.6. Amarillo novacron F4G.**

Amarillo brillante verdoso para tonos limón y verdes brillantes.

- Solidez a la luz estándar
- Muy buena solidez al lavado
- Mono reactivo



**Figura N° 14 Amarillo Novacron F4G**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### **2.7.1.7. Rojo brillante novacron FN3GL.**

Rojo brillante como elemento de tricromía para el desarrollo de tonos rojos brillantes.

- Alto poder tintóreo
- Buena solidez a la luz, y al sudor/luz en tonos medios
- Buenas propiedades de lavabilidad y solidez en húmedo
- Muy buena solidez al cloro
- Muy buena solidez a lavados múltiples

- Sensible al peróxido

**Figura N° 15 Rojo Novacron Brillante FN3GL**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

**Brilliant Red FN-3GL**

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



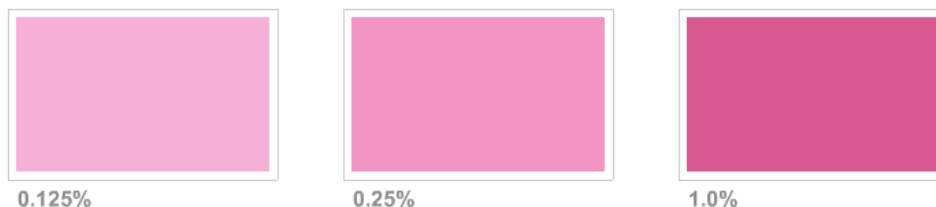
### 2.7.1.8. Rojo novacron FN2BL.

Rojo azulado para desarrollo de tonos pálidos a medios.

- La más alta solidez a la luz
- Muy buena corrosión
- Sensible a cloro

**Red FN-2BL**

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



**Figura N° 16 Rojo Novacron FN2BL**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

### 2.7.1.9. Amarillo novacron NP.

Amarillo oro no foto cromático.

- Excelente solidez a la luz y al sudor/luz
- Buenas propiedades al lavado
- Excelente solidez al cloro
- Excelente propiedad de solidez al peróxido
- Corroible



## Yellow NP

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method 60°C / Soda ash



0.25%



1.0%



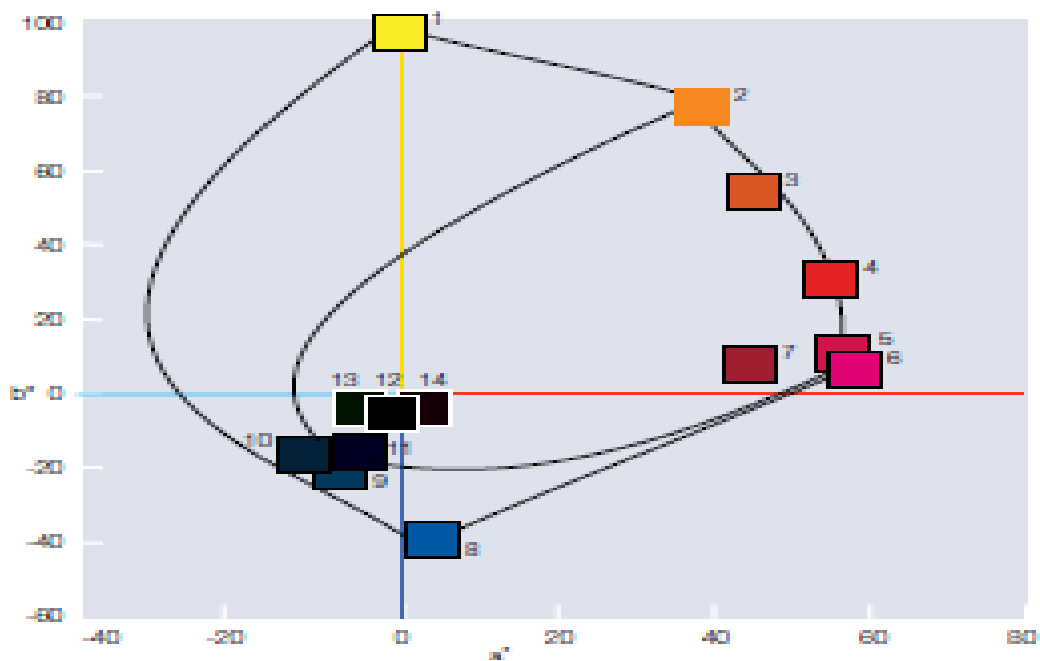
2.0%

Figura N° 17 Amarillo Novacron NP

Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

## 2.7.2. Familia de los colorantes S-W.

CO knif bleached, Exhaust, 1.5 RD



- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1 – NOVACRON® Lemon S-3G       | 2 – NOVACRON® Yellow S-3R    |
| 3 – NOVACRON® Deep Orange S-4R | 4 – NOVACRON® Red S-2G       |
| 5 – NOVACRON® Red S-B          | 6 – NOVACRON® Ruby S-3B      |
| 7 – NOVACRON® Deep Cherry S-D  | 8 – NOVACRON® Ocean S-R      |
| 9 – NOVACRON® Dark Blue S-GL   | 10 – NOVACRON® Navy S-G      |
| 11 – NOVACRON® Deep Night S-R  | 12 – NOVACRON® Black NN      |
| 13 – NOVACRON® Super Black G   | 14 – NOVACRON® Super Black R |

Figura N° 18 Sistema de color CIELAB, Colorantes NOVACRON S

Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

Son colorantes oscuros que nos ayudan en la formulación de tonos oscuros y altamente intensos. Son colorantes cromóforos, fuertes y poderosos, son bi-reactivos sinérgicos con alto grado de fijación, con ellos podemos llegar a tonos con formulaciones altamente concentradas. Hoy en día presentan el más alto rendimiento de los colorantes reactivos en el mercado con un excelente desempeño.

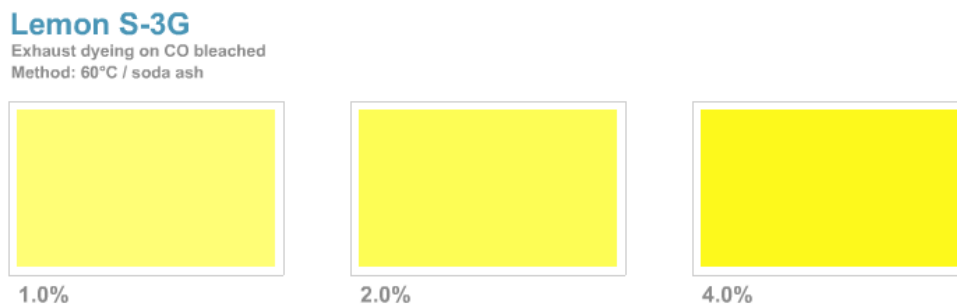
### **Características generales.**

- Una dimensión alta en tonalidad de color
- Adecuados para tonalidades intensas en todas las temporadas
- Excelente tricromía para un tono negro

#### **2.7.2.1. Lemon novacron S3G.**

Amarillo brillante verdoso para tonos limón y verde brillante

- Buena solidez a la luz
- Muy buenas propiedades al lavado



**Figura N° 19 Lemon Novacron S3G**  
Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

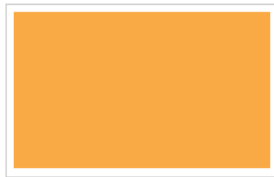
#### **2.7.2.2. Amarillo novacron S3R**

Amarillo oro como elemento de tricromía.

- Muy alto rendimiento
- Levemente sensible al cloro
- Foto cromático

### Yellow S-3R

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



2.0%



4.0%

**Figura N° 20** *Amarillo Novacron S3R*

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

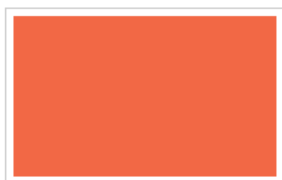
#### 2.7.2.3. *Naranja deep novacron S4R.*

Naranja intenso como elemento de tricromía, recomendado también para tonos negros.

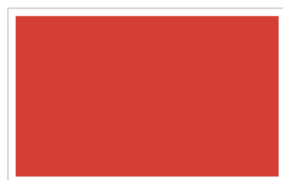
- Fuerza de color incomparable
- Buena solidez en general
- Corroible.

### Deep Orange S-4R

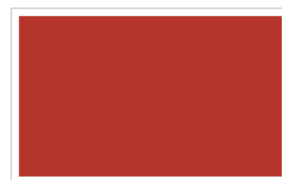
Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



3.0%



6.0%

**Figura N° 21** *Rojo Novacron S2G*

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.2.4. *Rojo novacron S2G*

Rojo muy brillante para desarrollo de tonos naranja, escarlata y rojo brillantes.

- Buena lavabilidad
- Buenas propiedades de solidez en húmedo
- Buenas propiedades de solidez a lavados repetitivos

### Red S-2G

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



2.0%



4.0%

**Figura N° 22 Red S-2G**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.2.5. Rojo novacron SB.

Rojo neutro y como elemento de tricromías

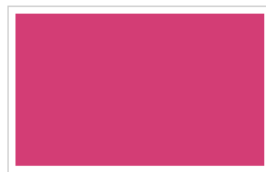
- Excepcional desempeño al lavado
- Muy buena solidez en húmedo
- Solidez moderada al peróxido y al cloro

### Red S-B

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



2.0%



4.0%

**Figura N° 23 Red S-B**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.2.6. Ruby novacron S3B.

Rojo brillante azuloso como elemento de tricromía para desarrollo de tonos medios a fuertes no tan intensos.

- Muy buenas propiedades al lavado
- Muy buena solidez al cloro

### Ruby S-3B

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



2.0%



4.0%

**Figura N° 24 Ruby S-3B**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.2.7. *Cherry deep novacron SD.*

Rojo intenso como elemento de tricromía recomendado para tonos intensos y negros.

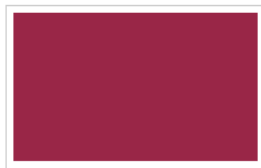
- Fuerza de color inigualable
- Buenas propiedades de solidez a la luz y a la luz en húmedo para tonos medios a intensos
- Excelente solidez al cloro
- Excelente solidez a lavados repetitivos

### Deep Cherry S-D

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



3.0%



6.0%

**Figura N° 25 Deep Cherry S-D**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.2.8. *Ocean novacron SR.*

Azul royal intenso para tonos azul, verde y violeta brillantes.

- Muy buena solidez a la luz
- Muy buenas propiedades de lavado

- Sensible a cloro

### Ocean S-R

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



2.0%



4.0%

**Figura N° 26 Ocean Novacron SR**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

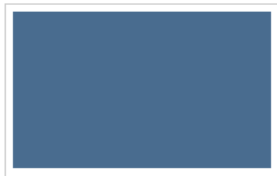
#### 2.7.2.9. Azul oscuro novacronSGL.

Azul oscuro como elemento de tricromía para desarrollo de tonos medios a oscuros.

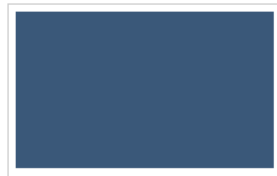
- Buen rendimiento
- Buena solidez a la luz para tonos medios y oscuros
- Buena solidez al cloro
- Buena solidez al peróxido

### Dark Blue S-GL

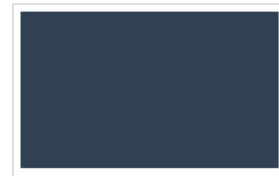
Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



2.0%



4.0%

**Figura N° 27 AZUL OSCURO NOVACRON SGL**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

#### 2.7.2.10. Marino novacron SG.

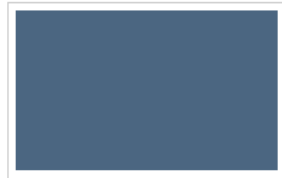
Azul marino verdoso como elemento de tricromía.

- Muy buen rendimiento
- Buenas propiedades al lavado
- Muy buena solidez en húmedo
- Muy buena solidez al cloro

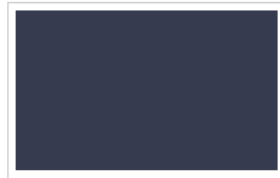
- Baja solidez a lavados repetitivos

### Navy S-G

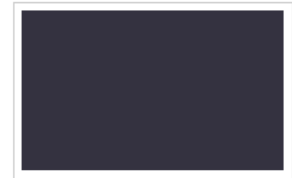
Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



1.0%



4.0%



8.0%

**Figura N° 28 MARINO NOVACRON SG**

Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

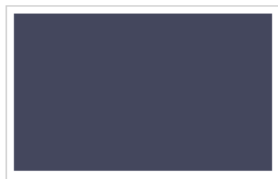
#### 2.7.2.11. *Nigth deep novacron SR.*

Marino como elemento de tricromía con alta solidez para desarrollo de colores fuertes y negros.

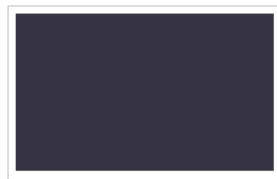
- Fuerza de color inigualable
- Muy buena lavabilidad
- Muy buena propiedad de solidez en húmedo
- Moderada solidez a la luz y al cloro

### Deep Night S-R

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



2.0%



4.0%



8.0%

**Figura N° 29 NIGHT DEEP NOVACRON SR**

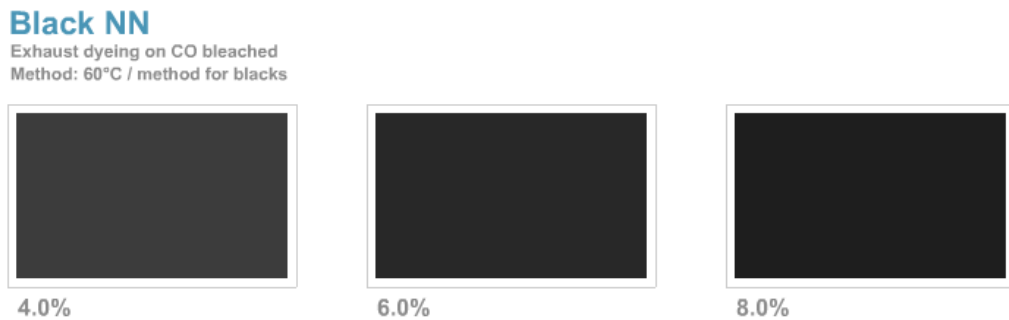
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.2.12. Negro novacron WNN

Para tonos negros rojizos muy intensos.

- Muy buena lavabilidad
- Excelente solidez en húmedo
- Buena solidez al peróxido

- Buena solidez a lavados repetitivos



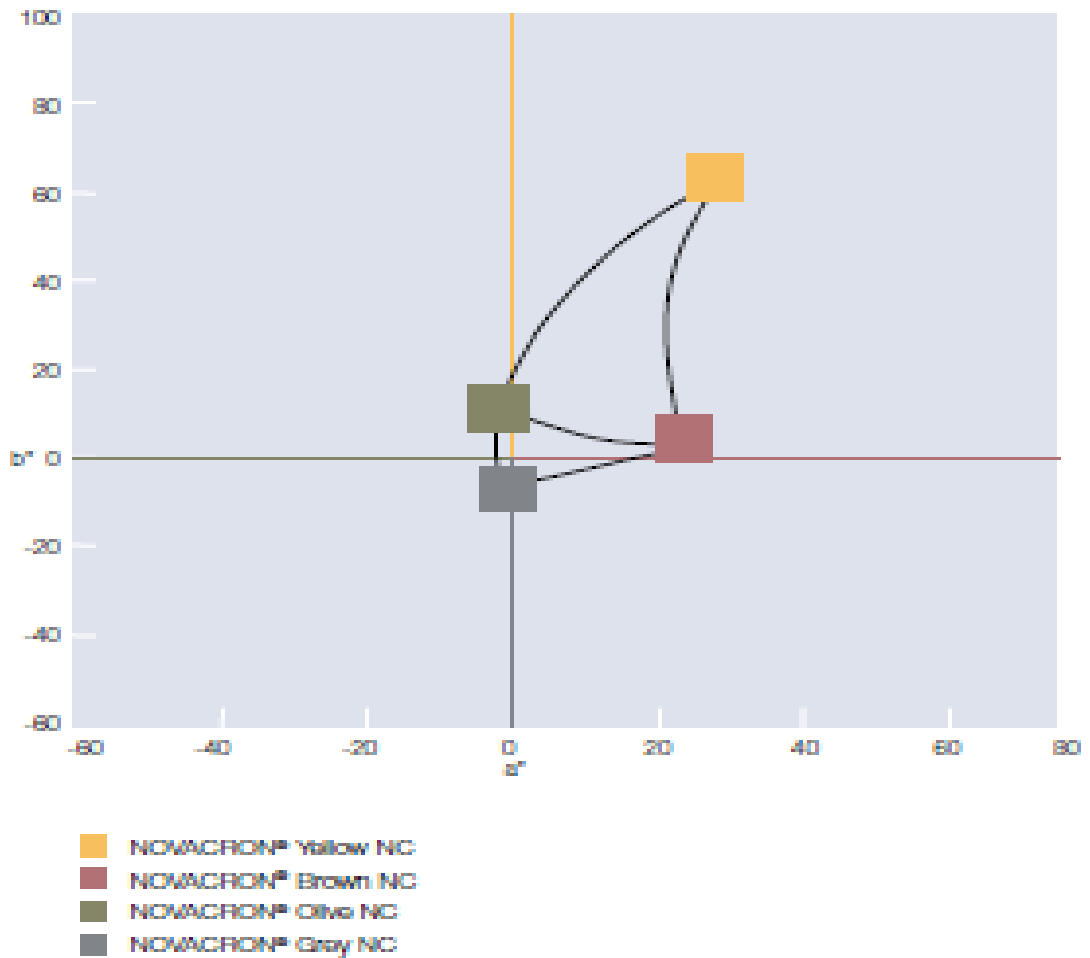
**Figura N° 30**Black NN

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

### 2.7.3. Familia de los novacrones NC

Son una nueva generación de colorantes reactivo, llamados colorantes “Non Constrasting “, este concepto a diferencia del sistema tricomatico basado en amarillo, rojo y 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 diseñada para teñir tonos tierra pálidos a medios (grises, arena, beige, kaki, olivo, berenjena, habano etc.)





**Figura N° 31 Sistema de color CIELAB, Colorantes NOVACRON NC**  
 Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### Características generales.

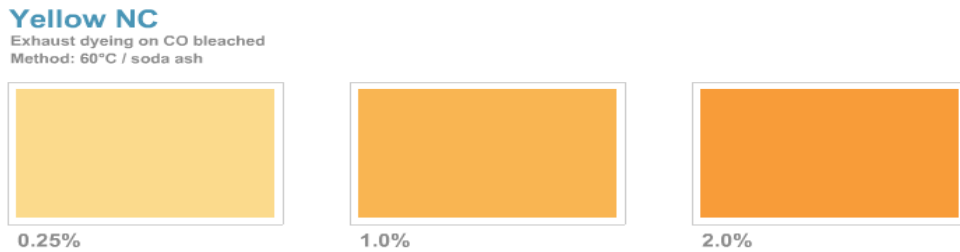
- Ideales para desarrollo de tonos grises, camel, habanos, cafés bajos, excelente reproductibilidad en estos tonos
- Buena solidez al lavado
- Sensibles al cloro y peróxido

#### 2.7.3.1. *Amarillo novacron NC.*

Amarillo oro no foto cromático.

- Alta solidez a la luz para tonos pálidos
- Excelente lavabilidad

- Excelente propiedad de solidez en húmedo
- Excelente solidez a lavados repetitivos
- Alta reproductibilidad como parte del concepto NOVACRON NC

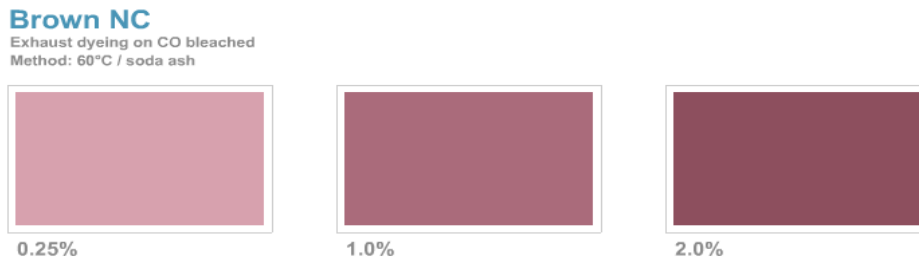


**Figura N° 32 AMARILLO NOVACRON NC**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### **2.7.3.2. Pardo novacron NC.**

Pardo rojizo homogéneo.

- Buena solidez a la luz para tonos pálidos
- Excelentes propiedades de solidez en húmedo
- Excelente solidez a lavados repetitivos
- Alta reproductibilidad como parte del concepto NOVACRON NC



**Figura N° 33 AMARILLO NOVACRON NC**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### **2.7.3.3. Oliva novacron NC.**

Oliva homogéneo.

- Alta solidez a la luz para tonos pálidos, excelente solidez en húmedo.
- Excelente solidez a lavados repetitivos
- Alta reproductibilidad como parte del concepto NOVACRON NC

### Olive NC

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

**Figura N° 34 Olive NC**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.3.4. Gris novacron NC.

Tono gris neutro.Oliva Novacron NC

- Alta solidez a la luz para tonos pálidos, excelente solidez en húmedo.
- Buena solidez al cloro
- Excelente solidez a lavados repetitivos

### Grey NC

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

- Alta reproductibilidad como parte del concepto NOVACRON NC

**Figura N° 35 Gris Novacron NC**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

#### 2.7.4. Familia de los novacrones H.

De esta familia es que se utiliza en la empresa es el TURQUESA NOVACRON HGN, el cual es el único que nos ayuda en formulaciones para tono turquesas brillantes, verdes brillantes, violetas brillantes. Es único para los colores antes mencionados.

### 2.7.4.1. Turquesa novacron HGN

Tono azul brillante.

- Excelente y único en formulaciones especiales para tonos turquesas y verdes brillantes
- Buena solidez a lavados repetitivos
- Buena solidez al cloro
- Buena solidez a la luz
- Ideal en formulaciones brillantes



**Figura N° 36 Turquesa Novacron HGN**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

## 2.8. COLORANTES REACTIVOS AVITERA SE.

### 2.8.1. Generalidades.

“SALVAR LA TIERRA” Con AVITERA SE, en el 2010 HUNTSMAN TEXTILE EFFECTS, lanzo un prometedor nuevo concepto en colorantes reactivos AVITERA SE altamente solubles, Avitera SE es una revolucionaria tecnología innovadora que ayuda a fábricas textiles aumentar las producciones y reducir significativamente el consumo de agua y energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta un 50%.

### 2.8.2. Necesidades nuevas, de un mundo cambiante.

Ante las nuevas exigencias medioambientales hoy en día las empresas necesitan competir innovando en tecnología de maquinaria y productos,

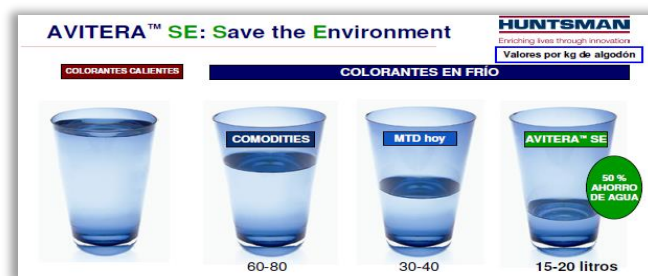
consiguiendo así reducir el impacto medioambiental que estas pueden producir, las nuevas necesidades en general son las siguientes:

- Procedimientos de tintura más cortos y seguros.
- Consumo de agua reducido.
- Consumo de energía reducido.
- Descarga reducida de efluentes.
- Imagen ecológica mejorada.

Con el cumplimiento de estos para metros las empresas lograran ahorrar recursos, preservar el medio ambiente y por ende ahorrar dinero.

### 2.8.3. Colorantes reactivos de la próxima generación.

El consumo promedio de agua para teñir 1 Kg de Co usando colorantes convencionales es de 60 a 80 lt, actualmente en la empresa estamos utilizando alrededor de 120 lt por Kg de Co. Utilizando la mejor tecnología que hoy se dispone en colorantes NOVACRON FN se está consumiendo alrededor de 30 a 40 lt por Kg de Co, Utilizando colorantes AVITERA SE se puede ahorrar hasta el 50% de gua y aún más.



**Figura N° 37 Ahorro del consumo de agua con colorantes AVITERA SE**  
Fuente: (Asociación Venezolana de Químicos y Técnicos Textiles, 2013)

Con AVITERA SE se puede ahorrar hasta un 70% de energía y aún más.

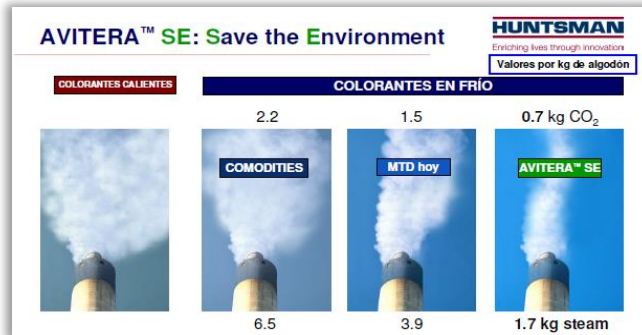


Figura N° 38 Ahorro del consumo de energía con colorantes AVITERA SE

Fuente: (huntsman.com, 2010)

Con AVITERA SE, se puede ahorrar hasta un 50% de tiempo y más.

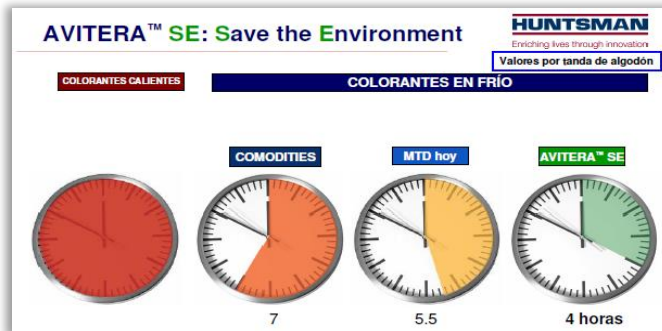
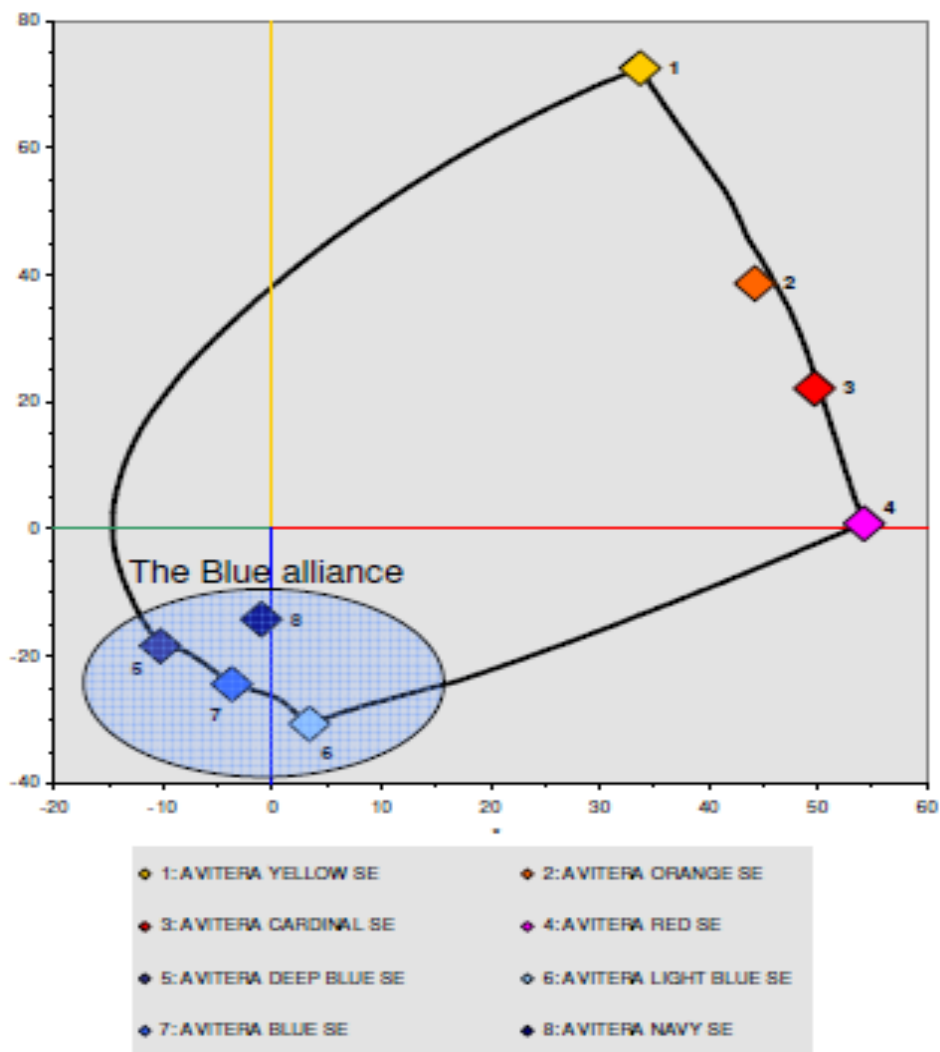


Figura N° 39 Ahorro de tiempo con colorantes AVITERA SE

Fuente: (huntsman.com, 2010)

#### 2.8.4. Como trabajar con la tecnología AVITERA SE.

Después de la tintura el colorante reactivo no fijado debe ser removido de la fibras, para colorantes convencionales son necesarios de 6 a 8 baños y con altas temperaturas, para los colorantes AVITERA SE, se necesitan de 3 a 4 baños a 60 oC, estos son suficientes, estos se debe gracias a su mayor velocidad de difusión, su alto índice de fijación.



**Figura N° 40 Sistema de color CIELAB, colorantes AVITERA SE**  
Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

Por el momento se han desarrollado 8 colorantes con esta nueva tecnología, enfocados a tonos medios y oscuros.

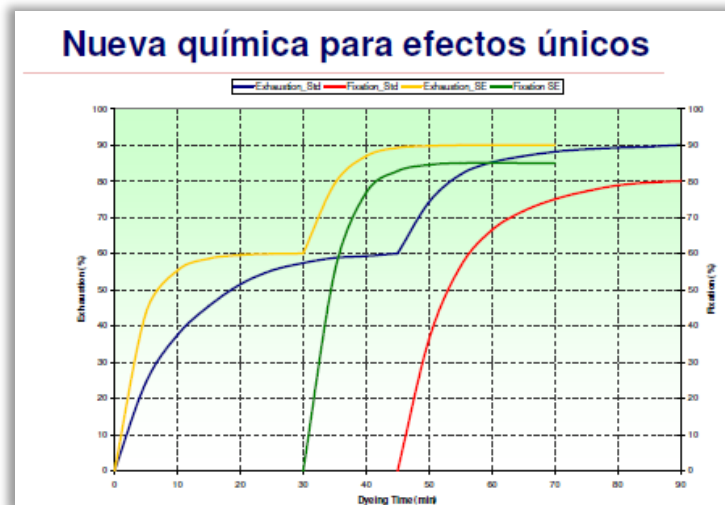
### 2.8.5. Ahorros notables.

Con esta investigación se analizará que tan rentable sería el uso de nueva tecnología en colorantes reactivos, con ellos podemos llegar a cumplir con las siguientes metas.

- Reducir drásticamente el consumo de agua y energía.
- Asegurar la más alta reproductibilidad y los más cortos tiempos de procesos.

- Incrementar productividad sin inversión adicional de capital.
- Minimizar costos de procesos, por ende incrementa la rentabilidad en la empresa.
- Exceder metas de legislación ambiental y diferencia a la empresa de la competencia.

#### 2.8.6. Características de los colorantes AVITERA SE,



**Figura N° 41 Curvas de agotamiento de los colorantes básicos AVITERA SE, (Amarillo, Azul oscuro y Rojo AVITERA SE)**  
Fuente: (huntsman.com, 2010)

Los colorantes AVITERA SE, son un grupo inmejorable, los cuales presentan excelentes solidez en húmedo, al frote, lavados repetidos, gases nitrosos y solidez a la luz estándar. Son colorantes reactivos que combinan nuevos grupos reactivos para una ingeniería cinética de tinte inimitable, mejorando la velocidad de agotamiento y fijación.



### 2.8.7. Clasificación de los colorantes AVITERA SE.

Son colorantes para la más alta utilización y ahorro de agua con calidad y sostenibilidad para toda empresa textil.

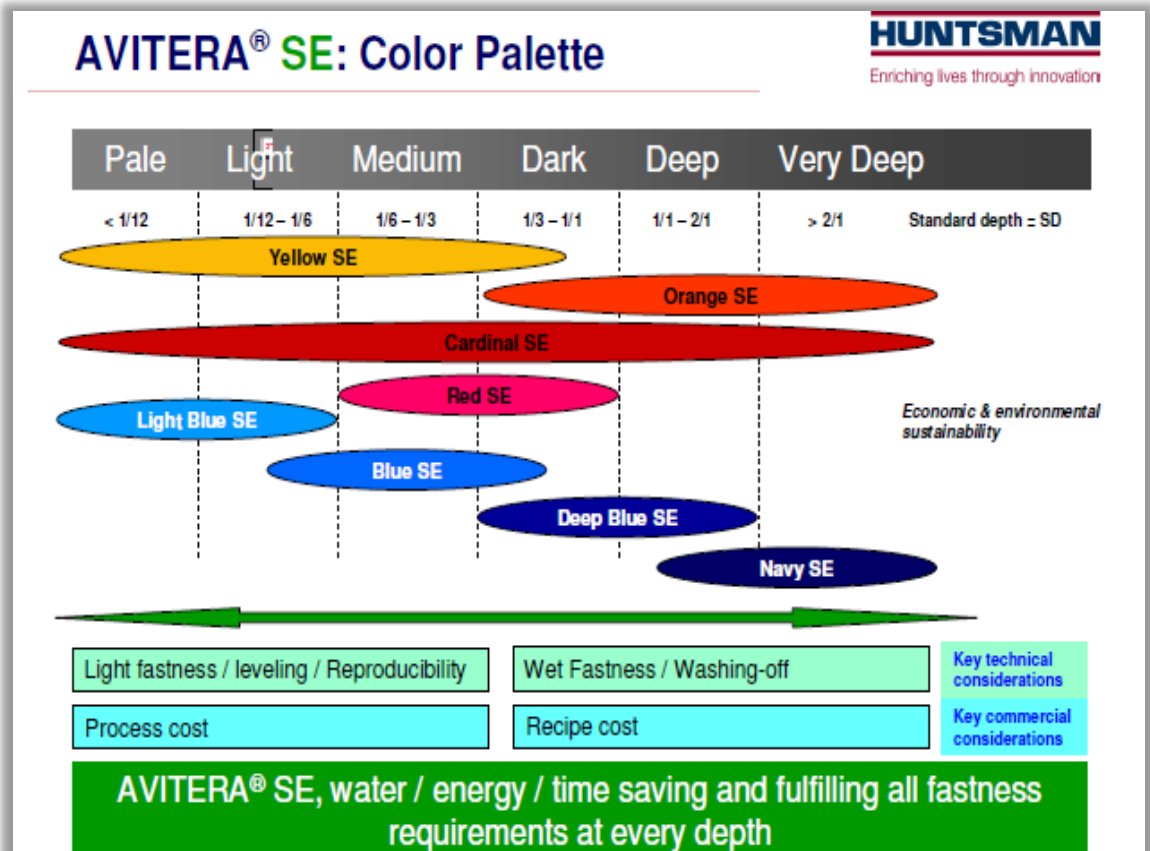


Figura N° 42 Recomendación de las tricromías con colorantes AVITERA SE para diferentes tonalidades

Fuente: (Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

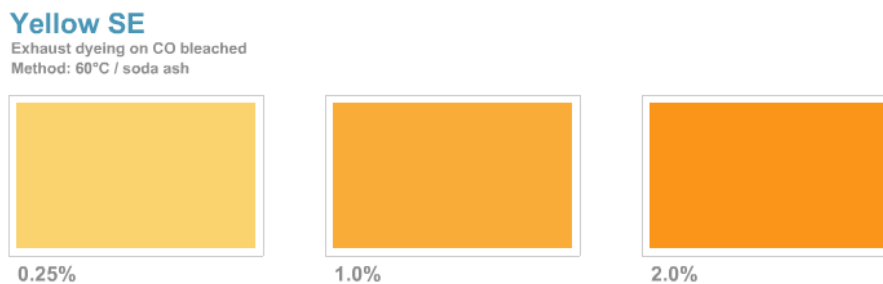
AVITERA SE representa un gran salto en la tintura de fibras celulósicas mediante el establecimiento de un proceso completamente nuevo de tintura que protege el medio ambiente y ofrece ahorros sostenibles en las plantas.

- Ahorros de agua energía, y tiempo de hasta un 50%
- Excepcional lavado a temperatura reducida
- Excelente reproductibilidad de los colores en grande
- Nivel superior de la propiedad de solidez en húmedo

### 2.8.7.1. *Amarillo aviteraSE.*

Amarillo dorado foto cromático

- Excelente resistencia a la luz en tonos bajos.
- Nuevo estado de la técnica en el lavado como parte del concepto AVITERA
- Excelentes propiedades de solidez en húmedo
- Buena reproductibilidad.

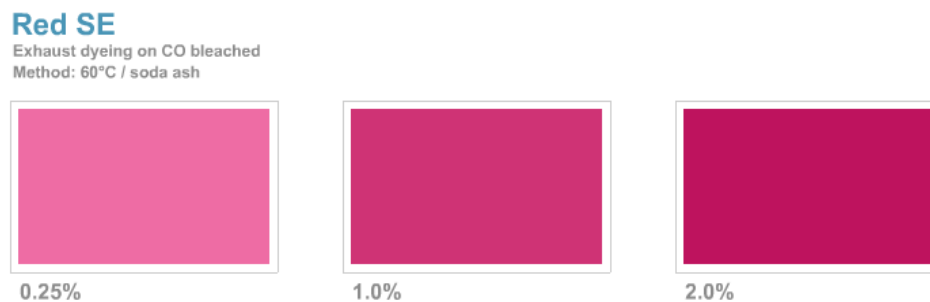


**Figura N° 43 Amarillo Avitera SE**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.8.7.2. *Rojo avitera SE.*

Rojo tricromatico para todos los tonos.

- Excelente solidez al lavado.
- Alta resistencia a la luz.
- Buena propiedades de solidez en húmedo



**Figura N° 44Rojo Avitera SE**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.8.7.3. Azul avitera SE.

Azul tricomatico para tonos medios, ya en profundidades medias de alta solidez a la luz.

- Excelentes propiedades de solidez en húmedo
- Nuevo estado de la técnica en el lavado como parte del concepto AVITERA
- Excelente solidez a lavados repetitivos
- Solidez moderada al cloro



**Figura N° 45 Azul Oscuro Avitera SE**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

### 2.8.7.4. Naranja avitera SE.

Naranja tricomatico de oscuros a tonos muy profundos

- Resistencia a la luz normal en tonos oscuro a muy profundos
- Nuevo estado de la técnica en lavados como parte del concepto AVITERA
- Buenas propiedades de solidez en húmedo
- Buena solidez al lavado repetitivo y al cloro.



**Figura N° 46 Naranja Avitera SE**  
Fuente:(Catalogo Huntsman Textile Effecs, 2010)

### 2.8.7.5. Cardinal avitera SE.

Rojo azulado brillante para tonos medios a oscuros.

- Resistente a la luz normal para tonos medios y oscuros
- Nuevo estado de la técnica al lavado como parte del concepto AVITERA
- Excelentes propiedades a la solidez en húmedo
- Excelente solidez al lavado repetitivo y al cloro

#### Cardinal SE

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

**Figura N° 47 Cardigal Avitera SE**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

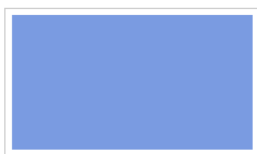
### 2.8.7.6. Azul brillante avitera SE.

Azul tricromatico en tonos pálidos y ligeros.

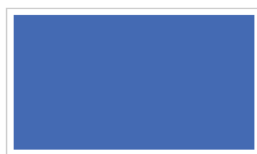
- Alta resistencia a la luz en tonos pálidos y ligeros
- Excelente solidez a la luz
- Nuevo estado de la técnica al lavado como parte del concepto AVTERA
- Excelentes propiedades a la luz en húmedo

#### Light Blue SE

Exhaust dyeing on CO bleached  
Method: 60°C / soda ash



0.25%



1.0%



2.0%

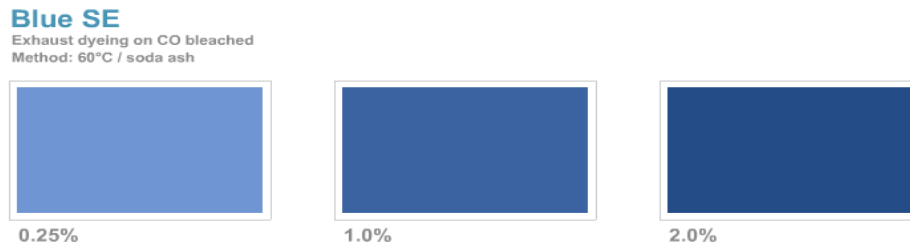
**Figura N° 48 Azul Brillante Avitera SE**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.8.7.7. Azul avitera SE.

Azul tricomatico para tonos medios, en estos tonos de alta resistencia a la luz.

- Excelentes propiedades de solidez en húmedo
- Nuevo estado de la técnica al lavado como parte del concepto AVITERA
- Excelente solidez a lavados repetitivos y al cloro



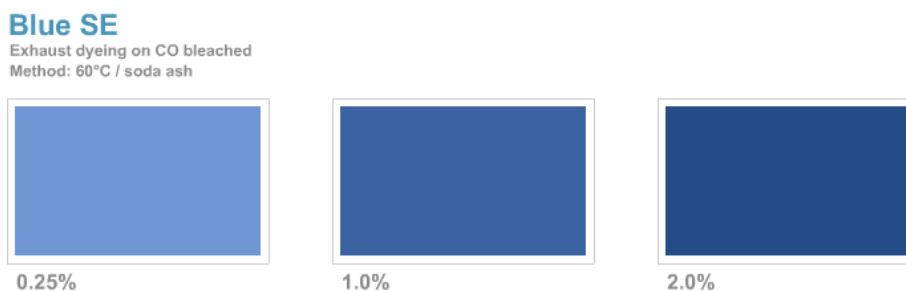
**Figura N° 49 Azul Avitera SE**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

### 2.8.7.8. Marino avitera SE.

Tono azul marino profundo, para tonos oscuros.

- Resistente a la luz normal en tonos profundos y muy profundos
- Nuevo estado de la técnica al lavado como parte del concepto AVITERA
- Muy buenas propiedades de solidez en húmedo
- Excelente solidez a los lavados repetitivos y al cloro.



**Figura N° 50 Marino Avitera SE**

**Fuente:**(Catalogo Huntsman Textile Effects, 2010)

## **CAPÍTULO III**

### **3. PROCESOS DE TINTURA.**

#### **3.1. GENERALIDADES.**

Según su técnica de aplicación y la maquinaria usada, tenemos básicamente dos tipos de procesos bien definidos:

- Procesos de agotamiento por batch, por lotes, discontinuos.
- Procesos a la continua.

##### **3.1.1. Procesos por agotamiento, Batch, por lote, discontinuos.**

Son aquellos que conducen a la producción de cantidades finitas de producto a partir de una cantidad de materiales de entrada. Estos materiales de entrada pasan por un conjunto de actividades de procesamiento en un periodo de tiempo finito utilizando para ello una o más partes del equipamiento.

La relación de baño R/B es uno de los parámetros de tintura que identifica los procesos los procesos por lotes. Se refiere a la relación entre la carga o peso del sustrato a teñir M y el volumen de baño de tintura empleado V. Así para una relación de baño de 1:10, tenemos 1 Kg de sustrato en 10 lt de baño.

##### **3.1.2. Proceso a la continua.**

Conduce a la obtención de cantidades muy grandes de producto a partir de cantidades continuas de entrada.

El tamaño de la máquina, su longitud, la velocidad de recorrido de la tela, el % de pick up, el nivel del baño, son algunos de los parámetros de control más importantes.

El pick up se calcula de la siguiente manera:

(Tela húmeda – Tela seca)

% Pick up = ----- X 100

Tela seca

Y de acuerdo al gramaje de la tela, al tipo de fibra, a los procesos de preparación, a la naturaleza de la estructura de la tela, etc.

Existen también procesos semicontinuos que es una combinación de los anteriores.

### **3.1.3. Equipos de tintura.**

La impregnación de los materiales de algodón, pueden llevarse a cabo, cuando se trate de hilados en barca abierta, y cuando se trate de tejidos, se puede efectuar en Jigger o Foulard. Puede también tinturarse en canillas, en bobinas cruzadas en autoclave.

La intensidad del matiz depende de la concentración del colorante que se utilice para lo cual se requiere de los siguientes factores.

- Sustantividad del colorantes por el material textil
- Concentración de la solución
- Temperatura de la disolución
- Temperatura ideal del baño para a impregnación en el foulard
- La relación de baño

### **3.1.4. Absorción y reacción.**

#### **3.1.4.1. Absorción.**

Es la primera etapa de la tintura, que tiene lugar en forma análoga a la tintura de celulosa con colorantes solubles no reactivos; en esta fase, el colorante reactivo no sufre ninguna descomposición, produciéndose tan sólo la difusión hacia el interior de la fibra donde absorbe sobre las cadenas celulósicas a través de fuerzas de tipo secundario.

La diferencia principal de esta fase con una tintura con colorantes directos estriba en que el grado de agotamiento conseguido es pequeño ya que en los

colorantes reactivos la afinidad es mucho menor que en los directos, por ser de menor tamaño molecular. Una vez alcanzado el equilibrio en la absorción, se añade el álcali a la solución de tintura iniciándose la segunda fase. En la absorción influyen los siguientes parámetros:

- Naturaleza del colorante
- Relación de baño
- Concentración del electrolito
- pH
- Temperatura
- Tipo de fibra

Si bien se analizara por separado la influencia de cada uno de estos factores, no debe olvidarse que muchos de ellos se interrelacionan. Así por ejemplo un cambio de temperatura afecta a la afinidad, mientras que la influencia del electrolito varía con la temperatura, afinidad del colorante, relación de baño y naturaleza de la fibra. Por último y teniendo en cuenta que lo que se desea es el máximo rendimiento de la tintura, no debe olvidarse que algunos de estos factores afectan también a la reacción como son el pH y la temperatura.

#### **3.1.4.1.1. *Influencia de la naturaleza del colorante.***

Si partimos de la base de que el agotamiento del colorante es función directa de su afinidad, parece sorprendente que los colorantes reactivos sean de baja afinidad en comparación con los colorantes directos, de tal forma que el más sustantivo de los colorantes reactivos no supera en afinidad al de menor afinidad de los colorantes directos.

En contrapartida, los colorantes reactivos presentan elevados coeficientes de difusión pudiendo compararse con los naftoles.

El motivo de la baja afinidad es que no siendo posible impedir una cierta hidrólisis del colorante en la tintura, al final de la misma siempre existe una parte



mayor o menor del colorante hidrolizado también tendría una afinidad del mismo orden por presentar la misma estructura química con la única diferencia de cambiar un cloro por un hidroxilo, por lo tanto cuanto mayor sea la afinidad mayor sería la cantidad de colorante hidrolizado sobre la fibra.

Por ello, la afinidad debe tenerse en cuenta al seleccionar los colorantes en un proceso determinado, de tal forma que los colorantes de menor afinidad serán aptos para estampación por la posibilidad que existe de que el lavado final se manchen otras zonas del estampado con el colorante hidrolizado y en los procesos a la continua por fulardado donde la relación de baño es muy pequeña, no superior a 1:1, mientras que en procesos con relación de baño más elevadas, 1:10, a 1:30 como es en sistemas por agotamiento en torniquete, barcas para madejas, etc. es imprescindible utilizar los colorantes de afinidad mayor para que el agotamiento sea más elevado. La afinidad a su vez es función de la temperatura, de tal forma que al aumentar esta última disminuye la afinidad sin embargo, como tienen coeficientes de difusión elevados, es posible teñir a bajas temperaturas.

#### **3.1.4.1.2. *Influencia de la relación de baño.***

La influencia de este factor se puede cuantificar suponiendo que para una serie de condiciones de tintura determinadas, la constante de reparto del colorante entre fibra y solución es, en primera aproximación, independiente de la relación de baño; por lo tanto, podremos calcular el agotamiento a una relación de baño.

#### **3.1.4.1.3. *Influencia de la concentración de electrolito.***

La presencia de electrolitos neutros influye mucho en la absorción de los colorantes reactivos. Su acción es análoga a la descrita para los colorantes directos, esto es, neutralizar el potencial electronegativo de la fibra, si bien se precisan cantidades más elevadas que llegan a 20-80 g/l, mientras que en los directos se usan cantidades no superiores a 10 g/l. Las cantidades de sal a utilizar son función de la concentración de colorante y de la relación de baño; a mayor

intensidad de tintura se precisan mayores concentraciones de electrolito; y si disminuye la relación de baño se requiere menor concentración de electrolito.

#### **3.1.4.1.4. Influencia del pH.**

La etapa de absorción se realiza en pH neutro puesto que la elevación del pH produce la reacción del colorante con la fibra o con el agua y si el colorante no está aún absorbido en la fibra se incrementa la hidrólisis. Por otra parte, se ha observado que, en algunos casos y dependiendo del grupo reactivo presente, al aumentar el pH de 11,5 se produce una disminución del agotamiento además de una mayor hidrólisis.

#### **3.1.4.1.5. Influencia de la temperatura.**

El incremento de temperatura reduce el agotamiento al equilibrio, pero mientras en los colorantes directos por ejemplo, se necesitan temperaturas próximas a ebullición para alcanzar el equilibrio en tiempos aceptables, en los colorantes reactivos, debido a sus mayores coeficientes de difusión se puede realizar la tintura en frío.

Para el caso de los colorantes MCT se necesita elevar la temperatura a 80°C – 85°C para aumentar la difusión del colorante y permitir el ingreso al interior de la fibra, por otro lado las macromoléculas del sustrato adquieren energía incrementando los movimientos de vibración y rotación facilitando la migración del colorante.

#### **3.1.4.1.6. Influencia de la fibra.**

Existen marcadas diferencias en el agotamiento de los colorantes reactivos entre las distintas fibras celulósicas, de tal forma que el rayón viscosa da mayores agotamientos que el algodón mercerizado y éste que el algodón sin mercerizar. Este hecho se explica a través del mayor contenido de materia amorfa que tiene la viscosa en comparación con el algodón.<sup>6</sup>

### **3.1.4.2. Reacción.**

Una vez alcanzado el equilibrio a pH neutro, se añade el álcali a la solución iniciándose la reacción del colorante con la celulosa y con el agua. Parece sorprendente que siendo posible la reacción del colorante con la celulosa y con el agua, y estando esta última en mucha mayor proporción, el colorante reaccione preferentemente con la celulosa, y por tanto el porcentaje de colorante hidrolizado sea muy pequeño. Para el caso de los colorantes MCT, el rendimiento tintóreo alcanza hasta un 60%.

## **3.2. PROCESO DE TINTURA CON COLORANTES DE ALTA REACTIVIDAD.**

### **3.2.1. Pre-tratamiento, descruce, (Remoción de impurezas).**

El proceso de pre-tratamiento es usado para preparar el material textil crudo utilizado en procesos subsiguientes tales como tintura, estampación, blanqueo óptico y acabado.

- Durante el pre-tratamiento se remueven las materias extrañas de las fibras.
- Para telas crudas hechas de fibras naturales tales como algodón, lino, lana y seda, la tarea técnica es más difícil que para aquellas obtenidas a partir de fibras sintéticas y artificiales.
- Tejido crudo plano de algodón (20% material extraño) ceras, goma, grasa, hemicelulosa, pectinas, proteínas, motas o semillas, compuestos metálicos y alcalinotérreos.
- Tela cruda de las fibras sintéticas contiene solo ensimajes, suciedades y gomas.

El objetivo principal del descruce es sensibilizar la semilla y eliminar las impurezas naturales, excepto parte de los pigmentos coloreados. Prepara la materia para un adecuado blanqueo oxidativo. Aunque todavía tiene una entidad propia, la tendencia actual es a efectuar el descruce y blanqueo en una operación.

El conocimiento de las impurezas del algodón nos dará una idea de las reacciones químicas y fenómenos tensoactivos que intervienen en su eliminación.

- 1.- Las grasas y aceites saponificables y los ácidos grasos libres son convertidos en jabones. Los insaponificables son emulsionados por los jabones formados o por los auxiliares presentes
- 2.- Las pectinas y pectosas son convertidas a sales solubles del ácido péptico
- 3.- Las proteínas son degradadas a aminoácidos solubles
- 4.- Las sales minerales solubles son disueltas y las insolubles son inactivadas por la acción del secuestrante
- 5.- La mugre es removida y retenida en suspensión
- 6.- Los restos de goma son convertidos en productos solubles.

### **3.2.2. Proceso de medio blanco, (blanqueo químico).**

Como su nombre lo indica el proceso de medio blanco nos ayuda a darle un tono más blanco a la base del tejido sobre el cual vamos a tinturar, ara de esta manera garantizar el tono que obtendremos al final de la tintura, además nos ayuda a eliminar la mayor cantidad posible de impurezas que se pueden presentar en el tejido.

### **3.2.3. Tintura.**

El objetivo del proceso de tintura es la coloración uniforme de las fibras que conforman el material obteniéndose el color requerido en tono, intensidad y solidez.

#### **3.2.3.1. Etapa de adsorción.**

Es el viaje del colorante desde el baño hacia la fibra y se ve favorecida por la concentración de sal.

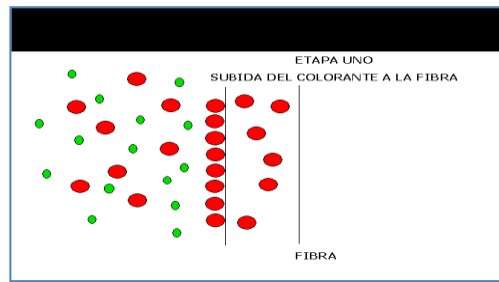


Figura N° 51 Etapa de adsorción  
Fuente:(FAO, 2017)

### 3.2.3.2. Auxiliares de tintura.

- Los auxiliares pueden constituir parte integral del proceso o pueden conducir a mejoras técnicas del mismo.
- La gran mayoría de los auxiliares de tintura son surfactantes o mezclas de ellos.
- La utilización de auxiliares de tintura se estima en 60 - 70 % del consumo de colorantes.
- **Secuestrante:** Se utiliza para secuestrar los iones alcalino-térreos así como los metálicos provenientes del agua o fibra.
- **Coloide protector:** Ayuda a facilitar el agotamiento del colorante en la fibra minimizando los efectos de un mal proceso de tintura.
- **Agente igualador:** Favorece la buena penetración del colorante a la fibra, permitiendo la igualación de las tinturas bajo condiciones críticas.

### 3.2.3.3. Adición de electrolito.

La cantidad de sal necesaria depende de la intensidad tintórea. El rendimiento de algunos colorantes aumenta al añadir mayor cantidad de sal, de modo especial si se tiñe en baño largo. Si se trabaja con colorantes altamente sustantivos puede reducirse la cantidad de sal y conseguir no obstante, un excelente rendimiento tintóreo, de modo especial si se tiñe en baño corto. La cantidad de sal varía entre 20 g/l y 80 g/l de sal común o sulfato sódico.

Debe comprobarse si la sal empleada no está contaminada con álcalis y se deberá neutralizarse de ser necesario. Los colorantes reactivos son pequeños en su molécula y bajos en su sustantividad por esta razón las sales orgánicas deben ser adicionadas en el baño cuando comienza el agotamiento en la fibra celulosa.

#### **3.2.3.4. Adición de álcali.**

Según el procedimiento, los colorantes reactivos se fijan con carbonato sódico o sosa cáustica en un medio de pH 10 – 11,5. Una excesiva alcalinización ocasiona el aumento de hidrólisis del colorante y desigualación lo que perjudica el rendimiento tintóreo.

La dosificación del álcali debe ser progresiva en porciones muy pequeñas, favoreciendo de esta manera la igualación de la tintura, puesto que durante la fase de fijación, tanto la misma fijación como el agotamiento del baño se efectúan más lenta y uniformemente.

#### **3.2.3.5. Temperatura de fijación.**

En el teñido de fibras celulósicas con colorantes reactivos, la cantidad absorbida es influenciada grandemente por la temperatura, y es de gran importancia para determinar la igualación y la reproducibilidad. La temperatura más elevada produce un menor hinchamiento de las fibras celulósicas por ende una mejor migración del colorante no fijado y mejor igualación en la tintura.

#### **3.2.3.6. Eliminación del colorante no fijado.**

Después de impregnar y desarrollar el colorante sobre la fibra, la solidez al frote, depende fundamentalmente de la eficacia con que se realicen los lavados en frío y en caliente, para luego proceder a un buen jabonado, ya que la retención del colorante sobre la fibra, da lugar a la formación de pigmentos sueltos durante toda

la operación de desarrollo, los mismos que posteriormente los materiales confeccionados al ser lavados presentan un sangrado un sangrado de colorante.

#### **3.2.4. Jabonado.**

El jabonado es parte esencial del proceso de tenido, es esencial realizarlo de forma adecuada ya que con un buen lavado aseguramos la calidad de tintura final, si este no se efectúa en forma adecuada se puede producir manchas en la tela tinturada como un efecto de tigrillosidad.

Gracias a un buen proceso de lavado aseguramos:

- La eliminación del pigmento adherido a la fibra (colorante hidrolizado), y conseguir una buena solidez al frote.
- Desarrollo del verdadero matiz después del jabonado.
- Desarrollo de una buena solidez al lavado, frote y luz.

#### **3.2.5. Factores de posibles errores en la tintura.**

Mucho se ha escrito sobre la estandarización de los colorantes reactivos y su efecto en la reproductibilidad. Algunos de los factores se repiten aquí para enfatizar la importancia de la estandarización. La variación de tonalidades al tinturar con colorantes reactivos podría ser el resultado de:

- Variación de la solubilidad, particularmente en presencia de sal y álcali;
- Presencia de impurezas, generalmente intermediarias que no reaccionan, particularmente en el tenido de hilados de algodón.
- Contaminación de iones debido al secado del colorante.
- Presencia de dureza de calcio o magnesio.
- Variación en la producción de más del 3%.
- Variación de la brillantez particularmente en el tenido de tonos pálidos.
- Variación en el contenido de humedad debido a un secado incorrecto.
- Contaminación, adulteración de los colorantes por reducir costos.
- Más de tres colorantes en la receta.

- Mala compatibilidad de los colorantes.
- Temperatura, cantidad de sal, fijación por un mal pH.
- Diferencia de afinidad.
- Diferencia de reactividad de los componentes.
- Alta afinidad del colorantes hidrolizado, lo que lleva a la variación en el tono debido al enjabonado inapropiado.
- Suministro de colorantes que contienen más de un lote.
- Metamerismo.
- Diferencia en las propiedades de la solidez de los componentes de la receta.
- Pobre mantenimiento de los equipos de tintura.
- Pesado erróneo, debido al error humano.
- Condición de almacenaje inapropiado, tanto de productos químicos como de los colorantes.
- Contaminación durante el pesado del colorante.

### **3.3. AGUA.**

El agua es de vital importancia en la industria textil, ya que es el vínculo principal para la aplicación de los procesos químicos de los productos que ayudan o producen su limpieza, cambio de coloración o modificación de sus propiedades, es indispensable para la generación de vapor, fuente fundamental para el calentamiento de las soluciones para el secado.

La industria textil es muy intensiva en el uso de agua. El agua se utiliza para limpiar las materias primas y para muchos pasos que limpian con chorros de agua durante todo el proceso de producción. El agua residual producida tiene que ser tratada para ser limpiada de grasa, aceite, colorantes y otros productos químicos, que se utilizan durante los diferentes pasos de la producción.

Si bien casi todos los colorantes reactivos son resistentes al agua dura, se recomienda utilizar agua corregida, puesto que, durante la fijación en medio



alcalino, las sales alcalinotérreas contenidas en el agua dura pueden formar precipitados que se depositarían sobre la materia teñida.

Ahora bien si se dispone únicamente de agua dura, es preferible añadir algún secuestrante. No se recomienda añadir secuestrantes descomplejantes, por ejemplo los que contengan ácido etilendiaminotetraacético, porque secuestrarían los metales de los colorantes reactivos, de complejo metálico, modificando así su matiz y solidez. La sal impura o sal de mar también endurecen el agua.

También es aconsejable emplear agentes secuestrantes durante la preparación para eliminar los indicios de sales de calcio y magnesio presentes en el algodón en crudo, evitando que la presencia de elementos químicos presentes en el agua afecten su calidad de tintura.

### 3.3.1. Características del agua para el proceso.

<b>Parámetro</b>	<b>Ideal</b>	<b>(ppm) Acueducto Promedios</b>
<b>pH</b>	<b>7 - 7,5</b>	<b>6,9</b>
<b>Sólidos totales</b>	<b>65 - 150</b>	<b>50</b>
<b>Sólidos suspendidos</b>	<b>0</b>	
<b>Dureza total (CaCO<sub>3</sub>)</b>	<b>10 - 25</b>	<b>23,2</b>
<b>Alcalinidad total (CaCO<sub>3</sub>)</b>	<b>35 - 65</b>	<b>16</b>
<b>Hierro</b>	<b>0,02 - 0,01</b>	<b>0,084</b>
<b>Manganeso</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>
<b>Cloruro</b>	<b>0 - 30</b>	<b>6</b>
<b>Sulfato</b>	<b>0 - 30</b>	<b>10.3</b>
<b>Cloro residual</b>	<b>0,2 - 0,3</b>	<b>0,7</b>

Figura N° 52. Características del agua

### 3.3.2. Dureza.

Se produce por la presencia de sales cálcicas y magnésicas.

#### 3.3.2.1. Tipos de dureza:

- *Total.*- Contenido total de iones de Ca y Mg
- *Cálcica.*- Contenido total de iones de calcio
- *Temporal.*- Contenido de bicarbonatos y carbonatos de Ca y Mg

- *Permanente.*- Evalúa el contenido de cloruros, nitratos y sulfatos de Ca y Mg, es igual a la diferencia entre la dureza total y la dureza temporal.

### 3.3.2.2. Forma de expresar la dureza:

Se mide en grados de dureza o ppm como CaCO<sub>3</sub>

1ppm CaCo<sub>3</sub> = 0,056 GA = 0,07 GI

GF: Grados franceses de dureza.

GA: Grados alemanes de dureza

GI: Grados ingleses de dureza

### 3.3.3. Alcalinidad.

Proviene de los hidróxidos, bicarbonatos o carbonatos de metales alcalinos o alcalino féreos.

- **Contenido de minerales y conductividad.**
- A mayor contenido de minerales en el agua, mayor conductividad.
- Más fácil fluye la corriente eléctrica y más rápida es la corrosión.
- La conductividad tiene efectos sobre la corrosión, el pH, la temperatura, y el contenido de oxígeno disuelto en el agua.

### 3.3.4. Aguas superficiales y subterrneas.

Tabla 15 Clasificación del agua para la industria

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>SUPERFICIALES</b>	<b>SUBTERRNEAS</b>
Turbidez	Variable	Poca o Nula
Color	Variable	Poco o Nulo
Minerales	Variable	Alto / Constante
Fe ,Mn	Bajo	Alto
Sílice	Moderada	Alta
Dureza	Baja	Alta

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### **3.3.5. Requisitos para el agua en el proceso.**

Los requisitos que el agua debe cumplir son los siguientes.

- Libre de sólidos en suspensión. Problema, filtración.
- No presentar acidez o alcalinidad en exceso. Problema, interfiere con algunos procesos textiles.
- Libre o escaso contenido de metales pesados. Problema, atacan seriamente las operaciones de blanqueo y tintura.
- Dureza cálcica y magnésica medias a baja (5 – 150 dA)
- No debe contener residuos que produzcan espuma o malos olores. Problema, procesabilidad.
- Bajo contenido de cloro residual. Problema, cambios de tono, manchas y dificultades de reproductibilidad al teñir.

### **3.3.6. Relación de baño.**

La tintura en baño corto supone un considerable ahorro de sal, álcali, energía térmica y agua.

### **3.3.7. Propiedades de migración.**

No se consideran un factor importante en la igualación del teñido, porque los colorantes reactivos una vez fijados en la fibra celulosa nunca migran en el proceso de teñido; sin embargo los colorantes reactivos pueden migrar en la fase primaria de agotamiento antes de la adición del álcali.

## CAPÍTULO IV

### 4. COLOR Y COLORIMETRÍA.

#### 4.1. EL COLOR.

Nuestro cerebro percibe a través de los ojos justo una parte mínima de radiación visible. La luz que viene del Sol es blanca y ambas las radiaciones visibles e invisibles se clasifican en una sola escala de valores. Podemos representar al Sol como radio-emisor y al ojo como radio-receptor. Cualquier objeto golpeado por la luz actúa como espejo que refleja, en parte o totalmente absorbiendo la radiación. Cualquier color en la gama espectral tiene su propia longitud de onda. La longitud de onda más corta perceptible por el ojo humano es la luz violeta. Su densidad es de 67,000/3 centímetros. La luz roja tiene las ondas visibles más largas 33,000/3 centímetros. Ondas de longitud media (comparados con la anteriores) forman la luz amarilla. Si un cuerpo absorbe toda la energía radiante que le baja sobre él es el color **NEGRO**. Si un cuerpo refleja toda su energía radiante que le baja sobre él, será **BLANCO**. La percepción del color es subjetiva, cada persona tiene una opinión personal de los colores y de la luz. Las terminaciones de los nervios visuales en la retina desempeñan un papel importante en la visión.(wordpress, 2016)



Figura N° 53 El ojo humano

Fuente: (lalitowers.wordpress.com, 2012)

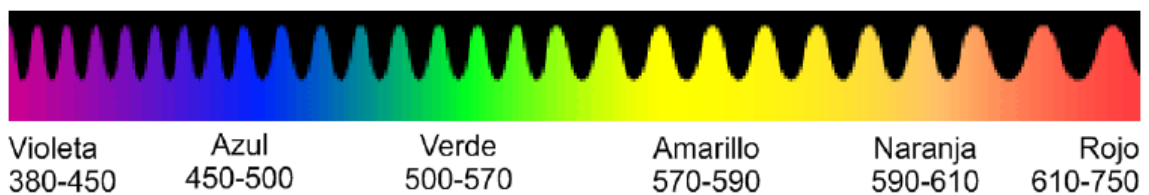
Estas terminaciones se refieren normalmente como barras y conos.

- Las barras son elementos responsables de la percepción de la luz fuerte

- Los conos permiten la sensación bajo condiciones pobres de luz.
- Algunos otros términos para describir la visión son claridad, tonalidad y saturación.
- La claridad es una propiedad que caracteriza la cantidad de luz que una cierta superficie está emitiendo.
- La tonalidad es otro parámetro de la visión dando por resultado el nombramiento de los colores como: **AZUL, AMARILLO, VERDE, ROJO, ROJO-NARANJA, ETC.**
- La saturación sirve para la valoración donde un color percibido se puede situar entre **el BLANCO Y EL COLOR PURO**, (claro, medio, oscuro, etc.).



**Figura N° 54 Espectro visible del ojo humano**  
**Fuente:** (*lalitowers.wordpress.com, 2012*)



**Figura N° 55 Espectro visible del ojo humano**

**Fuente:** (*lalitowers.wordpress.com, 2012*)

La percepción del color se ve afectada por:

- Los colores circundantes, aquello que vimos antes, alimentos, y medicina, alimentos, nuestra edad.

- El color no es una propiedad objetiva, es la luz percibida por el observador, que ha sido modificada por un objeto.
- El color depende del objeto, objetos diferentes tienen diferentes colores.
- El color depende de la fuente de luz, el mismo objeto tiene diferentes colores bajo diferentes luces.
- El color depende del observador, el mismo objeto tiene diferentes colores para diferentes personas.
- Es un aspecto de apariencia, que depende de la textura, brillo, opacidad, translucidez, reflejo.
- Si alguno de los componentes del trinomio (observador, luz, objeto) cambia también el color lo hace.

#### **4.1.1. Comunicando color.**

Para (*lalitowers.wordpress.com, 2012*) menciona:

Cada persona percibe el color en una forma distinta. El determinar color es una interpretación subjetiva. Además, cansancio de la vista, vejez y otros factores fisiológicos pueden influir la manera en que se percibe el color.

Aun sin estas consideraciones cada individuo percibe el color visualmente basado en sus referencias personales. En la misma forma distintas personas expresarán color del objeto en distintas palabras. Por esas razones es difícil comunicar objetivamente un color específico a otra persona sin tener algún tipo de norma como base de referencia. Al determinar esta norma, es necesario tener la facilidad de comparar un color con otro con precisión.

La solución es un instrumento de medición que explícitamente identifique un color. Es decir, un instrumento que distinga un color de todos los demás y le asigne un valor numérico.(pág,1)

#### 4.1.2. Historia del color.

Desde la pre-historia la necesidad de una imagen o de plasmar ideas o situaciones ha llevado al hombre a utilizar distintos elementos para conseguirlo. Entendemos como color un elemento subjetivo e indispensable que presenta la naturaleza y los objetos creados por el hombre, en conjunto nos da una imagen completa de la realidad. El significado o la etimología de la palabra color tienen hoy en día dos versiones:

- **Calor:** los primeros pigmentos utilizados se obtuvieron gracias al calor.
- **Colar:** “Colare”, en sus inicios se conseguía la sustancia que daba el color colando distintos elementos.

#### 4.1.3. Percepción del color.

Cuando se habla de colores hay que precisar entre colores luz y colores pigmento o materiales. Los colores luz no es otra cosa que la luz que reflejan los cuerpos.

##### 4.1.3.1. Color de la luz, síntesis aditiva.

Los colores producidos por luces (en el monitor de nuestro ordenador, en el cine, televisión, etc.) tienen como colores primarios, al rojo, el verde y el azul (RGB) cuya fusión de estos, crean y componen la luz blanca, por eso a esta mezcla se le denomina, síntesis aditiva y las mezclas parciales de estas luces dan origen a la mayoría de los colores del espectro visible.

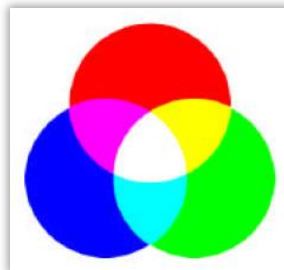
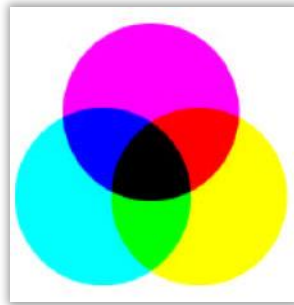


Figura N° 56 Esquema del trinomio RGB (Rojo, Verde, Azul)

Fuente: (*lalityowers.wordpress.com*, 2012)

#### 4.1.3.2. Color de pigmento, síntesis sustractiva.

Los colores sustractivos, son colores basados en la luz reflejada de los pigmentos aplicados a las superficies. Forman esta síntesis sustractiva, el color magenta, el cian y el amarillo. Son los colores básicos por el cual estos colores han desplazado en la consideración de colores primarios a los tradicionales. La mezcla de los tres colores primarios pigmento en teoría debería producir el negro, el color más oscuro y de menor cantidad de luz, por lo cual esta mezcla es conocida como síntesis sustractiva. En la práctica el color así obtenido no es lo bastante intenso, motivo por el cual se le agrega negro pigmento conformándose el espacio de color CMYK.



**Figura N° 57 Esquema de la síntesis sustractiva CMYK (Cian, Magenta, Verde)**

Fuente: (*lalitowers.wordpress.com, 2012*)

#### 4.1.4. Colores primarios.

Según (Caro, 2013) menciona.

Son aquellos colores que no pueden obtenerse mediante la mezcla de ningún otro por lo que se consideran absolutos, únicos, siendo estos amarillo, cian y magenta, aunque hay que advertir que el cian es un color que no existe en las cartas de colores para artistas, siendo este propio de las artes gráficas y la fotografía, por lo que los colores primarios considerados por el pintor o por el estilista, normalmente no coinciden con los colores primarios usados en la teoría del color, adoptando varias soluciones y entre ellas, una de las posibles, sería usar, como colores primarios en acuarela, un amarillo medio, el azul cerúleo y el carmín de garanza. No obstante, el azul cerúleo, en la práctica de la acuarela, resultar



opaco y sucio, por lo que, algunos lo sustituyen por el azul ultramar o el azul asfalto, el amarillo, por el amarillo cadmio claro y el magenta por el Alizarín crinson. (pág, 23).

#### **4.1.5. Colores secundarios.**

Son los que se obtienen mezclando dos colores primarios más o menos al 50%, obteniendo: Verde (S), violeta (S) y naranja o anaranjado (S).

#### **4.1.6. Colores intermedios.**

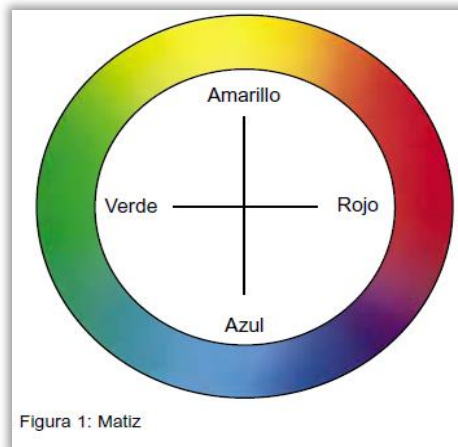
Mezclando un primario y un secundario se obtienen los llamados colores intermedios (I), que como su nombre indica están “entre medio” de un color primario (P) y un secundario (S) o viceversa. Otra característica de estos colores es que se denominan con los colores que intervienen en su composición, primero citando el color primario y a continuación el secundario: amarillo-verdoso, azul-verdoso, azul-violeta, rojo-violeta, rojo-anaranjado y amarillo-anaranjado. Estos colores intermedios coinciden con los denominados colores terciarios.

#### **4.1.7. Atributos del color.**

Todos los colores que percibimos poseen 3 atributos básicos:

#### **4.1.8. Matiz.**

También llamado por algunos: “tono”, sencillamente el matiz es como se percibe el color de un objeto, rojo, anaranjado, azul, verde, etc. Es el atributo que nos permite diferenciar a un color de otro. El anillo de color de la figura 1 muestra el continuo de color de un matiz al siguiente. Así como se muestra en el anillo, al mezclar pinturas de azul y verde se obtiene un verde azul. Al mezclar amarillo con verde se obtiene un verde amarillo.



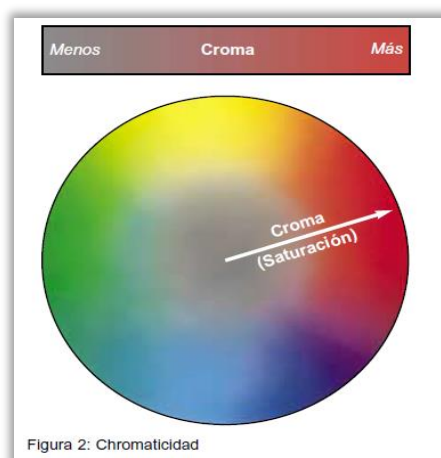
**Figura N° 58 Matiz de los colores**

**Fuente:** (lalitowers.wordpress.com, 2012)

#### 4.1.9. Croma.

El croma describe lo llamativo o lo apagado de un color, en otras palabras; qué tan cerca está el color ya sea al gris o al matiz puro. Por ejemplo, al comparar un tomate con un rábano, el rojo del tomate es mucho más llamativo mientras que el rábano parece más apagado.

La figura 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 hacia la periferia se vuelven más saturados (vivos o limpios). El croma también se conoce como saturación.

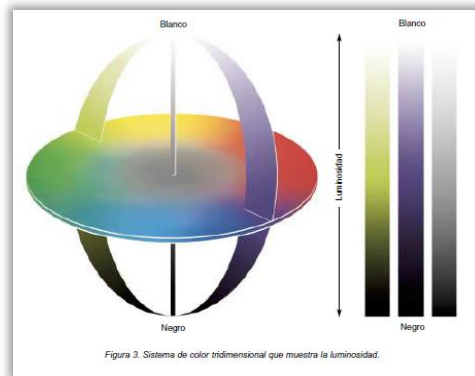


**Figura N° 59 Croma de los colores**

**Fuente:** (lalitowers.wordpress.com, 2012)

#### 4.1.10. Luminosidad.

Llamado también “valor”, es la intensidad lumínica de un color (claridad / oscuridad). Es la mayor o menor cercanía al blanco o al negro de un color determinado. A menudo damos el nombre de rojo claro a aquel matiz de rojo cercano al blanco, o de rojo oscuro cuando el rojo se acerca al negro.



**Figura N° 60 Luminosidad de los colores**

**Fuente:** (*lalitowers.wordpress.com, 2012*)

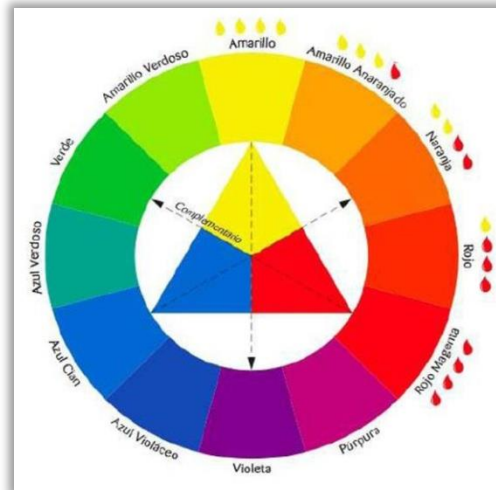
#### 4.1.11. Saturación.

Es el grado de pureza que tiene un color determinado respecto al gris. Se dice que un color tiene una saturación-alta cuando supone que apreciamos el color en toda su pureza, vívido, limpio de interferencias, por ejemplo: Rojo; Azul-puro, Amarillo, Verde. En cambio, decimos que un color tiene una menor saturación o saturación baja cuando indica que el color se ha “ensuciado” con gris en cierta medida, resultando un matiz más impuro y apagado.

#### 4.1.12. Ley del color.

La problemática del Color y su estudio, es muy amplia, pudiendo ser abordada desde el campo de la física, la percepción fisiológica y psicológica, la significación cultural, el arte, la industria etc. El conocimiento que tenemos y hemos adquirido sobre color en la escuela elemental, hace referencia al color pigmento y proviene de las enseñanzas de la antigua Academia Francesa de Pintura que

consideraba como colores primarios (aquellos que por mezcla producirán todos los demás colores) al rojo, el amarillo y el azul.



**Figura N° 61** Círculo cromático  
Fuente: (lalitowers.wordpress.com, 2012)

El estudio del círculo cromático nos permite entender las características de los colores al combinarse, a esto le llamamos leyes de colorimetría.

#### **4.1.12.1. Primera ley del color.**

Los colores fríos dominan a los cálidos, Ejemplo: Si combinamos azul y amarillo en cantidades iguales nos dará un color mayor tendencia al azul que al verde (azul ligeramente verde) para obtener un tono verde se tienen que variar las proporciones menos azul y más amarillo.

#### **4.1.12.2. Segunda ley del color.**

Los colores en oposición al círculo cromático al combinarse se neutralizan, Ejemplo; Azul neutraliza Naranja Rojo neutraliza Verde Amarillo neutraliza Violeta. El resultado de esta combinación de colores siempre será café (neutro).



Figura N° 62 Circulo cromático (Neutralización de los colores)

Fuente: (lalitowers.wordpress.com, 2012)

#### 4.1.12.3. Tercera ley del color.

Un color no puede ser aclarado con otro color. Esta ley hace énfasis sobre los procesos de coloración y nos dice específicamente que una vez que una fibra ha sido teñida esta no podrá ser aclarado con otro color, será necesario realizar una decoloración previa para lograr este objetivo.

#### 4.1.12.4. Cuarta ley del color.

Una de las reglas más importantes de la colorimetría es la siguiente, **Sobre un tono cálido si podemos aplicar un tono frío, Sobre un tono frío nunca podremos aplicar un tono cálido.** Esto se debe a que los tonos fríos neutralizan los tonos cálidos.10



Figura N° 63 Colores cálidos y colores fríos

Fuente: (lalitowers.wordpress.com, 2012)

#### 4.1.13. Maneras de medir el color.

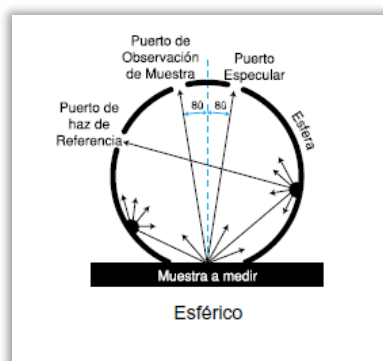
Hoy en día los instrumentos más usados para medir color son los espectrofotómetros. La tecnología espectral mide la luz reflejada o transmitida en muchos puntos del espectro visible lo que da como resultado una curva. Dado que la curva de cada muestra de color es única como una firma o huella digital la curva es una excelente herramienta para identificar, especificar e igualar color.

La siguiente información le puede ayudar a entender que tipo de instrumento es el mejor para cada aplicación específica.

##### 4.1.13.1. **Esférico.**

Los instrumentos basados en la geometría esférica tienen un rol principal en los sistemas de formulación por cerca de 50 años. La mayoría son capaces de trabajar con "componente especular" incluido (brillo) al medir. Al abrir una pequeña compuerta en la esfera se excluye el "componente especular" de la medición. En la mayoría de los casos las bases de datos de formulación son más precisas cuando esta componente es parte de la medición.

Los instrumentos de esfera también son el instrumento de elección cuando la muestra es texturizada, rugosa o tiene un brillo cercano a espejo en la superficie. Manufactureros textiles, fabricantes de tejas o materiales de aislamiento acústico seleccionarán probablemente una geometría esférica como la herramienta correcta para el trabajo.

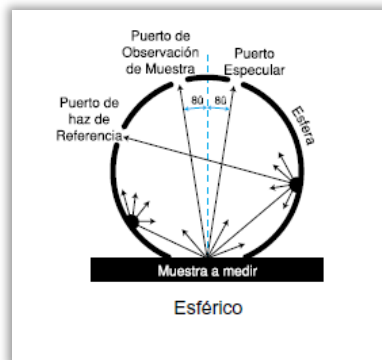


**Figura N° 64 Modelo de medición del color Esférico**

**Fuente:** (Comunicacion del color artes graficas, 2011)

#### 4.1.13.2. 0/45 (o 45/0)

Ningún instrumento "ve" el color más cercanamente al ojo humano como el 0/45. Esto es simplemente porque cualquier observador hace todo lo posible en su poder para excluir el "componente especular" (brillo) para evaluar el color. Cuando vemos

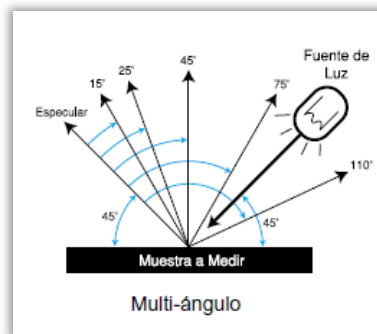


**Figura N° 65 Sistema de medición del color 0/45 o 45/0**  
**Fuente:** (Comunicacion del color artes graficas, 2011)

#### 4.1.13.3. Multiangulo.

En los últimos 10 años los fabricantes de automóviles han experimentado con colores de efecto especial. Ellos usan aditivos especiales como mica, materiales perlescentes, conchas molidas, pigmentos de color microscópicamente recubiertos y pigmentos de interferencia para producir diferentes colores a diferentes ángulos de observación.

Tradicionalmente se usaban goniómetros grandes y costosos para medir estos colores hasta que X-Rite introdujo al mercado un instrumento multiángulos a baterías y portátil. Los instrumentos portátiles multiangulares de X Rite son usados por la mayoría de los fabricantes automotrices y la cadena de suministros de colorantes en todo el mundo.



**Figura N° 66 Sistema de medición del color Multiángulo**  
**Fuente:** (Comunicación del color artes gráficas, 2011)

#### **4.1.13.4. Colorímetros.**

Los colorímetros no son espectrofotómetros. Los colorímetros son dispositivos triestimulares (tres filtros) que usan filtros rojo, verde y azul para emular la respuesta del ojo humano al color y la luz. En algunas aplicaciones de Control de Calidad estas herramientas representan la respuesta de menor costo. Los colorímetros no pueden compensar el metamerismo (un cambio en la apariencia de una muestra debido a la luz usada para iluminar la superficie). Como los colorímetros usan un solo tipo de luz (como incandescente o Xenón pulsado) y porque no registran la reflectancia espectral no pueden predecir este cambio. Los espectrofotómetros pueden compensar este cambio, haciendo a los espectrofotómetros la mejor selección para el control de calidad del color.

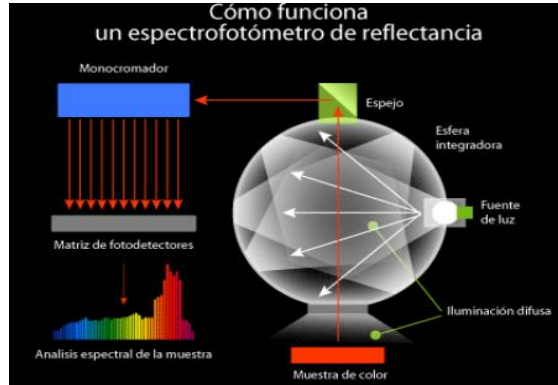
#### **4.1.13.5. Espectrofotómetros.**

Son equipos de medición de color, actualmente más utilizados en toda industria donde sea necesario controlar la calidad de la diferencia de color, entre una producción y otra del mismo color.

Los espectrofotómetros diseñados específicamente para la medición de materiales coloreados, están en el centro de cualquier formulación de color moderna, producción de color o sistema de control de calidad de color.



Los espectrofotómetros no son dispositivos de medida perfecta, y los bien que midan dependerá a menudo de los factores que están bajo el control del operador del sistema.(X-Rite, 2002)



**Figura N° 67 Funcionamiento de un espectrofotómetro.**  
Fuente: (conacyt.mx, 2012)

#### **4.1.13.6. Consejos para un desempeño óptimo.**

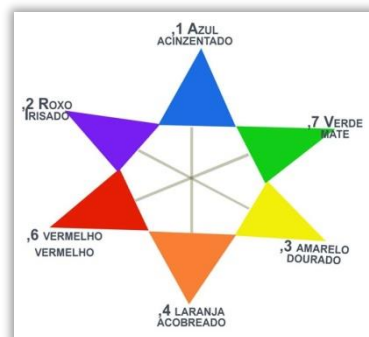
- Mantener el espectrofotómetro según las recomendaciones del fabricante, incluyendo pruebas periódicas y manteniendo preventivo por personal de servicio calificado.
- Operar el espectrofotómetro en un ambiente limpio, de temperatura controlada y dejándolo encendido todo el tiempo.
- Mantener los estándares de calibración blanco y negro, de forma tal que estén limpios y protegidos de cualquier daño potencial.
- Re calibrar a menudo, cada 2 o 4 horas e inmediatamente antes de tareas importantes.
- Considerar que casi todos los colorantes o pigmentos cambian de color con los cambios de temperatura.
- Las muestras que no son opacas, deben prepararse incrementando el espesor de la muestra.
- Las muestras con orientación direccional de la superficie deben medirse a la misma orientación.
- Las muestras de color inconsistentes deben medirse múltiples veces.
- Como una práctica, utilice el área de medición ms grande.

- Si es posible se debe medir estándares y lotes usando la misma área de medición.
- Si es posible medir estándares y lotes bajo las mismas condiciones y utilizando el mismo espectrofotómetro.

## 4.2. COLORIMETRÍA.

La colorimetría es la determinación cuantitativa de la profundidad del color. Es decir, es el arte de saber medir y mezclar los colores de acuerdo a nuestras necesidades.

La colorimetría es una ciencia que estudia y desarrolla el color para obtener una escala de valores numéricos. Los coloristas lo aplican a través del círculo o estrella cromáticos. Dicho círculo y estrella es la herramienta fundamental donde encontramos los colores adecuados a partir de los colores primarios. Todas las cartas de color pueden parecer diferentes, pero todas tienen características comunes



**Figura N° 68 Círculo cromático (Colores primarios)**  
Fuente: *(lalitowers.wordpress.com, 2012)*

### 4.2.1. Fundamentos de colorimetría.

Colorimetría es definida como la medición del color. La medición del color permite que los objetos sean descritos, ordenados y comparados. Estas operaciones pueden ser llevadas a cabo en una forma lógica y repetible, para permitir comunicación completa y exitosa. Una comunicación del color exitosa es esencial si se quiere alcanzar un control del color industrial satisfactorio.

Las composiciones de energía espectral que son percibidas por el sistema ojo/cerebro del observador humano resultan de:

- Fuentes de luz
- Objetos que modifican la luz

Aunque se han desarrollado varios sistemas para la medición y ordenamiento del color, el sistema más importante hasta ahora es el Sistema CIE. Publicado por primera vez en 1931, este sistema colorímetro se basa en el principio de que: ***El color de un objeto es una combinación de las propiedades luz, objeto y observador.***

#### **4.2.2. CIE, COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCALIRAGEL.**

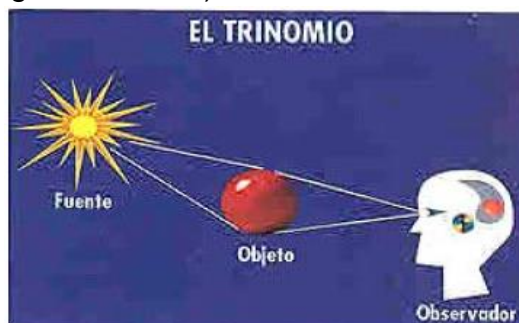
La CIE es una organización internacional preocupada por la luz y el color que continua desarrollando métodos y estándares relativos a la teoría de medición del color. .

#### **4.2.3. Elementos que causan el estímulo del color.**

El sistema CIE está basado en que 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).



**Figura N° 69 El trinomio**  
Fuente: (Chrisment, 1998)

La energía electromagnética existe como ondas, las cuales pueden ser descritas por sus longitudes de onda o frecuencias. Las longitudes de onda humanas pueden ver la energía electromagnética sobre un rango de longitudes de onda desde los 400 nm hasta los 700nm. Esta parte del espectro electromagnético es llamado el espectro visible.

Las fuentes de luz son a menudo descritas por sus temperaturas de color correlacionas. La temperatura de color correlacionada de una fuente es la temperatura de aquel cuerpo negro que es más similar a la fuente. Un cuerpo negro radiante es una superficie ideal que absorbe toda la energía incidente y luego remite toda esta energía.

#### **4.2.4. Objetos coloreados, características ópticas.**

La distribución espectral de la luz reflejada por un objeto depende de, la luz que ilumina al objeto, y como el objeto modifica la luz incidente.

Para los objetos opacos, la reflectancia es determinada por las siguientes características ópticas:

- Reflexión de la superficie: reflexión difusa o direccional.
- Absorción: La luz que entra al objeto y no emerge.
- Dispersión: La luz que entra al objeto y es desviada.

#### **4.2.5. Observador.**

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

#### 4.2.6. CIELAB – sistema internacional.

El espacio de color CIELAB puede ser visualizado como un espacio tridimensional, donde cada color puede ser localizado en una sola posición. La posición de cualquier color en el espacio es determinado por sus coordenadas de color;  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ .

Las coordenadas de color  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , son calculadas como sigue:

- El objeto es medido en un espectrofotómetro.
- Se selecciona una fuente de luz, iluminante.
- Se selecciona un observador  $2^\circ$  o  $10^\circ$
- Los valores triestímulos  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  son calculados por los datos luz, objeto y observador.
- $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , son transformados (calculados) de datos  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , usando los cálculos CIE.

##### 4.2.6.1. Diferencia de color en el sistema CIELAB.

La diferencia de color IELAB, entre dos colores en el espacio CIE, es la distancia entre las posiciones de los colores. Esta distancia puede ser expresada como:

$$\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

- $\Delta L^*$  diferencia de luminosidad.
- $\Delta a^*$  diferencia rojo/ verde.
- $\Delta b^*$  diferencia amarillo / azul.

##### 4.2.6.2. Tolerancias de color en el sistema CIELAB.

El sistema CIELAB es usado a menudo para facilitar el control de calidad de productos coloreados. En estos casos el color de la muestra de producción es ubicado en el espacio CIELAB, y comparado al color del estándar (Patrón ingresado), para la producción. Las diferencias de color entre la muestra de

producción y el estándar son calculadas y usualmente comparadas a los límites de tolerancias de la aceptabilidad de los clientes para ese producto coloreado.

Las tolerancias de aceptabilidad son establecidas usualmente entre un proveedor y su cliente, basados en experiencias históricas. El sistema CIELAB es utilizado a menudo para ayudar a ordenar y cuantificar las tolerancias de aceptabilidad, para cada cliente y combinación de color.

#### **4.2.7. Espectrofotometría.**

##### **4.2.7.1. Aplicaciones de la espectrofotometría.**

Las aplicaciones de la espectrofotometría parecen ser ilimitadas. Todos los días los que comparan un objeto reproducido con un punto de referencia hacen mediciones de comparación de color. La medición de color asistida por espectrofotómetro puede ser aplicada plenamente en las siguientes áreas:

- Estandarización de logotipos corporativos
- Pruebas de color de tintas
- Control de color de pinturas
- Control de colores impresos sobre materiales de empaque y etiquetas
- Control de color de plásticos y textiles durante los procesos de desarrollo y manufactura
- Productos terminados tales como latas impresas, vestido, calzado, componentes automotrices, todo tipo de partes de plástico.

##### **4.2.7.2. Metamerismo.**

Existe metamerismo cuando dos objetos de curva espectral presentan apariencias coloreadas idóneas 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 precaución e importancia en muchas aplicaciones de formulación y producción de color.

La combinación (luz, objeto, observador), puede ser expresada como valores triestímulo 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°)

El metamerismo siempre involucra un par de objetos, los cuales pueden ser descritos como objetos metaméricos, los cuales exhiben lo siguiente:

- Tienen diferentes factores de reflectancia espectral.
- Igualan al menos bajo una combinación de iluminante y observador.
- No igualan al menos bajo una combinación de iluminante y observador.



**Figura N° 70 Metamerismo.**  
Fuente: (Chrisment, 1998)

#### **4.2.7.3. Metamerismo del iluminante y del observador.**

Hay dos tipos de metamerismo, del iluminante y del observador. Cada uno puede dar como resultado productos coloreados inaceptables.

- **Metamerismo del iluminante:** Es aquel donde el metamerismo resulta de cambio en los iluminantes, y donde el observador no cambia. El metamerismo del observador ocurre cuando un par de objetos igualan para un observador, pero no igualan para otro.
- **Metamerismo del observador:** Es aquel donde el metamerismo resulta de cambios en los observadores y donde el iluminante no cambia. El metamerismo del iluminante ocurre cuando un par de objetos iguala bajo una fuente de luz, pero no lo hace bajo una o más fuentes de luz diferentes.

#### **4.2.7.4. Reducir los efectos del metamerismo.**

El metamerismo es una consideración potencialmente importante en cualquier aplicación de control de color que involucrar la igualación de color de dos objetos. Su efecto puede ser minimizado (o eliminado) en la mayoría de las aplicaciones de color mediante.

- Uso de la formulación de la producción del objeto, con los mismos colorantes que fueron usado 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 utilizados para hacer el estándar.
- Sustitución de los estándares de trabajo (tinturados en planta) por los estándares originales, mientras se a posible para los procesos de control y aceptación.
- Corrección de colores de producción sin adición de ningún colorante nuevo, a los de la formulación original.(Chrisment, 1998)

#### **4.3. SOLIDEZES EN LAS TINTURAS.**

Solidez de una tintura o estampación es la resistencia que presenta a variar su color o perder intensidad al ser sometida a un agente externo, pudiendo dar lugar a la degradación del color o bien a la descarga sobre otros tejidos.

Factores que afectan a la solidez:



- El propio colorante: Su estructura química. Su estado de agregación, a mayor agregación mayor solidez.
- La fibra: Esta actúa como protector del colorante.
- Proceso de tintura: cada colorante tiene un proceso óptimo de aplicación, si varía disminuye la solidez.
- Intensidad de tintura: Para una misma cantidad de colorante desaparecido o degradado, la proporción es mayor para menores intensidades de tintura iniciales.

#### **4.3.1. Escala de grises.**

Sirven para determinar la solidez al color de elementos textiles, sometidos a ensayo. Ambas escalas son regularmente utilizadas en los ensayos de las partes textiles.

La parte AO2 de las normas ISO 105 y EN 20150 es denominada: Escala de grises para evaluar la degradación, esta escala de grises para cambio de color en nueve pares de pastillas de color gris neutro y no brillantes que muestran las diferencias percibidas de color. Esto aporta una escala de solidez correspondiente de 5, 4-5, 4, 4-3, 3, 3-2, 2, 2-1, y 1. Son utilizadas para evaluar los cambios de color que se producen en las pruebas de solidez como se describe en ISO 105 AO2. Son también esenciales para la evaluación de gradación de las pruebas de la luz.

La parte AO3 de las normas ISO 105 y EN 20105 es determinado: Escala de grises para evaluar la degradación, esta escala de grises para la coloración consiste en nueve pares de pastillas de color gris y blanco no brillantes que muestran la profundidad percibida de la coloración. Se obtiene una escala de solidez correspondiente de 5, 4-5, 4,4-3, 3, 2-3, 2, 2-1, y 1. Se emplean para determinar la profundidad de la coloración que se produce en tejidos no tintados adicionales durante las pruebas de solidez.

## CAPÍTULO V PARTE PRÁCTICA

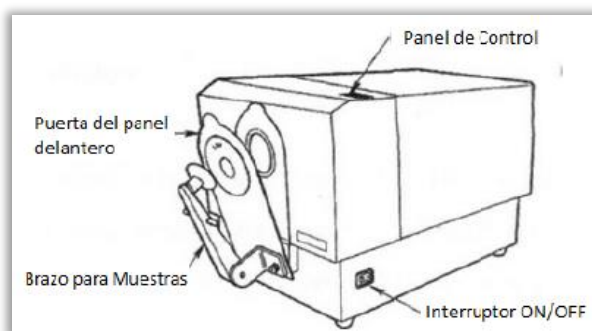
### 5. COLORANTES REACTIVOS NOVACRON

#### 5.1. ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS

La base de datos de los colorantes NOVACRON que utilizamos en planta ya está ingresada al sistema data color, es muy importante revisar que todos los datos estén correctos, de igual manera ya están ingresados todos los tonos patrones que tenemos en la empresa, de allí partiremos seleccionando 12 colores en tonos bajos, 12 colores en tonos medios, y 12 colores en tonos fuertes. Para determinar cómo se comportan los nuevos colorantes AVITERA SE en cada uno de estos.

#### 5.2. SPECTROFLASH SF450

Los espectrofotómetros analizan longitud de onda de 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 10nm dentro del espectro visible de (360 a 700 nm). Es un equipo para el control de calidad del color de todas las paradas de tintura que se realicen en planta.



**Figura N° 71 Esquema del Espectrofotómetro y sus partes principales**

Fuente: (Spectraflash 450, 1999)

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

equipo nos ayuda a medir una amplia gama de colores en varias aplicaciones como el desarrollo de colores nuevos y corrección de los mismos a nivel de laboratorio y para el control de calidad de los lotes que se tinturen en planta

### **5.2.1. Características y funcionamiento.**

El Spectroflash 450 es un equipo de control de calidad del color que nos permite controlar las diferentes paradas de tintura que se realicen en la empresa.

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 un filtro automatizado opcional para la medición de blanqueadores ópticos, pigmentos y tintes fluorescentes, incluye filtros motorizados para cortar la iluminación a 400, 420 o 460 nm. 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 zoon con motro que puede ser ajustado a diámetros de medición de 2.5 nm (USAV) a 26 nm (LAV). La lente el 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 reproductibilidad que ofrece el instrumento. La medición de los componentes automatizados PUERTO ESPECULAR, ZOON,

FILTRO OPCIONAL, Y LAMPARA DE FLASH la realiza el ordenador a través de una interfase RS232.(Datacolor Internacional, 1996)

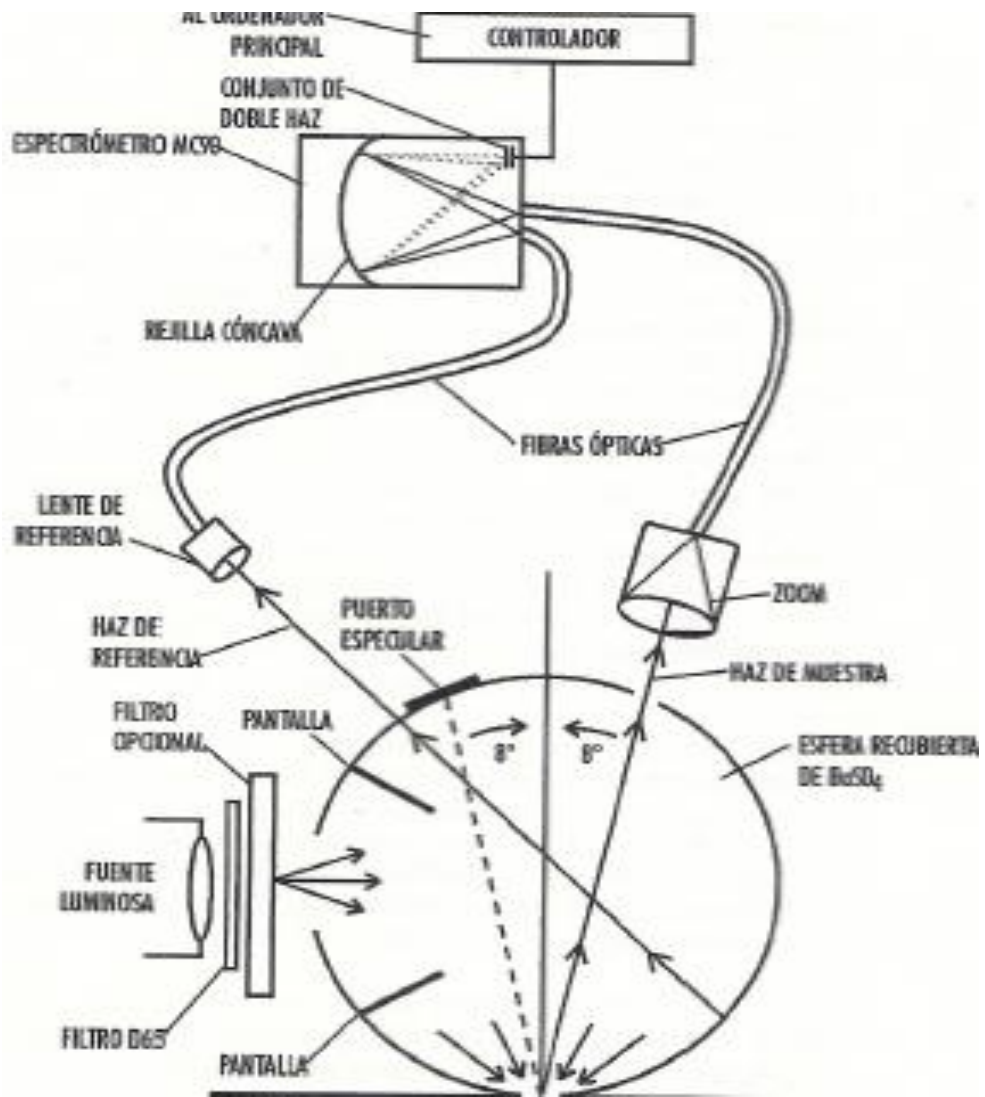


Figura N° 72 Esquema óptico funcional del espectrofotómetro  
Fuente: (Spectraflash 450, 1999)

### 5.2.2. Calibración del equipo de espectrofotometría.

Siempre que trabajemos con el espectrofotómetro necesitamos calibrar la máquina, de lo contrario no podemos realizar ninguna función como formulaciones, ingreso de base de datos, etc.

Para el funcionamiento del equipo tenemos tres tipos de aberturas, pequeña, mediana, y grande las cuales nos permiten ingresar datos de muestras de diferentes tamaños. Por lo general como trabajamos con el catalogo pantone

en la empresa las muestras son pequeñas, pero para el control de calidad del color de cada una de las paradas que tinturemos las medimos con la apertura grande.

### 5.2.3. Pasos para la calibración del espectrofotómetro.

Para la calibración del espectrofotómetro son necesarios los siguientes pasos:

- 1.- Ingresamos al sistema de Datacolor Internacional.
- 2.- Digitamos el nombre de usuario y contraseña del sistema.
- 3.- Elegimos la opción CALIBRACION.



Figura N° 73 Pantalla principal de trabajo en el Software de Datacolo  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

- 4.- Seleccionamos las condiciones de calibración que necesitemos, el tipo de ESPECULARIDAD por lo general trabajamos en INCLUIDA, el tipo de APERTURA que vamos a utilizar ya sea esta para muestras GRANDE, PEQUENA o ULTRA PEQUENA. Y el FILTRO UV que generalmente trabajaos en OFF (UV INCLUIDO). Y seleccionamos la opción CALIBRAR.

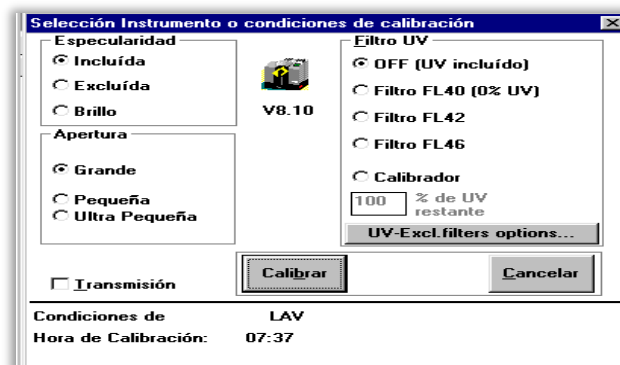


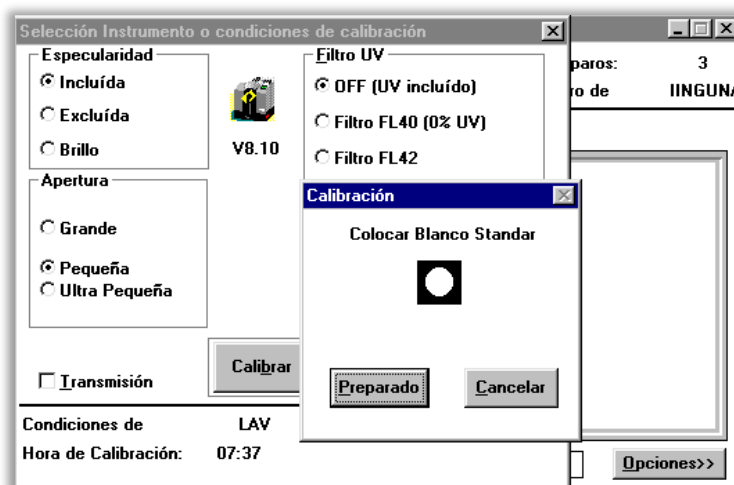
Figura N° 74 Pantalla de selección de las condiciones de calibración  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

5.- El sistema nos pide colocar el NEGRO ESTÁNDAR, y seleccionamos PREPARADO



**Figura N° 75 Selección y colocación de la placa Negro estándar**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

6.- Una vez que termina de medir nuestro Negro Estándar la maquina pasa a siguiente paso en el cual nos pide colocar el BLANCO ESTÁNDAR. Ponemos la muestra solicitada y seleccionamos PREPARADO.



**Figura N° 76 Selección y colocación de la placa Blanco estándar**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

7.- Una vez medido el Blanco Estándar nos pide colocar el VERDE ESTÁNDAR, colocamos este y seleccionamos PREPARADO.

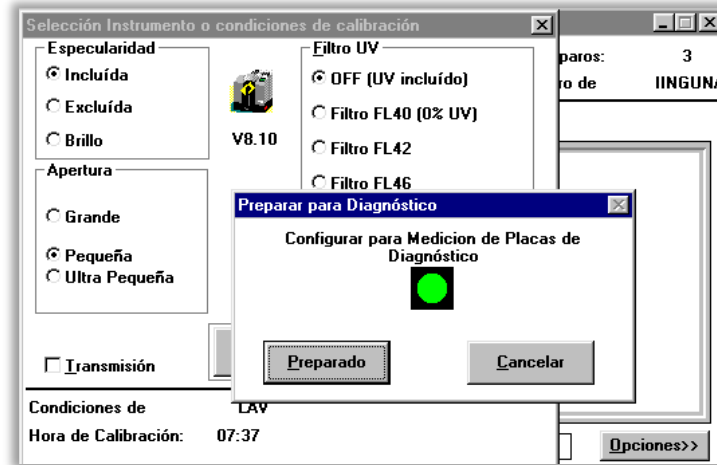


Figura N° 77 Selección y colocación de la placa de diagnostico

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

8.- Si la calibración la realizamos de forma correcta, la maquina nos da la opción de PASA, y si esta fue errónea la maquina nos da la opción de FALLA. De ser correcta nuestra calibración seleccionamos la opción OK.

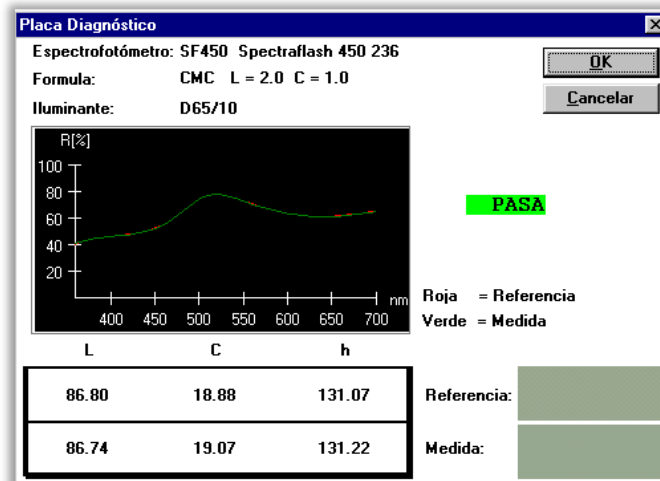


Figura N° 78 Confirmación del proceso de calibración del espectrofotómetro

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### 5.3. REVISIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LOS COLORANTES NOVACRON

Nuestra base de datos para trabajar con los colorantes NOVACRON ya la tenemos ingresada, con el paso de los años en empresas PINTO S.A. siempre se ha trabajado con colorantes reactivos NOVACRON, se han ido incorporando nuevos colorantes correspondientes a esta familia, y que nos permiten mejorar nuestra reproductibilidad de tintura en todos los tonos, tal es el caso de los colorantes NOVACRON NC los cuales han sido diseñados para formular tonos habanos, grises, los cuales generalmente dan problemas de reproductibilidad al tinturar lotes grandes en planta.

### 5.4. SELECCIÓN Y CONFIRMACIÓN DE LOS PATRONES CON LOS QUE SE COMPARARA LA TINTURA ENTRE COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE

Se realizó pruebas de tintura con colorantes AVITERA SE a nivel de laboratorio, para ello se seleccionó diferentes colores en todas las gamas, como son tonos bajos, medios y altos que ya se tienen estandarizados en la empresa, de estos colores ya se tiene los patrones ingresados en el sistema de Datacolor. Además se tiene listas sus fórmulas con colorantes NOVACRON.

Los colores que se formulará y tinturará con colorantes AVITERA SE Según su tonalidad se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 16 Colores a formular con colorantes AVITERA SE**

<b>TONOS SELECCIONADOS PARA PRUEBAS DE TINTURA</b>		
<b>CON COLORANTES AVITERA SE</b>		
<b>TONOS BAJOS</b>	<b>TONOS MEDIOS</b>	<b>TONOS ALTOS</b>
Crudo 9332	Amarillo 5063	Amarillo 5191
Crudo 9040	Naranja 4141	Naranja 4030
Habano 9013	Habano 9030	Naranja 4110



Amarillo 5031	Habano 9065	Fresa 6100
Rosado 6521	Celeste 7073	Fucsia 6072
Rosado 6051	Morado 6460	Rojo 6310
Gris 8015	Morado 6131	Azul 7375
Celeste 7020	Fucsia 6075	Azul 7372
Celeste 7080	Rosado 6020	Morado 6359
Lila 6829	Fucsia 6155	Verde 3041
Rosado 6036	Naranja 4118	Café 2067
Rosado 6037	Palo de rosa 6551	Gris 0221

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

## 5.5. PROCESO GENERAL DE TEÑIDO CON COLORANTES NOVACRON

Los colorantes NOVACRON al ser colorantes de alta reactividad se tinturan a 60° C, el proceso general de tintura se describe en cinco pasos principales como son:

- Pre-tratamiento, (preparación de la tela, humectación)
- Proceso de descrude o medio blanco, (eliminación de impurezas de la fibra y blanqueo químico)
- Neutralización
- Proceso de tintura, (proceso de teñido de la fibra)
- Proceso de lavado, (eliminación del colorante hidrolizado)
- Proceso de acabados, (fijado y suavizado).

### 5.5.1. Proceso de pre-tratamiento.

Proceso mediante el cual se prepara el material textil crudo, es muy importante preparar la tela ya que con una buena humectación y eliminación de grasas propias de la tela nosotros aseguramos una buena igualación de tintura blanqueo óptico y acabados.

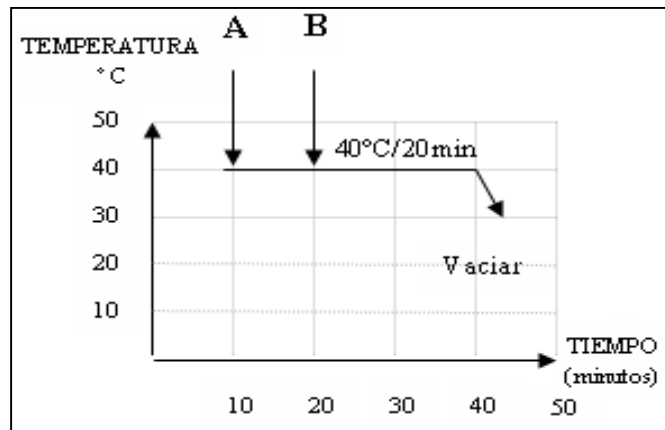


Figura N° 79 Curva del proceso de pre-tratamiento

### Productos utilizados

A.- Humectante	
0.5 g/l	
- Antiespumante	0.5 g/l
- Detergente	2 g/l
B.- Secuestrante	2gr/l

**5.5.1.1. Productos utilizados en el pre-tratamiento, características general funciones y cantidades.**

Los productos utilizados en este proceso son: Humectante, Detergente, Antiespumante, Antiquiebre, Secuestrante.

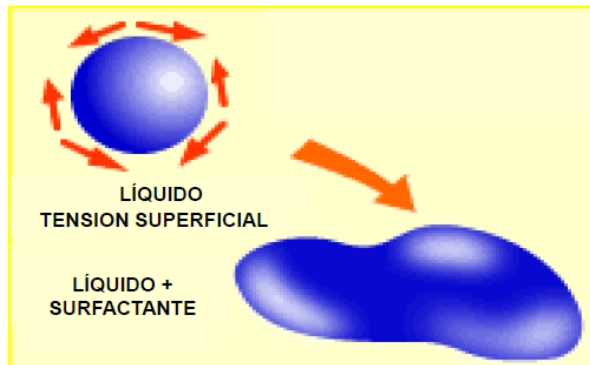
<b>PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL PRETRATAMIENTO</b>		
<b>PRODUCTO</b>	<b>FUNCION</b>	<b>CANTIDAD gr/lt</b>
Humectante INVADINA	Humecta la fibra permitiendo que entre el agua en la fibra	0,5
Detergente EUROSOAP	Ayuda a eliminar impurezas y grasas que se presentan en la fibra de algodón	2
Secuestrante SECUESTRANTE	Ayuda a eliminar la dureza del agua	2
Antiquiebre CIBAFLOW	Ayuda a eliminar los quiebres que se presentan por naturaleza en las telas de algodón	2
Antiespumante CIBAFOLLOW	Ayuda a eliminar la espuma que se produce en el proceso, para mantener la presión constante.	0.5

**Figura N° 80 Cuadro de productos utilizados en el pre-tratamiento**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

- **Humectante**

Los agentes de superficie activa (tensoactivos) o surfactantes, los cuales reducen la tensión interfacial del agua la cual está en contacto con la fibra son llamados agentes humectantes ya que como la palabra lo dice facilitan la humectación o extendió del líquido sobre la superficie de la tela. Para que el baño humecte el material, es necesario que la tensión superficial sea menor que la del material.

El Humectante utilizado en planta se llama Invadina, se adiciona 2gr/lit de producto en el baño, esta cantidad es suficiente para lograr una muy buena humectación.

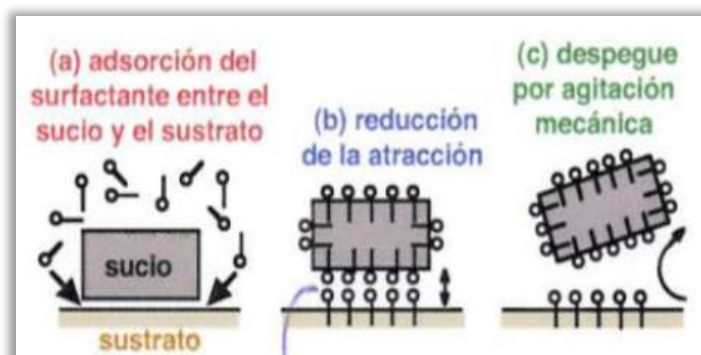


**Figura N° 81 Función del humectante al eliminar la tensión superficial**

**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

- **Detergente**

Su principal función dentro del proceso de pre tratamiento es eliminar las impurezas y grasas que presenta la tela de Co 100%. Se denominan jabones a las sales metálicas de los ácidos grasos, siendo las derivadas del sodio y potasio las más empleadas en el proceso de detergencia. Se obtienen por saponificación alcalina de las grasas vegetales o animales, también se pueden obtener hidrolizando la grasa a ácido graso y glicerina con vapor y su posterior neutralización con carbonato de sodio.



**Figura N° 82 Acción del detergente al eliminar impurezas**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

- **Secuestrante**

Son productos que nos ayudan a eliminar las sales minerales y metales que se pueda presentar el agua, es decir elimina la dureza del agua para un buen proceso. En el proceso de pre tratamiento los secuestrantes evitan la redeposicion de sales cálcicas y magnésicas formadas a partir de ceras y grasas, manchas o reservas blancas debido a la formación en medio alcalino de hidróxidos insolubles de calcio y magnesio.

### 5.5.2. Proceso de medio blanco, (Descrude).

Este proceso nos ayuda a eliminar las impurezas que se presenta en la fibra de algodón y nos permite preblanquear a la fibra para poder teñirla.

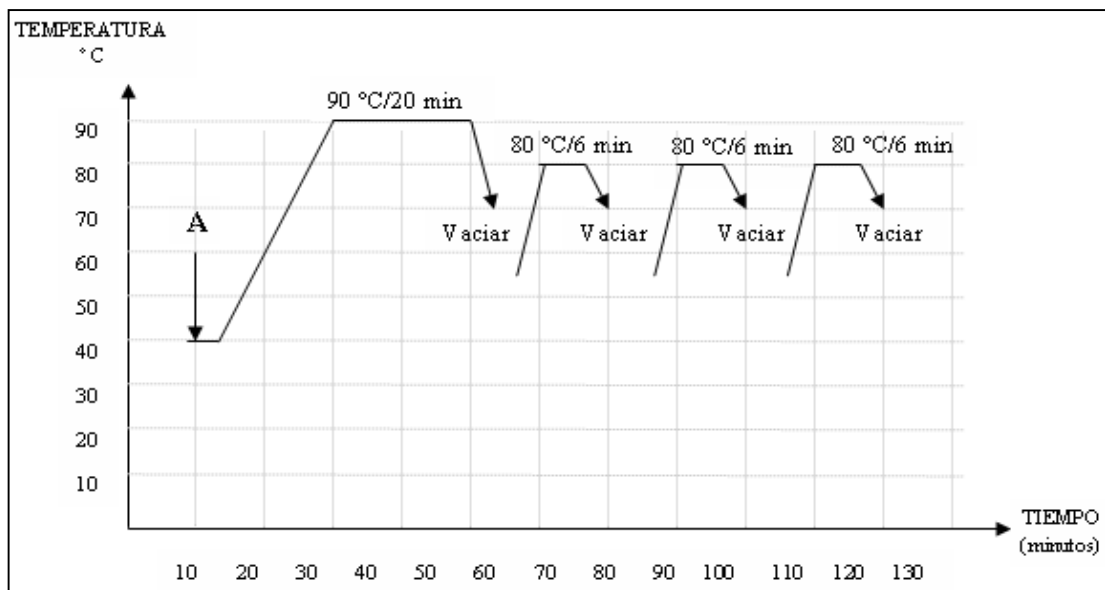


Figura N° 83 Curva del proceso de Medio Blanco

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Elaborado por: La Autora

## Productos utilizados

A.- Antiespumante	0.5 g/l
- Antiquiebre	2 g/l
- Detergente	2 g/l
- Solvente	1 g/l
- Estabilizador	0.5 g/l
- Blanqueador químico	3 – 4 g/l
- Alkali fuerte	1
- 1.5 g/l	

### 5.5.2.1. *Productos utilizados en el medio blanco características generales, función y cantidades.*

Tabla 17 Productos utilizados en el proceso de medio blanco

PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE MEDIO BLANCO		
PRODUCTO	FUNCION	CANTIDAD gr/lt
Detergente Eurosoap	Elimina restos de impurezas presentes en la fibra	2
Dispersante Disprosec	Ayuda a dispersar de forma homogénea todos los productos en el baño	2
Antiespumante Cibaflow	Ayuda a eliminar la espuma que se presenta en el proceso	0.5
Antiquiebre Cibafluid	Ayuda a eliminar los quiebres propios que presentan las telas de algodón	2
Estabilizador de peróxido Euroestabilizer	Ayuda a estabilizar la reacción de peróxido de hidrogeno al entrar en contacto con el oxígeno del aire	0.5
Blanqueador químico Agua oxigenada	Reacciona con la fibra y por ello permite blanquear la fibra de algodón	4
Álcali fuerte Sosa Caustica	Ayuda a eliminar las cascarillas propias de la fibra de algodón	1.5

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

- **Antiespumante**

Como su nombre lo indica este es un producto que nos ayuda a eliminar la espuma que normalmente se produce en un proceso de lavado, con la finalidad de evitar la presión excesiva en el baño que podría perjudicar nuestro proceso de tintura. El producto que utilizamos en planta se llama CIBAFLUID.

- **Antiquiebre**

La función principal de este producto es eliminar los quiebres que normalmente presenta la tela de algodón, con esto evitamos que se marquen dichos quiebre en el proceso de tintura evitando telas tinturadas defectuosas. El producto que se utiliza en la empresa para evitar los quiebres se llama CIBAFLOW.

- **Detergente**

El detergente en el proceso de Medio Blanco nos ayuda a eliminar la mayor cantidad de impurezas que presente la tela, como son cascarillas, grasas, polvo, etc.

El detergente que utilizamos en la empresa para este proceso se llama EUROSOAP.

- **Solvente**

Es un detergente que nos ayuda a eliminar las manchas de aceites que se puedan producir en la tela en su proceso de tejeduría.

El producto que utilizamos para realizar este trabajo se llama BUTILGLICOL

- **Estabilizador**

El estabilizador de peróxido nos ayuda a evitar la rápida oxigenación del agua oxigenada, estabilizando su reacción y asegurando un excelente proceso de Blanqueo Químico de la fibra.

El producto que se utiliza en la empresa se llama EUROESTABILIZER

- **Blanqueador químico**

Producto gracias al cual blanqueamos la fibra, y le damos una base más limpia para realizar el proceso de tintura.

El producto que utilizamos en la empresa es H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, (Agua Oxigenada), la cual funciona como blanqueador químico.

- **Álcali fuerte**

Este producto nos ayuda a quemar las cascarillas propias de la fibra de algodón por su proceso de obtención.

Generalmente se utiliza como álcali fuerte a la Sosa Caustica.

### 5.5.3. Proceso de tintura.

Proceso mediante el cual se permite darle color a la fibra, teñirla según se requiera.

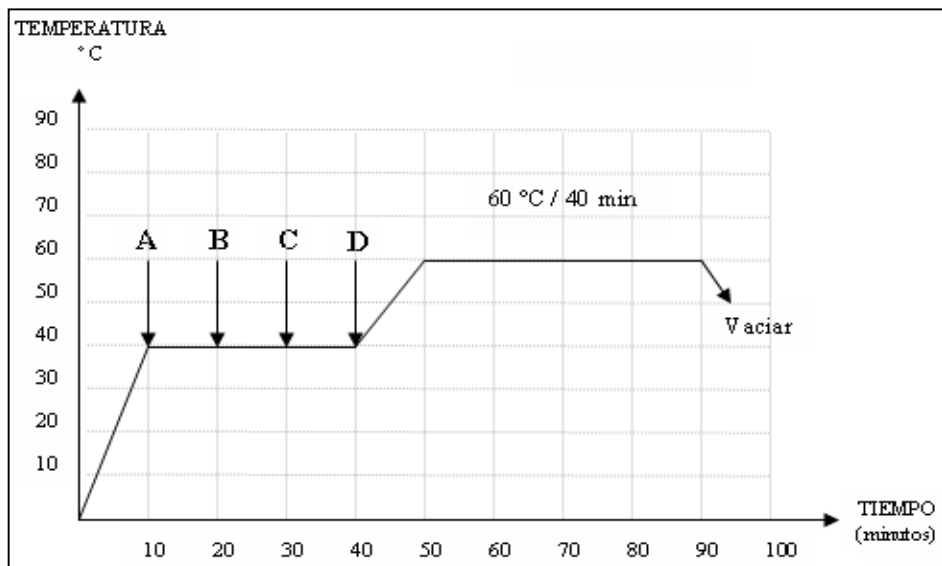


Figura N° 84 Curva del proceso de tintura para colorantes NOVACRON

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Elaborado por: La Autora



## PRODUCTOS UTILIZADOS

A.- Antiespumante	0.5 g/l
- Secuestrante	2 g/l
- Coloide protector	2 g/l
- Dispersante/igualante	2 g/l
B.- Colorante	% (Depende Del color)
C.- Electrolito	20,60,80 gr/lit (depende Del tono bajo, médio o alto)
D.- Alkali	6gr/lit
E.- AlkaliFuerte	1gr/lit (en tonos altos)

### 5.5.3.1. *Productos utilizados en la tintura características generales, función y cantidades.*

Tabla 18 Cuadro de productos utilizados en el proceso de tintura, Colorantes NOVACRON

PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE TINTURA		
PRODUCTO	FUNCIÓN	CANTIDAD gr/lit
Secuestrante	Elimina la dureza del agua, es decir sales minerales que pueden afectar nuestra igualación de tintura	
Igualante	Ayuda a dispersar de forma homogénea los colorantes y productos utilizados en el proceso	
Coloide protector	Ayuda a igualar y de penetración para colorantes reactivos	
Colorante	Son los que nos permiten dar el color a la fibra, el colorante que se use y la cantidad dependerá directamente del tono requerido	

Electrolito	Ayuda a preparar la fibra (hinchar la fibra), y nos ayuda a llevar el colorante del baño al interior de la fibra.	
Alcali débil	Nos ayuda a llegar al pH ideal y a la temperatura adecuada para la reacción del colorante con la fibra permitiendo la fijación del mismo en ella.	
Alcali fuerte	En caso de tinturar tonos fuertes nos ayuda a aumentar más el pH de tintura permitiendo el mejor agotamiento del colorante.	

**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

- **Secuestrante**

Elimina la dureza del agua

- **Coloide protector.**

Promueve una mejor igualación al principio del proceso de tintura, mejora la estabilidad del baño. Mejora las propiedades de solidez húmedas y al frote de las tinturas especialmente en tonos intensos. Permite un buen rendimiento en las tinturas.

- **Dispersante / Igualante.**

Es un agente igualador y de penetración para la tintura, el cual promueve a la igualación de tintura bajo condiciones críticas de tenido. Permite una excelente penetración del colorante para excelentes resultados de la tela tinturada

- **Colorantes NOVACROM.**

Colorantes reactivos que al reaccionar con la fibra permiten darle color a la misma, la cantidad de colorantes que utilizaremos viene dado de acuerdo al tono que se tinturara.

Los colorantes NOVACRON son los siguientes:

- Colorantes NOVACRON FN, (para tonos bajos y medios)
- Colorantes NOVACRON S, (para tonos medios e intensos)
- Colorantes NOVACRON W, (para tonos intensos)
- Colorantes NOVACRON H, (para tonos turquesas y verdes brillantes)
- Colorantes OVACRON NC, (para tonos grises, caquis, habanos, etc.)

- **Electrolito**

La adición del electrolito nos ayuda a un buen rendimiento tintóreo de los colorantes permite que el colorante presente en el baño penetre en la fibra, la cantidad a utilizarse de electrolito, depende directamente con el porcentaje de colorante que se, es decir la intensidad del color. Para tonos bajos la cantidad utilizada generalmente va de 20 a 30gr/lt, para colores medios va de 40 a 50 gr/lt y para tonos intensos va de 60 gr/lt en adelante. La adición del electrolito se realiza después de la dosificación de colorante a 40oC.

El producto que utilizamos en la empresa es Saldye o Sal industrial.

- **Álcali**

La presencia del álcali en el proceso de tintura es muy indispensable ya que es quien permite la reacción de la fibra con el colorante, si no adicionaríamos el álcali prácticamente en el proceso de lavado sangraría casi todo. La adición del álcali se realiza en forma progresiva de esta manera aseguramos un buen proceso de tintura. Una dosificación rápida produciría manchas en la tela. Se recomienda trabajar con 6gr/lt de carbonato, para tonos fuertes este puede ser hasta de 10 gr/lt. El producto que utilizamos en la empresa es Carbonato de Sodio

- **Álcali fuerte**

El álcali fuerte es muy utilizado para tonos fuertes que presentan un porcentaje alto de colorante a partir del 1%, 2%,3% y en adelante necesitamos adicionar álcali fuerte, con esto permitimos aumentar el pH de tintura permitiendo un mejor agotamiento del colorante.

El producto que utilizamos en la empresa es Sosa Caustica.

### 5.5.4. Proceso de lavados.

Después del proceso de tintura con colorantes NOVACRON realizamos los siguientes lavados.

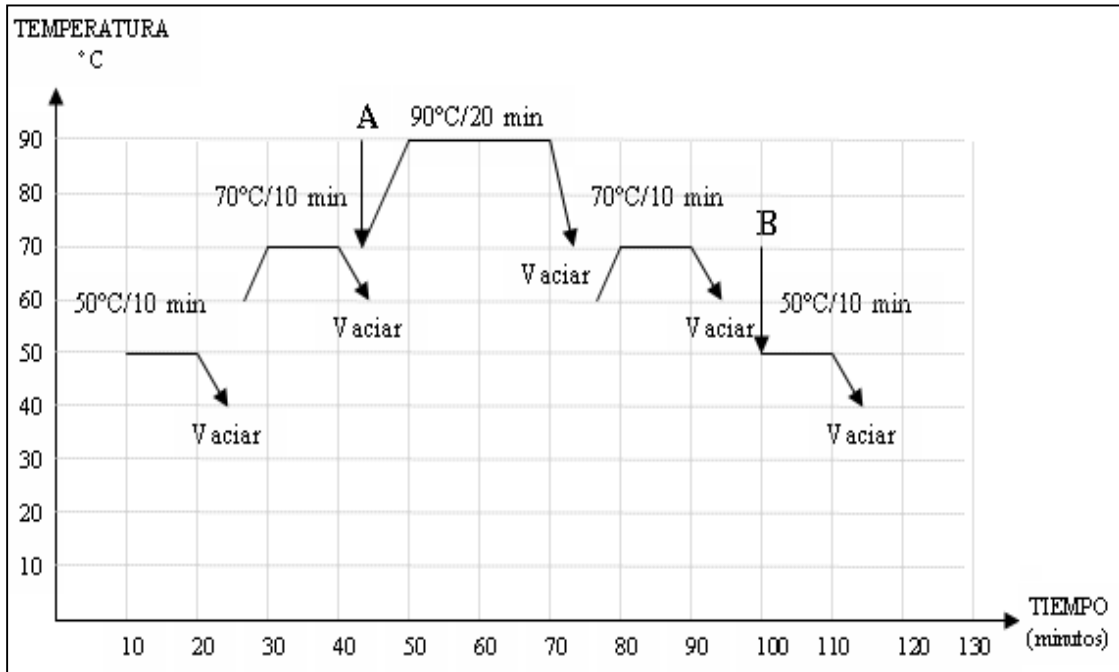


Figura N° 85 Curva de Lavados (Eliminación del colorante hidrolizado)

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### PRODUCTOS UTILIZADOS

A.- Detergente	1 gr/lt
B.- Ácido graso	1gr/lt

Todas las pruebas de tinturas generales que se realizan en el laboratorio de tintorería son similares al proceso que se realiza en planta. Nosotros ya contamos con el material sometido a pretratamiento y medio blanco, así optimizamos el trabajo de laboratorio pudiendo hacer más rápido las pruebas de desarrollos y confirmaciones de fórmulas.

Después de la tintura con colorantes NOVACRON, para la eliminación del colorante hidrolizado realizamos 5 baños de lavado en colores bajos, y 6 baños de lavado en colores fuertes.

Tabla 19 Cuadro de lavados que se realizan en la tintura con colorantes NOVACRON

<b>PROCESO DE ELIMINACION DE COLORANTE HIDROLIZADO</b>			
<b># LAVADO</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>TEMPERATURA oC</b>	<b>PRODUCTO</b>
Primer lavado	10	50	Agua
Segundo lavado	10	70	Agua
Tercer lavado	10	90	Agua y detergente 1gr/lt
Cuarto lavado	10	90	Agua (tonos fuertes)
Quinto lavado	10	70	Agua
Sexto lavado	10	50	Agua

**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

En la tintura de tonos fuertes se realiza seis cargas de agua para los lavados, aumentándose el lavado a 90 oC por 10 min después del lavado con detergente.

#### **5.5.4.1. Producto utilizado en los lavados características generales función y cantidad.**

- **Detergente, Eurosoap rapid wash**

Es un producto tenso activo que realizan la acción de detergencia sobre superficies sucias, y esto no es más que la separación por disolución de la suciedad presente en una superficie, esta disolución se da por la facilidad de penetración de la sustancia detergente en solución con agua debido a que se baja la tensión superficial del agua y facilita la acción del detergente.

Es un buen producto, el cual se lo utiliza en las siguientes cantidades:

Tonos bajos y medios 1 gr/lt

Tonos fuertes 2 gr/lt

### **5.5.5. Proceso de acabados.**

Proceso mediante el cual le damos la apariencia y al tacto final a la fibra. Se realiza un proceso de fijado por agotamiento en This, y el suavizado en tejido abierto mediante un proceso de foulardado, en rama termofijadora.

#### **5.5.5.1. Proceso de fijado.**

Este proceso nos permite darle un terminado a la fibra para que esta no pierda sus propiedades tintóreas, y en un proceso de almacenamiento se mantenga como nueva, evitando su deterioro por humedad. Y para evitar el sangrado de las prendas terminadas en los lavados.

#### **5.5.5.2. Proceso de suavizado.**

El suavizado es un acabado semipermanente este proceso nos permite darle un tacto suave a la tela, en la empresa se lo realiza en equipo abierto, por el sistema de foulardado. El principal principio de este proceso es pasar por dos pares de cilindros, en el primer par de cilindros se extrae la mayor cantidad de agua posible por presión, luego pasa por una cuba en la cual se encuentra el suavizante en las condiciones necesarias para poder impregnarse y reaccionar con la fibra, pasa por el segundo par de cilindros a menor presión que el primero y esto nos ayuda a obtener el Pick up necesario para que el suavizante se quede en el tejido. Es ideal trabajar con un Pick up mayor al 10%, con esto nos aseguramos de la suavidad en el tejido.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. COLORANTES REACTIVOS AVITERA SE.**

#### **6.1. ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS CON COLORANTES AVITERA SE.**

La elaboración de la base de datos con los nuevos colorantes AVITERA SE es fundamental ya que gracias a este proceso lograremos muy buenas formulaciones con los colores que seleccionamos.

Para obtener la base de datos procedemos a tinturar cada uno de los colorantes AVITERA SE, en una gama de concentraciones que van desde el 0.005%, - 0,01%, 0,05% - 0,1% - 0,5% - 1,0% - 1,5% - 2,0% - 2,5% - 3,0% - 3,5% - 4,0%, son 12 muestras que se tinturan, como podemos observar en nuestra hoja de trabajo preparada como en el grafico #

Para la tintura de la base de datos preparamos nuestra hoja de tintura y la corremos en el laboratorio, utilizamos el proceso de tintura similar al que realizamos con todas las muestras, pero los lavados de estos colorantes AVITERA SE, se realizan de acuerdo a sus hojas técnicas solo tres lavados.

- **HOJA DE TINTURA PARA LA BASE DE DATOS DE LOS COLORANTES AVITERA SE**

**LABORATORIO DE TINTORERIA**

PRUEBA: **DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS AVITERA SE.**

FECHA: **10. Junio / 2013.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0,005%	0,01%	0,05%	0,1%	0,5%	1,0%	1,5%	2%	2,5%	3%	3,5%	4%
Amarillo Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Rojo Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Violeta Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Azul Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Carbón Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Azul Osc. Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Azul Osc. Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Marino Avitera SE.	0,1 ml 0,05	0,1 ml 0,05	0,5 ml 0,05	1,0 ml 0,1	5,0 ml 0,5	10 ml 1,0	15 ml 1,5	2,0 ml 2,0	2,5 ml 2,5	3,0 ml 3,0	3,5 ml 3,5	4,0 ml 4,0
Auxiliares.												
Sewstrante.	2gr/lt											
Algodón	2gr/lt											
Al. base LD	2gr/lt											
Solbye (Electrolito)	10 gr	20 gr	20 gr	30 gr	40 gr	60 gr	60 gr	60 gr	60 gr	70 gr	70 gr	80 gr
Carbonato (Acido debol)	16 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr
Sosa Caustica (Alcalifiente)						10 gr	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml
	95	94,9	94,5	94	93	90	85	80	75	70	65	60

Figura N° 86 Hoja de producción en Laboratorio para elaborar la base de datos, colorantes AVITERA SE.  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



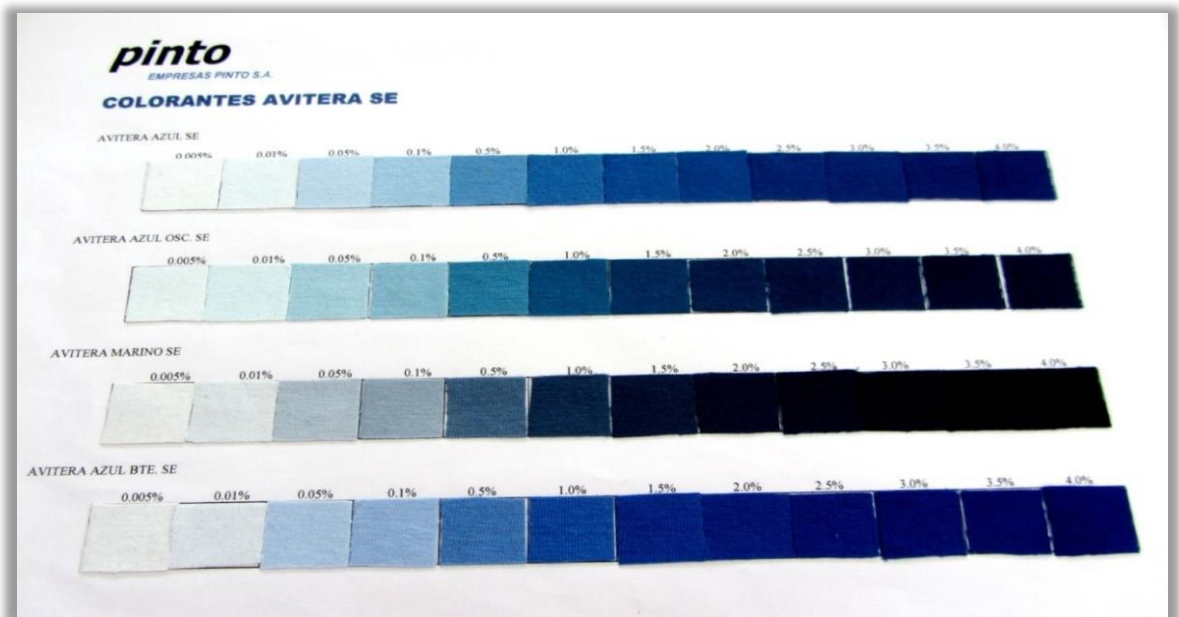


Figura N° 87 Base de datos AVITERA SE, (Amarillo, Naranja, Rojo y Cardinal)  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

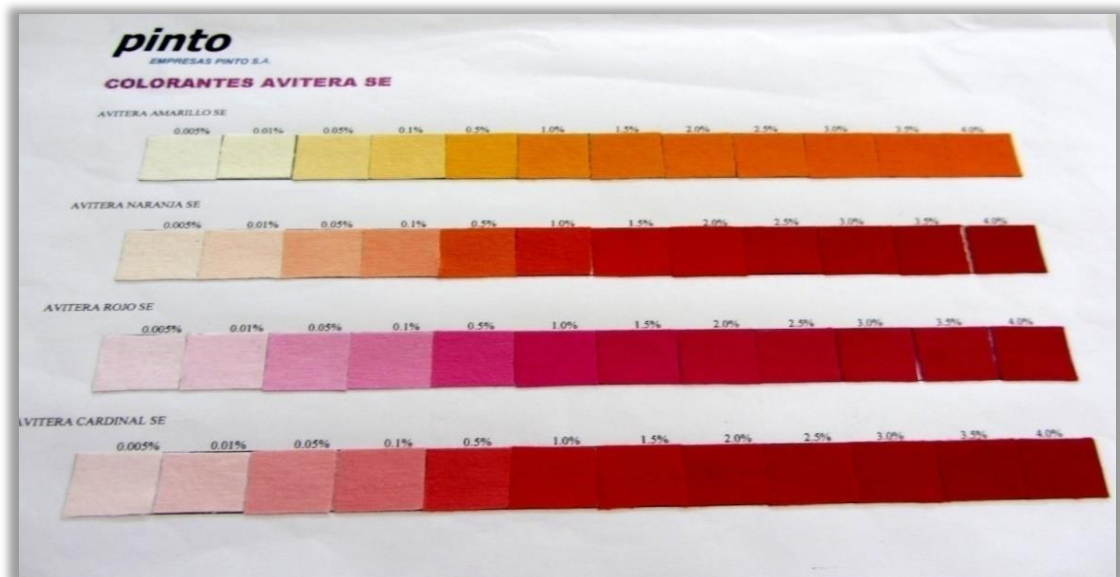


Figura N° 88 Base de datos colorantes AVITERA SE, (Azul, Azul oscuro , Marino, y Azul brillante)  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

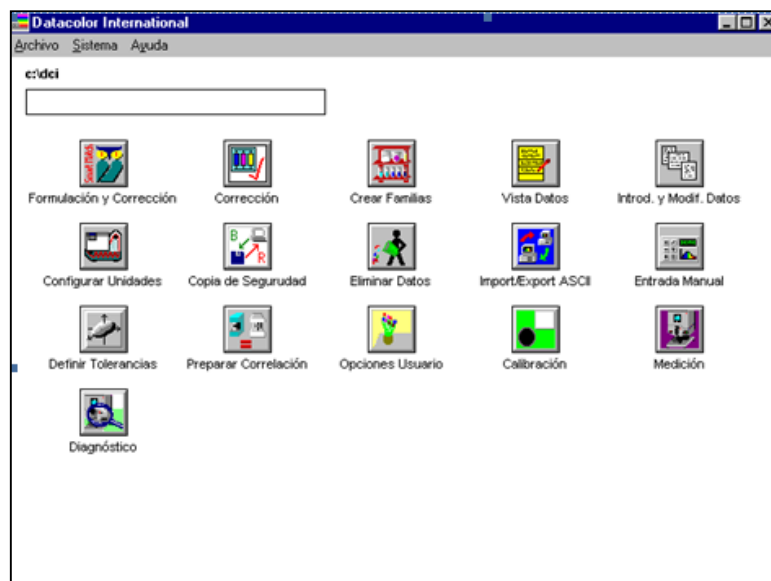
## 6.2. INGRESO DE LA BASE DE DATOS AL EQUIPO DE ESPECTROFOTOMETRÍA

Para el ingreso de la base de datos se procedió a tinturar cada uno de los colorantes AVITERA SE, en diferentes porcentajes de forma superlativa es decir desde un mínimo porcentaje del 0,005% a un máximo del 4%.

Son 12 muestras las cuales son ingresadas en el equipo de espectrofotometría y guardada esta información nosotros podemos formular los colores que necesitemos.

Para procedes a ingresar la base de datos de los colorantes AVITERA SE seguimos con los siguientes pasos.

1.- Seleccionamos la opción CREAR FAMILIAS en la pantalla principal del software de Datacolor.



**Figura N° 89 Selección de la opción CREAR FAMILIAS**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

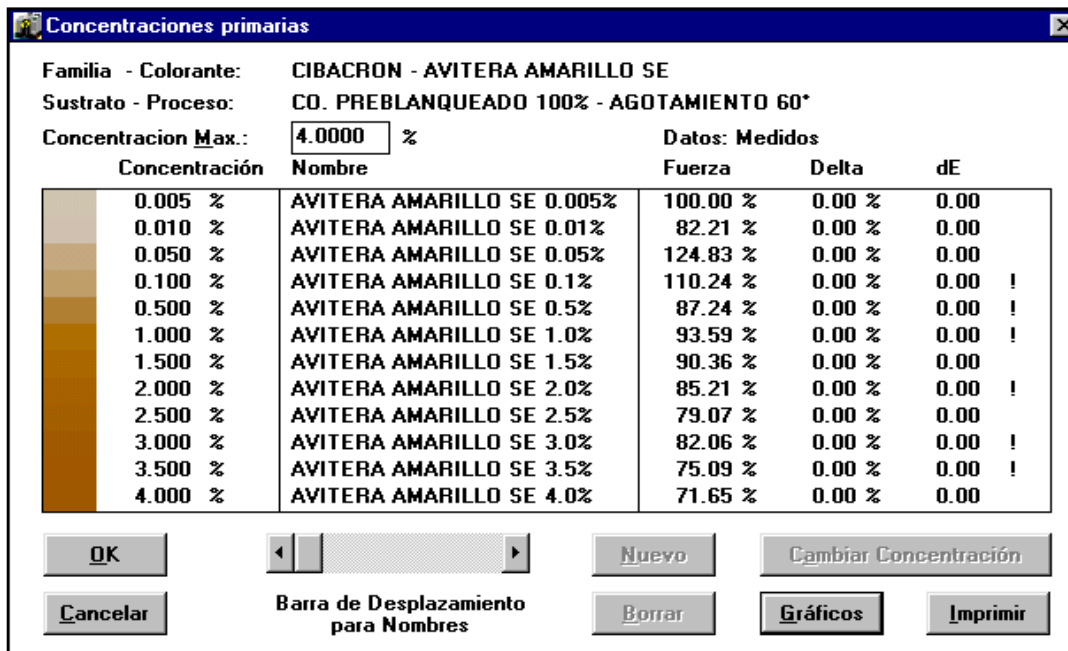


Figura N° 90 Ingreso de la base de datos del AMARILLO AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

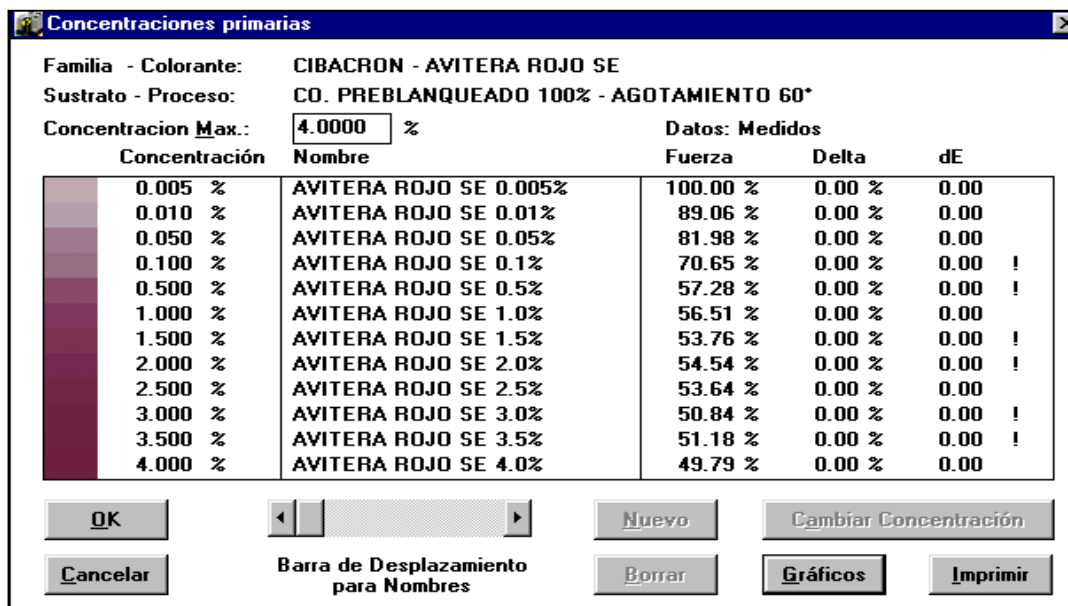


Figura N° 91 Ingreso de la base de datos del ROJO AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

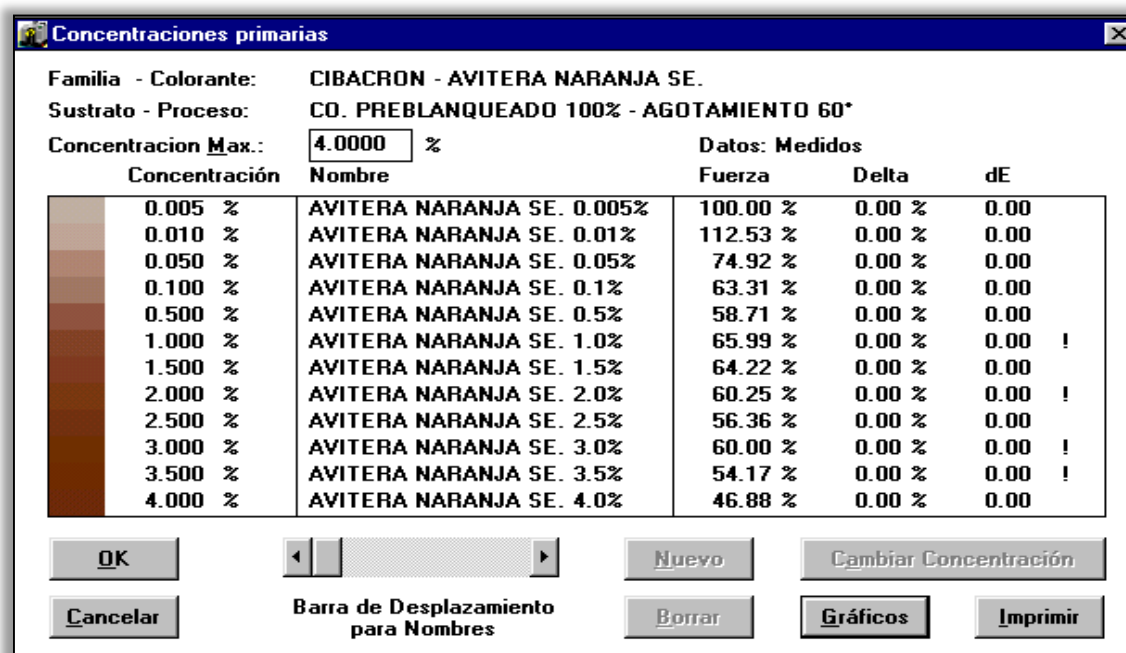


Figura N° 92 Ingreso de la base de datos del NARANJA AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

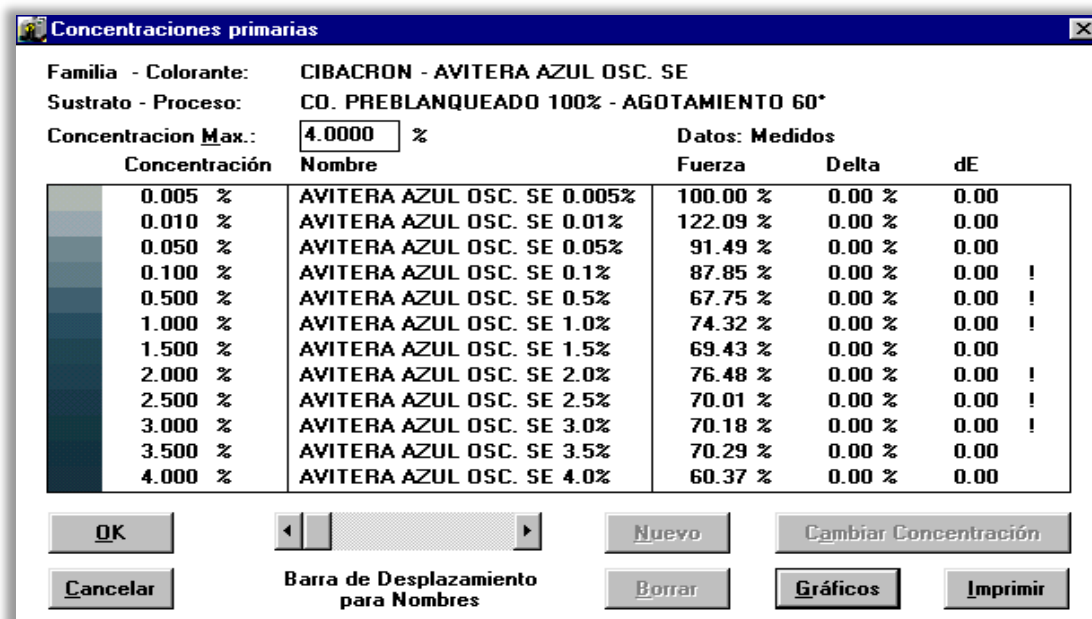


Figura N° 93 Ingreso de la base de datos del AZUL OSCURO AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Concentraciones primarias

Familia - Colorante: CIBACRON - AVITERA AZUL BTE. SE  
 Sustrato - Proceso: CO. PREBLANQUEADO 100% - AGOTAMIENTO 60\*
 Concentracion Max.: 4.0000 %

Concentración	Nombre	Datos: Medidos		
		Fuerza	Delta	dE
0.005 %	AVITERA AZUL BTE. SE 0.005%	100.00 %	0.00 %	0.00
0.010 %	AVITERA AZUL BTE. SE 0.01%	98.75 %	0.00 %	0.00
0.050 %	AVITERA AZUL BTE. SE 0.05%	72.64 %	0.00 %	0.00
0.100 %	AVITERA AZUL BTE. SE 0.1%	67.76 %	0.00 %	0.00 !
0.500 %	AVITERA AZUL BTE. SE 0.5%	50.97 %	0.00 %	0.00 !
1.000 %	AVITERA AZUL BTE. SE 1.0%	51.40 %	0.00 %	0.00 !
1.500 %	AVITERA AZUL BTE. SE 1.5%	55.00 %	0.00 %	0.00
2.000 %	AVITERA AZUL BTE. SE 2.0%	52.91 %	0.00 %	0.00 !
2.500 %	AVITERA AZUL BTE. SE 2.5%	52.67 %	0.00 %	0.00 !
3.000 %	AVITERA AZUL BTE. SE 3.0%	51.43 %	0.00 %	0.00 !
3.500 %	AVITERA AZUL BTE. SE 3.5%	53.97 %	0.00 %	0.00
4.000 %	AVITERA AZUL BTE. SE 4.0%	51.48 %	0.00 %	0.00

OK    Barra de Desplazamiento para Nombres    Nuevo    Cambiar Concentración  
 Cancelar    Borrar    Gráficos    Imprimir

Figura N° 94 Ingreso de la base de datos del AZUL BRILLANTE AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Concentraciones primarias

Familia - Colorante: CIBACRON - AVITERA AZUL MARINO SE  
 Sustrato - Proceso: CO. PREBLANQUEADO 100% - AGOTAMIENTO 60\*
 Concentracion Max.: 4.0000 %

Concentración	Nombre	Datos: Medidos		
		Fuerza	Delta	dE
0.005 %	AVITERA AZUL MARINO SE 0.005%	100.00 %	0.00 %	0.00
0.010 %	AVITERA AZUL MARINO SE 0.01%	96.76 %	0.00 %	0.00
0.050 %	AVITERA AZUL MARINO SE 0.05%	77.87 %	0.00 %	0.00
0.100 %	AVITERA AZUL MARINO SE 0.1%	74.66 %	0.00 %	0.00 !
0.500 %	AVITERA AZUL MARINO SE 0.5%	61.44 %	0.00 %	0.00 !
1.000 %	AVITERA AZUL MARINO SE 1.0%	59.15 %	0.00 %	0.00 !
1.500 %	AVITERA AZUL MARINO SE 1.5%	58.80 %	0.00 %	0.00
2.000 %	AVITERA AZUL MARINO SE 2.0%	62.73 %	0.00 %	0.00 !
2.500 %	AVITERA AZUL MARINO SE 2.5%	63.18 %	0.00 %	0.00
3.000 %	AVITERA AZUL MARINO SE 3.0%	60.53 %	0.00 %	0.00 !
3.500 %	AVITERA AZUL MARINO SE 3.5%	59.20 %	0.00 %	0.00 !
4.000 %	AVITERA AZUL MARINO SE 4.0%	58.39 %	0.00 %	0.00

OK    Barra de Desplazamiento para Nombres    Nuevo    Cambiar Concentración  
 Cancelar    Borrar    Gráficos    Imprimir

Figura N° 95 Ingreso de la base de datos del MARINO AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

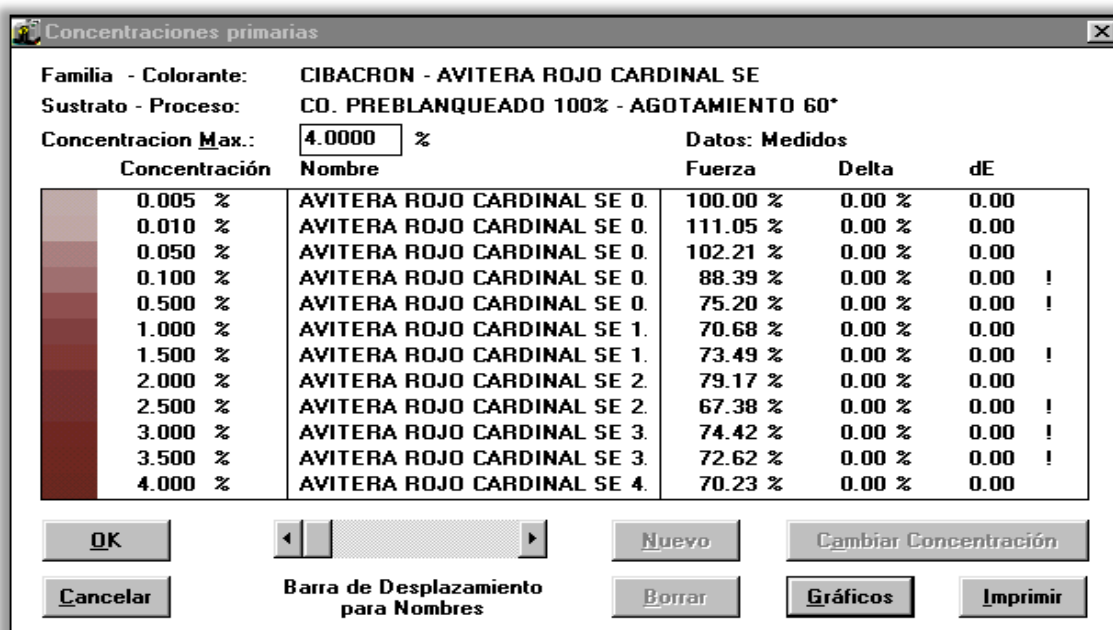


Figura N° 96 Ingreso de la base de datos del ROJO CARDINAL AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

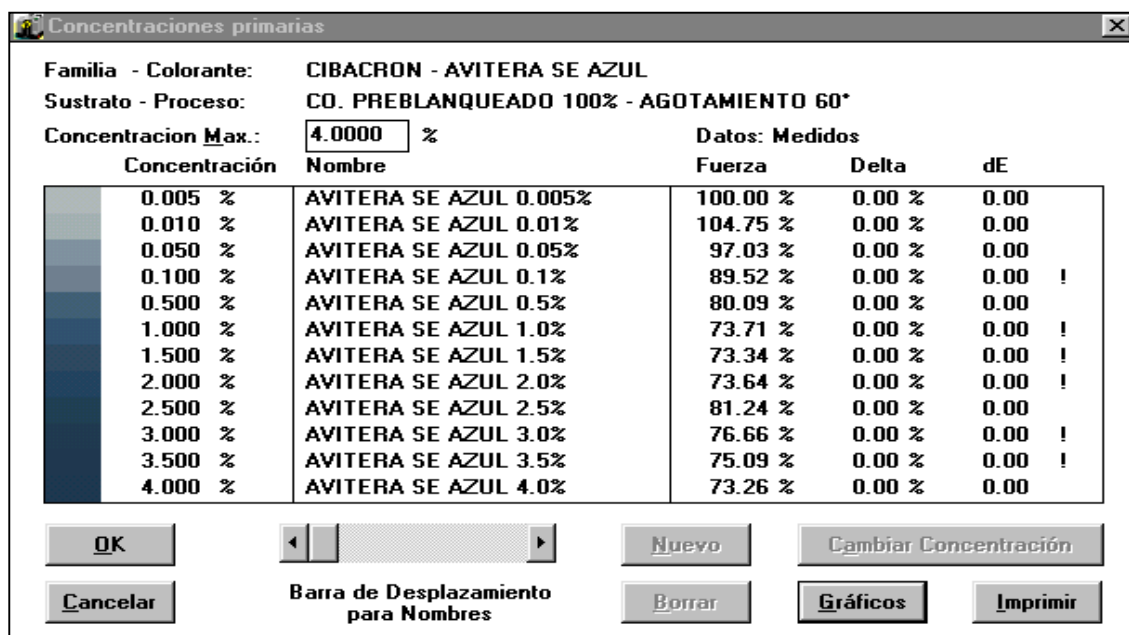


Figura N° 97 Ingreso de la base de datos del AZUL AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### 6.3. FORMULACIÓN DE LOS TONOS ESCOGIDOS CON LOS COLORANTES AVITERA SE, (TONOS BAJOS, MEDIOS Y ALTOS).

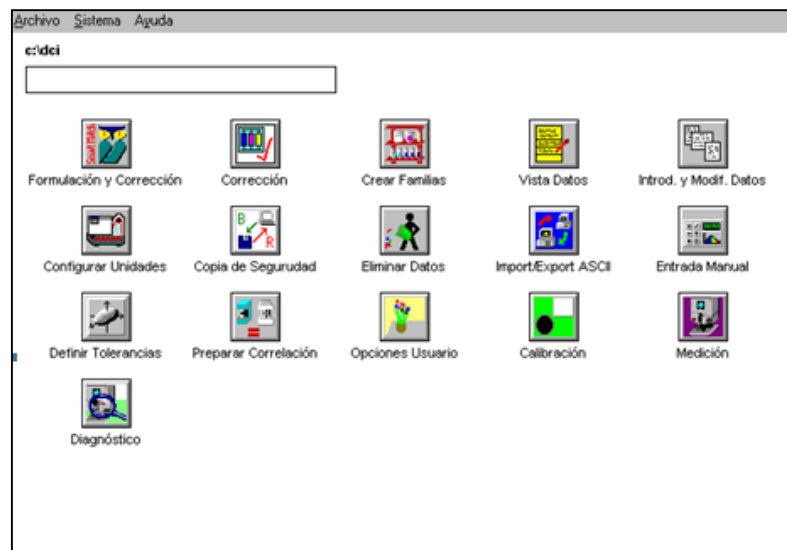
Procedemos a formular los colores que elegimos con colorantes AVITERA SE, para obtener un mejor resultado se ha elegido 12 colores en cada gama, tanto en tonos bajos, medios y altos.

Ya ingresada la base de datos formulamos cada uno de los colores seleccionados, de esta manera preparamos nuestras hojas de trabajo.

#### 6.3.1. Pasos para la formulación de los colores escogidos.

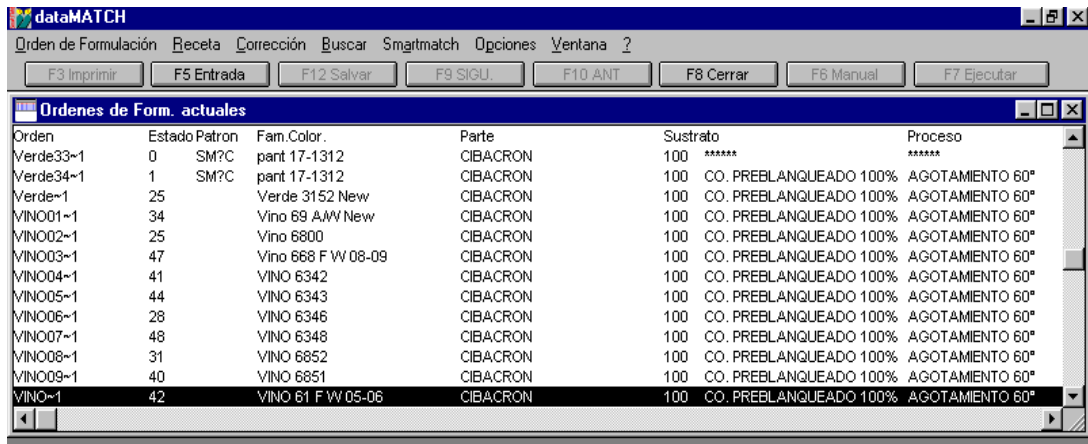
1.- Calibración del equipo de espectrofotometría. (De la misma forma explicada en el capítulo V). Como se indicó en el capítulo V sobre la calibración del equipo de espectrofotometría, realizamos el mismo proceso antes de comenzar a trabajar.

2.- Selección del ítem FORMULACION Y CORRECCION



**Figura N° 98 Selección de la opción de Formulación Y Corrección**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### 3.- Selección del ítem ENTRADA



Orden	Estado Patron	Fam.Color.	Parte	Sustrato	Proceso
Verde33~1	0	SM?C	pant 17-1312	CIBACRON	100 *****
Verde34~1	1	SM?C	pant 17-1312	CIBACRON	100 CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
Verde~1	25	Verde 3152 New	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO01~1	34	Vino 69 AMW New	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO02~1	25	Vino 6800	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO03~1	47	Vino 668 F W 08-09	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO04~1	41	VINO 6342	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO05~1	44	VINO 6343	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO06~1	28	VINO 6346	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO07~1	48	VINO 6348	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO08~1	31	VINO 6852	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO09~1	40	VINO 6851	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°
VINO~1	42	VINO 61 F W 05-06	CIBACRON	100	CO. PREBLANQUEADO 100% AGOTAMIENTO 60°

**Figura N° 99** Selección de la opción Entrada para formulación

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

4.- Ingresamos la muestra que necesitamos formular, elegimos la opción MEDIR de esta manera la maquina graba el color.

5.- Selección de la familia de colorantes CIBRACRON, donde está guardada nuestra base de datos.

6.- Una vez dentro de todo el listado de colorantes procedemos a seleccionar los colorantes AVITERA SE. Dependiendo del tono que queremos elegimos los colorantes según su matiz.

- Para colores bajos, trabajamos con los colorantes AZUL, AZUL BRILLANTE, ROJO Y AMARILLO AVITERA SE.
- Para colores medios, trabajamos con los colorantes AZUL OSCURO, ROJO, AZUL, Y AMARILLO AVITERA SE.
- Para colores fuertes, trabajamos con colorantes AZUL OSCURO, CARDINAL, NARANJA, AMARILLO Y MARINO AVITERA SE.



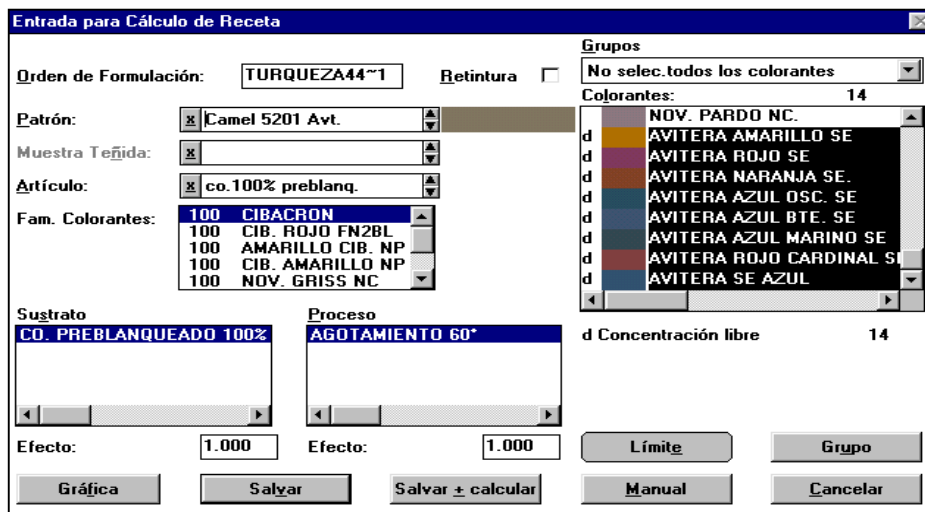


Figura N° 100 Selección de los colorantes para formulación, AVITERA SE  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

7.- Selección del ítem FORMULACION Y CORRECCION

8.- Elegimos la mejor fórmula (de preferencia la primera), la que presente un menor porcentaje de variación de color.

Colorante	1 (3)	2 (3)	3 (2)	4 (2)
AVITERA AMARILLO SE	0.0086	0.0068	0.0064	0.0074
AVITERA ROJO SE	0.0093	0.0058	0.0058	0.0136
AVITERA AZUL BTE. SE	0.0146	0.0085	0.0149	0.0149
<b>Concentración Total</b>	<b>0.0216</b>	<b>0.0211</b>	<b>0.0213</b>	<b>0.0210</b>
DE D65/10 CMC	1.00	0.0	0.0	0.5
Metameria A/10	0.80	0.1	0.1	0.3
Metameria F11/10	0.40	0.1	0.2	0.1
Coste	0.00	0.02	0.02	0.02

Figura N° 101 Selección de las formulas recomendadas  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

9.- Anotamos en nuestra hoja de trabajo la formula seleccionada para posteriormente tinturarla en el laboratorio.

- HOJA DE TRABAJO, DE LA FORMULACIÓN DE LOS TONOS ESCOGIDOS CON COLORANTES AVITERA SE

**pinto**  
EMPRESAS PINTO S.A.

**LABORATORIO DE TINTORERIA**

PRUEBA: PROBETAS: DESARROLLOS DE TONOS (AVITERA SE). FECHA: 17 / Octubre / 2013

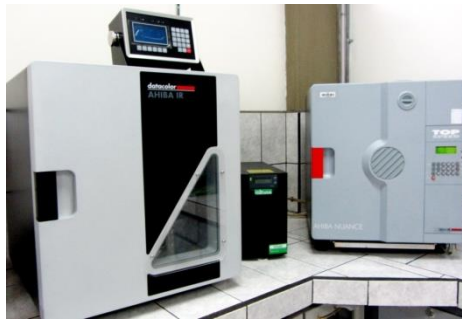
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reo: 10gr. / Co Prima.												
P.B: 1/10 => 100ml.	Gris. B015	Gris. B108	Gris. B200	Gris. B018	Gris. B106	Grafito B234	Gris. B221	Verde B000	Verde B316	Verde B007	Verde B041	Verde B226
Amarillo Avitera SE	0,22 0,022	0,15 0,042	4,15 0,415	0,39 0,039			7,66 0,766	0,09 0,009	0,066 0,0066	0,24 0,024	8,43 0,843	8,44 0,844
Roj. Avitera SE.	0,12 0,012	0,20 0,020	4,28 0,428				6,77 0,677		(4,03) 0,0003		3,11 0,311	0,38 0,038
Azul Osc. Avitera SE.	0,14 0,014		6,78 0,678		8,77 0,877	0,57 0,057	9,42 0,942	0,053 0,0053			4,23 0,423	
Azul Avitera SE.		0,71 0,071							0,15 0,015	0,27 0,027		
Naranja Avitera SE.				0,19 0,019	5,81 0,581	7,95 0,795						
Azul Rle. Avitera SE.				1,53 0,153								
Peto Cardinal Avitera SE.					4,69 0,469	1,49 0,149						
Azul Hn. Avitera SE.												7,59 0,759
Saldo	20 2	20 2	60 6	30 3	60 6	60 6	60 6	20 2	20 2	20 2	60 6	60 6
Carbonato	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6
Sosa.			1 1		1 1	1 1	1 1				1 1	1 1
	99,47	98,67	84,55	97,89	85,07	80,99	75,15	99,9	98,9	99,19	84,23	FORM. 91 88,88

Figura N° 102 Hoja de producción en laboratorio para el desarrollo de los colores seleccionados, tintura con colorantes AVITERA SE.  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

#### 6.4. TINTURA DE LOS TONOS ESCOGIDOS CON COLORANTES AVITERA SE.

- **MAQUINAS PARA PRUEBAS DE TINTURA EN LABORATORIO**

Para las pruebas de tintura con colorantes AVITERA SE a nivel de laboratorio nosotros contamos con un equipo de tintura denominado AHIBA IR y AHIBA NUANCE, son máquinas para tintura de muestras en laboratorio de tintorería las cuales nos ayudan a controlar los para metros de tintura necesarios como son temperatura, movimiento constante y tiempo.

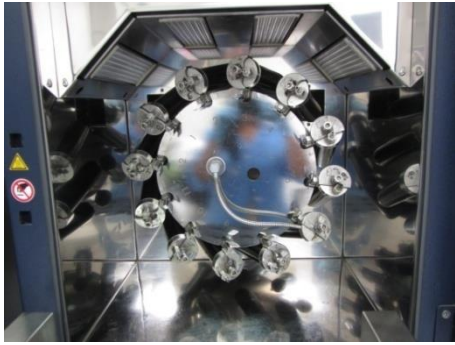


**Figura N° 103**Máquinas de tintura para laboratorio, AHIBA IR (Derecha), AHIBA NUANCE (Izquierda)

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

- **Ahiba NUANCE.**

Es una máquina de tintura para laboratorio la cual tiene 12 posiciones de tintura, cada una de las cuales tiene una capacidad de 150ml de agua, generalmente se trabaja con muestras de 10gr, y como se trabaja con una relación de baño 1:10 trabajamos con 100ml de agua. En esta máquina se pueden ingresar hasta 300 programas diferentes de tintura y resiste temperaturas de hasta 150 °C. Esta máquina es ideal para tinturar pruebas de formulación y corrección para evitar mayor desperdicio.



**Figura N° 104 Pocisiones de tintura AHIBA NUANCE**

**Fuente:** *(Empresa Pinto S.A, 2016)*

- **Ahiba IR**

Esta máquina de tintura para laboratorio, tiene 8 posiciones de tintura, cada una con capacidad de 1000 ml de agua, generalmente en el laboratorio se trabaja con 70gr de tela con una relación de baño 1:10, es decir con 700 ml de agua. Tiene una capacidad de almacenamiento de hasta 1000 programas diferentes de tintura. Cuando necesitamos confirmar algún tono desarrollado tinturamos en esta máquina.(Datacolor Internacional, 1996)



**Figura N° 105 Posiciones de tintura AHIBA IR**

**Fuente:** *(Empresa Pinto S.A, 2016)*

#### 6.4.1. Preparación de los colorantes y auxiliares de tintura.

Como son cantidades pequeñas de colorantes las que utilizaremos procedemos a realizar soluciones de 1gr de colorantes por 100ml de agua. Con la ayuda de una balanza electrónica ideal para el trabajo en laboratorio pesamos el colorante y lo colocamos en matraces los cuales están debidamente identificados con los nombres de los colorantes AVITERA SE, medimos 100ml de agua la cual esta previamente calentada a una temperatura de 40 °C, agitamos hasta disolver por completo los colorantes.



**Figura N° 106** Colorante en polvo listo 1gr para realizar las soluciones  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



**Figura N° 107** Soluciones listas 1gr de Colorantes en 100ml de agua  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

## **6.5. PROCESO GENERAL DE TINTURA CON COLORANTES AVITERA SE**

A continuación se detalla el proceso de tintura con colorantes AVITERA SE, el cual en su mayor parte será similar al utilizado para la tinturar con colorantes NOVACRON, pero la diferencia es que en los lavados que se realizarán para la eliminación de colorante hidrolizado se reducirán la cantidad de lavados, se realizara solo los que recomienda el uso de colorantes AVITERA SE.

### **6.5.1. Proceso de pre-tratamiento**

Este proceso es similar al utilizado con colorantes NOVACRON, y para el uso en laboratorio ya tenemos tela lista en proceso de medio blanco facilitando nuestro trabajo, haciéndolo más rápido y óptimo.

- **Productos utilizados en el pre tratamiento, características generales y hoja técnica.**

Son los productos utilizados en el pre tratamiento con colorantes NOVACRON. (Ver en el capítulo V)

### **6.5.2. Proceso de medio blanco, (Descrude).**

Para el proceso de descrude y medio blanco con colorantes AVITERA SE, utilizamos el mismo proceso descrito en el capítulo V con colorantes NOVACRON.

### **6.5.3. Proceso de tintura.**

Para la tintura con colorantes AVITERA SE realizamos las debidas formulaciones, una vez ingresada la base de datos a equipo de Datacolor, formulamos y realizamos las pruebas necesarias en el laboratorio hasta llegar al matiz de cada uno de los tonos patrones escogidos.

El proceso de tintura con colorantes AVITERA es similar al que estamos utilizando con colorantes NOVACRON, aplicando la misma curva de tintura.

#### 6.5.4. Proceso de lavados.

Para el proceso de eliminación del colorante hidrolizado hemos modificado la cantidad de lavados. Para los colorantes AVITERA por ser mejores y tener un mejor agotamiento en la fibra, no son necesarias muchas cargas de agua. Solo necesitamos realizar tres lavados.

- Primer lavado: a 60oC por 10min
- Segundo lavado: a 90 oC por 10 min, con detergente
- Tercer lavado: a 60oC por 10min

Y la tela esta lista para fijar y suavizar.

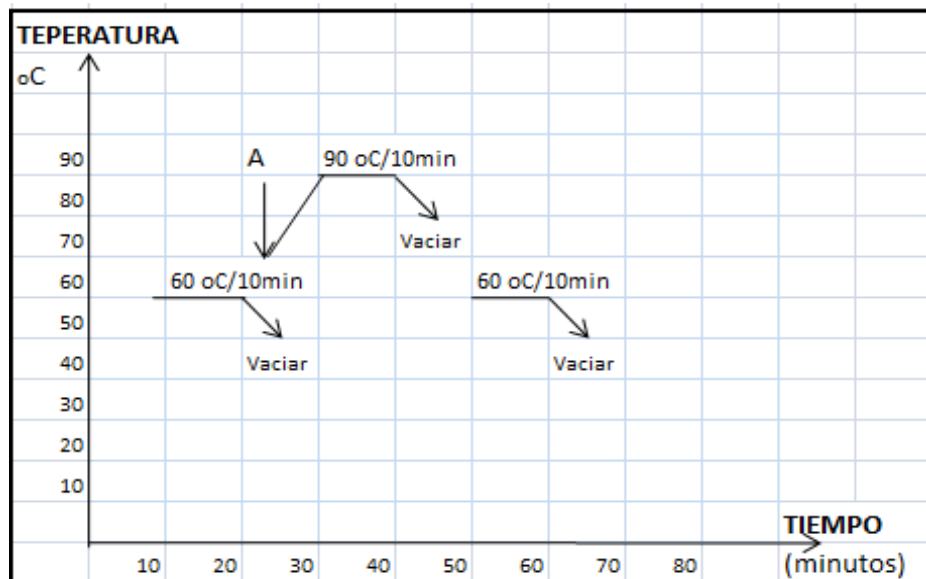


Figura N° 108 Curva de lavados con colorantes AVITERA SE

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Elaborado por: La Autora

#### PRODUCTOS UTILIZADOS

A.- Detergente	1 gr/lt
----------------	---------

### **6.5.5. Productos utilizados los lavados características generales y hoja técnica.**

- **ERIOPON WFE**

Es un detergente que nos ayuda a eliminar el colorante hidrolizado, la cantidad que adicionamos en el segundo lavado es de 0.3 gr/lit para tonos bajos, 0.5 gr/lit para tonos medios y 1 gr/lit para tonos intensos.

### **6.5.6. Proceso de acabados.**

- **Proceso de fijado**

El objetivo principal es mejorar las solidez húmedas de tinturas realizadas con colorantes Directos y Reactivos. Son productos catiónicos que si son bien seleccionados no ocasiona cambios apreciables de matiz en los tejidos y no altera el tacto de los tejidos y/o hilados sobre los cuales es aplicado.

- **Proceso de suavizado**

El objetivo principal del suavizado es brindarle al tejido un tacto suave. En la empresa se aplican dos sistemas de suavizado.

En tejido tubular se realiza en la máquina de tintura OVERFLOW por agotamiento, con un porcentaje del 5% de suavizante en relación al peso del tejido, por 20 minutos a 40 °C.

El suavizado en tejido abierto se lo realiza por impregnación, mediante el sistema de folardado en Rama termofijadora, en este se controla la cantidad de suavizante mediante el control del % de sólidos presentes en la cuba de baño la cual también tiene poca cantidad de ácido para darle las condiciones necesarias (pH 5,5). En este sistema también es muy importante controlar el Pick up que es el diferencial del % de humedad que tiene la tela entre el par de cilindros extractores



y el par de cilindros productores. Un buen suavizado necesita un Pick up aproximado de un 15% a 20%.

Últimamente la tendencia de las empresas es trabajar con tejido abierto para disminuir el desperdicio en los trazos de corte, aunque aún se mantiene un poco el terminado en tejido tubular.

## **CAPÍTULO VII**

### **7. PRUEBAS DE TINTURA**

#### **7.1. PRUEBAS REALIZADAS EN LABORATORIO**

En laboratorio de tintorería se realizaron varias pruebas para poder analizar las posibles ventajas que podríamos presentar al utilizar colorantes AVITERA SE, se tinturaron 12 pruebas en tonos bajos, 12 pruebas en tonos medios y 12 pruebas en tonos fuertes.

Como se ha indicado anteriormente se formuló todos los colores y se realizaron pruebas para poder llegar al tono patrón y así poder confirmar la fórmula que se quedara establecida.

#### **7.2. Confirmación de las formulas tinturadas con colorantes AVITERA SE**

Ya listas las fórmulas que tinturamos en laboratorio y después de realizar las correcciones necesarias, procedemos a confirmar la fórmula, ya que este paso es muy importante para tener un mejor control de calidad del color.

Siempre tinturar nuestras muestras preparamos las hojas de trabajo, en el Gráfico # podemos apreciar un ejemplo de las hojas de confirmación de colores.

Cada uno de los tonos escogidos se corrigieron hasta llegar al tono patrón, a estos se los tinturó en muestras de 30gr en la máquina de tintura AHIBA IR, aquí pudimos observar un excelente resultado en cuanto a reproductibilidad de colores como podremos apreciar en los diagramas de valoración del color todos están dentro de parámetros, fueron medidos y aprobados en el equipo de espectrofotometría.

Hoja de trabajo de confirmación de los tonos escogidos con colorantes AVITERA SE. . Es el formato de las hojas de trabajo que se utiliza en el laboratorio de tintorería, esta hoja es un ejemplo de cómo se preparó la confirmación de todos los tonos tinturados con colorantes AVITERA SE.

**pinto**  
EMPRESAS PINTO S.A.

**LABORATORIO DE TINTORERIA**

PRUEBA: *Con tinturas Avitera SE.*

FECHA: *15 Enero 2014*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso: 30gr.	Peso PIMA 100%											
FB: 110.	Pap 16311	Avul 9875.	Avul 79100.	Avul 0221	Vedre 30416	Vina 6885	Ternucha 2165	Fucha 6072				
Avul Avitera SE.	0,222 0,053 3,543 0,416 1,553	0,2 0,004	17,81 0,577	0,23 0,766	0,765 0,884 0,980 0,759	0,807 2,69 0,264 0,946	6,72 0,904 0,983 1,877	0,621 2,07 5,15 0,105				
Rojo Avitera SE.		2,07 0,441 1,170	17,61 0,567	0,26 0,866								
Naranja Avitera SE.			1,330 1,174									
Amarillo Avitera SE.				0,877 0,990	0,573 1,91	0,337 1,123	0,45 0,015					
Morado Avitera SE.												
Azul Osc Avitera SE.												
Negro Comercial Avt SE.												
Salvaje	24 80	16 60	80 <sup>24</sup> 22,1	60 <sup>16</sup> 6	60 <sup>16</sup> 6	70 <sup>21</sup> 6	60 <sup>16</sup> 6	60 <sup>16</sup> 6	16 6	16 6	16 6	16 6
Carbamato	72,1 1,5	1,6 1,3	72,1 1,3	6 1,3	6 1,3	6 1,3	6 1,3	6 1,3	16 1,3	16 1,3	16 1,3	16 1,3
Jawa												
	219,34	267,61	255,08	270	270	270	270	265,05	216,65			

FORM. 91

Figura N° 109 Hoja de producción de laboratorio para la confirmación de los colores desarrollados con colorantes AVITERA SE Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### 7.3. CONFIRMACIONES DE LOS TONOS BAJOS ESCOGIDOS Y TINTURADOS CON COLORANTES AVITERA SE.

- CRUDO 9332

#### FORMULA CONFIRMADA

CRUDO 9332	
AMARILLO AVIT	
ROJO AVITERA	
AZUL BRILLANT	
Electrolito (Sald)	
Alcalidébil (Carb	

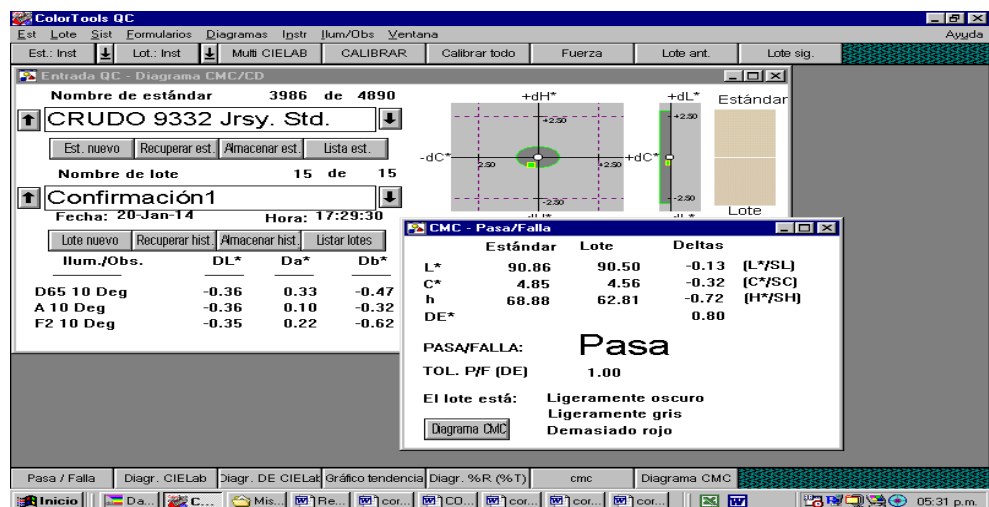
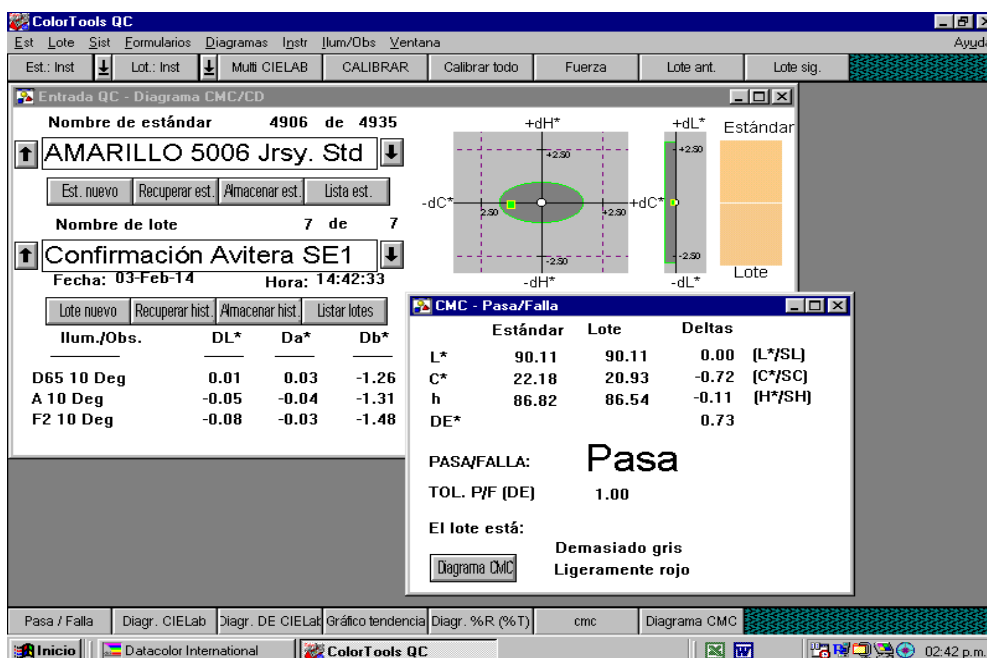
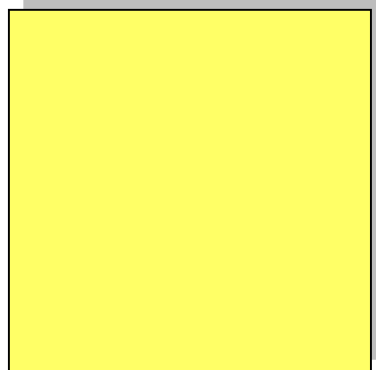


Figura N° 110 Diagrama de confirmación CRUDO 9332  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **AMARILLO 5006**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>AMARILLO 5006</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0200%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0010%</b>
<b>Electrolito (Saldye)</b>	<b>20 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil (Carbonato)</b>	<b>6 gr/lit</b>

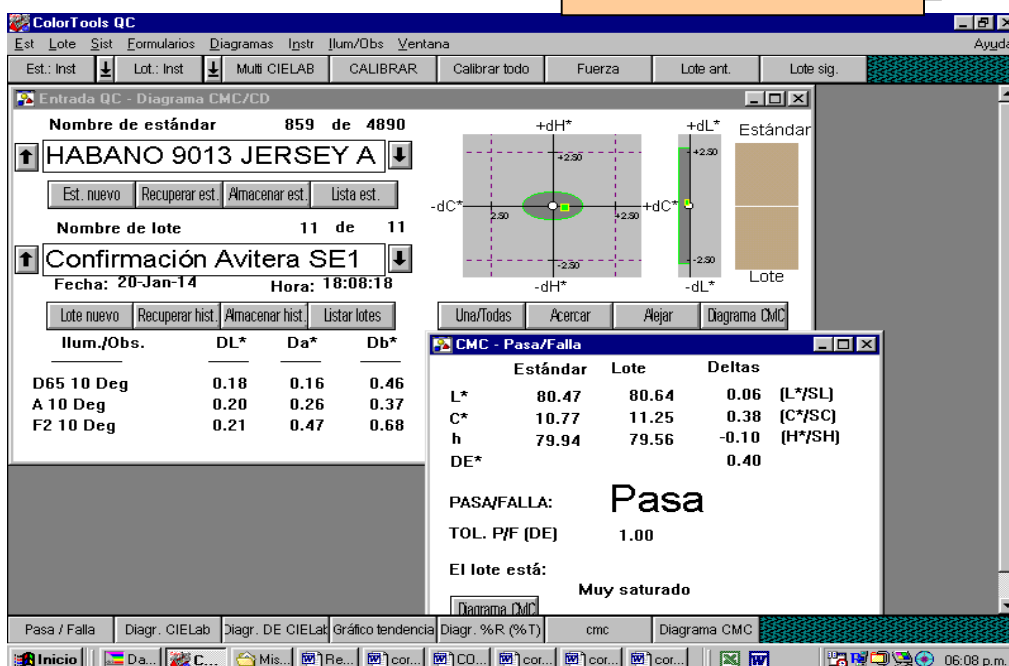
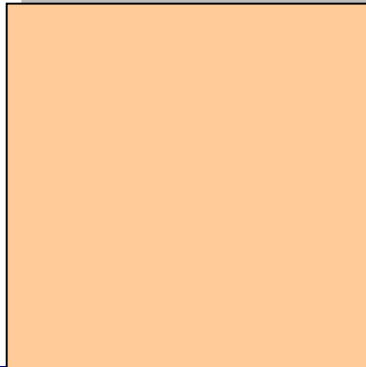


**Figura N° 111 Diagrama de confirmación AMARILLO 5006**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **HABANO 9013**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>HABANO 9013</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0380%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0084%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.0127%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lit</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>

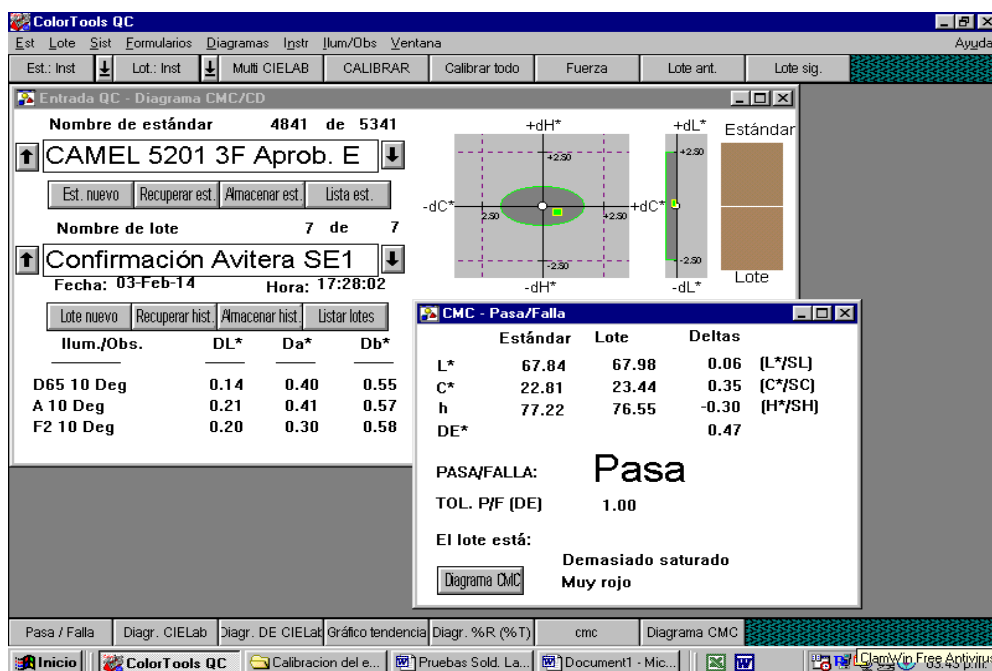


**Figura N° 112 Diagrama de confirmación HABANO 9013**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **CAMEL 5201**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>CAMEL 5201</b>
<b>ROJO AVITERA</b>
<b>AMARILLO AVI</b>
<b>AZUL AVITERA</b>
<i>Electrolito</i>
<i>Alcalidébil</i>



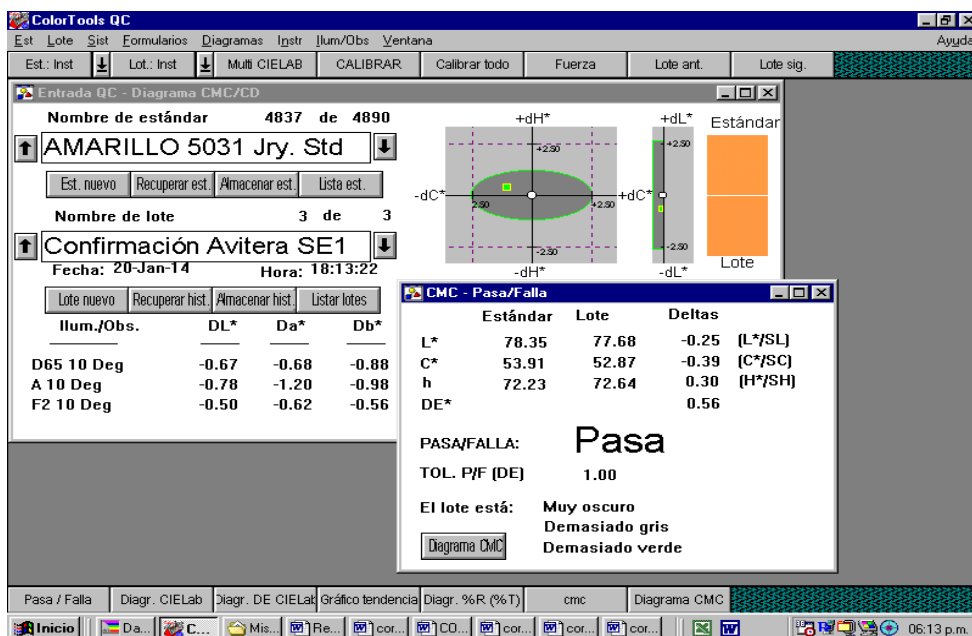
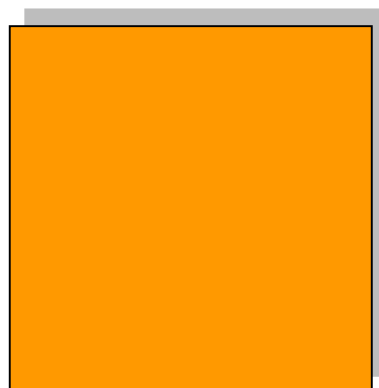
**Figura N° 113 Diagrama de confirmación CAMEL 5201**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **AMARILLO 5031**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>AMARILLO 5031</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.3260%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.00095%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>0.0021%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>30 gr/lt</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>



**Figura N° 114 Diagrama de confirmación AMARILLO 5031**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

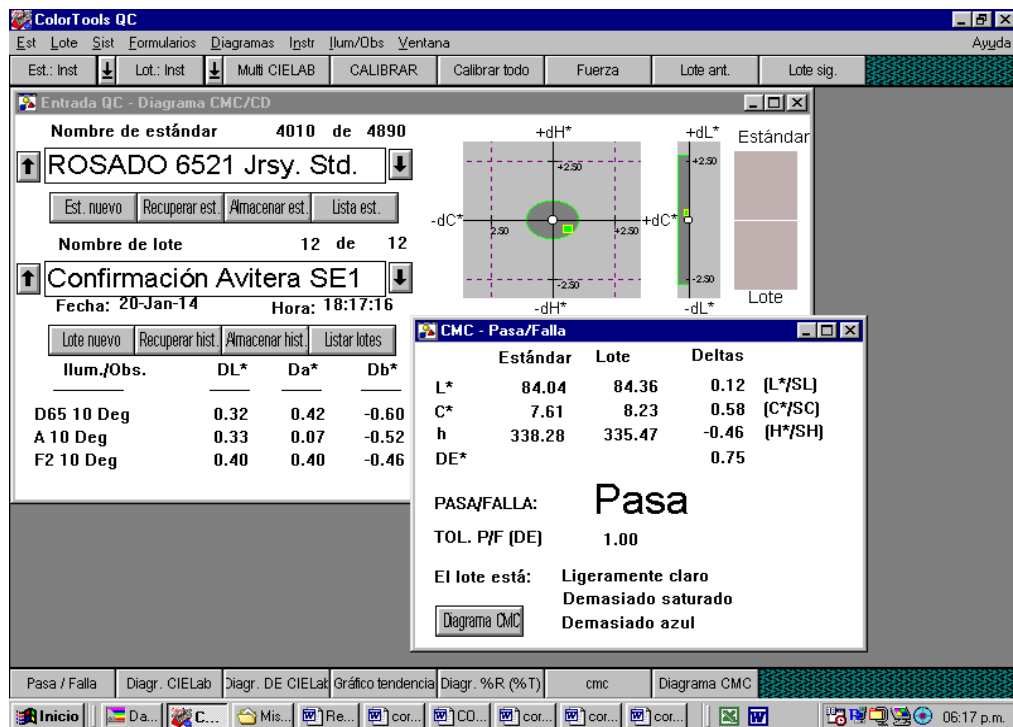
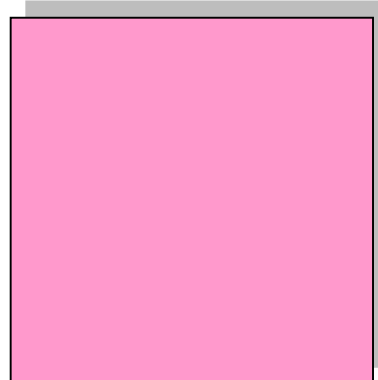
Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.



• **ROSADO 6521**

**FORMULA CONFIRMADA**

<b>ROSADO 6521</b>	
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0040%</b>
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0023%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0100%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>



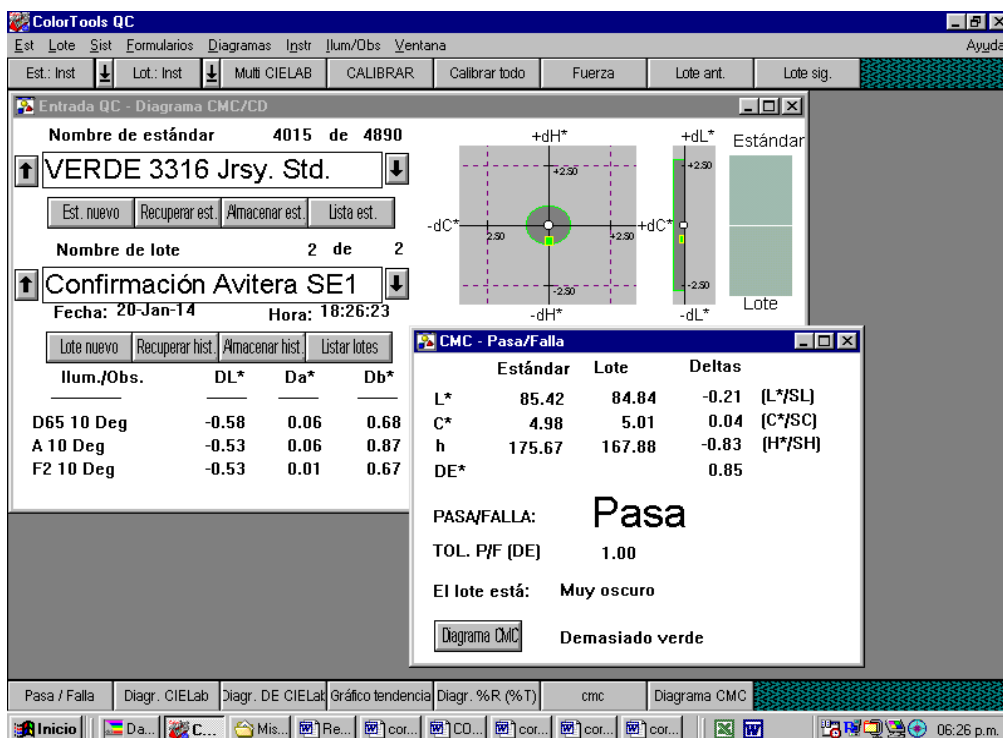
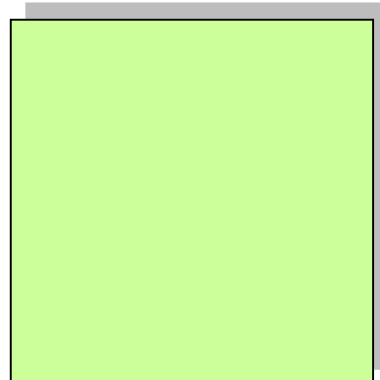
**Figura N° 115 Diagrama de confirmación ROSADO 6521**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **VERDE 3316**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>VERDE 3316</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0048%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0135%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.00027%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>

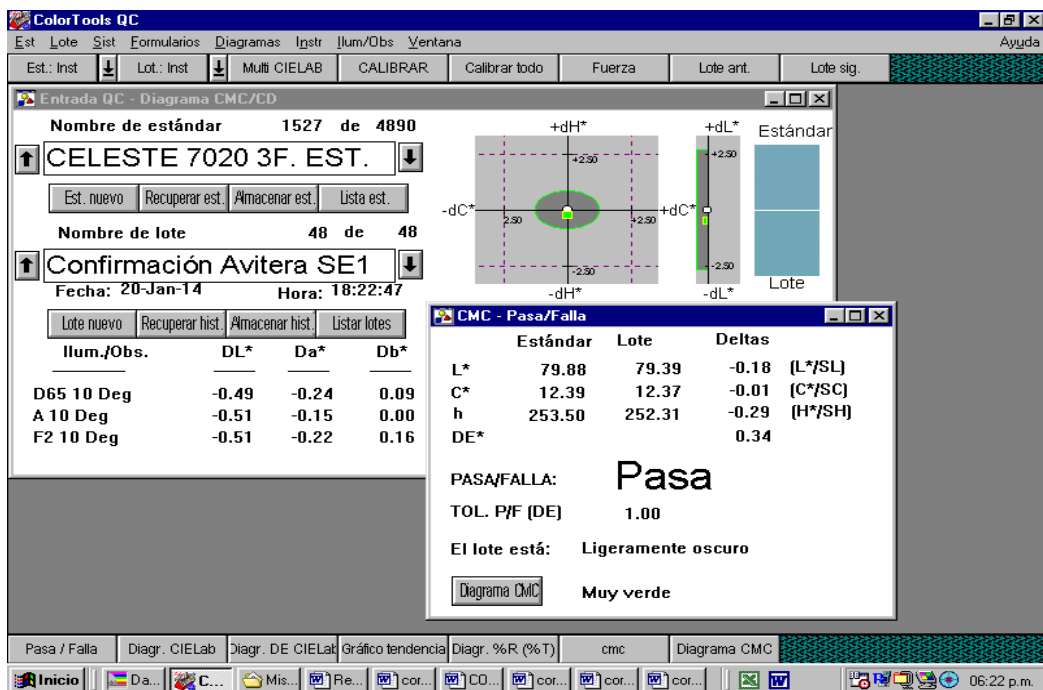
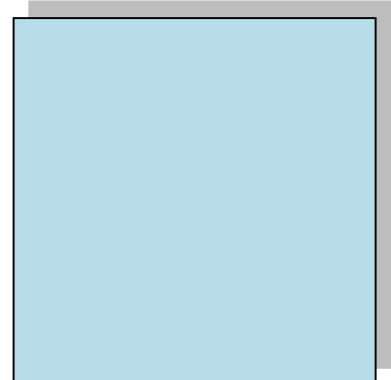


**Figura N° 116 Diagrama de confirmación VERDE 3316**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **CELESTE 7020**  
**CONFIRMACIÓN DE FORMULA**

<b>CELESTE 7020</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0007%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.0439%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0018%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lit</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>



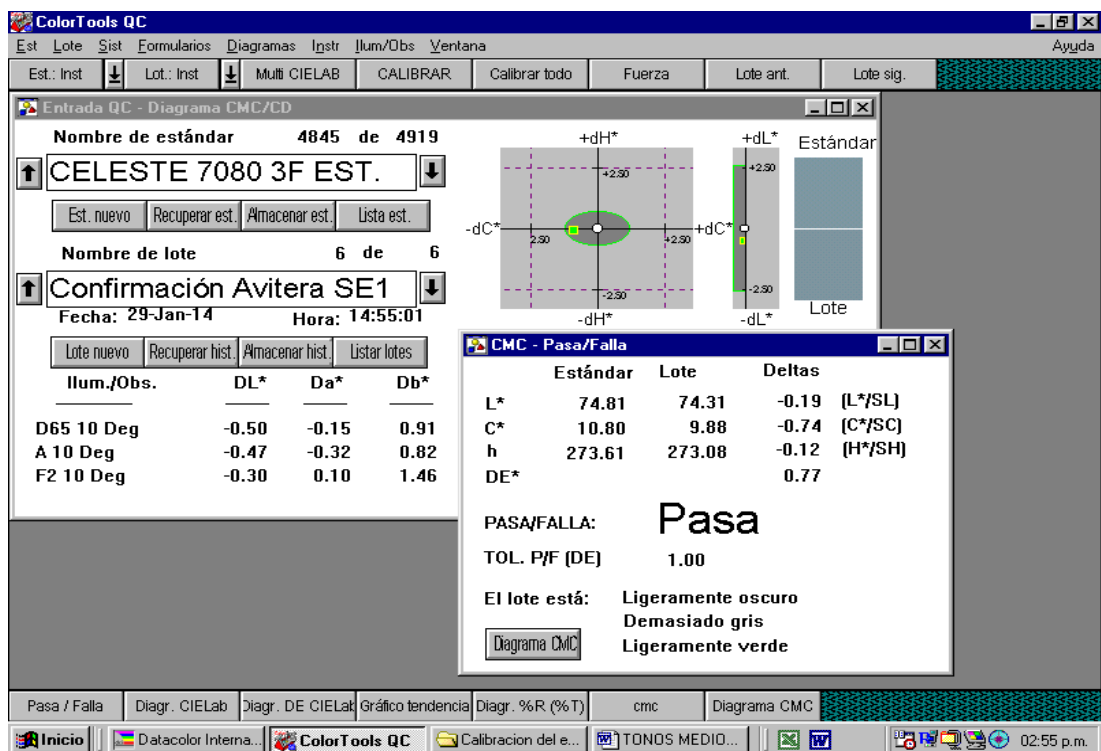
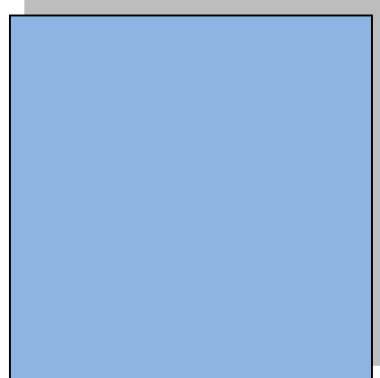
**Figura N° 117 Diagrama de confirmación CELESTE 7020**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **CELESTE 7080**

**CONFIRMACIÓN DE FORMULA**

<b>CELESTE 7080</b>	
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.0470%</b>
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0059%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0106%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>30 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>



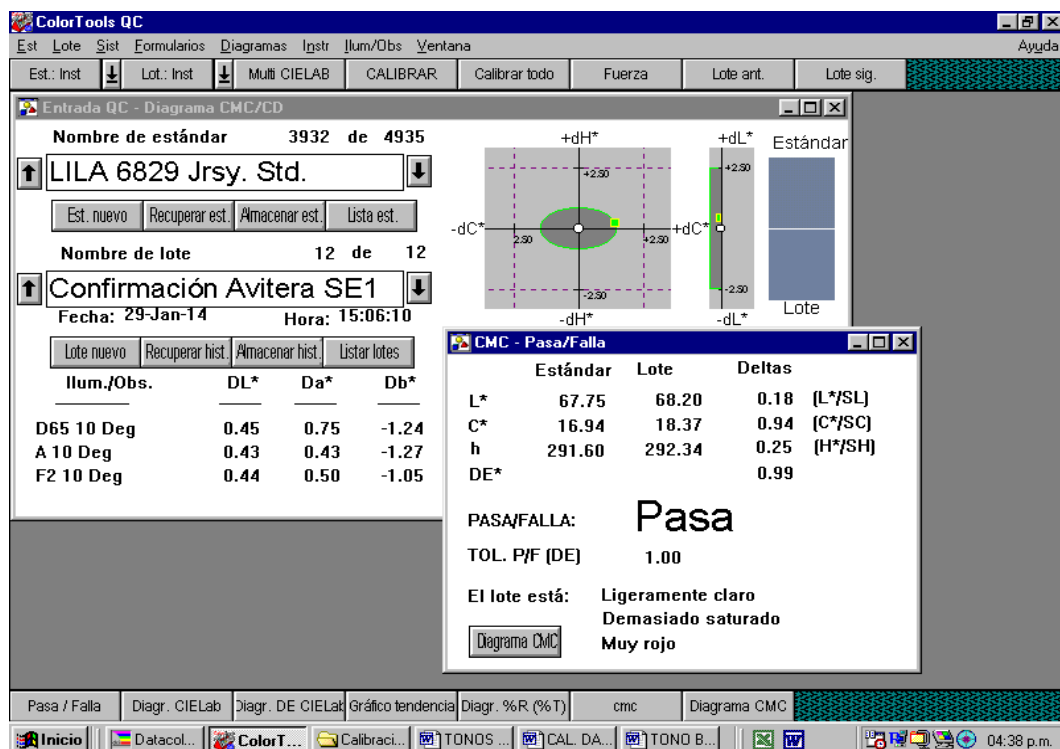
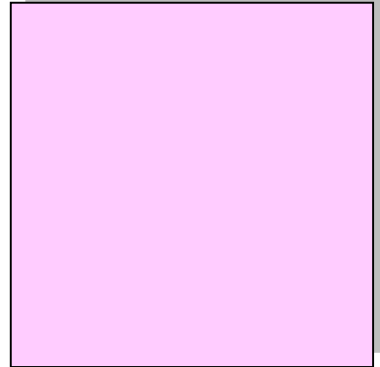
**Figura N° 118 Diagrama de confirmación CELESTE 7080**

**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **LILA 6829**  
**FORMULACIÓN CONFIRMADA**

<b>LILA 6829</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0330%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.6150%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>30 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>

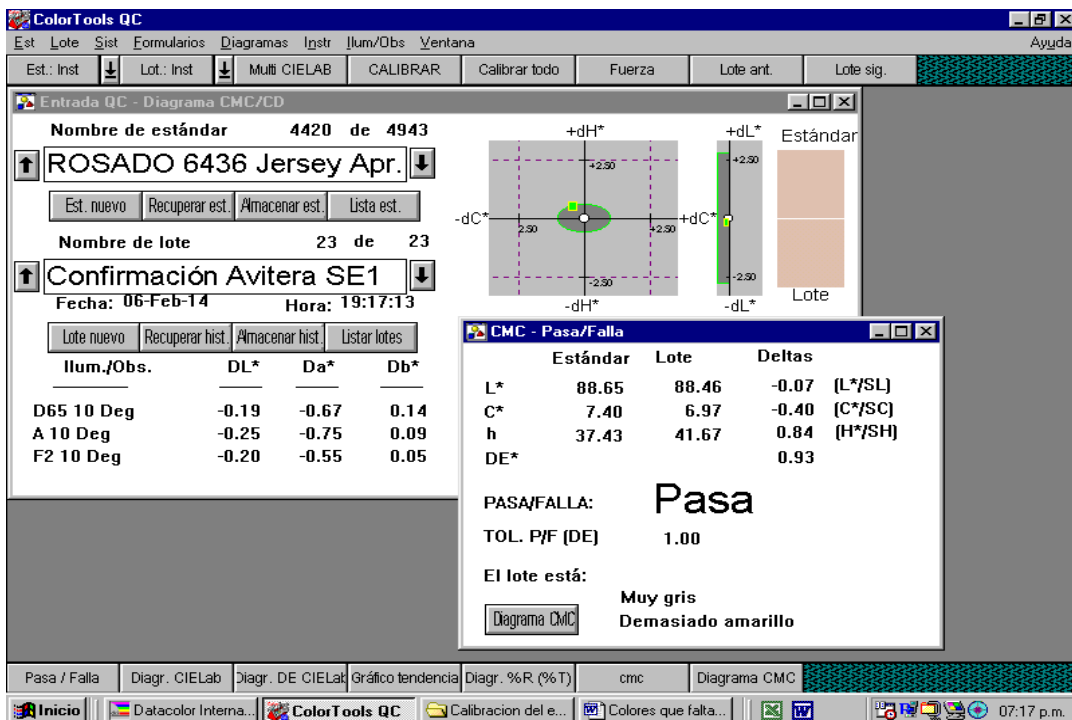
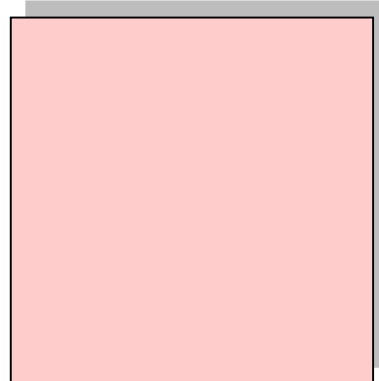


**Figura N° 119 Diagrama de confirmación LILA 6829**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotetría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **ROSADO 6436**  
**FORMULACIÓN CONFIRMADA**

<b>ROSADO 6436</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.005%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.0008%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lit</b>
<b>Álcali débil</b>	<b>6 gr/lit</b>

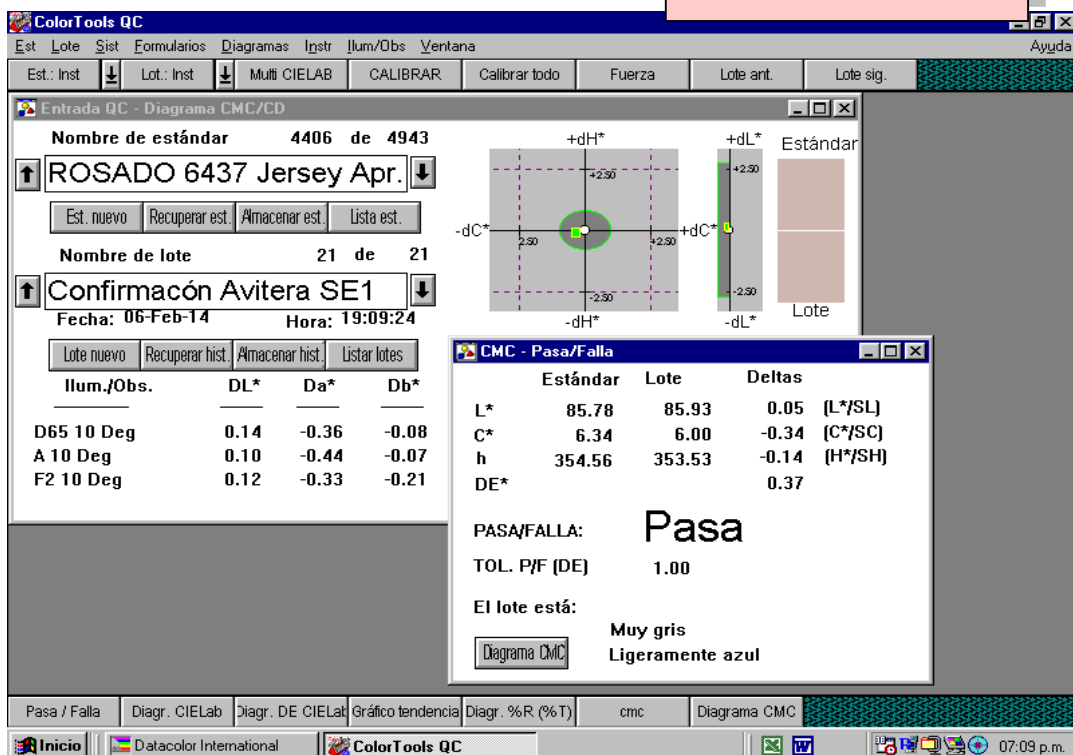
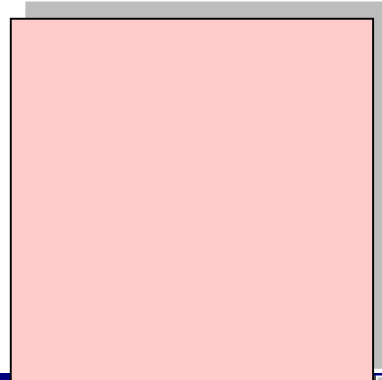


**Figura N° 120 Diagrama de confirmación ROSADO 6436**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **ROSADO 6437**  
**FORMULACIÓN CONFIRMADA**

<b>ROSADO 6437</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.006%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.001%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>



**Figura N° 121 Diagrama de confirmación ROSADO 6437**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

## 7.4. CONFIRMACIONES DE LOS TONOS MEDIOS ESCOGIDOS Y TINTURADOS CON COLORANTES AVITERA SE.

- **AMARILLO 5063**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>AMARILLO 5063</b>	
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0100%</b>
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.4500%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lt</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>

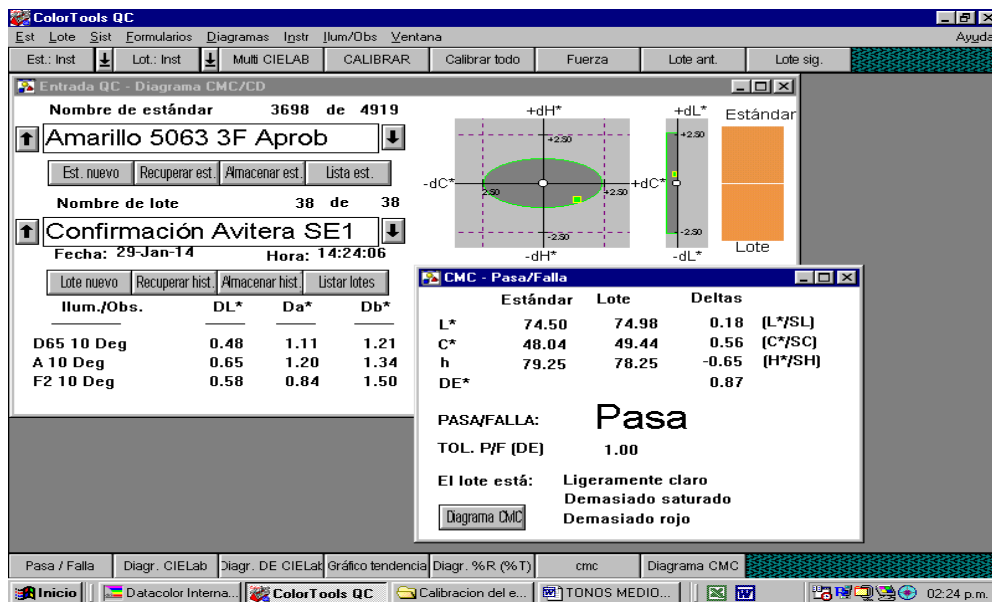
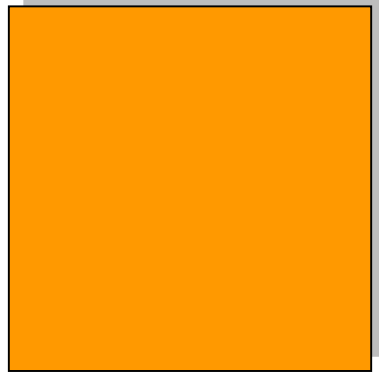


Figura N° 122 Diagrama de confirmación AMARILLO 506  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.



- 

## NARANJA 4230

### FORMULA CONFIRMADA

<b>NARANJA 4230</b>	
AMARILLO AVITERA SE	0.4320%
ROJO AVITERA SE	0.1350%
AZUL BRILLANTE AVITERA SE	0.0132%
<i>Electrolito</i>	40 gr/lit
<i>Alcalidébil</i>	6 gr/lit

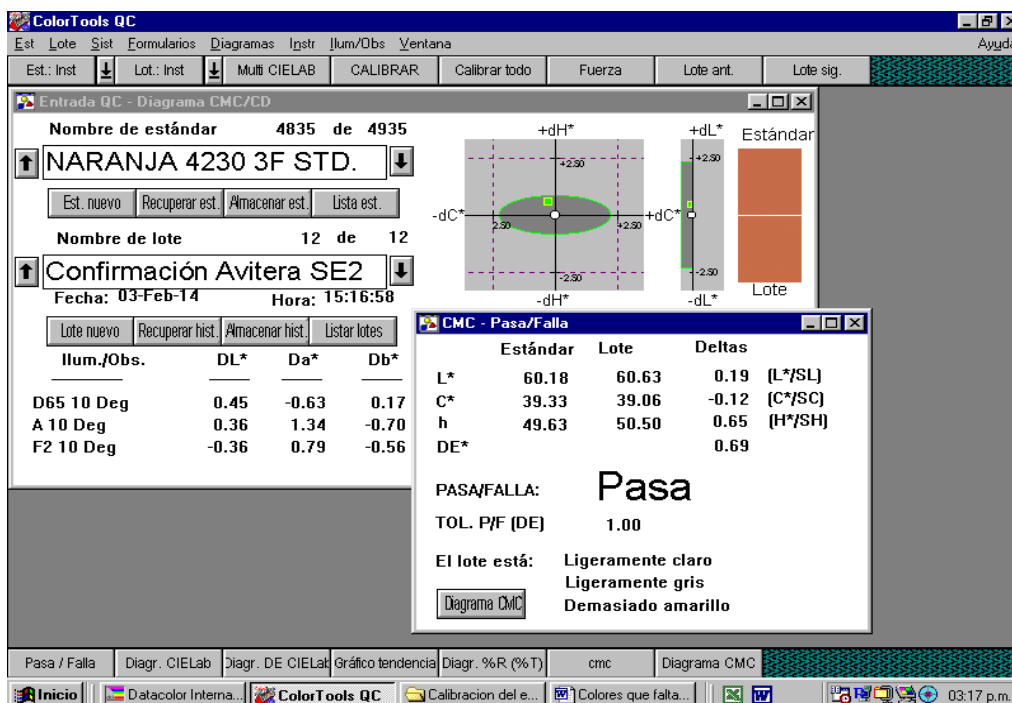
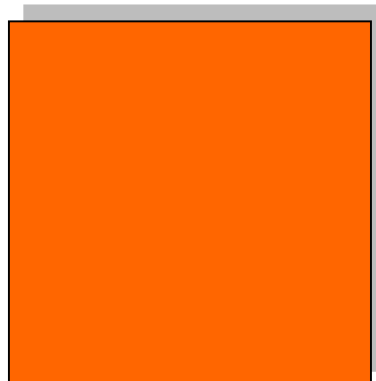


Figura N° 123 Diagrama de confirmación NARANJA 4230

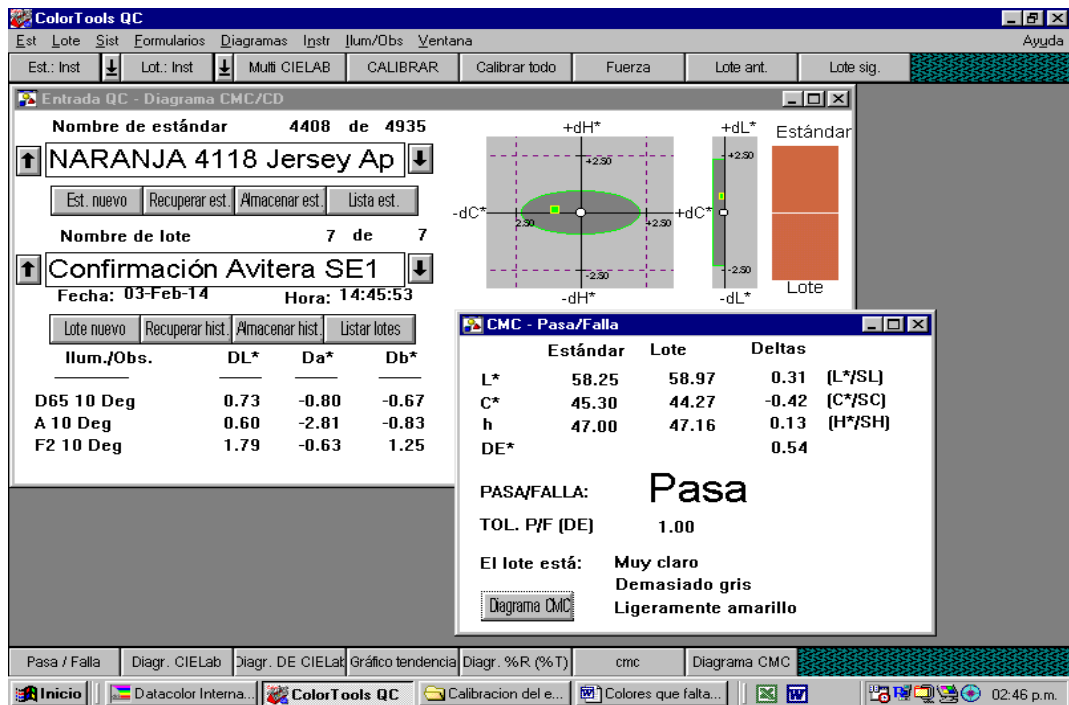
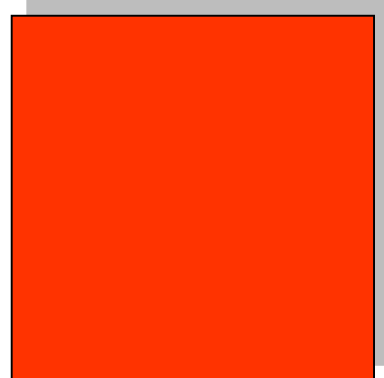
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

**NARANJA 4118**

**FORMULA CONFIRMADA**

<b>NARANJA 4118</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0540%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>0.3650%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>0.0065%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lt</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>



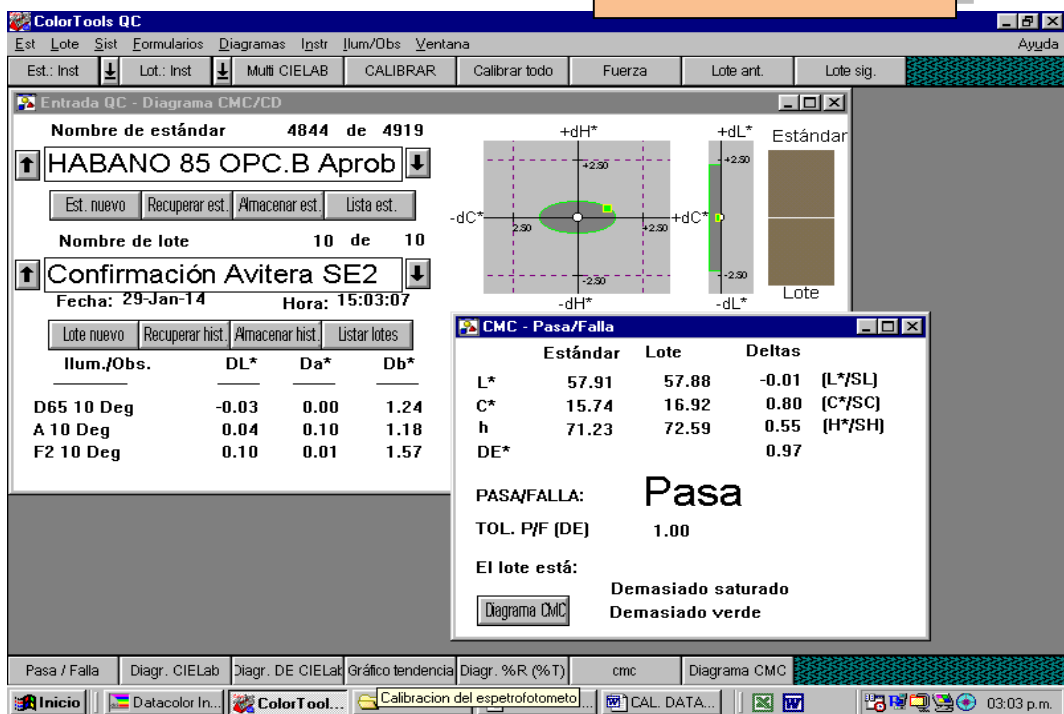
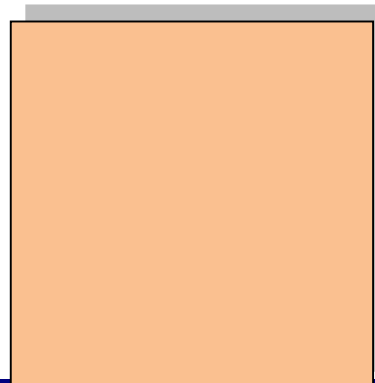
**Figura N° 124 Diagrama de confirmación NARANJA 4118**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **HABANO 9030**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>HABANO 9030</b>	
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.1180%</b>
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.2850%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0830%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>

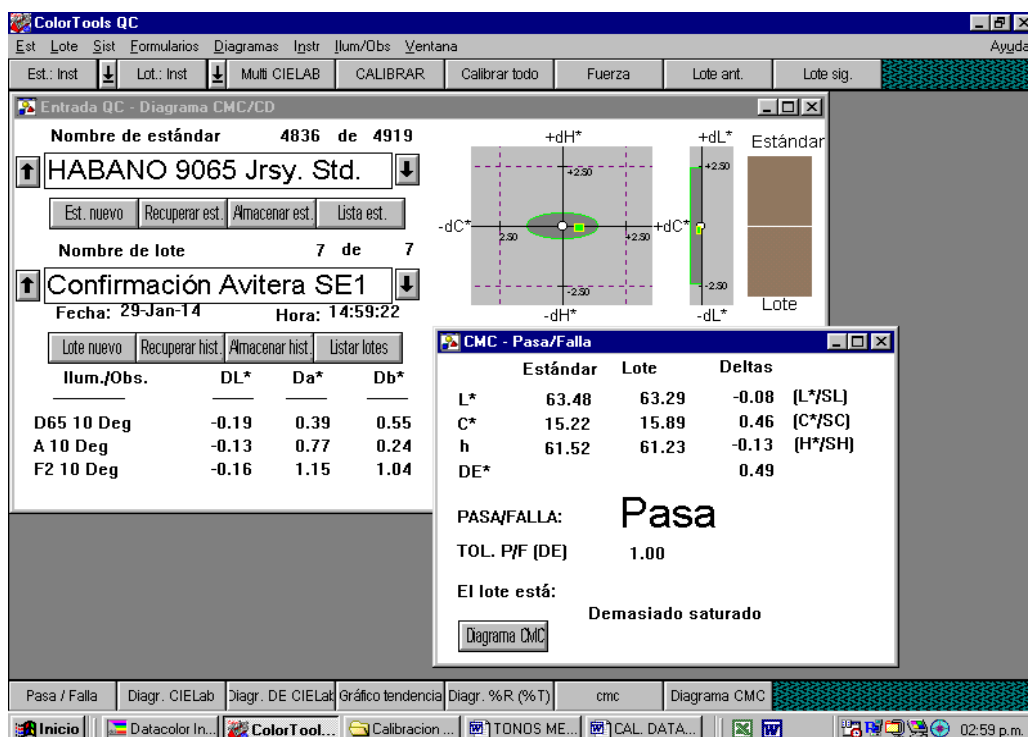
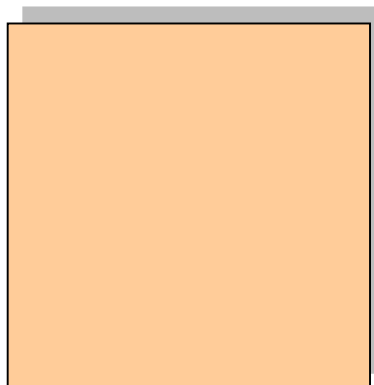


**Figura N° 125 Diagrama de confirmación HABANO 9030**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **HABANO 9065**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>HABANO 9065</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.1860%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0760%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0570%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>

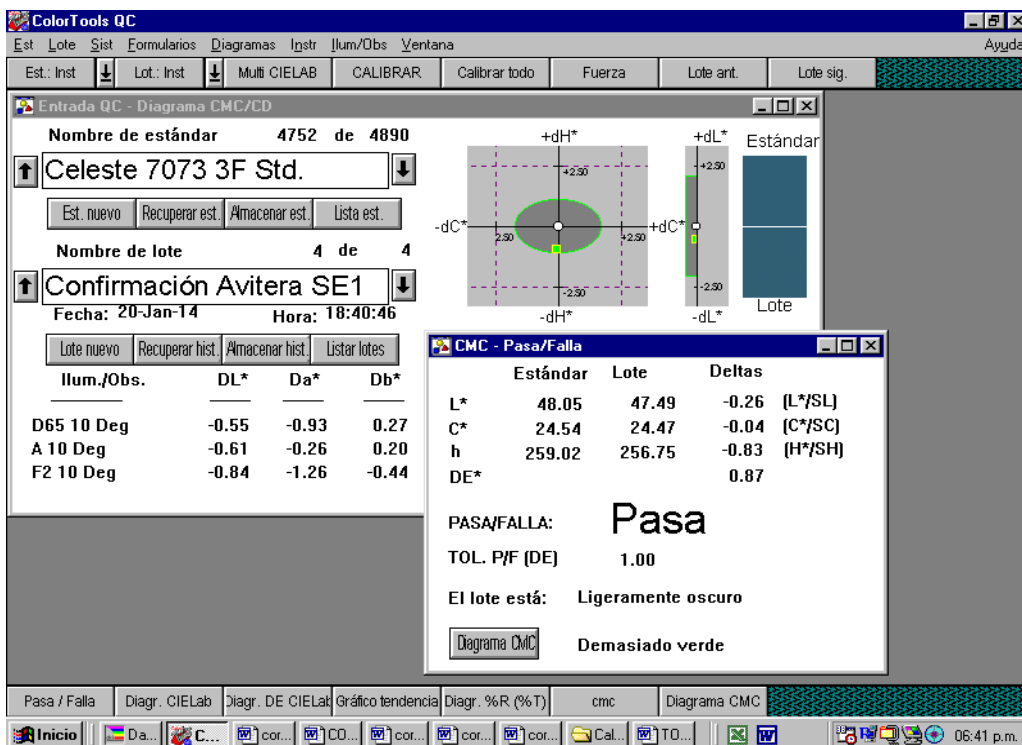
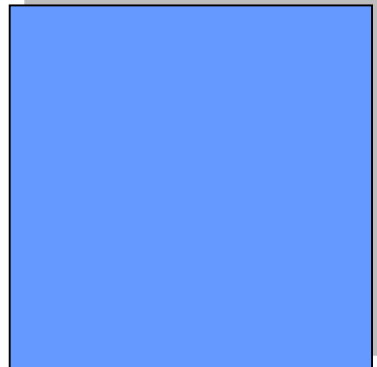


**Figura N° 126 Diagrama de confirmación HABANO 9065**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **CELESTE 7073**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>CELESTE 7073</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0020%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0132%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.7870%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>

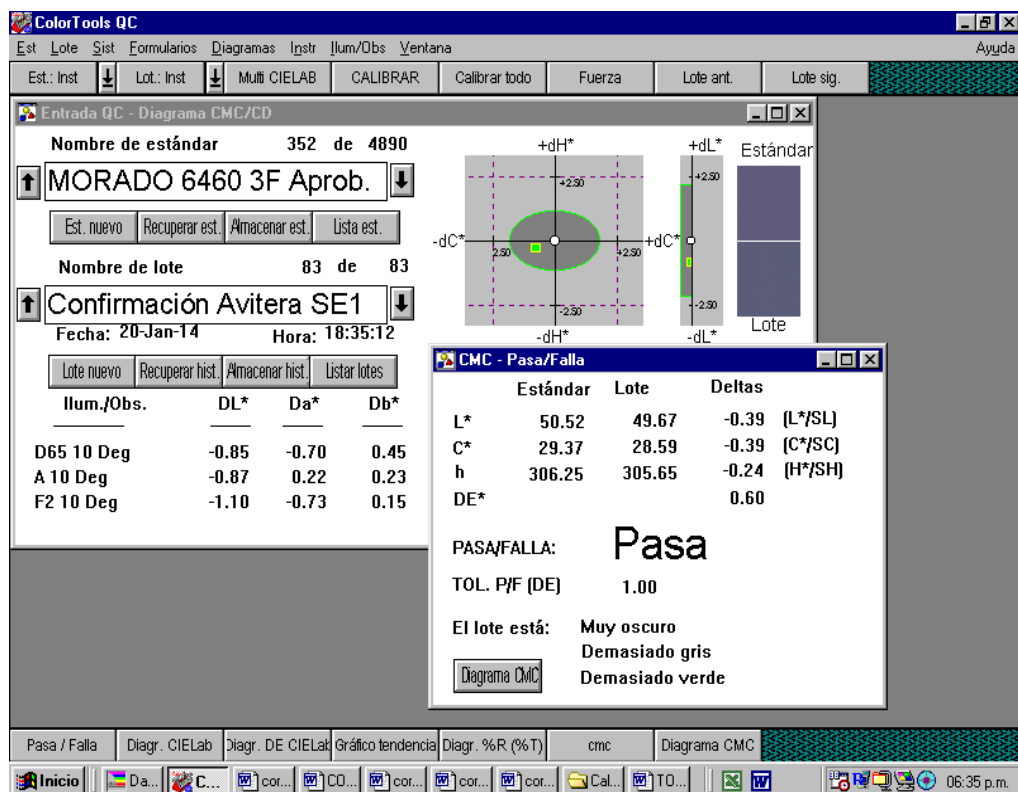
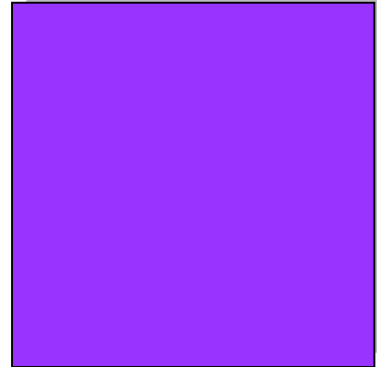


**Figura N° 127 Diagrama de confirmación CELESTE 7073**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **MORADO 6460**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>MORADO 6460</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.2830%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>0.2760%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>

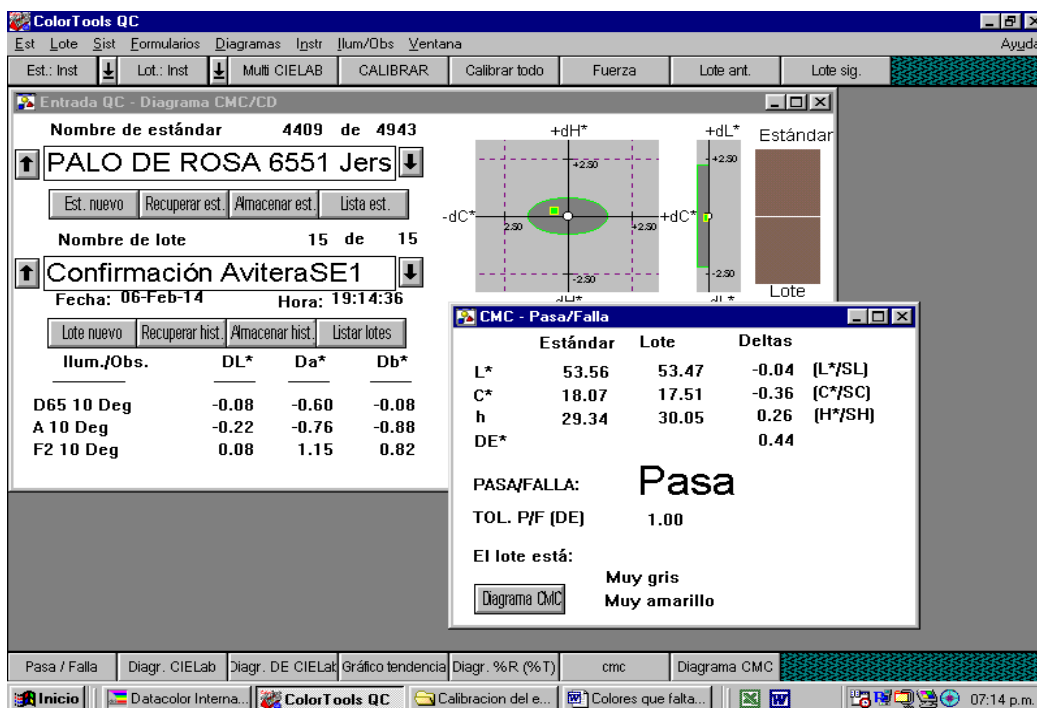
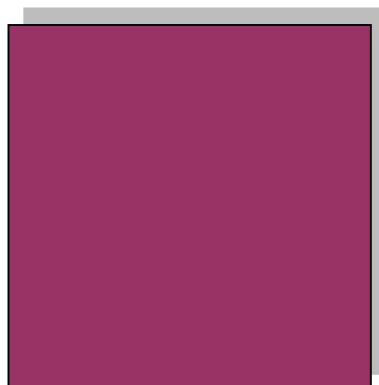


**Figura N° 128 Diagrama de confirmación MORADO 6460**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **PALO DE ROSA 6551**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>PALO DE ROSA 6551</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.2600%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0920%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.2140%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>

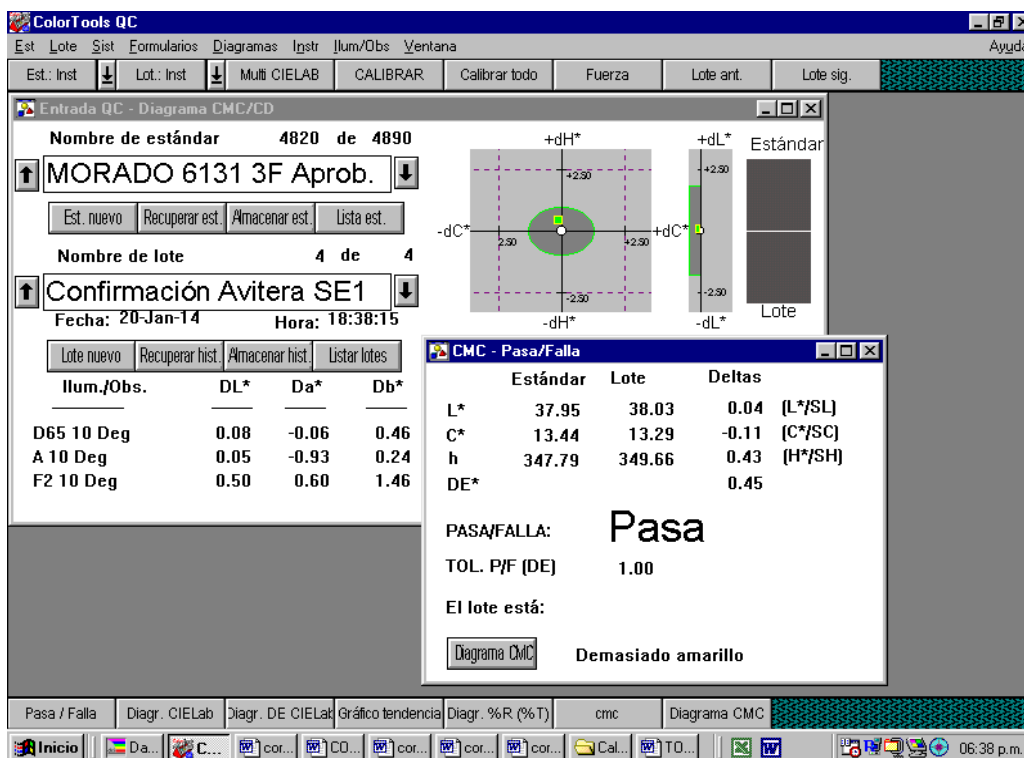
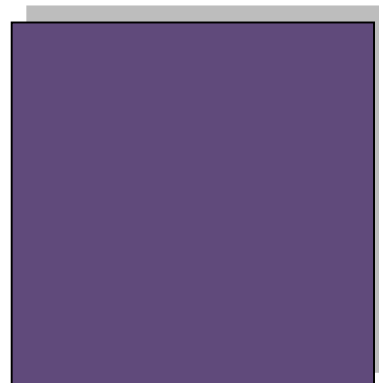


**Figura N° 129 Diagrama de confirmación PALO DE ROSA 6551**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **MORADO 6131**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>MORADO 6131</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.4110%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>0.2690%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>0.2760%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>50 gr/lit</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>



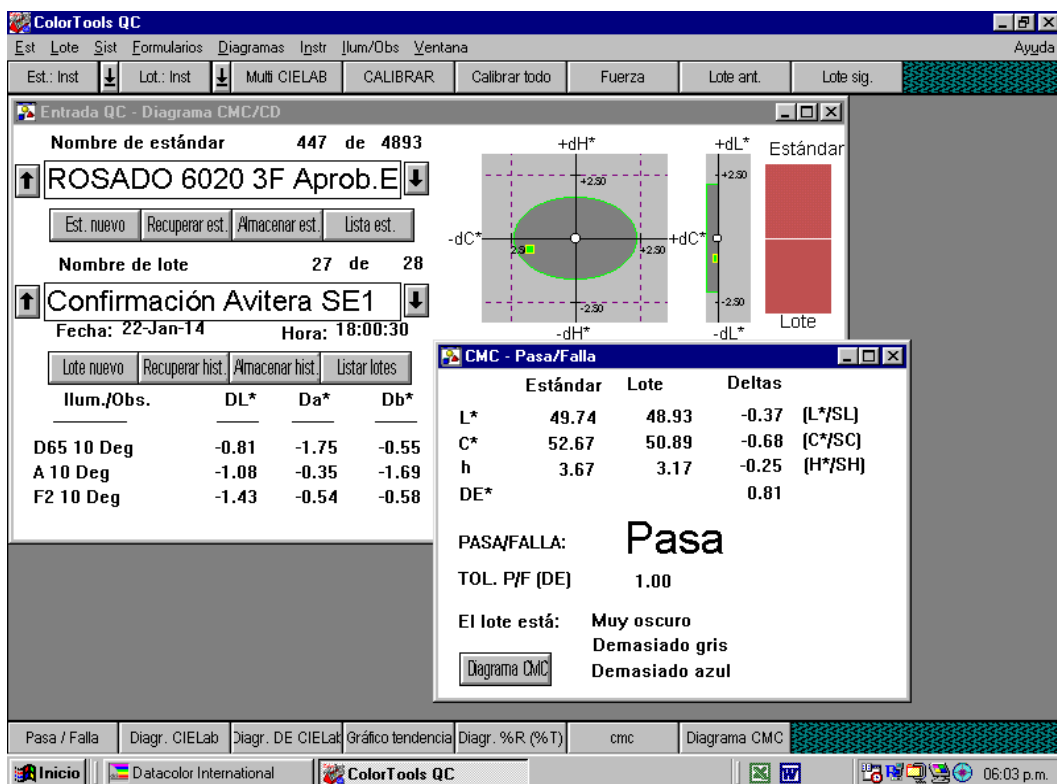
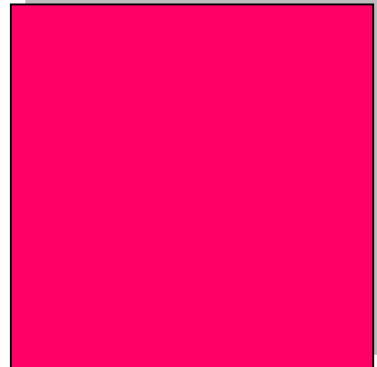
**Figura N° 130 Diagrama de confirmación MORADO 6131**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.



• **ROSADO 6020**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>ROSADO 6020</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.8250%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>0.0915%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>50 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>



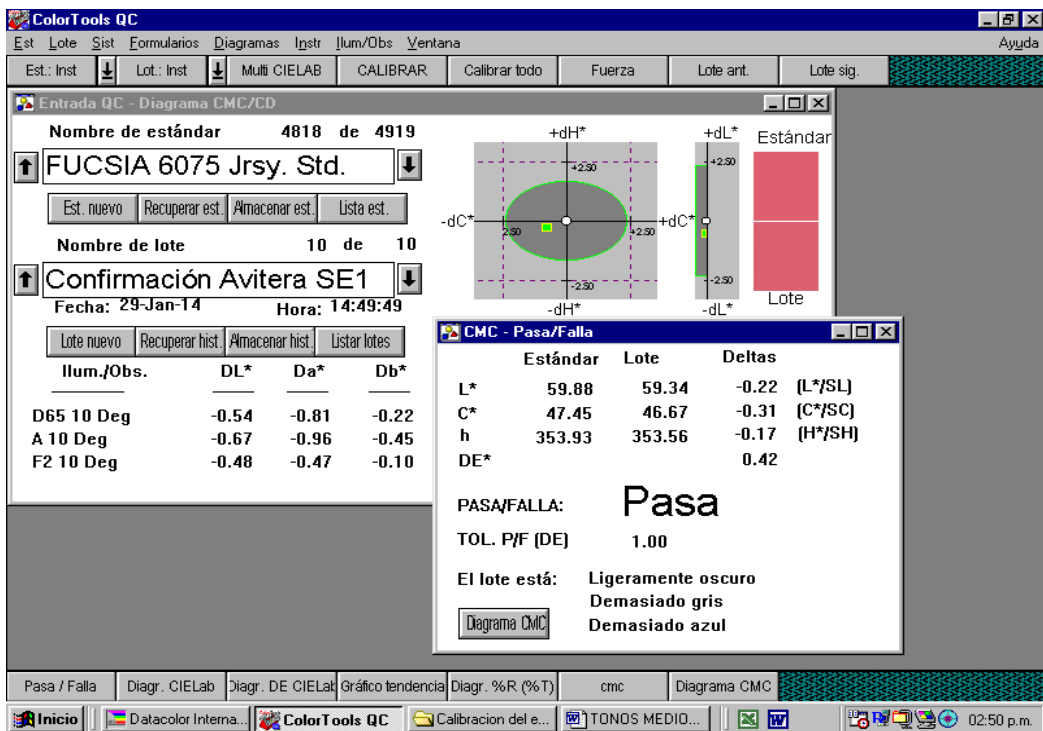
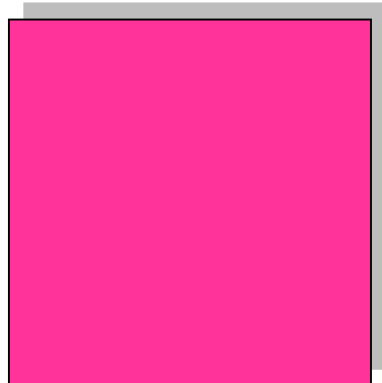
**Figura N° 131 Diagrama de confirmación ROSADO 6020**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama

**FUCSIA 6075**

**FORMULA CONFIRMADA**

<b>FUCSIA 6075</b>	
<b>ROJO CARDINAL AVITERA SE</b>	<b>0.0184%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.3540%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>0.0014%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>40 gr/lt</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>

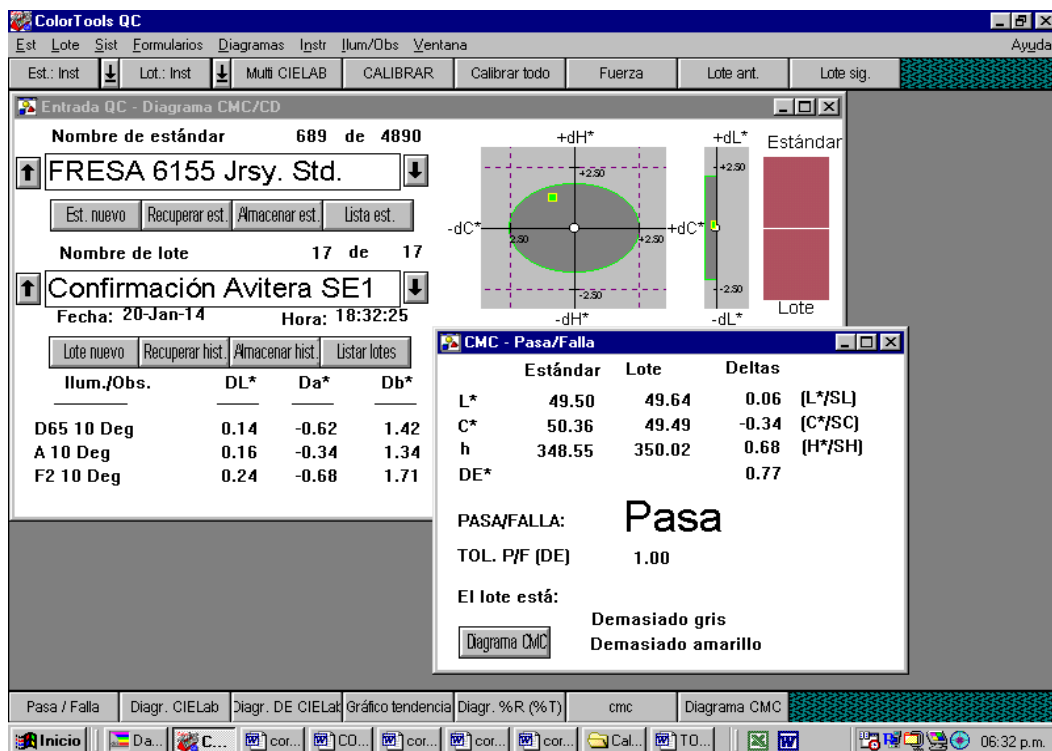
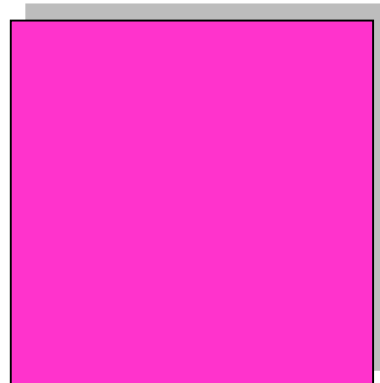


**Figura N° 132 Diagrama de confirmación FUCSIA 6075**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **FRESA 6155**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>FRESA 6155</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0036%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0052%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.8230%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>50 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>



**Figura N° 133 Diagrama de confirmación FRESA 6155**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

## 7.5. CONFIRMACIONES DE LOS TONOS FUERTES ESCOGIDOS Y TINTURADOS CON COLORANTES AVITERA SE.

- **AMARILLO 5192**

### FORMULA CONFIRMADA

<b>AMARILLO 5192</b>	
AMARILLO AVITERA SE	1.0220%
AZUL AVITERA SE	0.0800%
ROJO AVITERA SE	0.0800%
Electrolito	60 gr/lit
Alcalidébil	6 gr/lit
Alcali fuerte	1 gr/lit

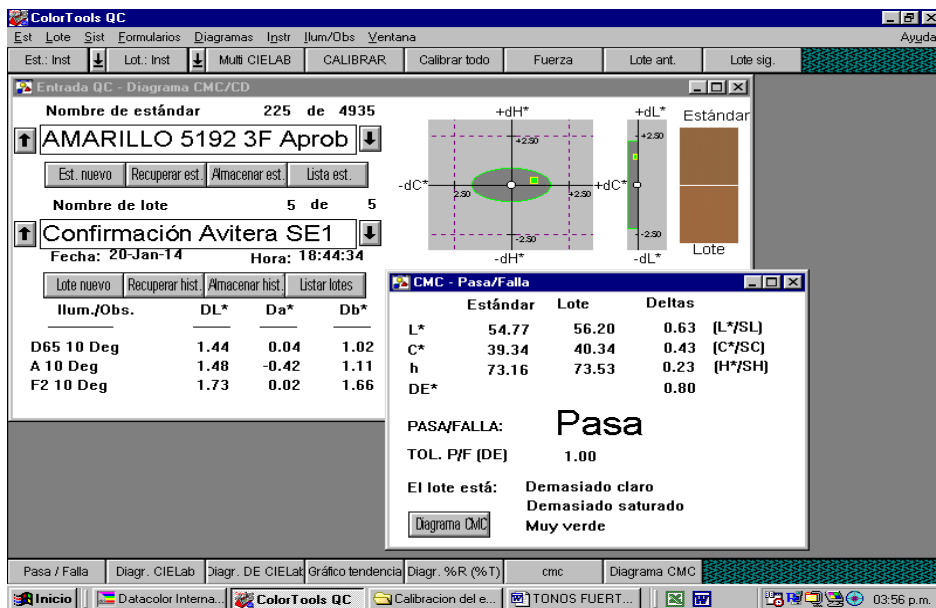
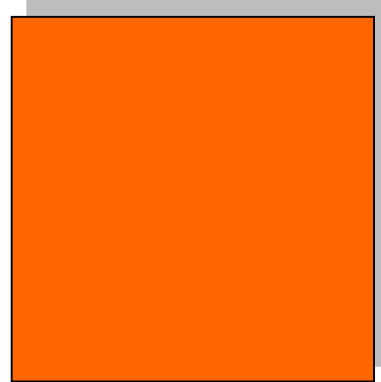
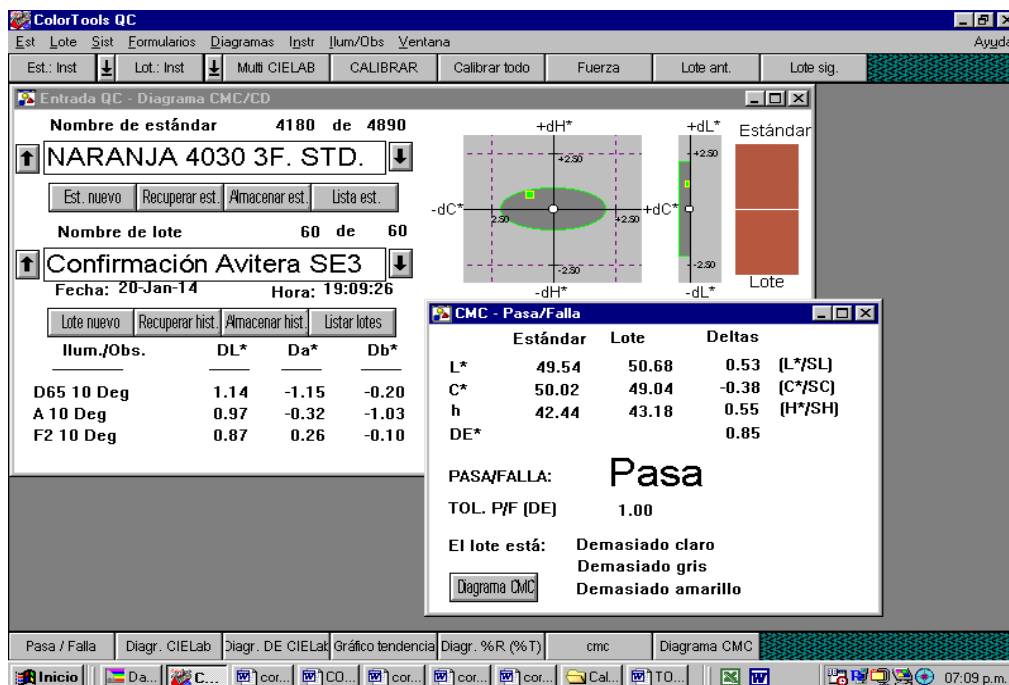
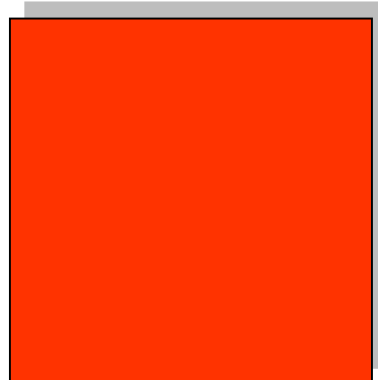


Figura N° 134 Diagrama de confirmación AMARILLO 5192  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **NARANJA 4030**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>NARANJA 4030</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.8800%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0147%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.4010%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lit</b>

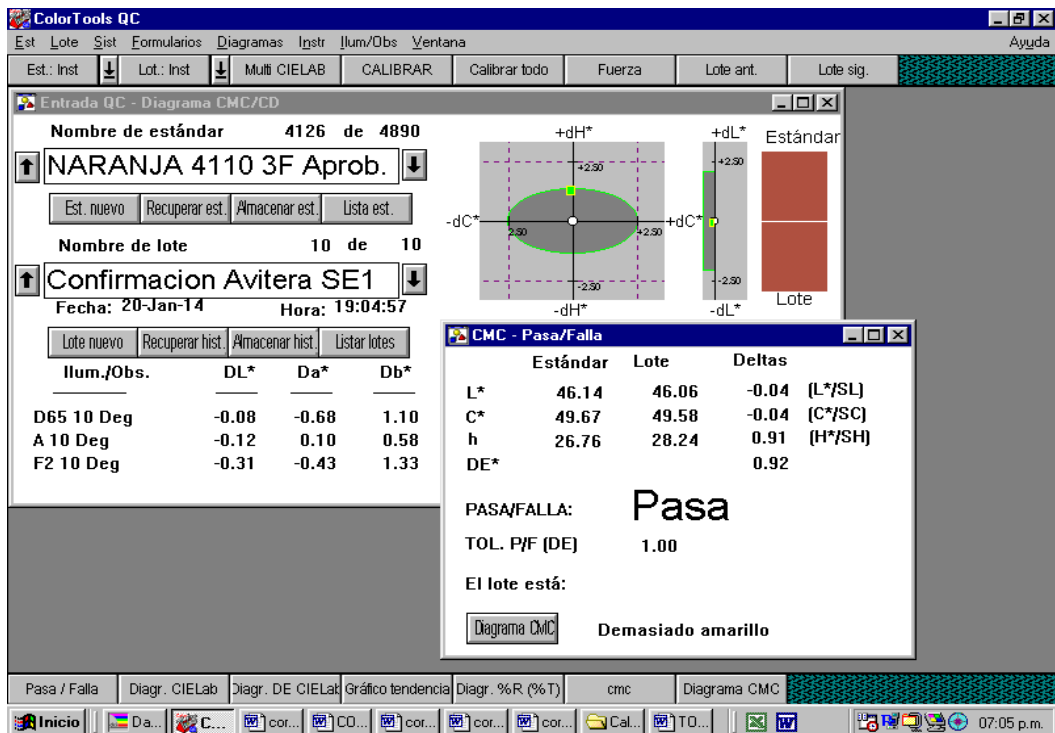
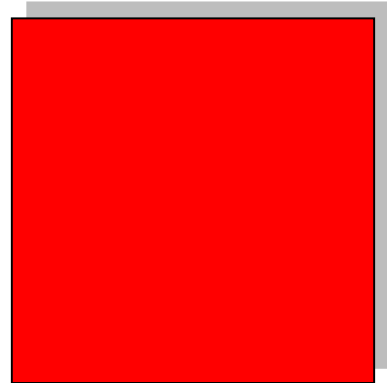


**Figura N° 135 Diagrama de confirmación NARANJA 4030**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **NARANJA 4110**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>NARANJA 4110</b>	
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.5150%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>0.5370%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>0.0041%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lit</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>
<b>Alcali fuerte</b>	<b>1 gr/lit</b>

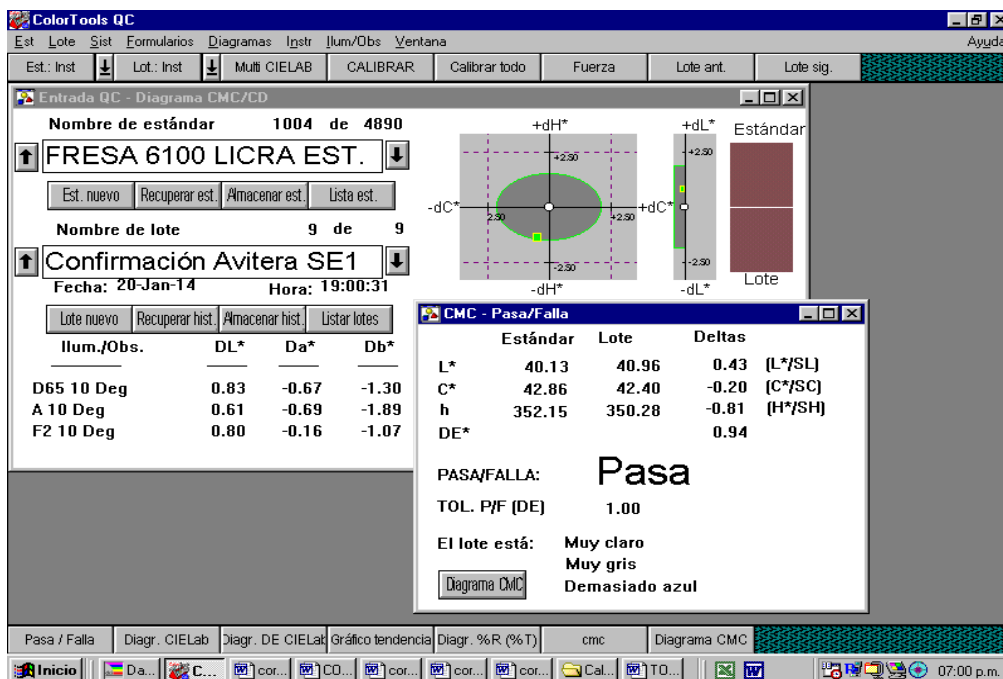
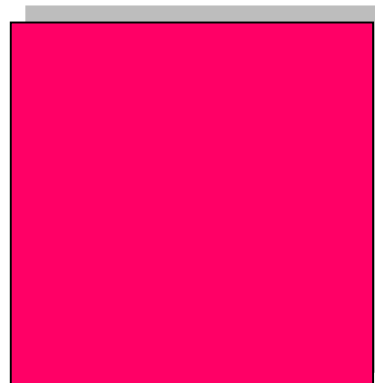


**Figura N° 136 Diagrama de confirmación NARANJA 4110**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **FRESA 6100**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>FRESA 6100</b>	
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0630%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>1.2550%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>0.0580%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lit</b>

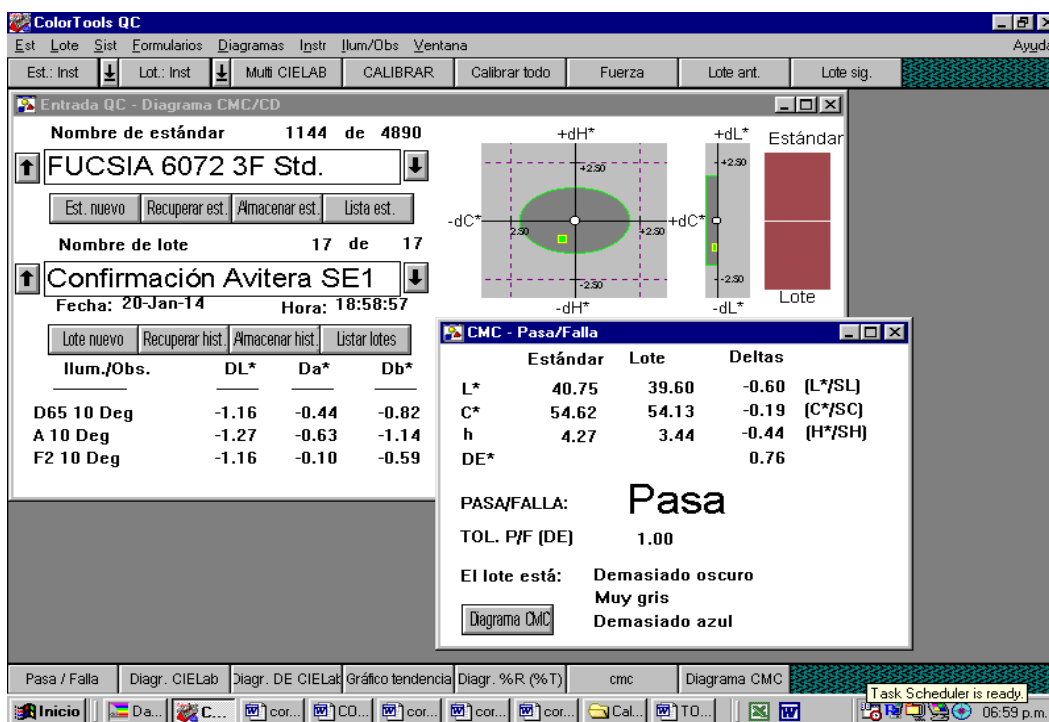
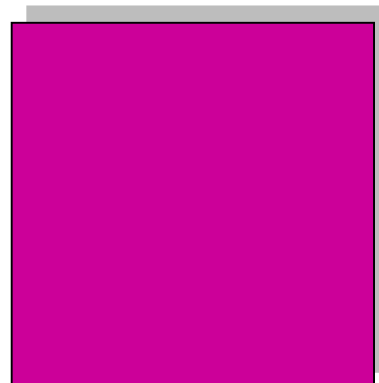


**Figura N° 137 Diagrama de confirmación FRESA 6100**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **FUCSIA 6072**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>FUCSIA 6072</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.1050%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>2.0700%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>



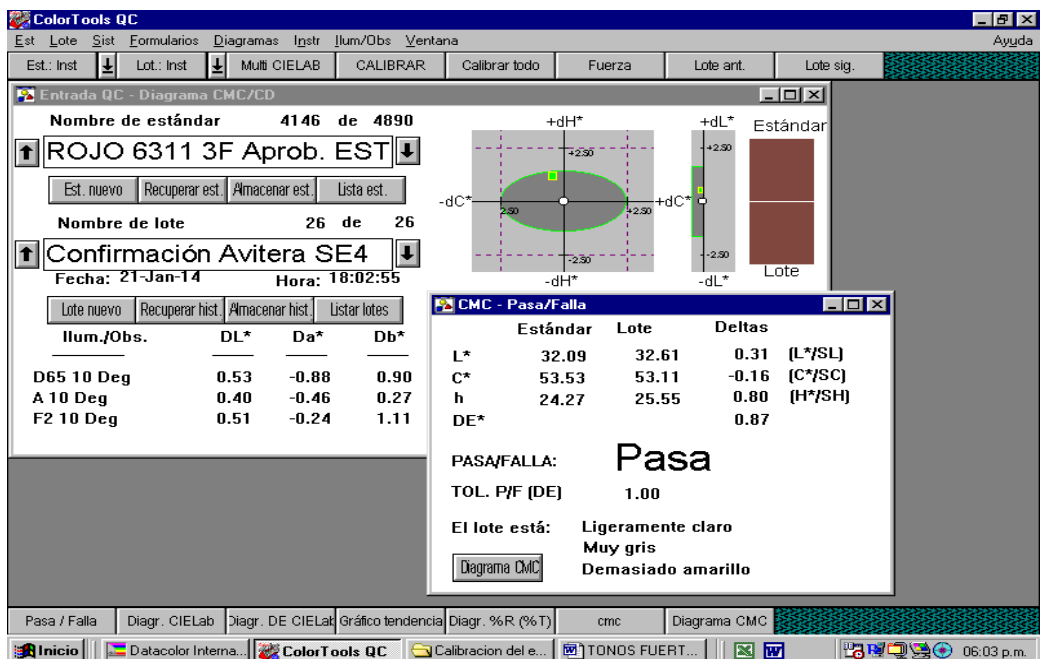
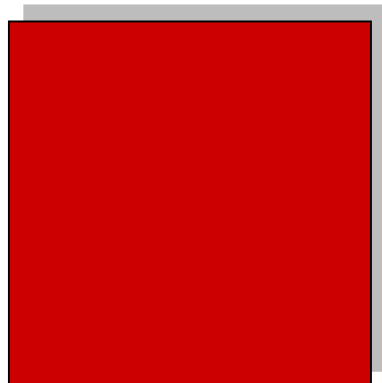
**Figura N° 138 Diagrama de confirmación FUCSIA 6072**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.



• **ROJO 6311**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>ROJO 6311</b>	
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0.0220%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>3.2400%</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>1.4500%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>80 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>7 gr/lt</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>

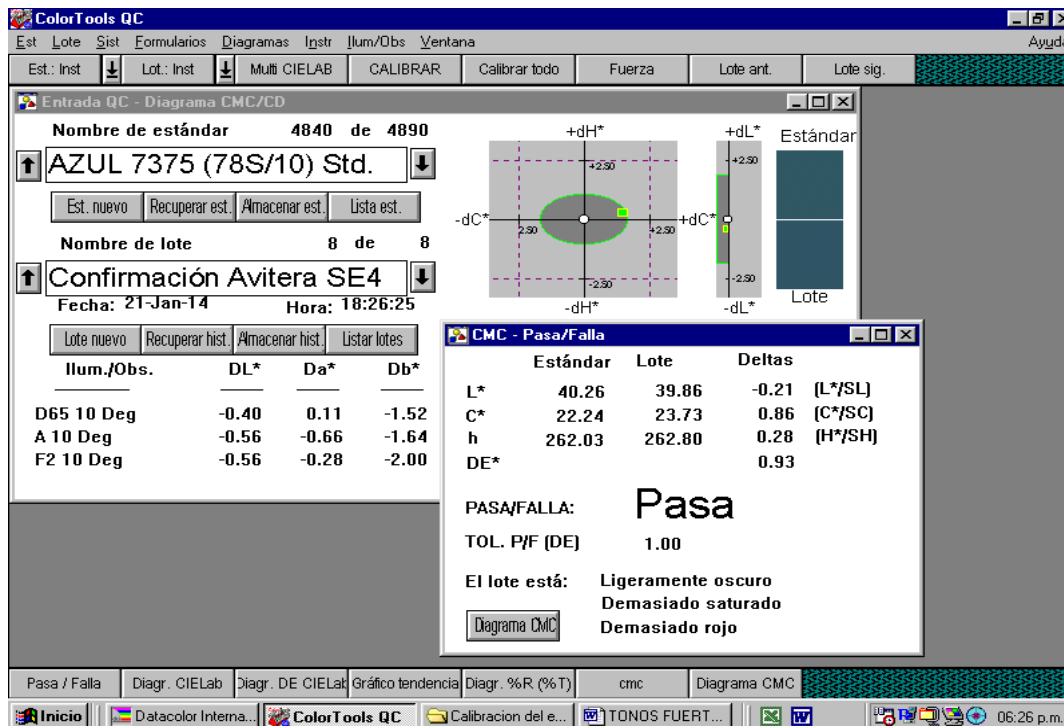
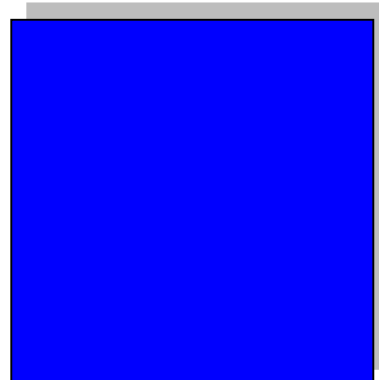


**Figura N° 139 Diagrama de confirmación ROJO 6311**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **AZUL 7375**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>AZUL 7375</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0690%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0040%</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>1.4700%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lit</b>



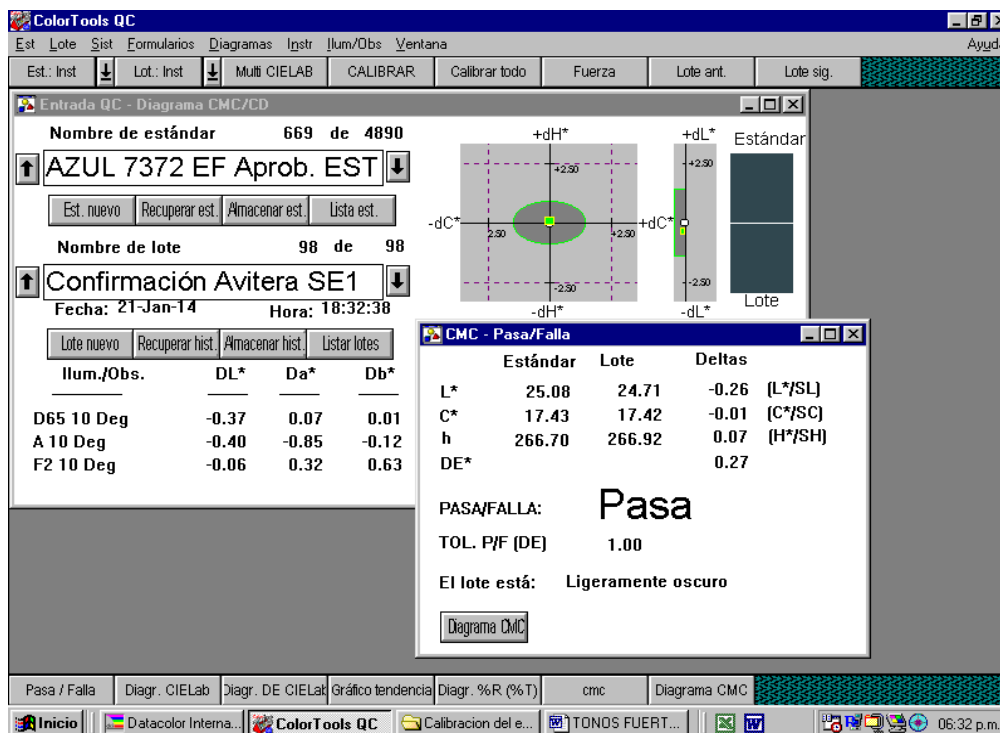
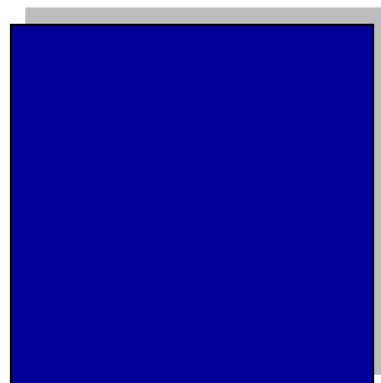
**Figura N° 140 Diagrama de confirmación AZUL 7375**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **AZUL 7372**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>AZUL 7372</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0825%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.6110%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>2.0920%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>70 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lit</b>

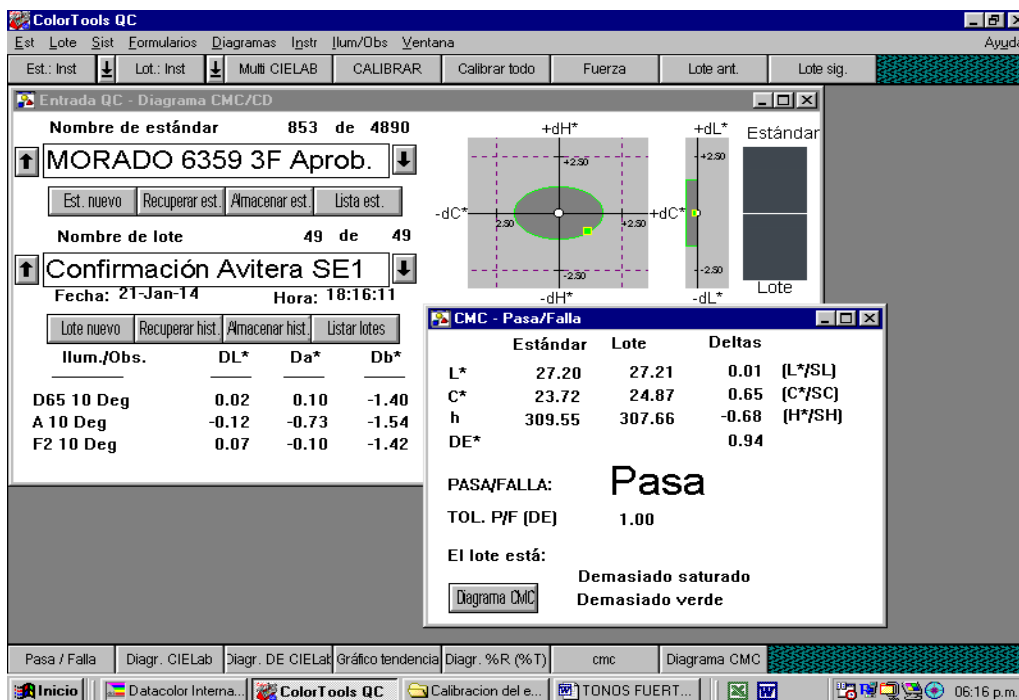
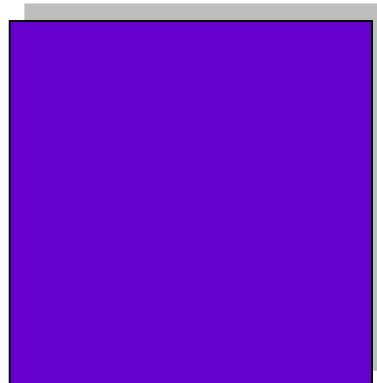


**Figura N° 141 Diagrama de confirmación AZUL 7372**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **MORADO 6359**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>MORADO 6359</b>	
<b>ROJO CARDINAL AVITERA SE</b>	<b>0.1320%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.1265%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>0.7840%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lit</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lit</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lit</b>

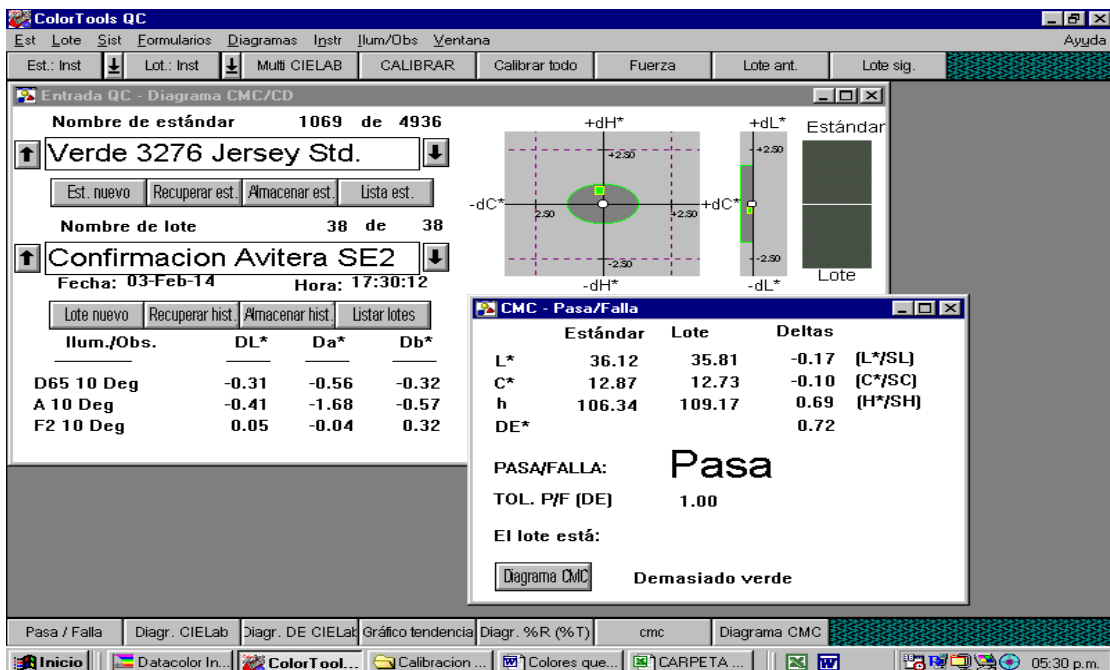
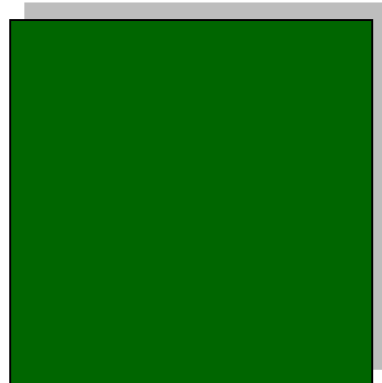


**Figura N° 142 Diagrama de confirmación MORADO 6359**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **VERDE 3276**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>VERDE 3276</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.8800%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.0310%</b>
<b>MARINO AVITERA SE</b>	<b>0.7300%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>

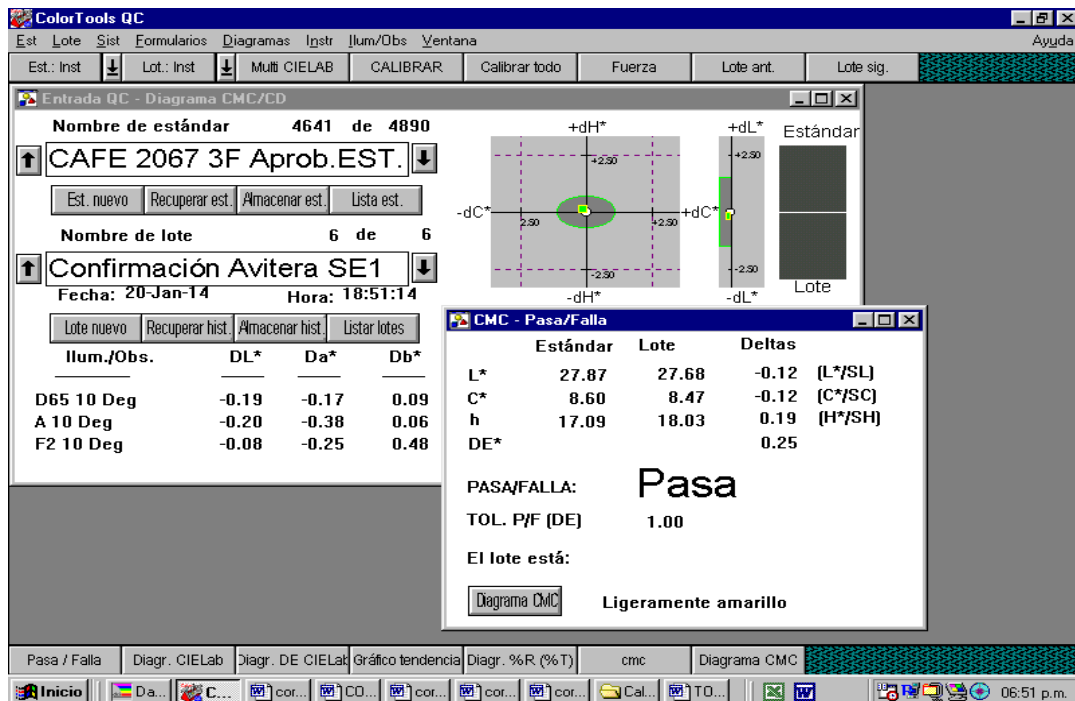
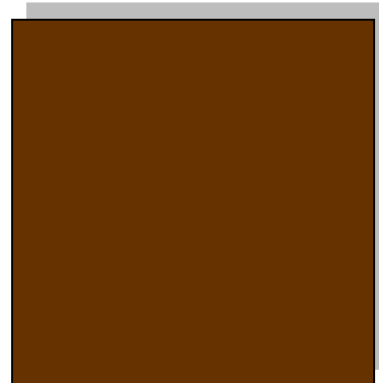


**Figura N° 143 Diagrama de confirmación VERDE 3276**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **CAFÉ 2067**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>CAFÉ 2067</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.8860%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.8380%</b>
<b>MARINO AVITERA SE</b>	<b>0.8430%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>70 gr/lt</b>
<b>Alcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>
<b>Alcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>

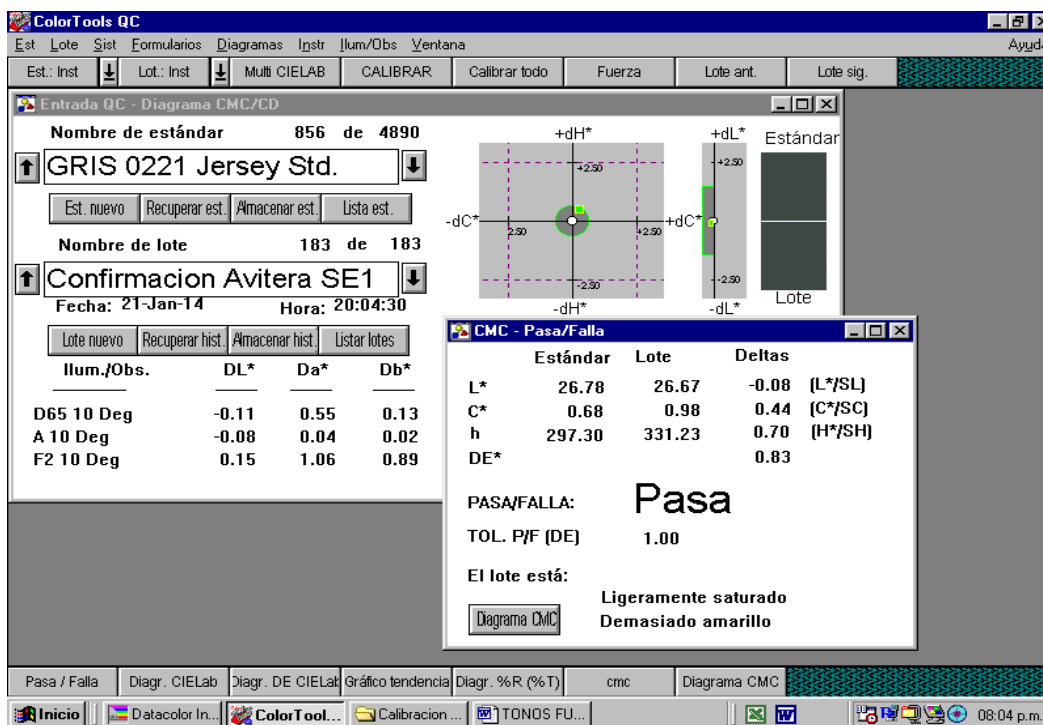


**Figura N° 144 Diagrama de confirmación CAFÉ 2067**  
**Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)**

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

• **GRIS 0221**  
**FORMULA CONFIRMADA**

<b>GRIS 0221</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.8850%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0.7660%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>0.9890%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lt</b>
<b>Álcalidébil</b>	<b>6 gr/lt</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>



**Figura N° 145 Diagrama de confirmación GRIS 0221**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Observación: Se realizó la medición en equipo de espectrofotometría, comparando con el tono patrón de desarrollo dando un excelente resultado como se aprecia en el diagrama.

## **7.6. TINTURA DE LOS COLORANTES ELEGIDOS EN PLANTA.**

### **7.6.1. Equipos de tintura utilizados en planta.**

#### ***7.6.1.1. Descripción de la maquina OVER-FLOW***

La máquina **ECOMASTER**, combina sus propiedades como son: la seguridad de marcha y la muy alta flexibilidad, con innovaciones tecnológicas en cuanto a la conducción y aplicación del baño. Un balance de energía favorable, tiempos de proceso reducidos y excelentes resultados de tintura ponen de relieve las ventajas de esta máquina de tintura en pieza.

El campo de aplicación muy variado para tejidos y géneros de punto liviano y pesado. Gracias a una óptima configuración del autoclave de tinturas y de la bomba de baño, así como al empleo de un nuevo intercambiador térmico de mantenimiento reducido, la relación de baño comienza desde 1:3 para sintéticos ó 1:5 para algodón, teniendo en cuenta las características específicas del material por teñir.

Un PC industrial moderno toma el mando del equipo y se encarga de un desarrollo perfecto en los procesos de tratamiento.

#### ***7.6.1.2. Parámetros de tintura de la maquina OVER-FLOW***

En la tintura hay factores a parte del sustrato, la receta, R/B, peso, humedad residual, presión tobera, velocidad aspa, potencia del soplador y tobera vario, que tiene gran influencia en el resultado. Desde el punto de vista de la construcción de la máquina, El caudal que la bomba pone en circulación es, a su vez dependiente de la resistencia específica del sustrato, donde el baño debe atravesar una masa compacta de materia, se trabaja habitualmente con caudales específicos de 500 a 1200 litros por minuto. También es importante tomar en consideración el tiempo de contacto o bien el ciclo de baños.



- **Peso**

Es la cantidad de material textil (tejido) a ser sometida al proceso de tinturado, dicho peso depende de la máquina, tipo de tejido que va ser procesado. El peso es fundamental para la relación de baño y la capacidad de la máquina en el cual va ser cargada la tela.

- **Relación de baño**

Por relación de baño (RB) se entiende la relación existente entre la cantidad de materia a teñir (M) y el baño utilizado (B).

$$B = M \times R/B$$

En principio, la relación de baño es muy fácil de determinar a partir de la cantidad de baño utilizada y del peso de la materia a teñir. Pero es justamente en este punto donde hay la manipulación más grave ya que, evidentemente, el peso de materia es peso seco. Es por lo tanto inapropiado hablar en utilizar para cálculos el peso húmedo del tejido ya que ello lleva a valores fuera de la claridad.

- **Humedad residual**

La humedad residual es el peso en húmedo del tejido es decir la cantidad de agua que ha absorbido la tela, esta humedad es un parámetro de la máquina, el cual va a cargar el baño siempre restando esta humedad, la humedad entra en función luego del primer desagüe de la máquina, la humedad entra en función luego del primer desagüe de la máquina.

- **Velocidad aspa**

La velocidad del aspa se debe ajustar de acuerdo al rendimiento y la calidad del tejido a procesarse de tal manera que 2 - 2.5 - 3 minutos sean utilizados para la circulación de una cuerda y la adición de colorantes y químicos dentro de este ciclo de giro.

- **Presión tobera**

La presión de la tobera se ajusta automáticamente al ingresar los datos al PC de la máquina, para ello depende del tipo de tejido que se procesa y la velocidad de circulación, la presión podría estar entre 0.5 a 3,5 bar.

- **Tobera vario**

La tobera vario, es la apertura con la que trabaja los diferentes calidades de tejidos, para lo cual este dispositivo abre o cierra la tobera de acuerdo a la necesidad de trabajo. Además es una tobera autoajustable, auto limpiante, y de ajuste neumático con programación por medio del mando.

Como se explicó en el capítulo 6, la curva de tintura utilizada para la tintura con colorantes AVITERA SE en planta es similar a la que se aplica en el laboratorio de tintorería.

Se realiza el proceso de PRE-TRATAMIENTO

Se realiza el proceso de MEDIO BLANCO

Se realiza el proceso de TINTURA.

Para las pruebas de tintura en planta se tuvo que seleccionar tonos que consten en el pedido de tela general, que realiza el equipo de diseño de acuerdo a los colores que estarán de moda, para poder aprovechar la tela y evitar que esta se quede en Stock.

Se desarrolló nuevos colores los cuales fueron pedidos, el ROSADO 6436, y el ROSADO 6437, para estos dos colores como eran nuevos se desarrolló formulas en laboratorio tanto con colorantes NOVACRON como con colorantes AVITERA SE, y se tinturo primeras paradas en planta con las dos fórmulas así se pudo determinar la calidad de tintura en cuanto a reproducibilidad en planta.

## 7.7. PRUEBAS DE TINTURA EN PLANTA.

### 7.7.1. Tono bajo, ROSADO 6436

#### **ROSADO 6436, CON COLORANTES NOVACRON**

This de tintura: 6

Nº de Parada: 263

Tono: Rosado 6436

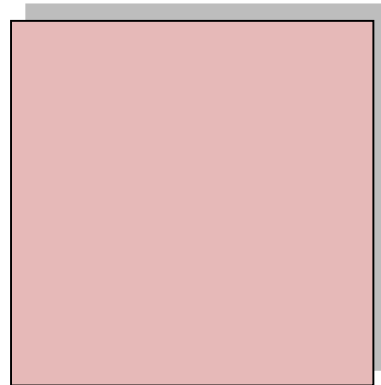
Tiempo de tintura: de 10:30 a 18:40

Relación de baño: 1:6

Peso: 151,95 Kg

Calidad: Jersey lycra Den 40 (2\*1) H30/1 Su pima

<b>ROSADO 6436</b>	
<b>AZUL NOVACRON FNR</b>	<b>0.00073%</b>
<b>ROJO NOVACRON FNR</b>	<b>0,0047%</b>
<b>AMARILLO NOVACRON FN2R</b>	<b>0,0019%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lt</b>
<b>Álcali débil</b>	<b>6 gr/lt</b>



Observación: Al terminar el proceso de tintura se controla la calidad de tintura y el tono, la tela es buenas condiciones no presenta manchas por mala igualación, quiebres o manchas, pero al valorar el color midiendo en el espectrofotómetro existe una desviación la tela está un tanto azulada con respecto al patrón, como es primera parada la reproductibilidad al tinturar con colorantes FN

en tonos bajos no es muy buena. Esto lo podemos observar en las muestras comparativas de abajo.

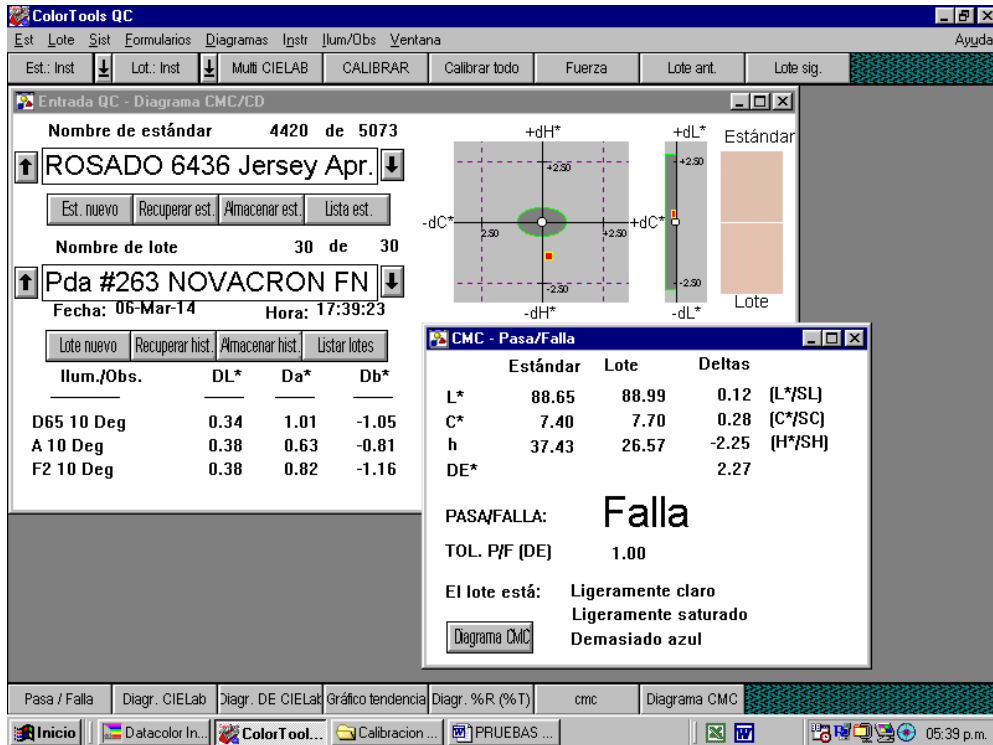


Figura N° 146 Diagrama de medición, ROSADO 6436 con colorantes NOVACRON, Tinturado en planta  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

## **ROSADO 6436, CON COLORANTES AVITERA SE**

This de tintura: 7

Nº de Parada: 245

Tono: Rosado 6436

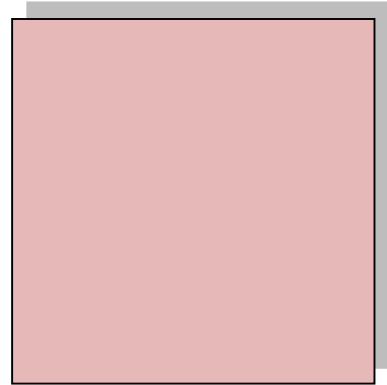
Tiempo de tintura: de 10:00 a 14:30 pm

Relación de baño: 1:6

Peso: 67,95 Kg

Calidad: Rib lycra Den 20 Acanalado (2\*2) H30/1 Su pima

<b>ROSADO 6436</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0.0034%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0,0035%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0,00111%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>20 gr/lt</b>
<b>Álcali débil</b>	<b>6 gr/lt</b>



Observación: Al tinturar con colorantes AVITERA SE de igual manera no se observan fallas en la tela como manchas de tintura o quiebres, y la reproductibilidad es mejor como podemos ver en el diagrama y las muestras de abajo, también es primera parada tinturada en planta. Los lavados se realizaron según nuestro estudio solo tres lavados después de tintura, dándonos excelentes resultados al tercer lavado el agua queda totalmente transparente.

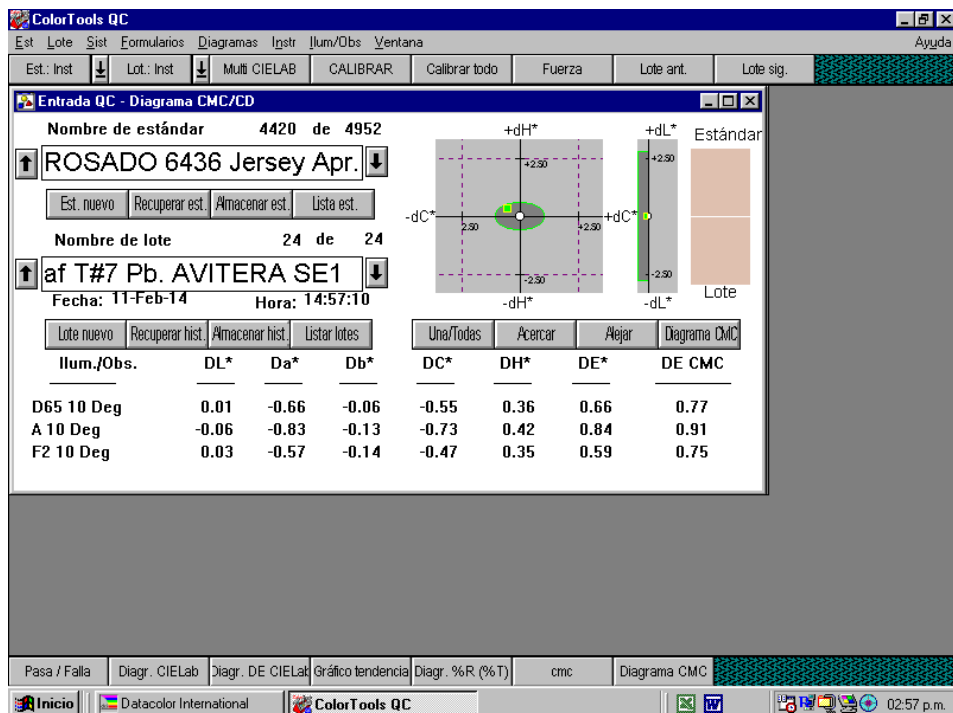
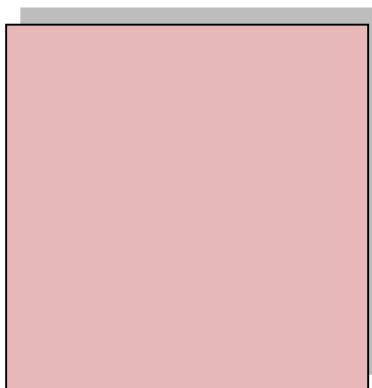
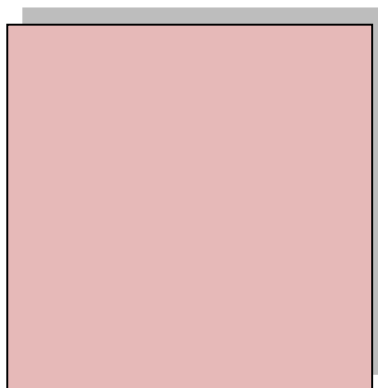


Figura N° 147 Diagrama de medición, ROSADO 6436 con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

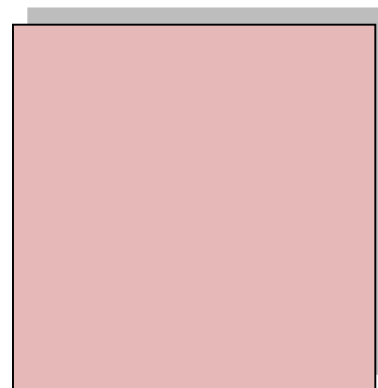


SE

Patrón ROSADO 6436



Col. NOVACRON FN



Col. AVITERA

SE



**Figura N° 148 Muestras de los baños de lavados ROSADO 6437**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

Para tinturar los colores en planta, se pasa las formulas debidamente confirmadas a las carpetas de fórmulas.

En la empresa se tintura en equipo cerrado, OVERFLOW, las pruebas se realizaron en algunos de estos equipos los cuales tienen diferentes capacidades de tintura por su modelo de fabricación se cuenta con dos equipos más actualizados, gracias a los cuales se puede reducir el tiempo del proceso en general.

Actualmente para tinturar un tono bajo o medio el tiempo promedio de tintura es de 8 a 9 horas, y para un tono fuerte es de 10 a 11 horas.

Con los nuevos colorantes AVITERA SE, tendríamos un tiempo promedios del proceso total de 6 a 7 horas en tonos bajos y medios, para tonos fuertes el tiempo promedio seria de 9 a 10 horas, esto es ellas maquinas más antiguas.

Se cuenta con máquinas de tintura más actualizadas donde la dosificación de los productos es totalmente automatizada, en estas el promedio total de tintura seria de 4 a 5 horas en tonos bajos y de 6 a 7 horas en tonos fuertes.

### 7.7.2. Tono medio, PALO DE ROSA 6551

La programación de la tintura de este colorante en planta fue solo con colorantes AVITERA SE por existir una sola parada, se controló en realizar solo los res lavados recomendados y también se obtuvo excelentes resultados el residuo del último baño también era casi transparente.

#### ***PALO DE ROSA 6535, CON COLORANTES AVITERA SE***

This de tintura: 2

Nº de Parada: 358

Tono: Palo de rosa 6551

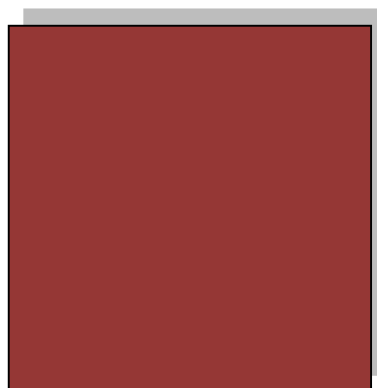
Tiempo de tintura: de 16:00 pm a 12:30 am

Relación de baño: 1:10

Peso: 97,47 Kg

Calidad: Doble pique H20/1 Su pima

<b><i>PALO DE ROSA 6551</i></b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0,1847%</b>
<b>AZUL AVITERA SE</b>	<b>0,0746%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0,1754%</b>
<b><i>Electrolito</i></b>	<b><i>40 gr/lt</i></b>
<b><i>Álcali débil</i></b>	<b><i>6 gr/lt</i></b>





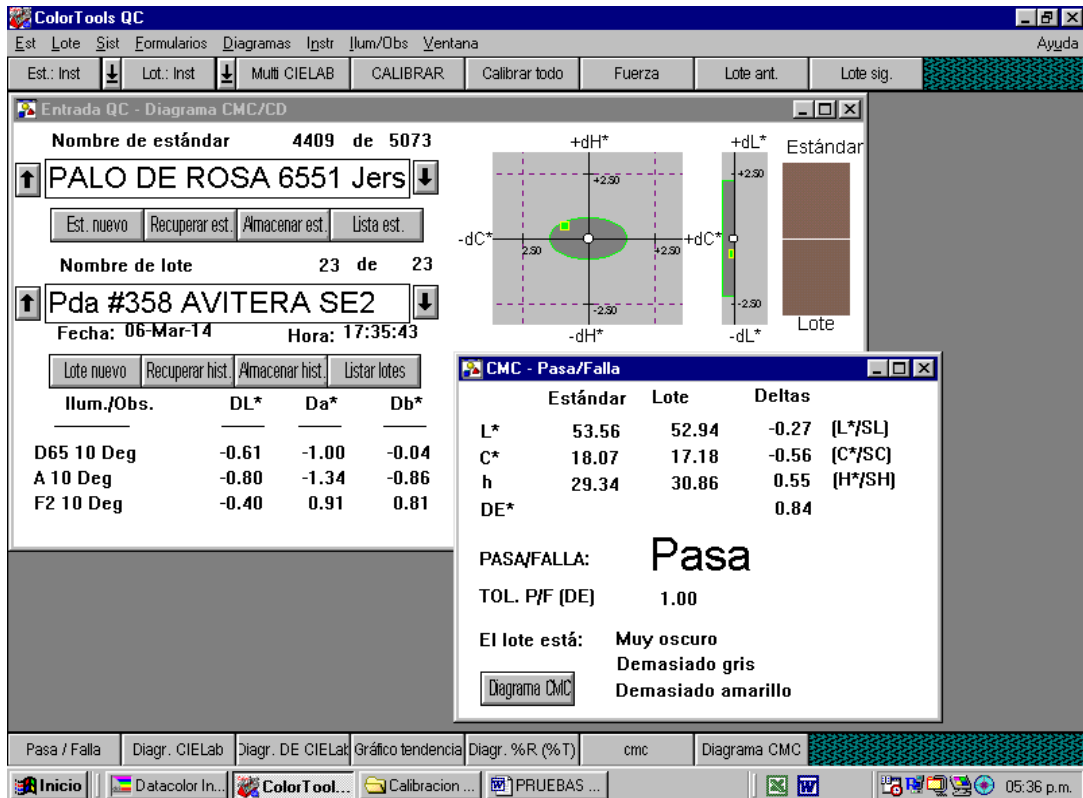


Figura N° 149 Diagrama de medición, PALO DE ROSA 6551 con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta



Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Figura N° 150 Muestra de lavados con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### 7.7.3. Tono fuerte, AZUL 7372

#### **AZUL 7372, CON COLORANTES NOVACRON**

This de tintura: 2

Nº de Parada: 365

Tono: Azul 7372

Tiempo de tintura: de 10:30 a 18:40

Relación de baño: 1:10

Peso: 112 kg

Calidad: Jersey H30/1 Su pima BQ

<b>AZUL 7372</b>	
<b>RUBY NOV. S3B</b>	<b>0,231%</b>
<b>ROJO NOV. DEEP SB</b>	<b>0,0286</b>
<b>NIGHT NOV. DEEP ER</b>	<b>1,71%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>60 gr/lt</b>
<b>Álcali débil</b>	<b>6 gr/lt</b>
<b>Álcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>



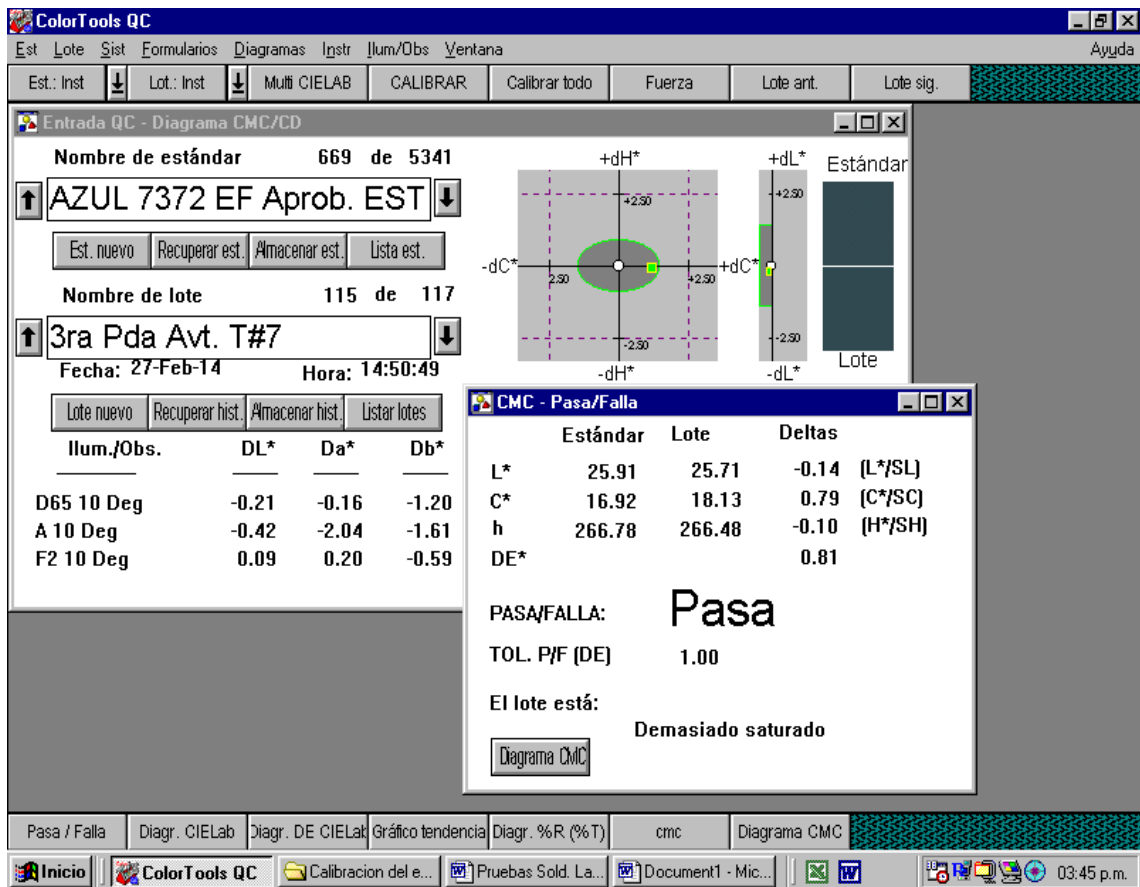


Figura N° 151 Diagrama de medición, AZUL 7372 con colorantes NOVACRON, Tinturado en planta

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Elaborado por: La Autora

**AZUL 7372, CON COLORANTES AVITERA SE**

This de tintura: 3

Nº de Parada: 370

Tono: Azul 7372

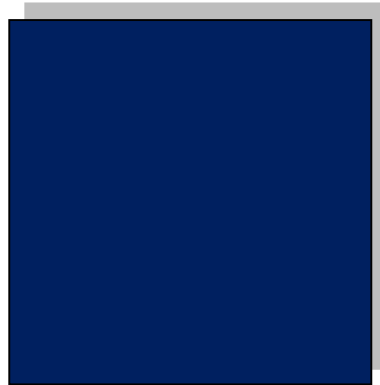
Tiempo de tintura: de 09:00 a 13:20

Relación de baño: 1:10

Peso: 122 Kg

Calidad: Jersey H30/1 Su pima BQ

<b>AZUL 7372</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>0,0825%</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>0,611%</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>2.092%</b>
<b>Electrolito</b>	<b>70 gr/lt</b>
<b>Alcali débil</b>	<b>6 gr/lt</b>
<b>Alcali fuerte</b>	<b>1 gr/lt</b>



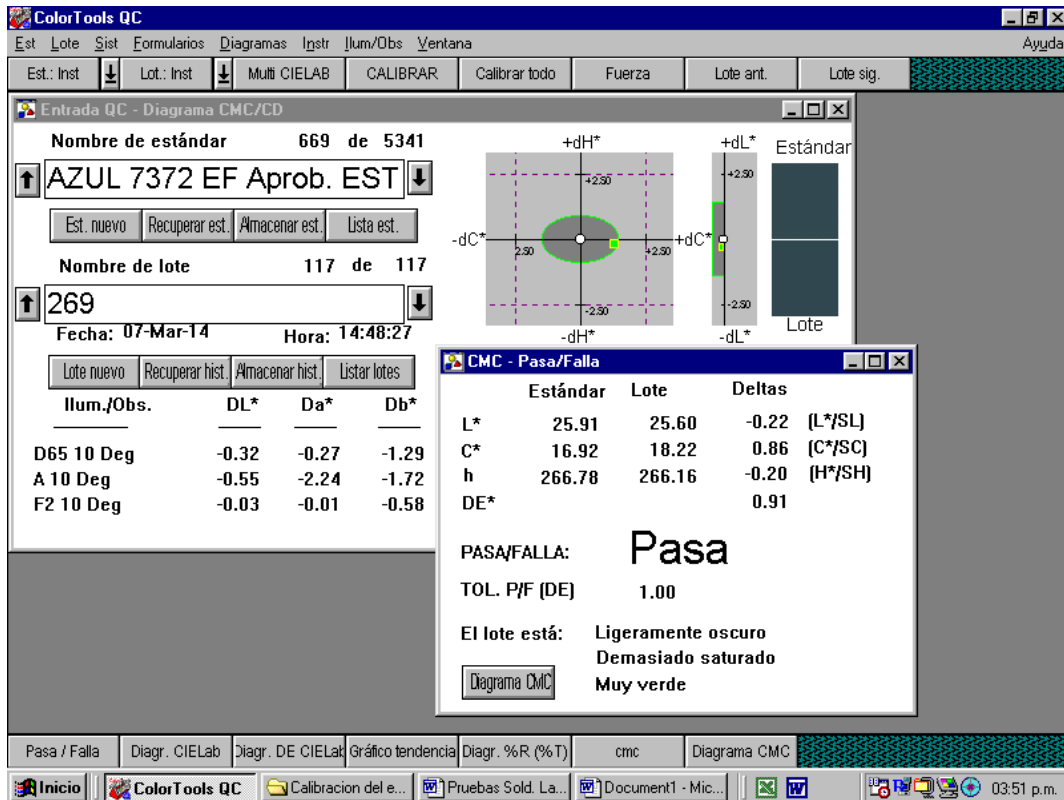
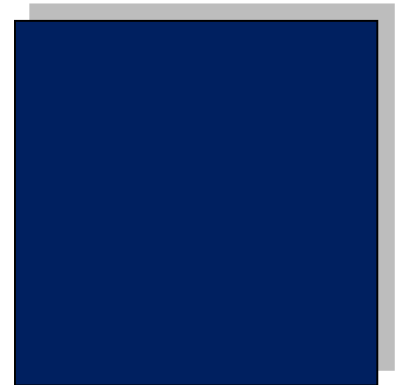
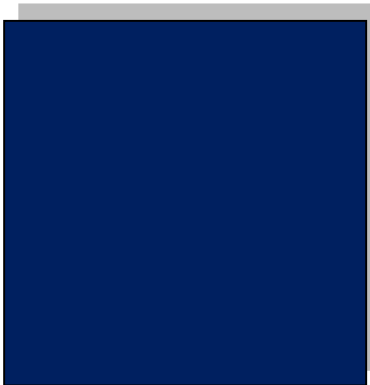


Figura N° 152 Diagrama de medición, AZUL 7372 con colorantes AVITERA SE, tinturado en planta

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



Patrón AZUL 7372 Col. NOVACRON FN

Col. AVITERA SE

Observación: Al tinturar con los dos tipos de colorantes la reproductibilidad en planta fue muy buena, pero con mejores valores con colorantes AVITERA SE.

## CAPÍTULO VIII

### 8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 8.1. ANÁLISIS DE CALIDAD

##### 8.1.1. Determinación de las características de las muestras obtenidas al tinturar con colorantes NOVACRON y colorantes AVITERA SE, a nivel de laboratorio y planta.

- ***PRUEBAS DE LABORATORIO***

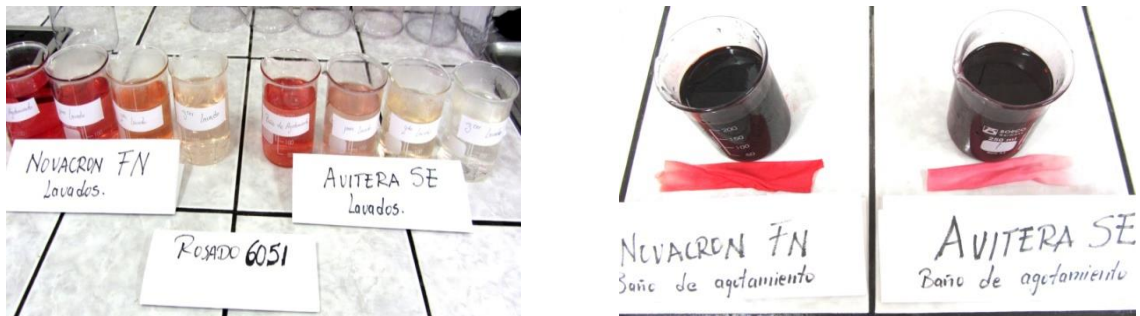
Después de haber realizado las pruebas en laboratorio de todos los colores escogidos he podido llegar a determinar las siguientes observaciones:

Las formulaciones obtenidas del equipo de espectrofotometría fueron muy buenas especialmente en tonos medios y oscuros, en estos tonos se lograba llegar de una forma rápida y sin muchas correcciones al tono patrón. En tonos bajos se demoró un poco ya que eran mínimos los porcentajes de colorantes que se corregían y existía más variación.

En cuanto a mejor reproductibilidad, los colorantes AVITERA SE son excelentes, se realizó la confirmación de cada una de las formulas y todas las correcciones son buenas como podemos observar en los diagramas de confirmación del capítulo VI.

Se hizo tinturas comparativas entre COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE, pudiendo observar claramente las ventajas al utilizar los colorantes AVITERA SE. Por ejemplo, al baño residual después del agotamiento con colorantes AVIERA SE es menor en comparación al baño residual con colorantes NOVACRON, como se puede observar en la fotografía al sumergir una muestras

de medio blanco se tiñe mucho menos la que se sumergió en el baño residual de colorantes AVITERA SE.



**Figura N° 153 Muestras de pruebas de tincura comparativa ROSADO 6051, con colorantes NOVACRON Y AVITERA SE**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

De igual manera en la fotografía se observa claramente la diferencia en cada uno de los baños de lavado, en las dos clases de colorantes se realizó la misma cantidad de lavados, descarga, primer lavado, segundo lavado, tercer lavado y el fijado para luego realizar el suavizado. Podemos observar en la fotografía que en el tercer lavado prácticamente el agua esta cristalina por lo que no necesitamos más lavados.

- **REPRODUCTIBILIDAD DE TINTURA A NIVEL DE LABORATORIO.**

A nivel de laboratorio las muestras tinturadas con colorantes AVITERA SE obtenidas son excelentes, presentan muy buena igualación, no presentan manchas de carbonato.



**Figura N° 154 Muestras de colores desarrollados con colorantes AVITERA SE**  
**Fuente:** (Empresa Pinto S.A, 2016)

- ***REPRODUCTIBILIDAD DE TINTURA A NIVEL DE PLANTA.***

Para la selección de los colores que se tinturaran en planta se tomó en cuenta aquellos que estén dentro del pedido general de tela y también el hecho de ser colores nuevos recién desarrollados tanto con colorantes NOVACRON como AVITERA SE.

En los dos casos las formulaciones se tinturaban por primera vez en planta, obteniendo unos buenos resultados con colorantes AVITERA SE, nuestra tela tinturada en planta se acercaba mucho más al tono patrón original cosa que no sucedió con los colorantes NOVACRON, en estos se notó un poco de diferencia como podemos observar en los datos de medición del equipo de espectrofotometría.



## Tono bajo: ROSADO 6436

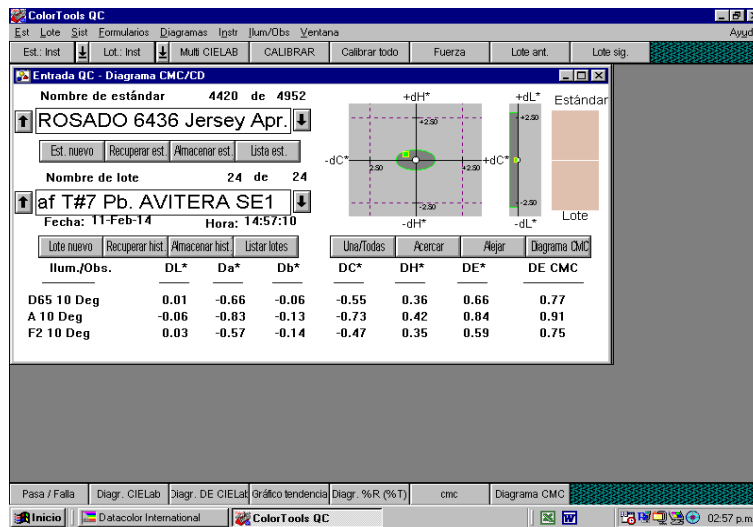


Figura N° 155 Diagrama de medición ROSADO 6436, tinturado en planta con colorantes AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

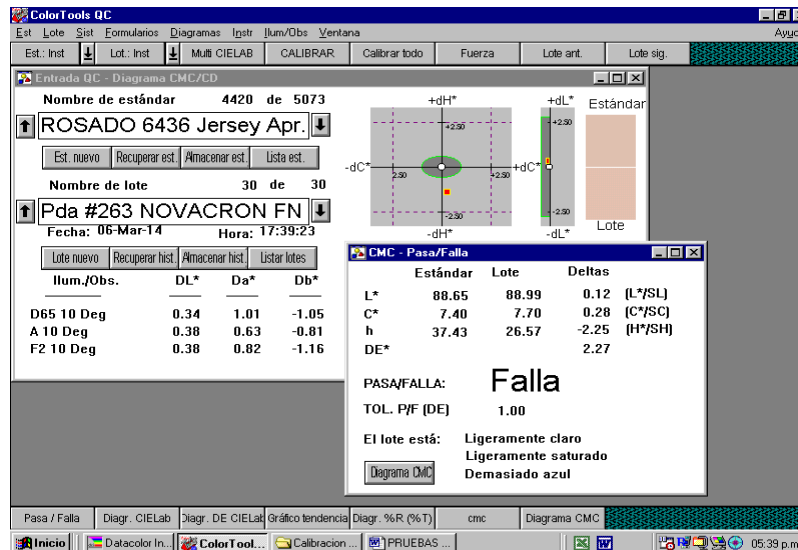


Figura N° 156 Diagrama de medición ROSADO 6436, tinturado en planta con colorantes NOVACRON  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Como se puede observar en los diagramas, existe mejor reproductibilidad al tinturar con colorantes AVITERA SE.

## Tono medio: PALO DE ROSA 6551

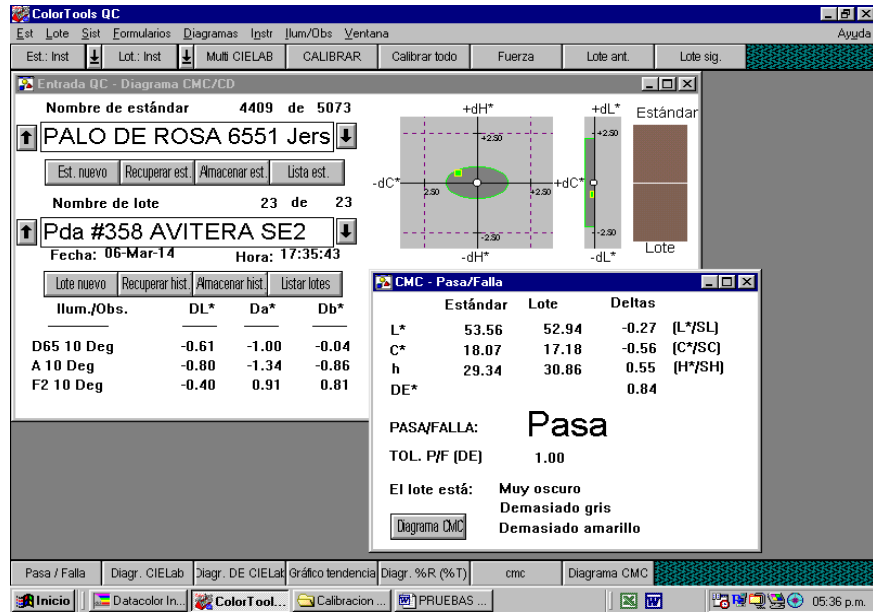


Figura N° 157 Diagrama de medición PALO DE ROSA 6551, tinturado en planta con colorantes AVITERA SE

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Se tuvo un excelente resultado al tinturar la primera parada con colorantes AVITERA SE, al realizar el análisis en data color nuestra muestra tinturada se encontraba dentro de parámetros.

## Tono fuerte: AZUL 7372

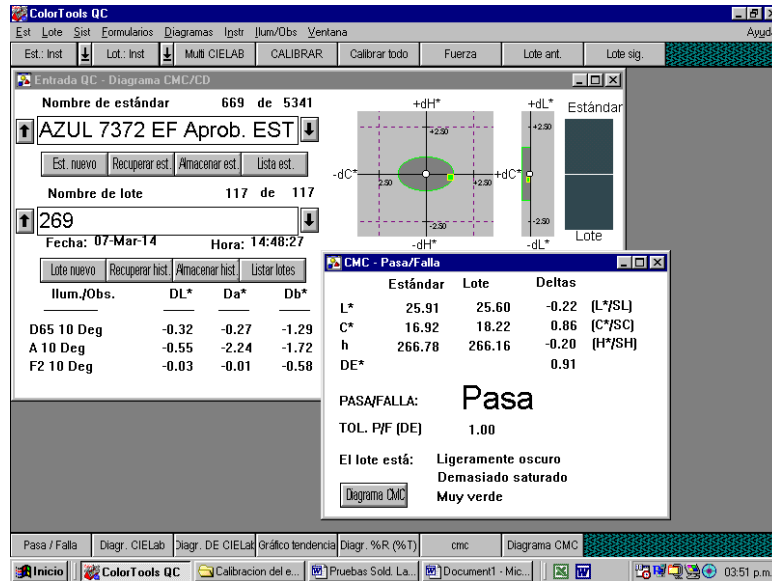


Figura N° 158 Diagrama de medición AZUL 7372, tinturado en planta con colorantes NOVACRON  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

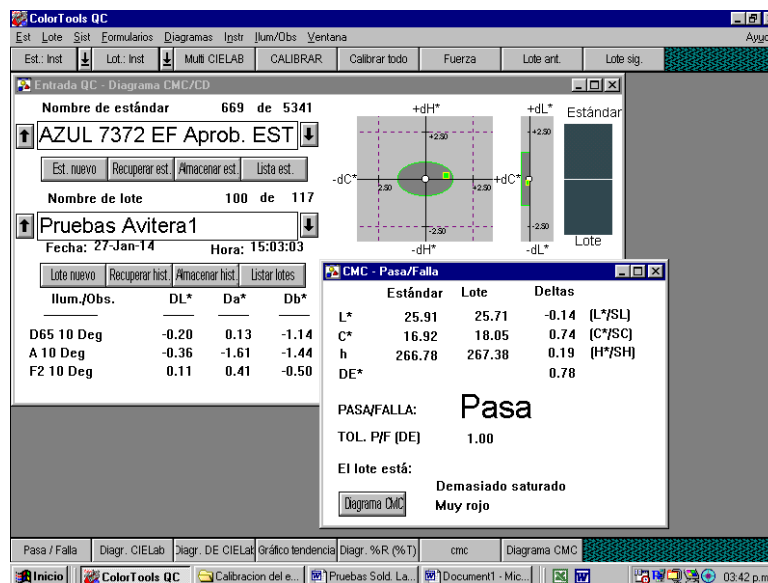


Figura N° 159 Diagrama de medición AZUL 7372, tinturado en planta con colorantes AVITERA SE  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### 8.1.2. Solidez del color.

- **SOLIDECE DE LAS TINTURAS**

La Solidez de una tintura o estampación es la resistencia que presenta a variar su color o perder intensidad al ser sometida a un agente externo, pudiendo dar lugar a la degradación del color o bien a la descarga sobre otros tejidos.

Factores que afectan a la solidez:

El propio colorante: Su estructura química. Su estado de agregación, a mayor agregación mayor solidez.

La fibra: Esta actúa como protector del colorante.

Proceso de tintura: cada colorante tiene un proceso óptimo de aplicación, si varía disminuye la solidez.

Intensidad de tintura: Para una misma cantidad de colorante desaparecido o degradado, la proporción es mayor para menores intensidades de tintura iniciales.

En tonos bajos generalmente se presenta muy bajas solideces a las tinturas por ser muy poca la cantidad de colorantes que se utiliza.

- **ESCALA DE GRISES.**

La Escala de grises para valorar las degradaciones consiste en cinco pares de muestras de color gris neutro numeradas del 1 al 5. El par número 5 máxima solidez, lo forman dos muestras grises idénticas. Los pares 4 al 1 están formados por una muestra idéntica a las del par 5 y otra cada vez más clara.

Escala de grises para valorar la descarga (sangrado) formadas por 5 pares de muestras de gris neutro numeradas del 1 al 5. El par número 5 de máxima solidez, lo constituyen dos muestras blancas idénticas. Los pares 4 al 1 están

formados por una muestra idéntica a las del par número 5 y otra cada vez más oscura.

Escala de azules para valorar la solidez a la luz en España se utiliza la escala europea o escala ISO. Consta de 8 muestras de lana teñida cada una con un colorante de solidez distinta, y numeradas del 1 al 8. El 1 corresponde al de menor solidez y el 8 al de mayor. Al realizar la prueba de solidez, se someten al ensayo tanto las probetas a valorar como la escala de azules que se tomará como referencia.

Tipos de ensayos de solidez:

Solidez de las tinturas a luz solar.

Solidez de las tinturas a la luz de la Lámpara de Xenón.

Solidez de las tinturas a la intemperie: aire libre.

Solidez de las tinturas a la intemperie artificial: Lámpara de Xenón.

Solidez de las tinturas a la limpieza en seco.

Solidez de las tinturas a la acción de disolventes orgánicos con frotamiento.

Solidez de las tinturas al agua: Lavados

Solidez de las tinturas a la acción del sudor.

Solidez de las tinturas a los ácidos.

Solidez de las tinturas a los álcalis.

Solidez de las tinturas al planchado.

Solidez de las tinturas al frotamiento.

Estas pruebas son un resumen de las que se puede aplicar a nivel mundial, son las más utilizadas y todas están normalizadas. Gracias al equipó de espectrofotometría de Datacolor con el cual se cuenta en laboratorio se pudo valorar las pruebas solidez que se relocalizoanalizándolas con escala de grises.

### **8.1.3. Solides con respecto al lavado.**

Las pruebas que se realizó en nuestra investigación fueron:

- ***Pruebas de solidez al lavado casero con tela de testigo.***

A las muestras se prepara entre una tela blanca la cual es nuestra muestra de testigo, la sometemos a remojo con detergente casero del medio de acuerdo a la cantidad indicada en el detergente y la remojaamos por 60 min. La secamos y medimos en equipo de espectrofotometría el valor en la escala de grises de la solidez del color. Visualmente nosotros podemos determinar el valor, ya que no existe migración del colorante a nuestra tela testigo.

En esta prueba la maquina nos puede proporcionar dos datos de control de la solidez del color.

- Escala de grises por degradación del color
- Escala de grises por manchado

En los dos casos obtenemos el dato que va de 5 a 0, y como indicamos mientras más se acerque a 5 el valor es mucho mejor nuestra solidez en la tintura.

- ***Pruebas de solidez a cinco lavados consecutivos.***

Esta prueba las realizamos para determinar la degradación del color por lavados posteriores que se les realizara a las prendas por su uso, sometemos a la muestra a cinco lavados caseros, después de cada lavado la secamos y nuevamente la lavamos simulando lavados consecutivos. Su secado se realiza bajo sombra.

En el espectrofotómetro se obtuvo el siguiente valor de la solidez.

- ***Escala de grises por degradación del color.***

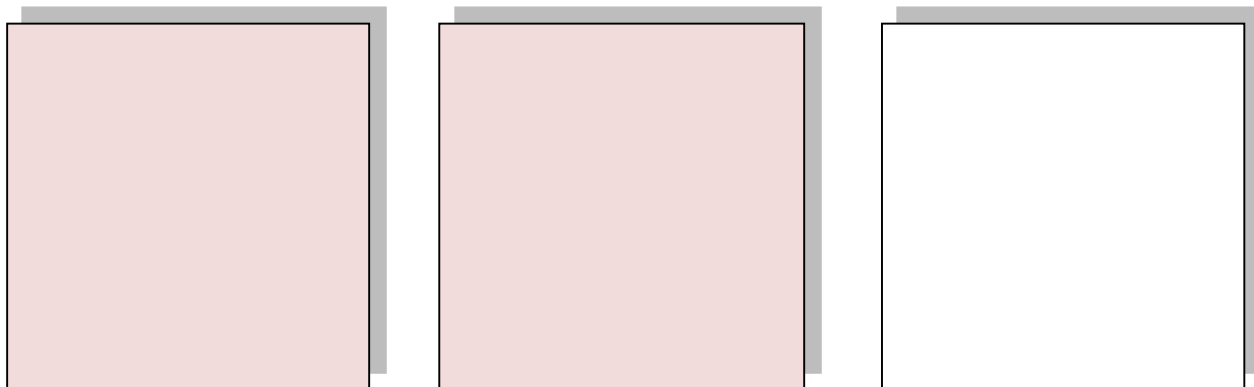
Las pruebas de solidez al lavado con tela testigo se realizó en tres muestras en cada tonalidad, es decir tres colores bajos, tres colores medios y tres colores intensos.

A continuación, están los reportes medidos en el espectrofotómetro del grado de solidez del color de cada una de las muestras a las cuales se realizó las pruebas.

#### **8.1.3.1. Pruebas de solidez ala lavado casero,con tela de testigo**

- **Pruebas de solidez al lavado con tela testigo en tonos bajos.**

**ROSADO 6437: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**testigo**

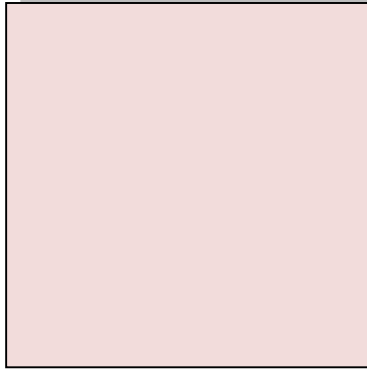
**Patrón ROSADO 6437  
testigo**

**Muestra lavada**

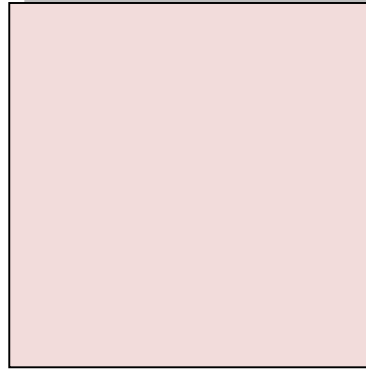
**Muestra tela**

Observaciones: En la muestra testigo no se observa migración de colorante, dándonos como resultado una muy buena solidez.

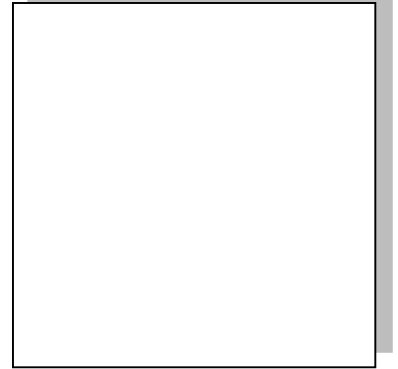
**ROSADO 6437: prueba de solidez al lavado: con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón ROSADO 6437**



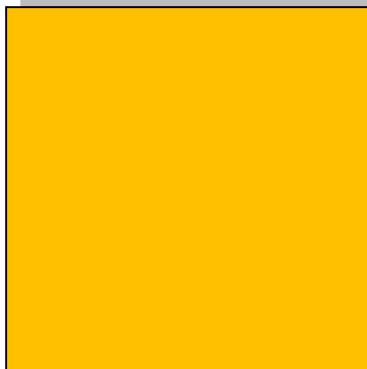
**Muestra lavada**



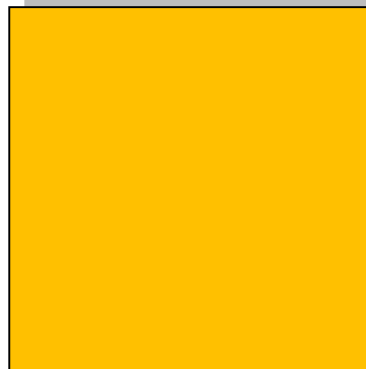
**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

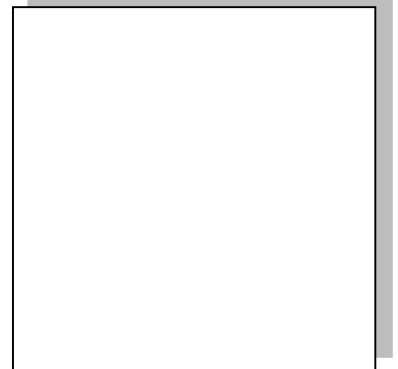
**AMARILLO 5006: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón AMARILLO 5006**



**Muestra lavada**

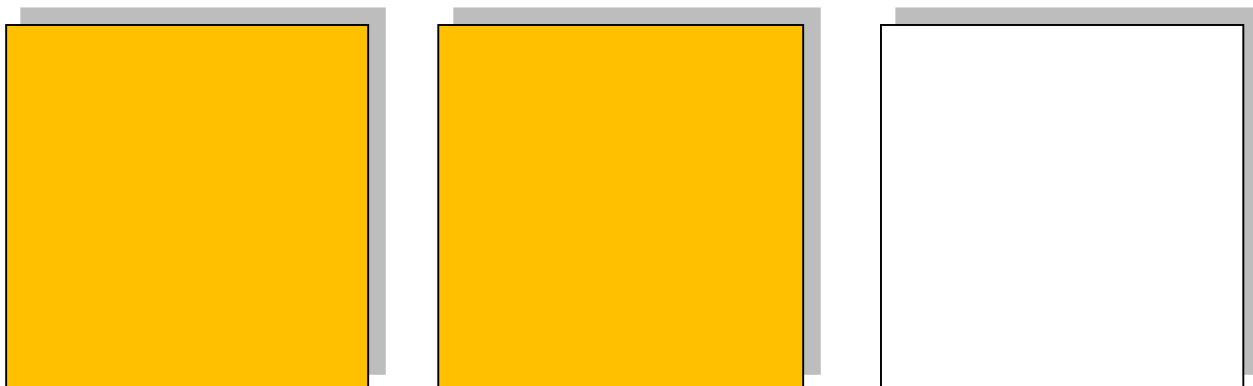


**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.



**AMARILLO 5006: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



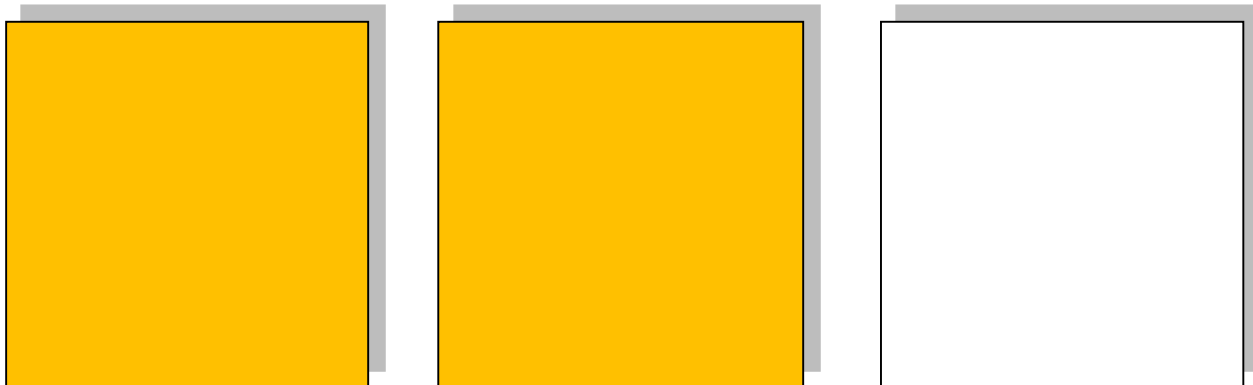
**Patrón AMARILLO 5006**

**Muestra lavada**

**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

**LILA 6829: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



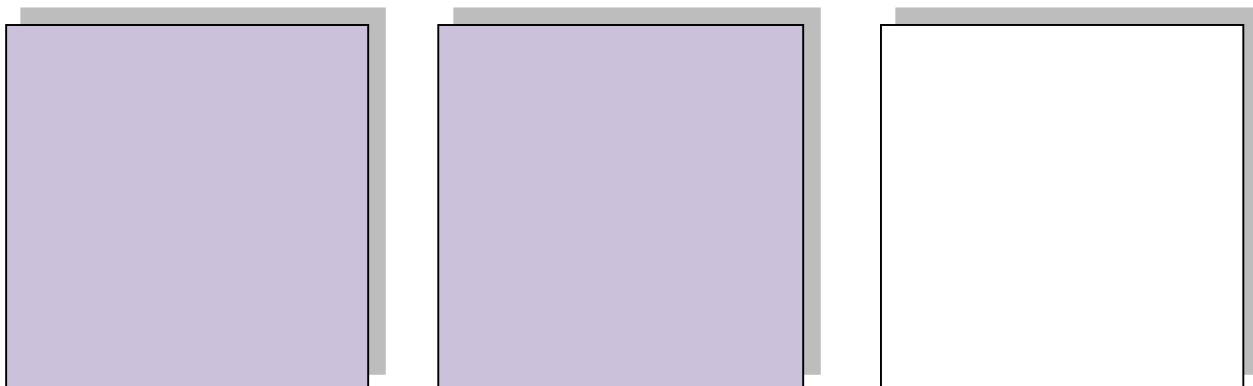
**Patrón LILA 6829**

**Muestra lavada**

**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

**LILA 6829: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón LILA 6829**

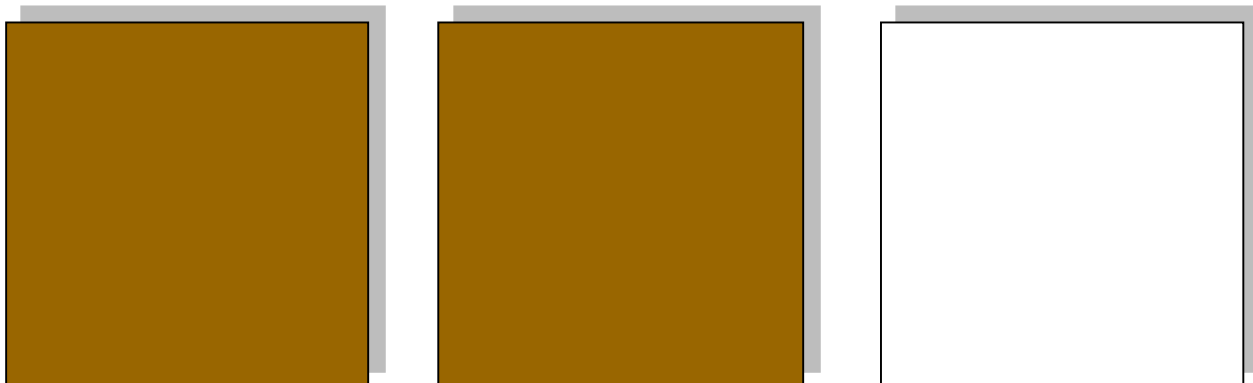
**Muestra lavada**

**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

- **Pruebas de solidez al lavado con tela testigo en tonos medios.**

**CAMEL 5201: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón CAMEL 5201**

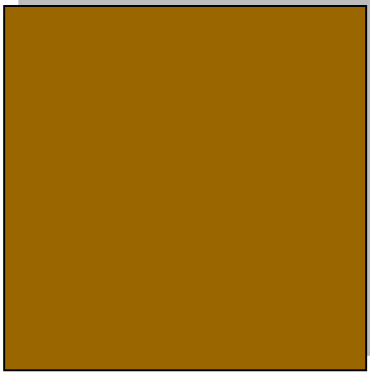
**Muestra lavada**

**Muestra tela**

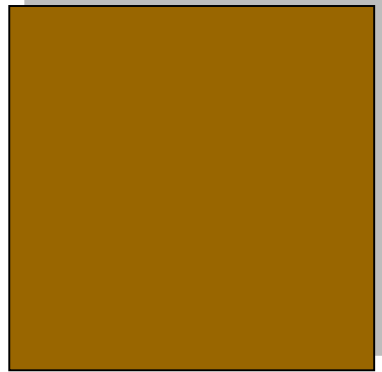
**testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

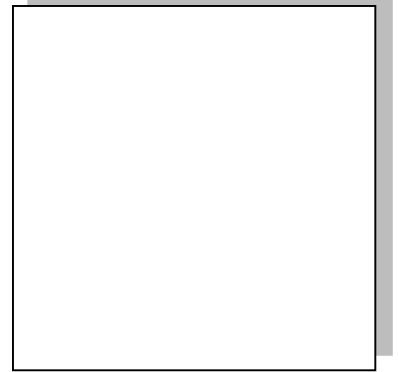
**CAMEL 5201: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón CAMEL 5201**



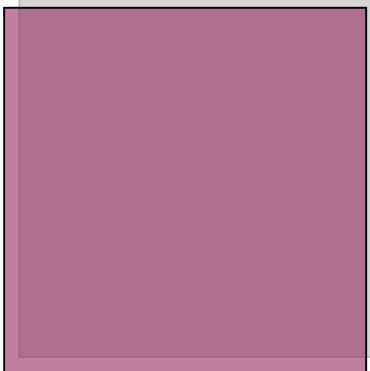
**Muestra lavada**



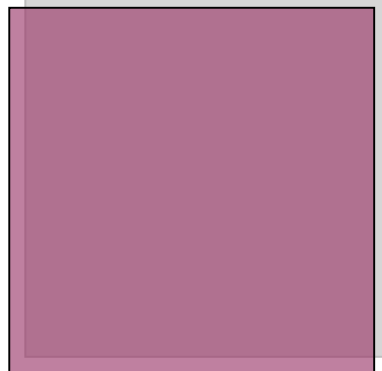
**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

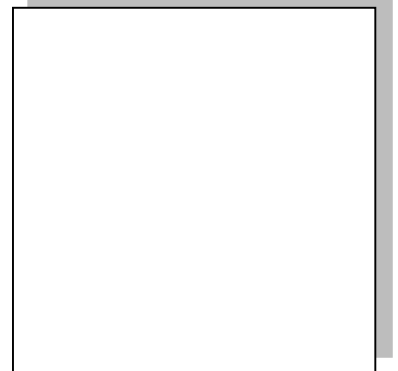
**PALO DE ROSA 6551: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón PALO DE ROSA 6551**



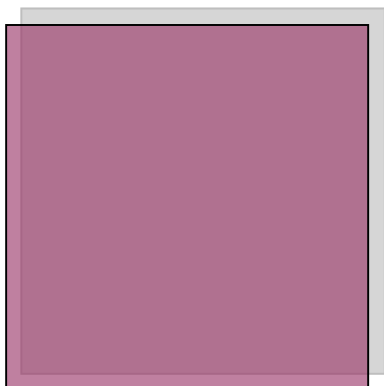
**Muestra lavada**



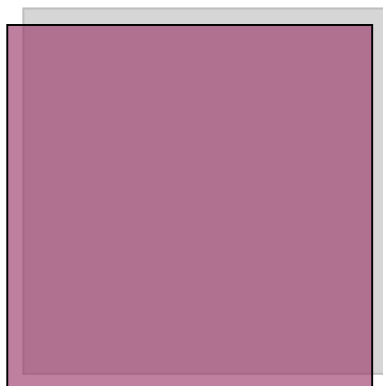
**Muestra tela testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

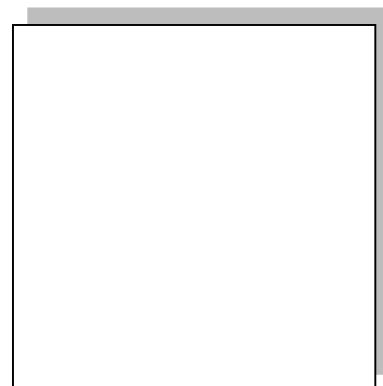
**PALO DE ROSA 6551: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón PALO DE ROSA 6551**



**Muestra lavada**

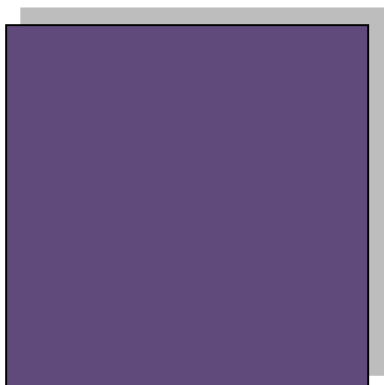


**Muestra tela**

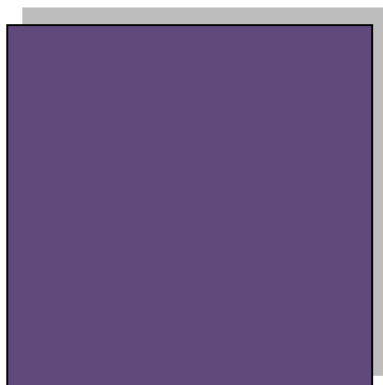
**testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

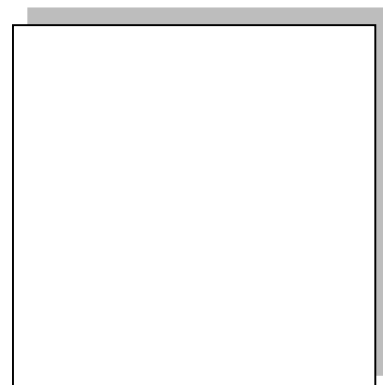
**MORADO 6460: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón MORADO 6460**



**Muestra lavada**

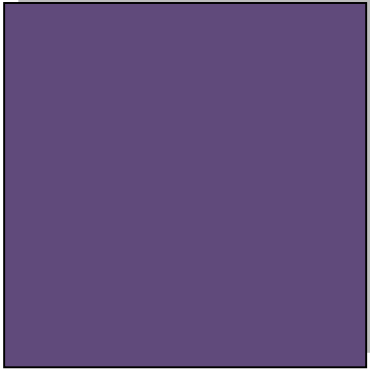


**Muestra tela**

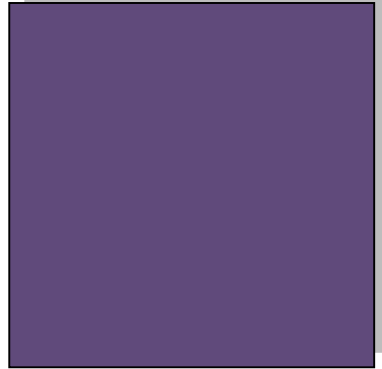
**testigo**

Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

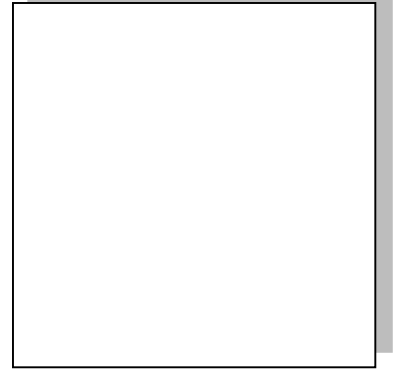
**MORADO 6460: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón MORADO 6460**



**Muestra lavada**



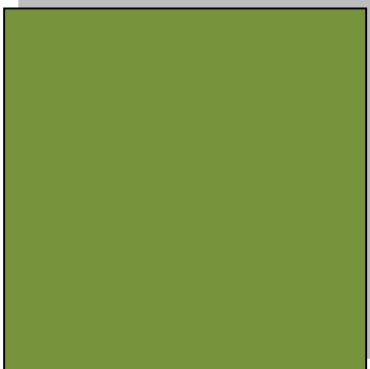
**Muestra tela**

**testigo**

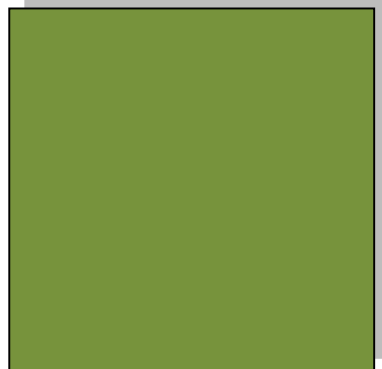
Observación: No existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

- **Pruebas de solidez al lavado con tela testigo en tonos fuertes.**

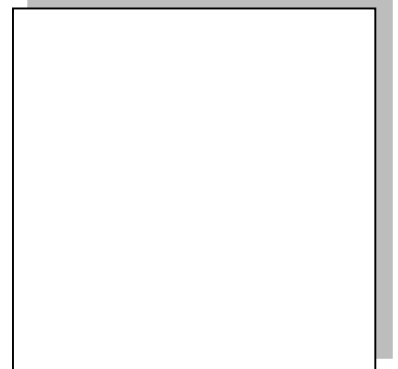
**VERDE 3041: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón VERDE 3041**



**Muestra lavada**

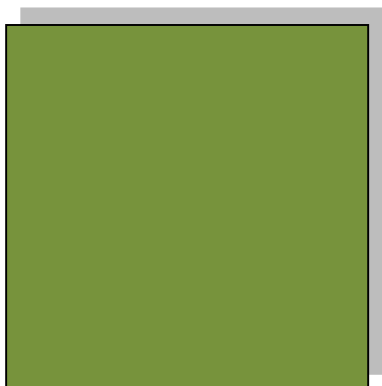


**Muestra tela**

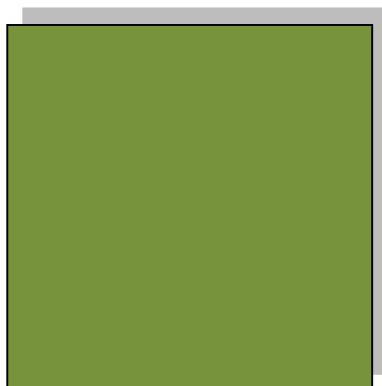
**testigo**

Observación: no existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

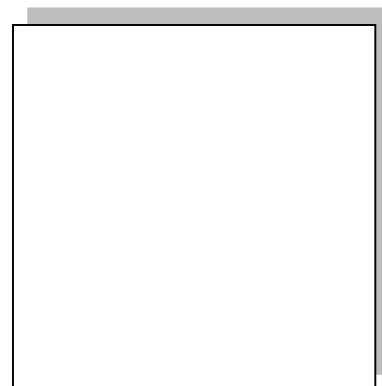
**VERDE 3041: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón VERDE 3041**



**Muestra lavada**

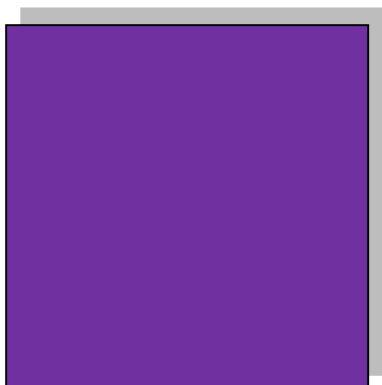


**Muestra tela**

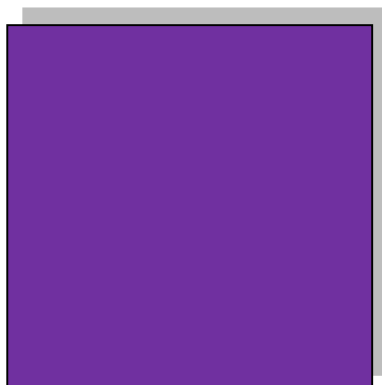
**testigo**

Observación: no existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

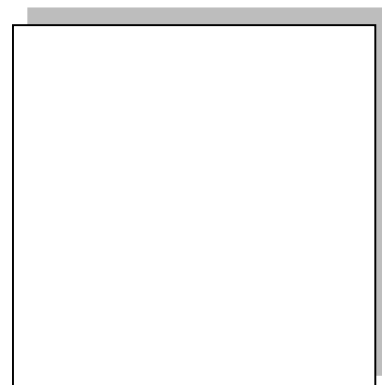
**MORADO 6359: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón MORADO 6359**



**Muestra lavada**

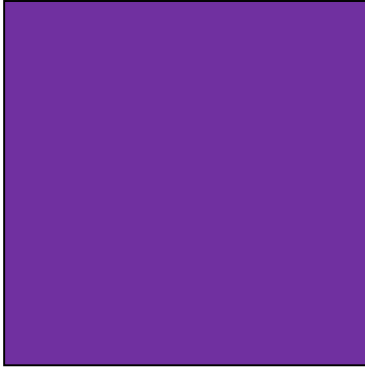


**Muestra tela**

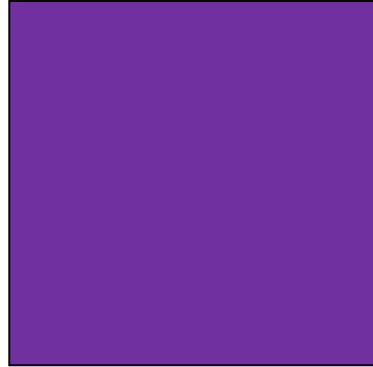
**testigo**

Observación: no existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

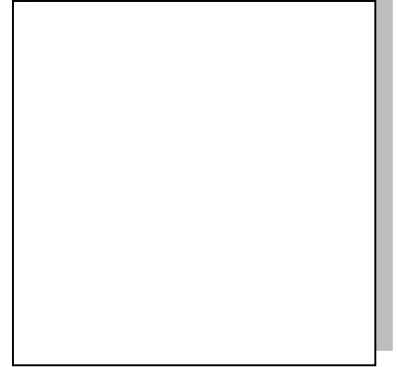
**MORADO 6359: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



**Patrón MORADO 6359**



**Muestra lavada**



**Muestra tela**

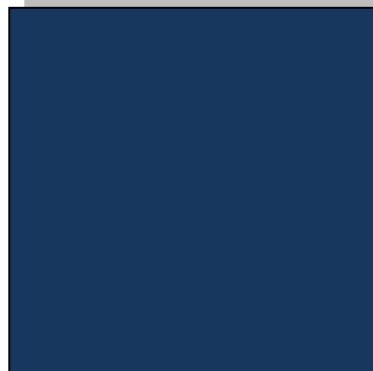
**testigo**

Observación: no existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

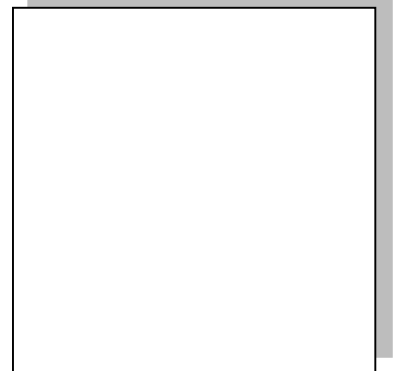
**AZUL 7372: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes AVITERA SE**



**Patrón AZUL 7372**



**Muestra lavada**



**Muestra tela testigo**

Observación: no existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

**AZUL 7372: prueba de solidez al lavado con tela testigo: colorantes NOVACRON**



Observación: no existe migración del colorante, dándonos como resultado una buena solidez.

Al analizar las pruebas medidas en el espectrofotómetro, podemos observar que:

En tonos bajos tanto con colorantes AVITERA SE como con colorantes NOVACRON la solidez al lavado es muy buena, no existe migración del colorante en las telas testigo y el tono no cambia se mantiene.

En tonos medios los valores de medición son aún mejores, manteniéndose el tono patrón aun después del lavado, y es mejor en las muestras que fueron tinturadas con colorantes AVITERA SE.

En tonos fuertes también tenemos excelente solidez al lavado, no existe migración del colorante a la tela testigo, y son mejores aun los valores que obtenemos en las muestras tinturadas con colorantes AVITERA SE

**8.1.3.2. Prueba de solidez con cinco lavados consecutivos.**

Para esta prueba se sometió a las muestras tanto en tonos bajos, medios y fuertes a cinco lavados consecutivos, en cada uno de los cuales se trató de simular un lavado casero normal, con su respectivo secado en sombra.



Podemos observar que no hay mayor degradación en los tonos si mantenemos una cultura de lavado normal, es decir remojar el tiempo justo, lavar a mano y secar bajo sombra.

### 8.1.4. PRUEBAS DE SOLIDEZ AL LA LUZ SOLAR

La prueba de solidez con respecto a la luz solar se realizó de la siguiente manera. Se seleccionó tres colores en cada una de las gamas, uno bajo, otro medio y otro intenso, las muestras eran de tintura tanto con colorantes NOVACRON como con colorantes AVITER SE, a cada uno de estos se los expuso a la luz solar por dos horas (de 09 am a 11 am), dos semanas consecutivas. Luego de los cual se analizó en el equipo de espectrofotometría el grado de solidez por cambio de color.

- Pruebas de solidez a la luz solar en tonos bajos
- 

#### ROSADO 6437: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE

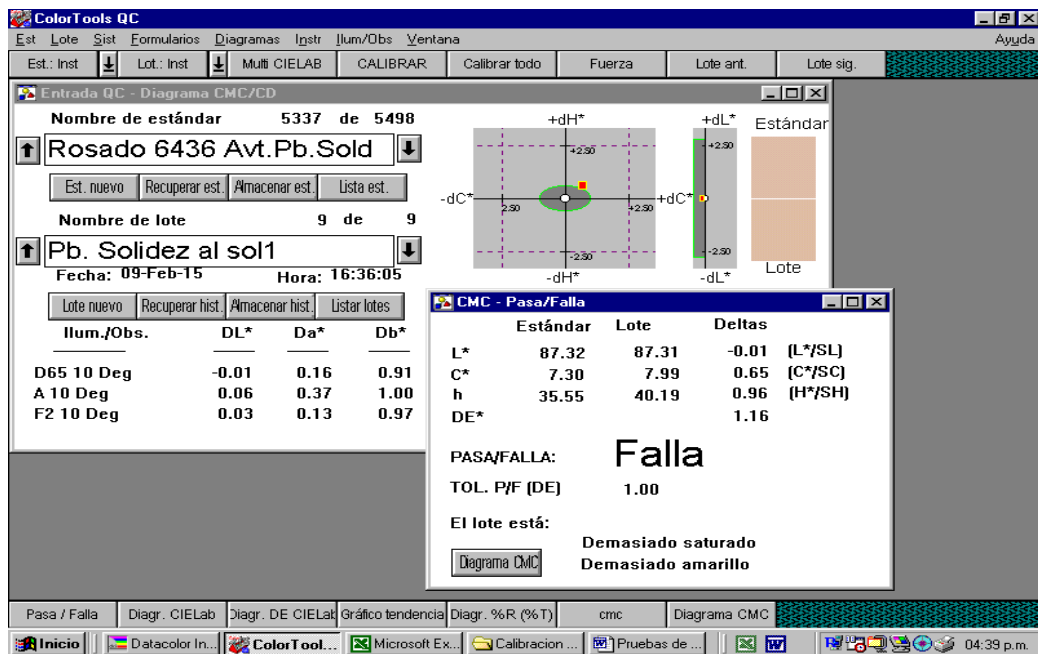
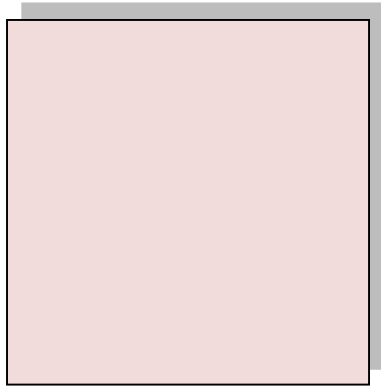
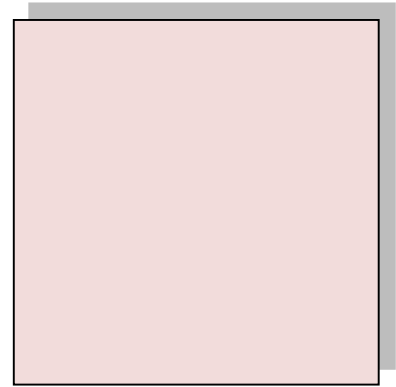


Figura N° 160 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE ROSADO 6437

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



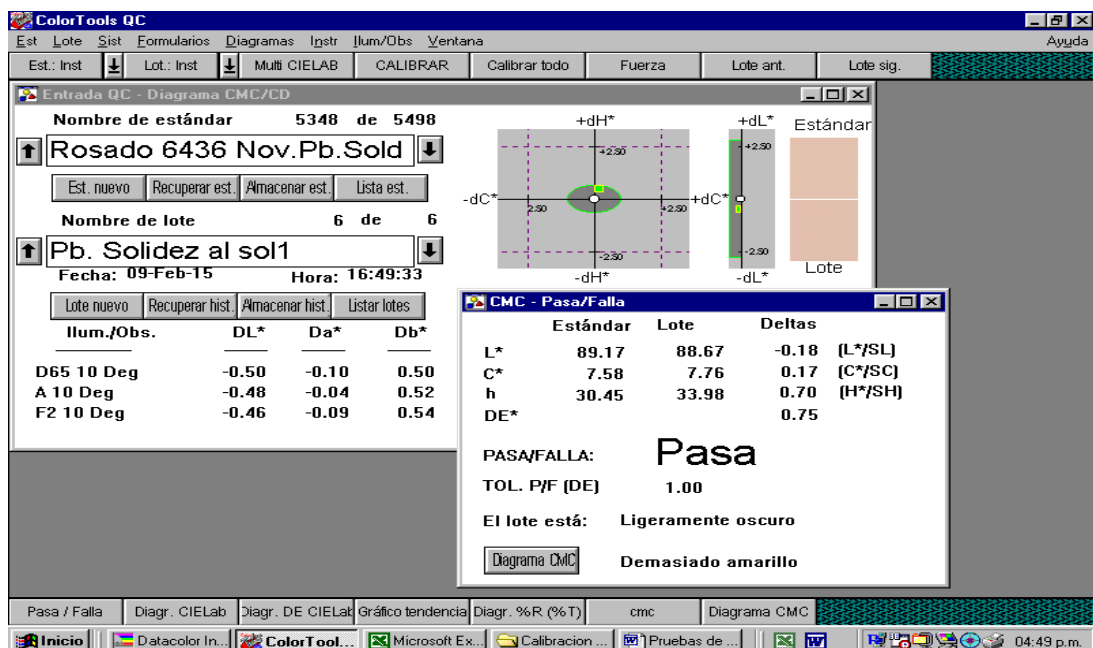
**Patrón ROSADO 6437**



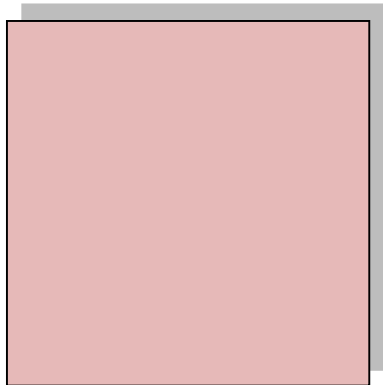
**Muestra expuesta al sol**

Observación: La muestra expuesta al sol presenta una solidez no tan buena, ya que al medir en el espectrofotómetro, Falla dentro de una escala de grises estaría en una escala de 3,5.

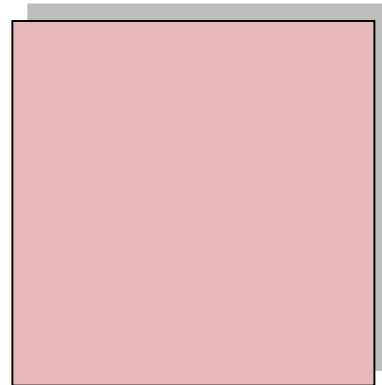
### ROSADO 6437: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON



**Figura N° 161 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON ROSADO 6436**  
 Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



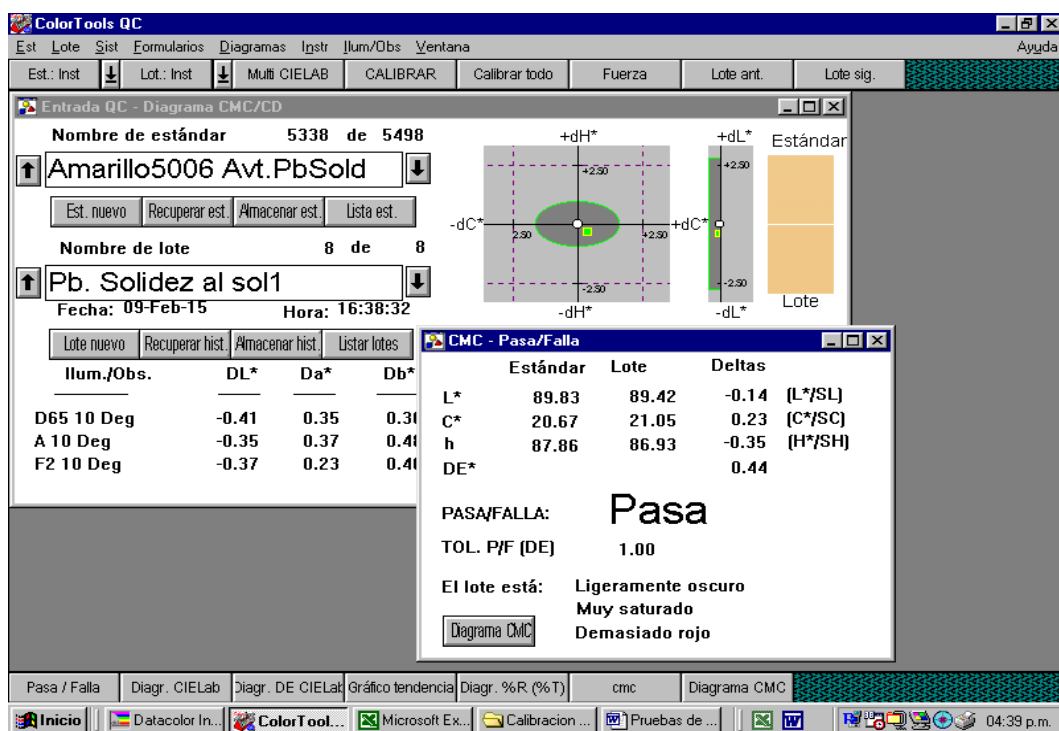
**Patrón ROSADO 6437**



**Muestra expuesta al sol**

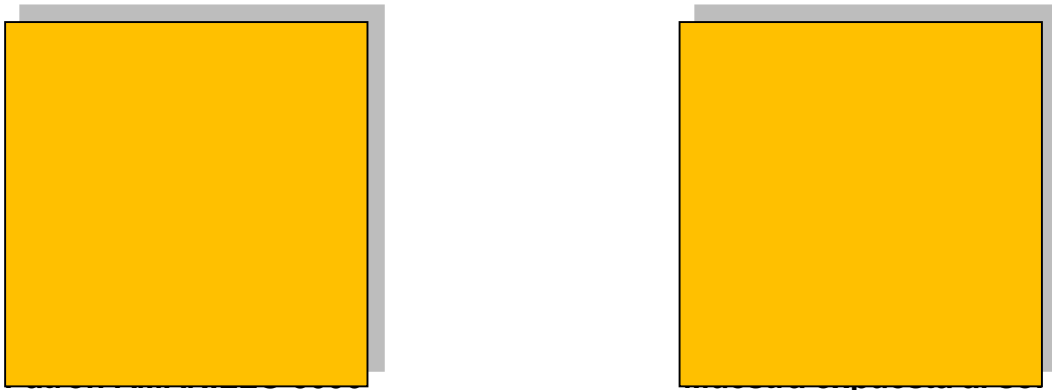
Observación: La prueba de solidez al sol nos da muy buenos resultados

**AMARILLO 5006: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**



**Figura N° 162 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE AMARILLO 5006**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



Observación: Las muestras expuestas presentan muy buena solidez.

### AMARILLO 5006: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON

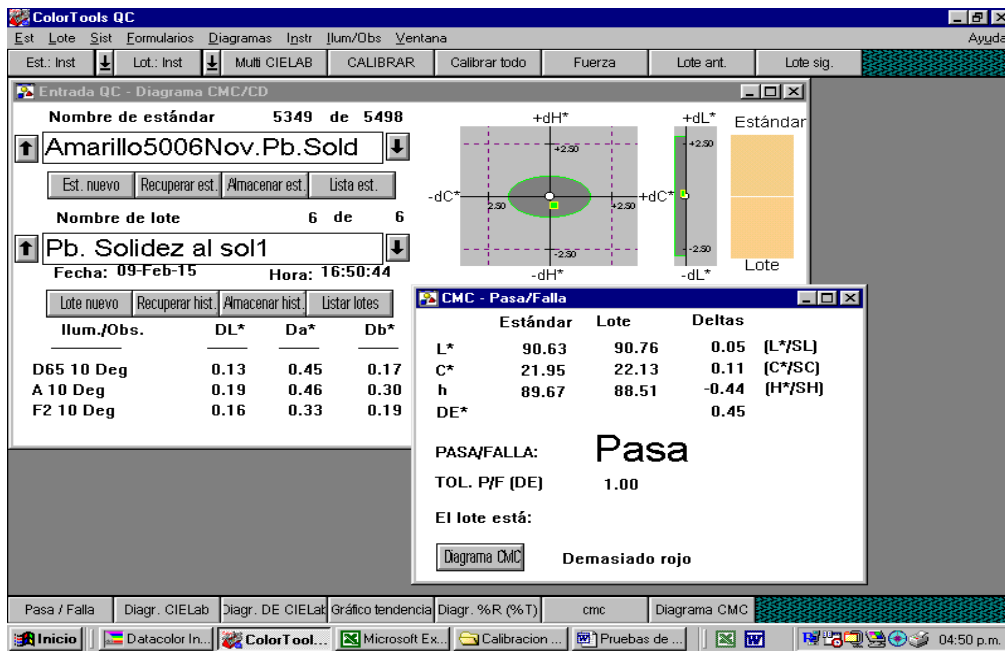
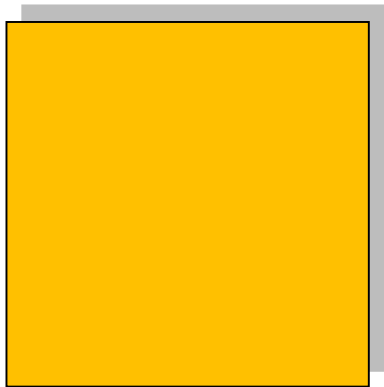
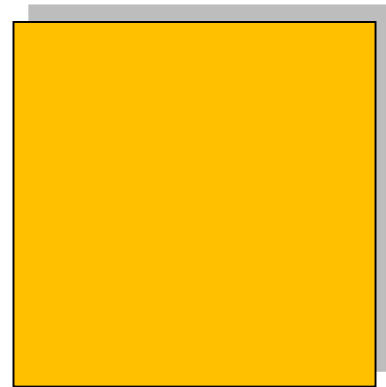


Figura N° 163 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON AMARILLO 5006

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



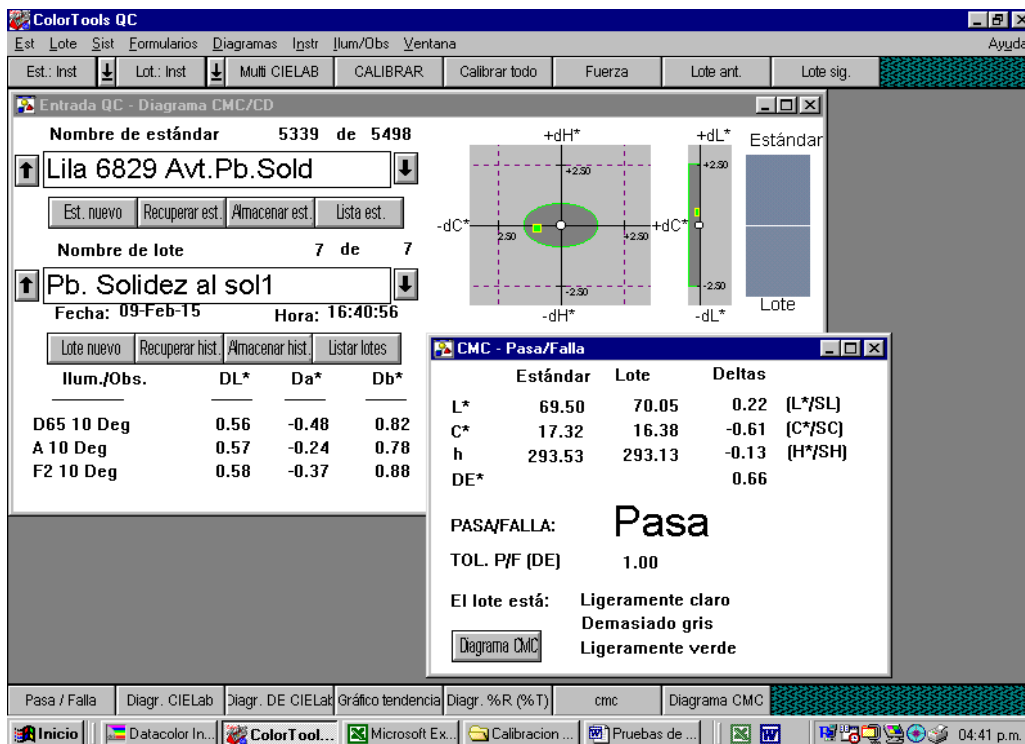
**Patrón AMARILLO 5006**



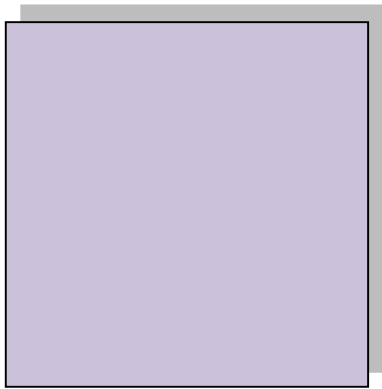
**Muestra expuesta al sol**

Observación: Las muestras expuestas presentan muy buena solidez al sol.

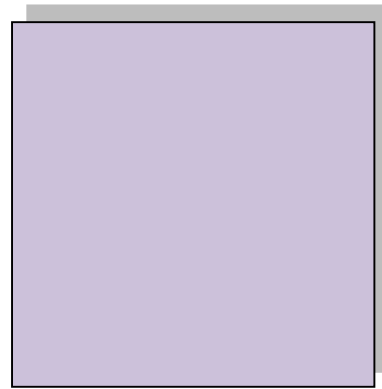
**LILA 6838: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**



**Figura N° 164 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE LILA 6829**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



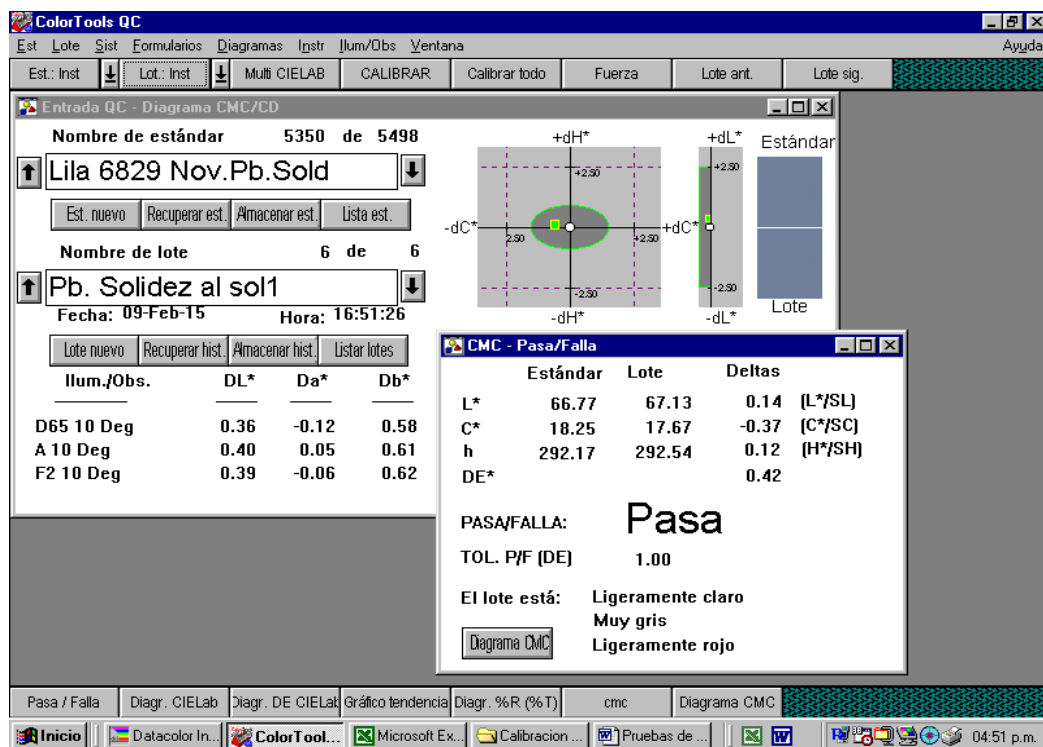
**Patrón LILA 6838**



**Muestra expuesta al sol**

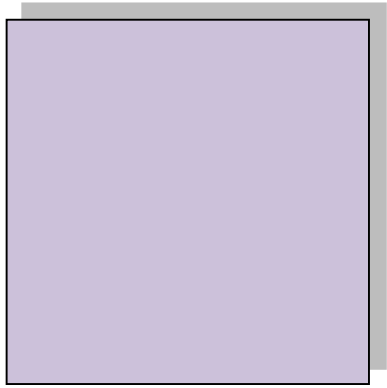
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una muy buena solidez.

**LILA 6829: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**

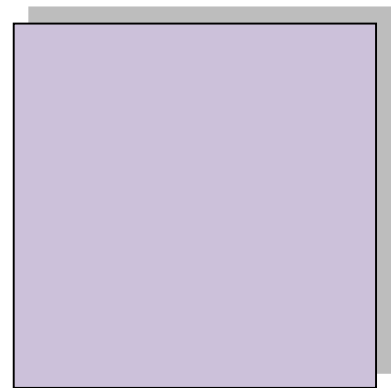


**Figura N° 165 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON LILA 6829**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



**Patrón LILA 6838**

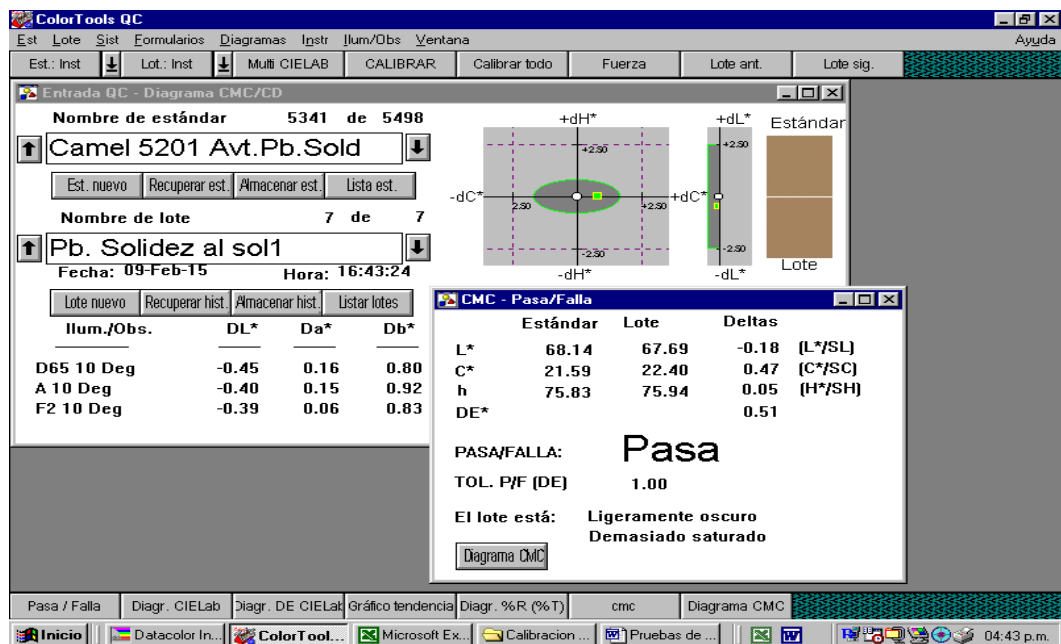


**Muestra expuesta al sol**

Observación: La muestra expuesta al sol presenta una excelente solidez al sol.

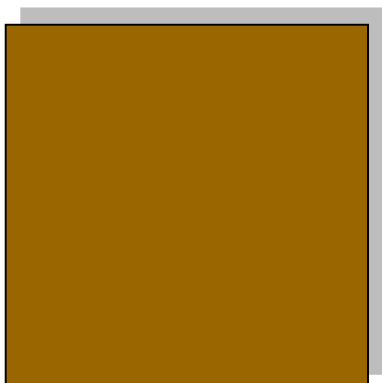
- Pruebas de solidez al sol con tela testigo en tonos medios.

**CAMEL 5201: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**

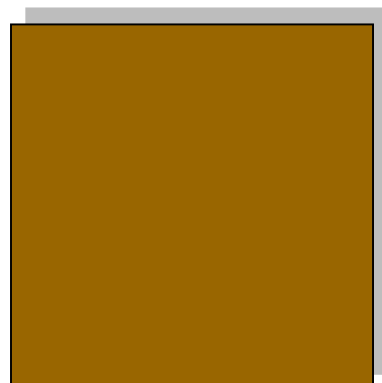


**Figura N° 166 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE CAMEL 5201**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



**Patrón CAMEL 5201**



**Muestra expuesta al sol**

Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**CAMEL 5201: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**

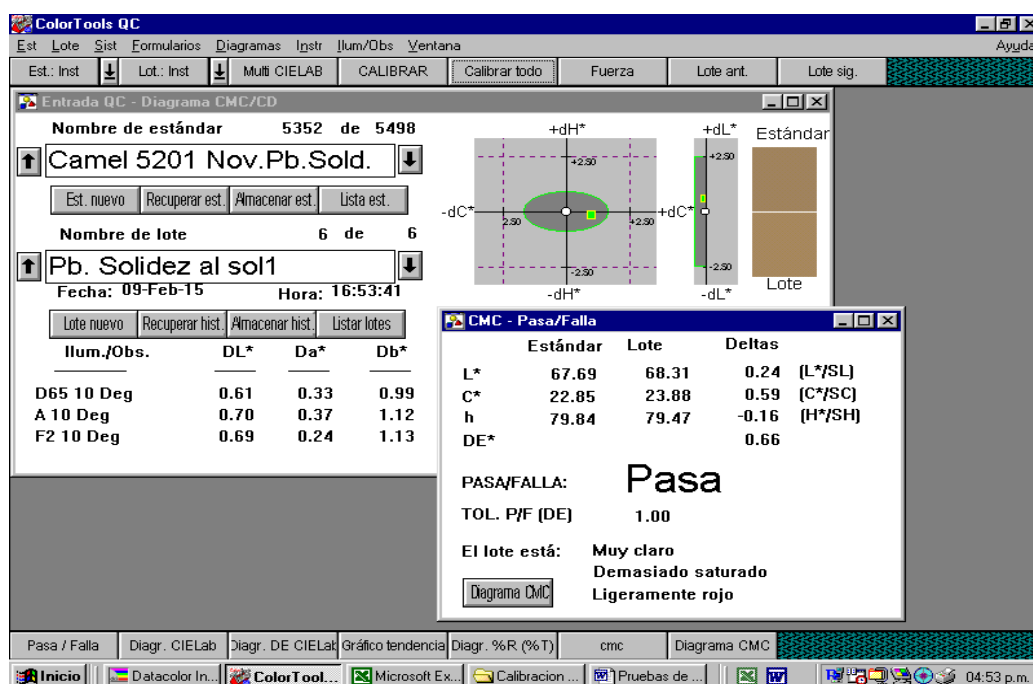
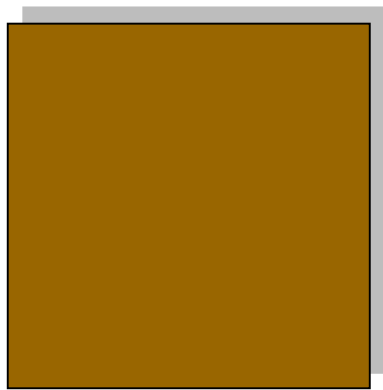


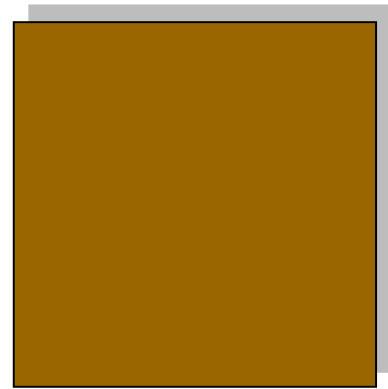
Figura N° 167 Diagrama de medición, escala de grises por manchado, NOVACRON CAMEL 5201

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)





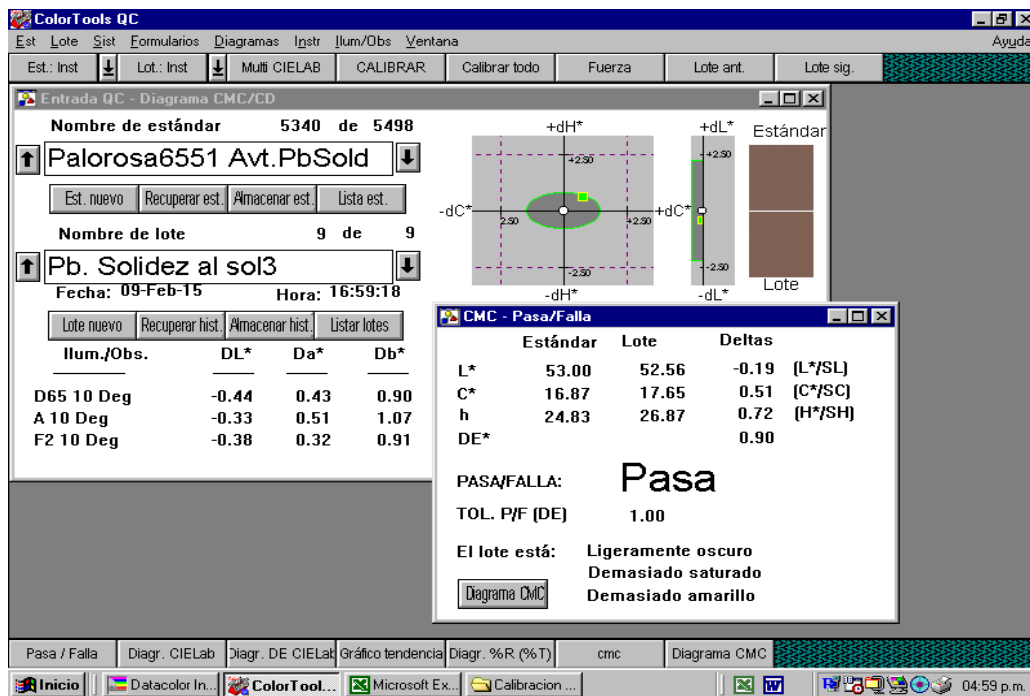
**Patrón CAMEL 5201**



**Muestra expuesta al sol**

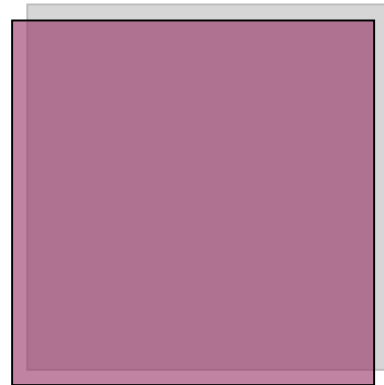
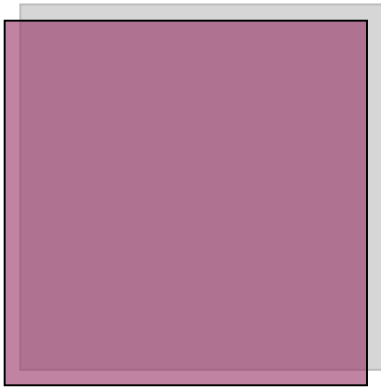
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**PALO DE ROSA 6551: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**



**Figura N° 168 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE PALO DE ROSA 6551**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

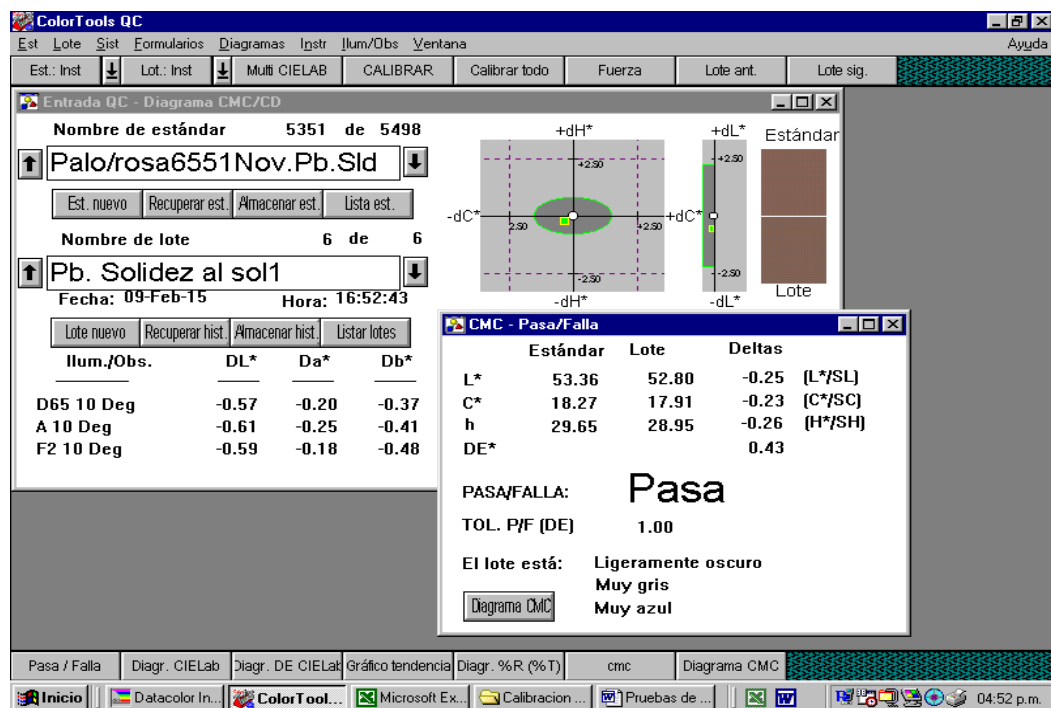


**Patrón PALO DE ROSA 6551**

**Muestra expuesta al sol**

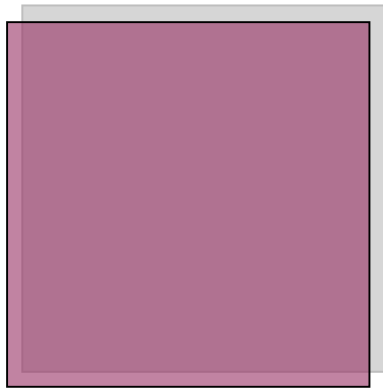
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**PALO DE ROSA 6551: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**

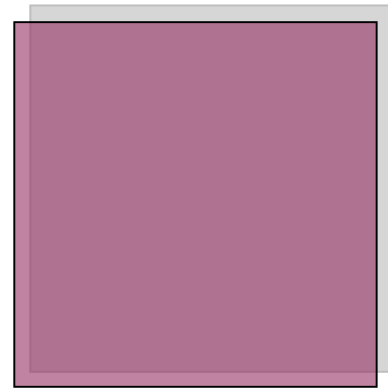


**Figura N° 169 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON PALO DE ROSA 6551**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



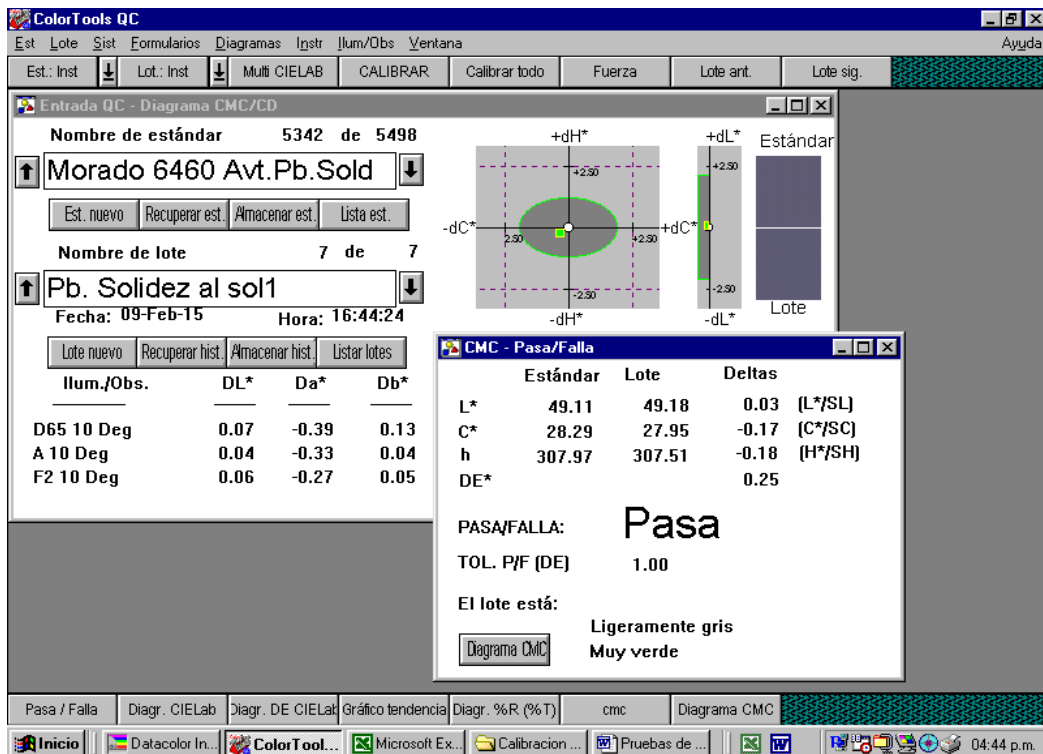
**Patrón PALO DE ROSA 6551**



**Muestra expuesta al sol**

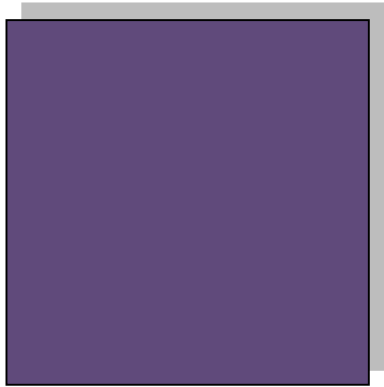
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**MORADO 6460: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**

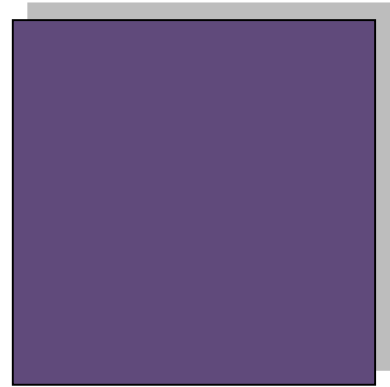


**Figura N° 170 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE MORADO 6460**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



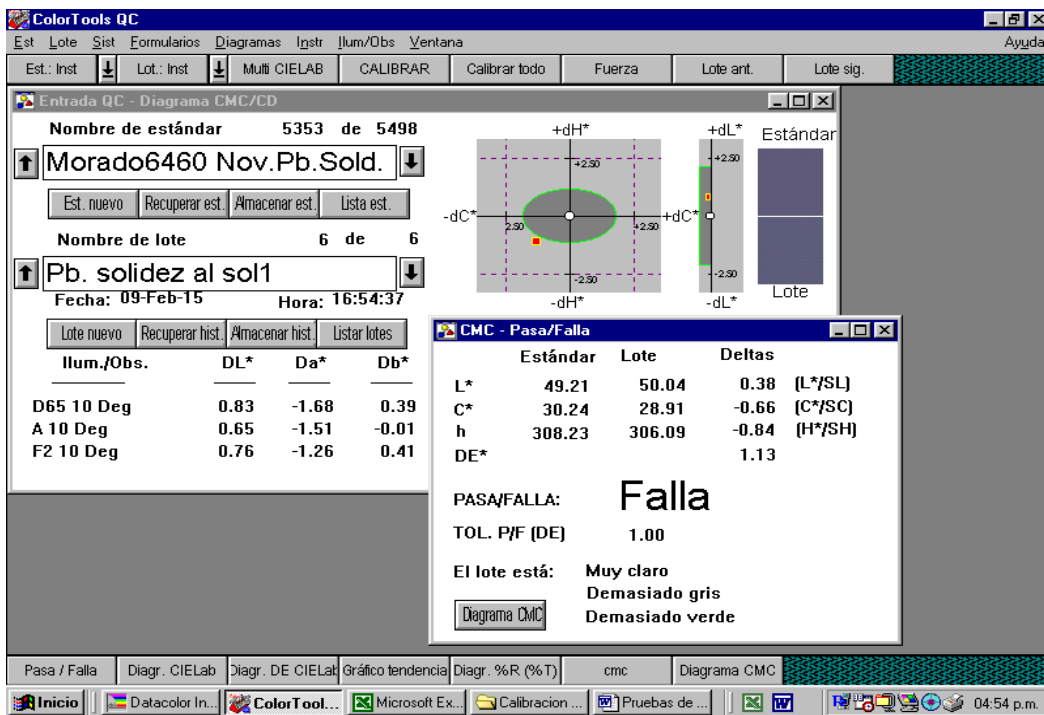
**Patrón MORADO 6460**



**Muestra expuesta al sol**

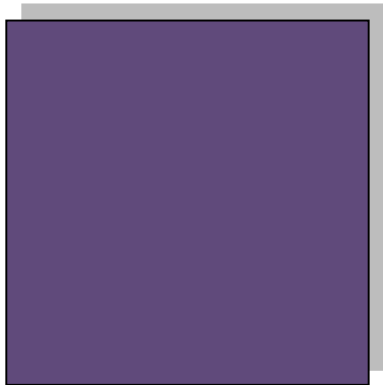
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**MORADO 6460: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**

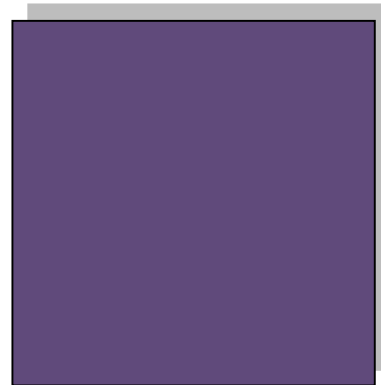


**Figura N° 171 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON MORADO 6460**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



**Patrón MORADO 6460**

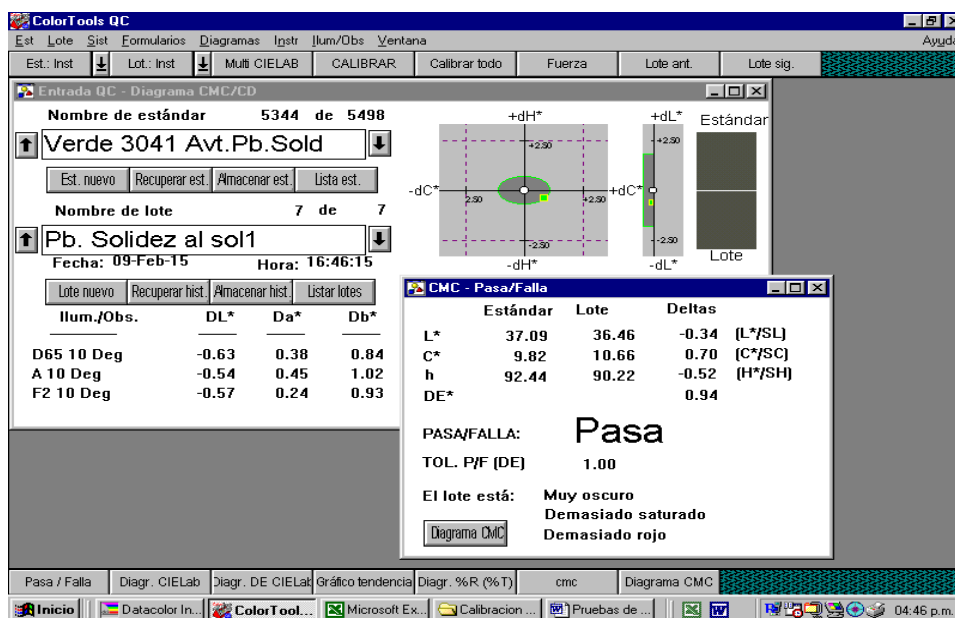


**Muestra expuesta al sol**

Observación: La solidez de la muestra expuesta al sol es un poco baja pero aceptable.

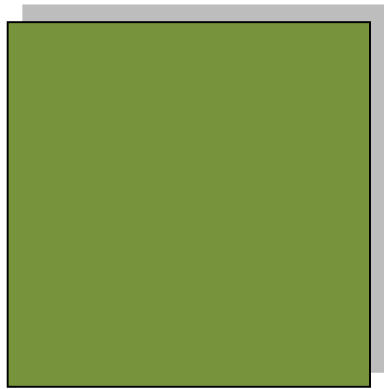
- **Pruebas de solidez al sol en tonos fuertes.**

**VERDE 3041: prueba de solidez al lavado: con tela testigo: colorantes AVITERA SE**

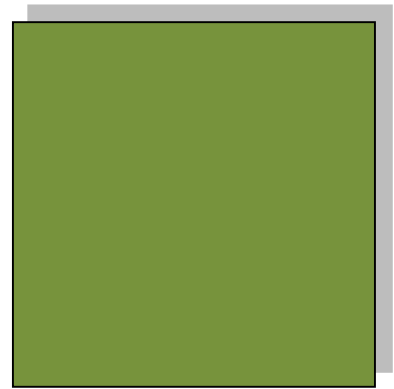


**Figura N° 172 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE VERDE 3041**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



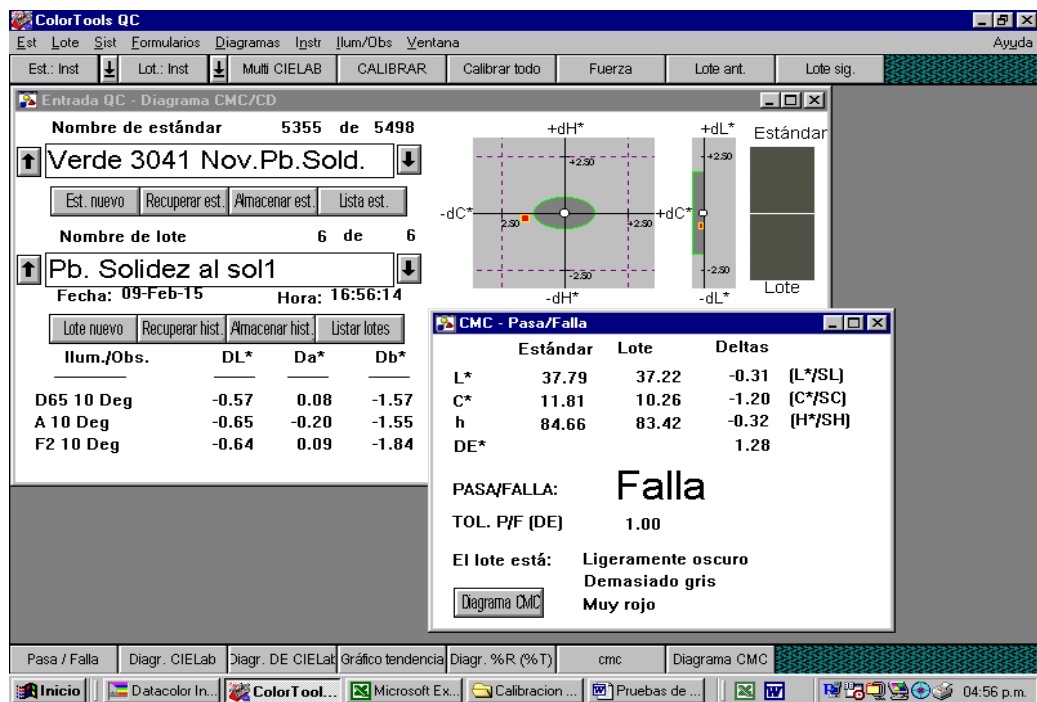
**Patrón VERDE 3276**



**Muestra expuesta al sol**

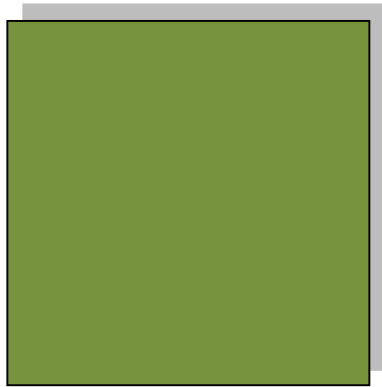
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**VERDE 3041: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**

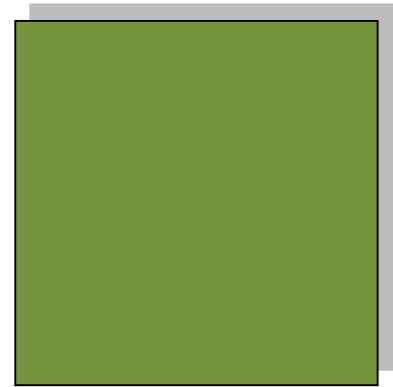


**Figura N° 173 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON VERDE 3041**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



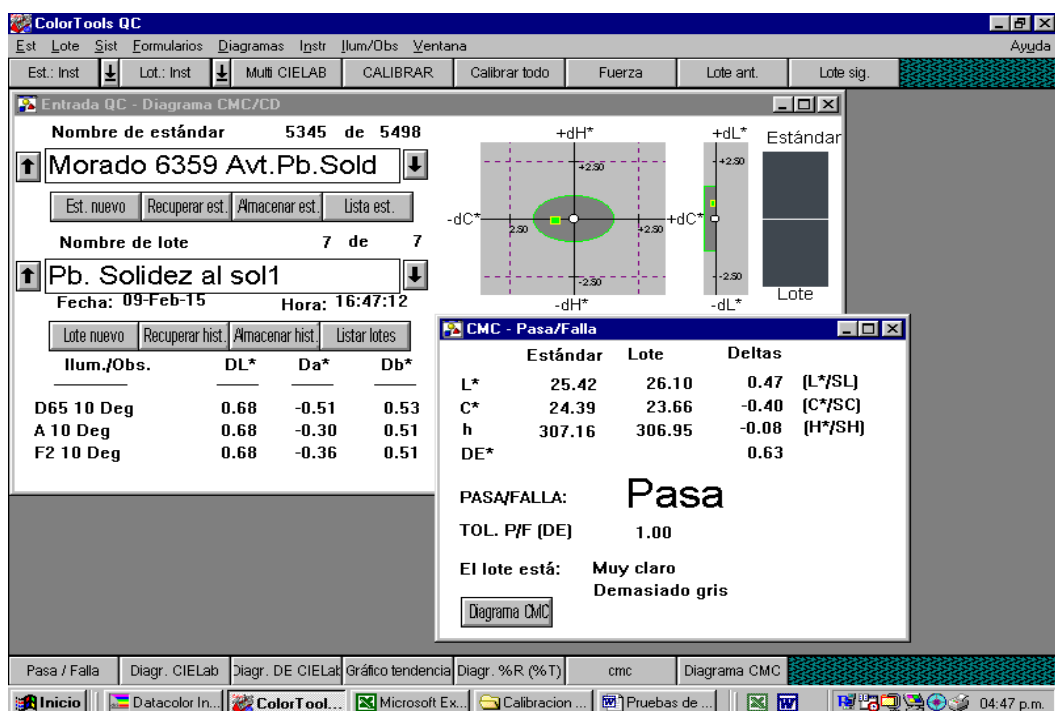
**Patrón VERDE 3276**



**Muestra expuesta al sol**

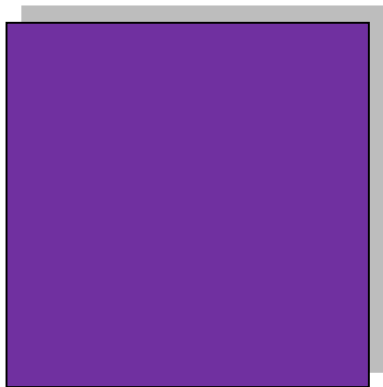
Observación: La solidez al sol de la muestra expuesta es un poco baja.

**MORADO 6359: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**

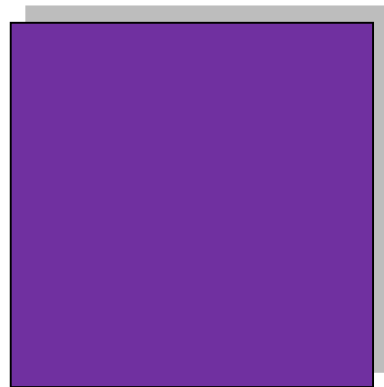


**Figura N° 174 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE MORADO 6359**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



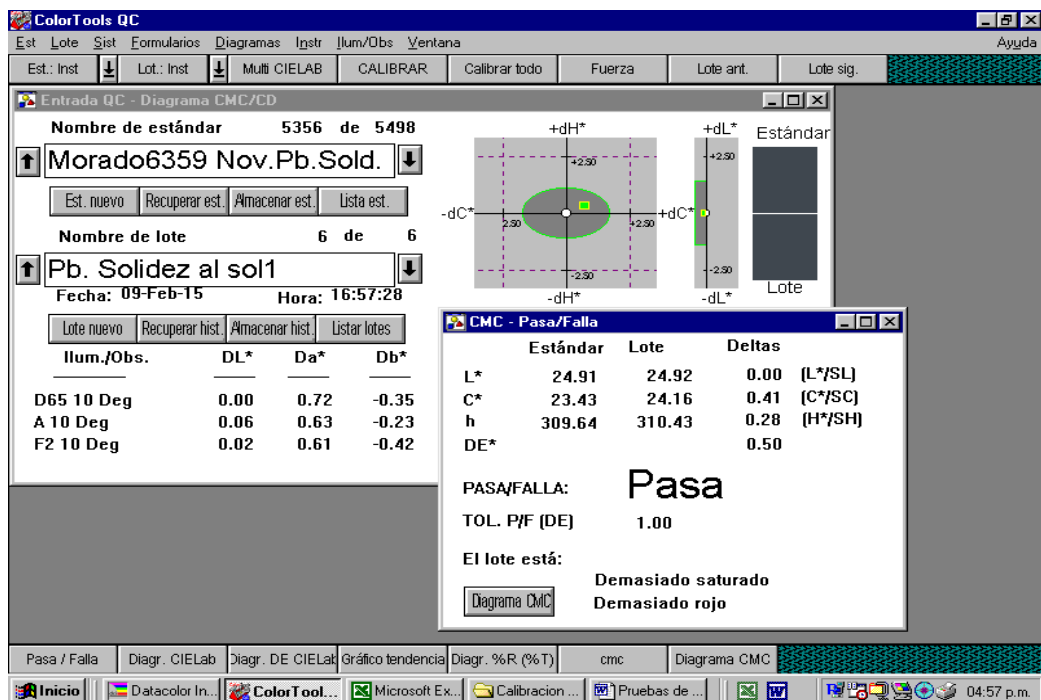
**Patrón MORADO 6845**



**Muestra expuesta al sol**

Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

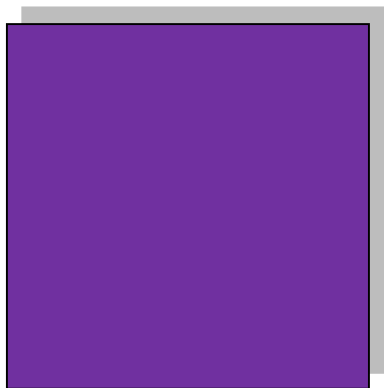
**MORADO 6359: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**



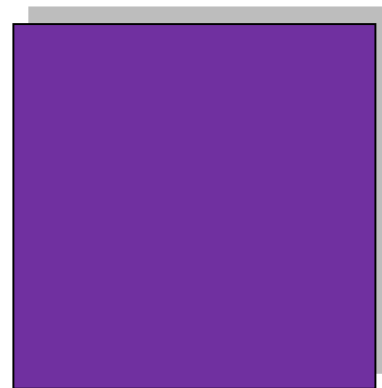
**Figura N° 175 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRON MORADO 6359**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)





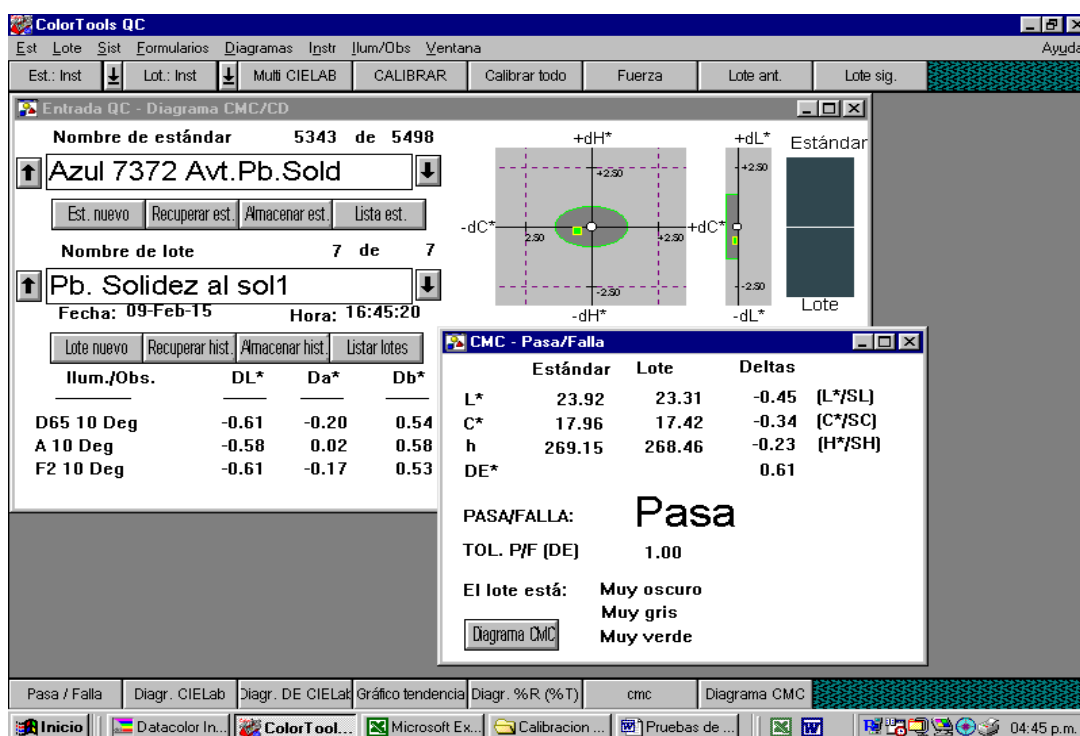
**Patrón MORADO 6845**



**Muestra expuesta al sol**

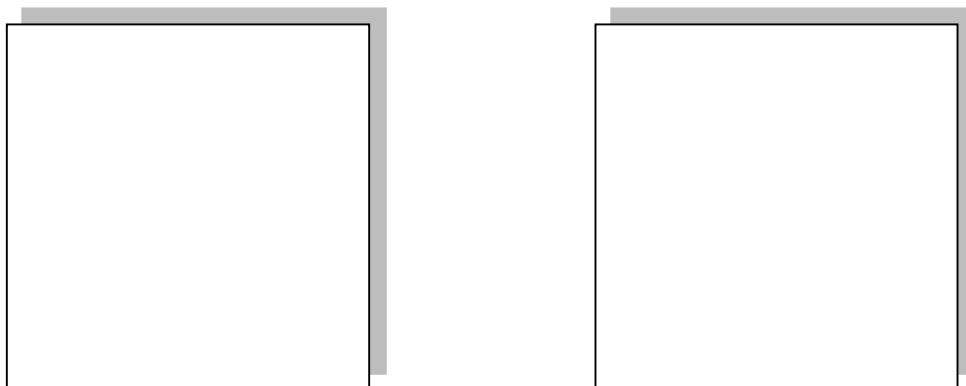
Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**AZUL 7372: prueba de solidez al sol: colorantes AVITERA SE**



**Figura N° 176 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, AVITERA SE AZUL 7372**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

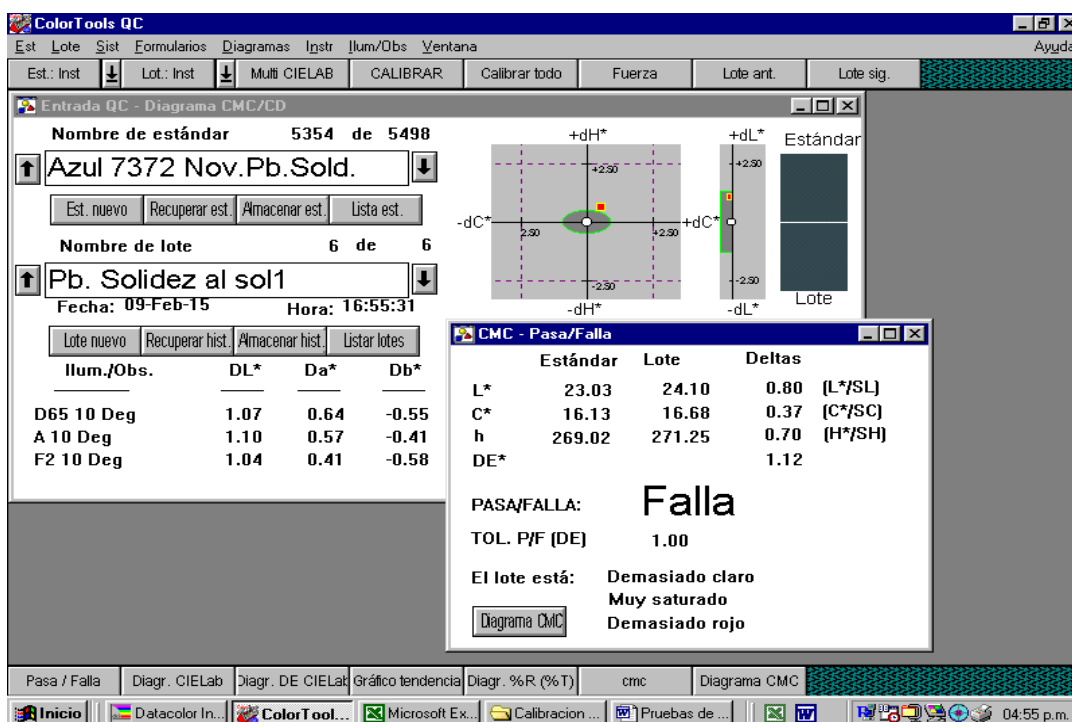


**Patrón AZUL 7372**

**Muestra expuesta al sol**

Observación: La muestra expuesta al sol presenta una buena solidez.

**AZUL 7372: prueba de solidez al sol: colorantes NOVACRON**

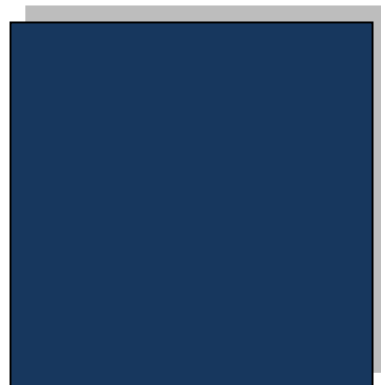


**Figura N° 177 Diagrama de medición, escala de grises por cambio de color, NOVACRONAZUL 7372**

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



**Patrón AZUL 7372**



**Muestra expuesta al sol**

Observación: La solidez de la muestra expuesta al sol es un poco baja.

#### 8.1.5. Conservación del medio ambiente.

Una de las características principales de los colorantes AVITERA SE es que son poli reactivos esto quiere decir que la mayor parte del colorante reacciona en la fibra por lo tanto el colorante que no reacciona y se hidroliza es muy poco, esto es muy bueno ya que el efluente que se elimina hacia el río es menos contaminante con respecto al efluente que se elimina con colorantes NOVACRON.



**Figura N° 178 Muestra comparativa del baño residual después de la tintura con colorantes NOVACRON y colorantes AVITERA SE**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Por esta característica al tinturar con colorantes AVITERA SE los lavados se reducen de gran manera.

Al tinturar con colorantes NOVACRON necesitamos realizar 6 lavados en colores intensos, 5 lavados en tono bajos y medios. Lo que ocasiona un gran consumo de agua.

Los lavados para remover el colorante hidrolizado con colorantes AVITERA SE, se reducen ya que para tonos bajos y medios solo se realizaran solo tres lavados, y en tonos fuertes se realizaran cuatro lavados al tinturar en planta grandes cantidades, para asegurar una buena solidez en la tela. Al tinturar un tono intenso con un porcentaje de colorante de 1,5% en adelante es recomendable realizar los cuartos lavados, a nivel de laboratorio no hay problema.



**Figura N° 179 Muestras de los baños de lavados en un color bajo y un color fuerte, tintura realizada en planta con colorantes AVITERA SE**  
Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Existe un gran ahorro de energía ya que al disminuir la cantidad de lavados, también disminuye el tiempo de tintura y por lo tanto el consumo de energía.

Hoy en día es muy importante para que una empresa sea competitiva disminuir su impacto contaminante al medio ambiente y por ello es necesario mantenerse actualizada en cuando a nuevas tecnologías de productos químicos.

### 8.1.6. Costos.

Al disminuir el tiempo de tintura con colorantes AVITERA SE, estamos mejorando nuestra productividad y por lo tanto el costo de producción debe ser mejor.

Para poder determinar el costo de producción se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Costos de productos, en cada uno de los procesos, pre-tratamiento, medio blanco, neutralizado, tintura, fijado, suavizado.
- Costos de mano de obra
- Costos de consumo de energía eléctrica
- Costo de consumo de agua.

#### 8.1.6.1. Costo de producción de tintura con colorantes NOVACRON en un tono bajo.

**ROSADO 6437**

**Peso: 300 Kg**

**Relación de baño: 1/6, entonces en 1800 lt de agua**

- **Costo de productos, tono bajo**

Tabla 20 Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, NOVACRON tono bajo

<b>PRETRATAMIENTO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Humectante, (Invadina)</b>	<b>0,5</b>	<b>5,34</b>	<b>4,80</b>
<b>Detergente, (Silvatol)</b>	<b>2</b>	<b>2,64</b>	<b>9,5</b>
<b>Solvente, (Butilglicol)</b>	<b>2</b>	<b>2,7</b>	<b>9,72</b>
<b>Antiespumante, (Cibaflow)</b>	<b>0,5</b>	<b>8,00</b>	<b>7,2</b>
<b>Antiquebre, (Cebafluid)</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,40</b>
<b>Secuestrante, (Secuestrante T-N)</b>	<b>2</b>	<b>1,99</b>	<b>7,16</b>
<b>COSTO TOTAL EN PRETRATAMIENTO</b>			<b>43,78</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 21 Costo de productos del proceso de Medio blanco, NOVACRON tono bajo

<b>MEDIO BLANCO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Detergente, (Silvatol)	2	2,44	8,78
Dispersante, (Disprosec)	2	2,06	7,42
Antiquebre, (Cibafluidl)	2	1,5	5,4
Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	6,68	6,0
Estabilizador de Peroxido, (Tinoclarit)	0,5	0,9	0,81
Alcali, (SosaCausica)	1,5	0,87	2,35
Blanqueador químico, (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	4	0,95	6,84
<b>COSTO TOTAL EN MEDIO BLANCO</b>			<b>37,60</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 22 Costo de productos del proceso de Neutralizado, NOVACRON tono bajo

<b>NEUTRALIZADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Neutralizador, (Killerox)	1	2,94	5,29
<b>COSTO DE NEUTRALIZADO</b>			<b>5,29</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 23 Costo de productos del proceso de Antipilling, NOVACRON tono bajo

<b>TRATAMIENTO ANTIPIILLING</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Antipilling, (Cellusof)</b>	<b>0,4</b>	<b>6</b>	<b>7,56</b>
<b>COSTO TOTAL DE ANTIPIILLING</b>			<b>7,56</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 24 Costo de productos del proceso de Tintura, NOVACRON tono bajo

<b>TINTURA</b>				
<b>AUXILIARES DE TINTURA</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Ácido acético</b>	<b>0.5</b>		<b>2,44</b>	<b>2.2</b>
<b>Coloide protector</b>	<b>2</b>		<b>2,06</b>	<b>7,42</b>
<b>Igualante</b>	<b>2</b>		<b>1,5</b>	<b>5,4</b>
<b>Secuestrante</b>	<b>2</b>		<b>6,68</b>	<b>24, 05</b>
<b>Antiespumante</b>	<b>0,5</b>		<b>0,9</b>	<b>0,81</b>
<b>COLORANTES NOVACRON</b>				
<b>Azul Novacron FNR</b>		<b>0,0032</b>	<b>38,75</b>	<b>0,372</b>
<b>Rojo Novacron FNR</b>		<b>0,0097</b>	<b>20,01</b>	<b>0,58</b>
<b>Amarillo Novacron FN2R</b>		<b>0,0015</b>	<b>21,43</b>	<b>0,096</b>
<b>ELECTROLITO Y ALCALY</b>				
<b>Electrolito, (Saldye)</b>	<b>20</b>		<b>0,40</b>	<b>14,4</b>
<b>Alcaly, (Carbonato de sodio)</b>	<b>6</b>		<b>0,60</b>	<b>6,48</b>
<b>COSTO TOTAL DE TINTURA</b>				<b>51,81</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 25 Costo de productos del proceso de lavados después de tintura, NOVACRON tono bajo

<b>LAVADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Detergente Eriopon WEF</b>	<b>0,5</b>	<b>4,00</b>	<b>3,6</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>3,6</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 26 Costo de productos del proceso de Fijado, NOVACRON tono bajo

<b>FIJADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Fijador, (Tinofix ECO)</b>	<b>2</b>	<b>2,99</b>	<b>10,76</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>10,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 27 Costo de productos del proceso de Suavizado, NOVACRON, tono bajo

<b>SUAVIZADO</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Suavizante, (Eurosof Derm NT)</b>		<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>66</b>
<b>Ácidocítrico</b>	<b>0,5</b>		<b>1,65</b>	<b>1,48</b>
<b>COSTO TOTAL SUAIVIZADO</b>				<b>67,48</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

El costo general de todos los procesos para 300 Kg de tela en un tono bajo seria de: \$227,88

Por cada Kg tinturado es costo es de: \$0,76



- **Costo de mano de obra, tono bajo**

El salario básico de un obrero textil en la empresa es de \$374, los cuales trabajan 30 días al mes.

$\$374 / 30 \text{ días} = \$12,46$  diarios

$12,46 / 8 \text{ horas diarias} = \$1,55$  por hora trabajada

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes NOVACRON se necesita de 8 horas, entonces el costo de mano de obra sería de \$12,40.

- **Costo de energía eléctrica, tono bajo**

La energía consumida en el área de tintorería es de 60 KW/h, dando un costo de \$0,12 por hora de trabajo, se trabajan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 2 de la tarde.

El 20% corresponde a consumo de iluminación, funcionamiento de equipos de oficina, funcionamiento de calderos, funcionamiento de las bombas de agua.

El 30% corresponde al funcionamiento de las otras máquinas de la fábrica, del área de corte, confección, tejeduría.

El 50% corresponde al funcionamiento de máquinas de tintura.

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes NOVACRON necesitamos de 8 horas de trabajo, por lo tanto si el 50% corresponde al funcionamiento de This y el 30% al funcionamiento de calderos, los cuales necesariamente se deben tomar en cuenta ya que por medio de ellos calentamos el agua, el costo del consumo de energía por hora sería de \$0,084 y para las 8 horas que tardamos en tinturar la parada tendríamos un consumo total de \$0,67

- **Costo por consumo de agua, tono bajo**

El agua que se utiliza en todos los procesos para tinturar la tela, se la obtiene de un río cercano a la empresa para poder obtenerla se la succiona mediante bombas, el costo de funcionamiento de estas consta en el consumo de energía.

Sumando los costos de todos los productos utilizado para tinturar 300Kg de tela en color ROSADO 6437, tono bajo sería de \$240,96 y por cada Kg de tela tinturada tenemos un costo de \$0,80

**8.1.6.2. Costo de producción de tintura con colorantes AVITERA SE, en un tono bajo.**

**ROSADO 6437**

**Peso: 300 Kg**

**Relación de baño: 1/6, entonces en 1800 lt de agua**

- Costo de productos, tono bajo**

Tabla 28 Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, AVITERA SE, tono bajo

<b>PRETRATAMIENTO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Humectante, (Invadina)</b>	<b>0,5</b>	<b>5,34</b>	<b>4,80</b>
<b>Detergente, (Silvatol)</b>	<b>2</b>	<b>2,64</b>	<b>9,5</b>
<b>Solvente, (Butilglicol)</b>	<b>2</b>	<b>2,7</b>	<b>9,72</b>
<b>Antiespumante, (Cibaflow)</b>	<b>0,5</b>	<b>8,00</b>	<b>7,2</b>
<b>Antiquebre, (Cebafluid)</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,40</b>
<b>Secuestrante, (Secuestrante T-N)</b>	<b>2</b>	<b>1,99</b>	<b>7,16</b>
<b>COSTO TOTAL EN PRETRATAMIENTO</b>			<b>43,78</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 29 Costo de productos del proceso de Medio blanco, AVTERA SE, tono bajo

<b>MEDIO BLANCO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Detergente, (Silvatol)	2	2,44	8,78
Dispersante, (Disprosec)	2	2,06	7,42
Antiquebre, (Cibafluidl)	2	1,5	5,4
Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	6,68	6,0
Estabilizador de Peroxido, (Tinoclarit)	0,5	0,9	0,81
Alcali, (SosaCausica)	1,5	0,87	2,35
Blanqueador químico, (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	4	0,95	6,84
<b>COSTO TOTAL EN MEDIO BLANCO</b>			<b>37,60</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 30 Costo de productos del proceso de Neutralizado, AVITERA SE, tono bajo

<b>NEUTRALIZADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Neutralizador, (Killerox)	1	2,94	5,29
<b>COSTO DE NEUTRALIZADO</b>			<b>5,29</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 31 Costo de productos del proceso de Antipilling, AVITERA SE, tono bajo

<b>TRATAMIENTO ANTIPIILLING</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>

Antipilling, (Cellusof)	0,4	6	7,56
<b>COSTO TOTAL DE ANTIPIILLING</b>			<b>7,56</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 32 Costo de productos del proceso de Tintura, AVITERA SE, tono bajo

<b>TINTURA</b>				
<b>AUXILIARES DE TINTURA</b>				
Productos	gr/lt utilizados	% utilizado	Costo por Kg del producto	Costo producto en 300Kg de tela
Ácido acético	0,5		2,44	8,78
Coloide protector	2		2,06	7,42
Igualante	2		1,5	5,4
Secuestrante	2		6,68	24,05
Antiespumante	0,5		0,9	0,81
<b>COLORANTES AVITERA SE</b>				
Azul Avitera SE		0,0026	43,80	0,341
Rojo Avitera SE		0,0056	31,70	0,532
Amarillo Avitera SE		0,0018	32,40	0,175
<b>ELECTROLITO Y ALCALY</b>				
Electrolito, (Saldye)	20		0,40	14,4
Alcaly, (Carbonato de sodio)	6		0,60	6,48
<b>COSTO TOTAL DE TINTURA</b>				<b>60,39</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 33 Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, AVITERA SE, tono bajo

<b>LAVADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Detergente Eriopon WEF</b>	<b>0,3</b>	<b>4,00</b>	<b>3,6</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>3,6</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 34 Costo de productos del proceso de Fijado, AVITERA SE, tono bajo

<b>FIJADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Fijador, (Tinofix ECO)</b>	<b>2</b>	<b>2,99</b>	<b>10,76</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>10,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 35 Costo de productos del proceso de Suavizado, AVITERA SE, tono bajo

<b>SUAVIZADO</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>% utilizado s</b>	<b>Costo del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Suavizante, (Eurosof Derm NT)</b>		<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>66</b>
<b>Ácido cítrico</b>	<b>0,5</b>		<b>1,65</b>	<b>1,48</b>
<b>COSTO TOTAL SUAIVIZADO</b>				<b>67,48</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**El costo general de todos los procesos para 300 Kg de tela sería de: \$223.82**  
**Por cada Kg tinturado es costo es de: \$0,74**

- **Costo de mano de obra, tono bajo**

El salario básico de un obrero textil en la empresa es de \$374, los cuales trabajan 30 días al mes.

$\$374 / 30 \text{ días} = \$12,46 \text{ diarios}$

$12,46 / 8 \text{ horas diarias} = \$1,55 \text{ por hora trabajada}$

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes AVITERA SE, se necesita de 6 horas entonces el costo de mano de obra sería de \$9,30

- **Costo de energía eléctrica, tono bajo**

La energía consumida en el área de tintorería es de 60 Kw/h, dando un costo de \$0,12 por hora de trabajo, se trabajan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 2 de la tarde.

- El 20% corresponde a consumo de iluminación, funcionamiento de equipos de oficina, funcionamiento de calderos, funcionamiento de las bombas de agua.
- El 30% corresponde al funcionamiento de las otras máquinas de la fábrica, del área de corte, confección, tejeduría.
- El 50% corresponde al funcionamiento de máquinas de tintura.

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes AVITERA SE necesitamos de 6 horas de trabajo, por lo tanto si el 50% corresponde al funcionamiento de This y el 30% al funcionamiento de calderos, los cuales necesariamente se deben tomar en cuenta ya que por medio de ellos calentamos el agua, el costo del consumo de energía por hora sería de \$0,084 y para las 6 horas que tardamos en tinturar la parada tendríamos un consumo total de \$0,50

- **Costo por consumo de agua, tono bajo**

El agua que se utiliza en todos los procesos para tinturar la tela, se la obtiene de un río cercano a la empresa para poder obtenerla se la succiona

mediante bombas, el costo de funcionamiento de estas consta en el consumo de energía.

El costo total de producción de 1Kg de tela n un tono bajo con colorantes AVITERA SE es de \$0,82.

Observación: Como se puede apreciar en la Tabla 38 que a continuación se detalla, el costo de producción con colorantes AVITERA SE es casi igual al costo de tintura con colorantes NOVACRON e incluso un poco más caro, pero con respecto la contaminación hacia el medio ambiente es menor ya que se consume menor cantidad de agua, menor consumo de energía eléctrica, y los efluentes que se botaran al rio serán menos nocivos.

**Tabla 36 Comparación de costos en la tintura de un tono bajo con colorantes NOVACRON y AVITERA SE.**

<b>TABLA COMPARATIVA DE COSTOS</b>					
<b>TONOS BAJOS</b>					
<b>COLORANTES NOVACRON</b>			<b>COLORANTES AVITERA SE</b>		
<b>COLOR</b>	<b>PROCESO</b>	<b>COSTO 300Kg</b>	<b>COLOR</b>	<b>PROCESO</b>	<b>COSTO Kg</b>
ROSADO 6437	Pretratamiento	43.78	ROSADO 6437	Pretratamiento	43.78
	Medio blanco	37.60		Medio blanco	37.6
	Neutralizado	5.29		Neutralizado	5.29
	Antipilling	7.56		Antipilling	7.56
	Tintura	51.81		Tintura	60.39
	Lavado	3.6		Lavado	3.6
	Fijado	10.76		Fijado	10.76
	Suavizado	67.48		Suavizado	67.48
	Mano de obra	12.40		Mano de obra	9.3
	Energíaeléctrica	0.67		Energíaeléctrica	0.5
	Agua	0		Agua	0
<b>TOTAL COSTO 1kg</b>		<b>0.80</b>	<b>TOTAL COSTO 1kg</b>		<b>0.82</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**8.1.6.3. Costo de producción de tintura con colorantes NOVACRON en un tono medio**

**PALO DE ROSA 6551**

**Peso: 300 Kg**

**Relación de baño: 1/6, entonces en 1800 lt de agua**

- **Costo de productos, tono medio**

**Tabla 37 Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, NOVACRON, tono medio**

<b>PRETRATAMIENTO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Humectante, (Invadina)	0,5	5,34	4,80
Detergente, (Silvatol)	2	2,64	9,5
Solvente, (Butilglicol)	2	2,7	9,72
Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	8,00	7,2
Antiquebre, (Cebafluid)	2	1,5	5,40
Secuestrante, (Secuestrante T-N)	2	1,99	7,16
<b>COSTO TOTAL EN PRETRATAMIENTO</b>			<b>43,78</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**Tabla 38 Costo de productos del proceso de Medio blanco, NOVACRON, tono medio**

<b>MEDIO BLANCO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Detergente, (Silvatol)	2	2,44	8,78
Dispersante, (Disprosec)	2	2,06	7,42
Antiquebre, (Cibafluidl)	2	1,5	5,4
Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	6,68	6,0



<b>Estabilizador de Peroxido, (Tinoclarit)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,81</b>
<b>Alcali, (SosaCausica)</b>	<b>1,5</b>	<b>0,87</b>	<b>2,35</b>
<b>Blanqueador químico, (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)</b>	<b>4</b>	<b>0,95</b>	<b>6,84</b>
<b>COSTO TOTAL EN MEDIO BLANCO</b>			<b>37,60</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 39 Costo de productos del proceso de Neutralizado, NOVACRON, tono medio

<b>NEUTRALIZADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Neutralizador, (Killerox)</b>	<b>1</b>	<b>2,94</b>	<b>5,29</b>
<b>COSTO DE NEUTRALIZADO</b>			<b>5,29</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 40 Costo de productos del proceso de Antipilling, NOVACRON, tono medio

<b>TRATAMIENTO ANTIPIILLING</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Antipilling, (Cellusof)</b>	<b>0,4</b>	<b>6</b>	<b>7,56</b>
<b>COSTO TOTAL DE ANTIPIILLING</b>			<b>7,56</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 41 Costo de productos del proceso de Tintura, NOVACRON, tono medio

<b>TINTURA</b>				
<b>AUXILIARES DE TINTURA</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Ácido acético	2		2,44	8,78
Coloide protector	2		2,06	7,42
Igualante	2		1,5	5,4
Secuestrante	0,5		6,68	6,01
Antiespumante	0,5		0,9	0,81
<b>COLORANTES NOVACRON</b>				
Amarillo Novacron NC		0,336	56,06	56,51
Oliva Novacron NC		0,068	75,53	15,40
Pardo Novacron NC		0,531	68,70	109,43
<b>ELECTROLITO Y ALCALY</b>				
Electrolito, (Saldye)	40		0,40	16
Alcaly, (Carbonato de sodio)	6		0,60	6,48
<b>COSTO TOTAL DE TINTURA</b>				<b>209,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 42 Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, NOVACRON tono medio

<b>LAVADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Detergente Eriopon WEF	0,5	4,00	3,6
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>3,6</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 43 Costo de productos del proceso de Fijado, NOVACRON, tono medio

<b>FIJADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Fijador, (Tinofix ECO)</b>	<b>2</b>	<b>2,99</b>	<b>10,76</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>10,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 44 Costo de productos del proceso de Suavizado, NOVACRON, tono medio

<b>SUAVIZADO</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Suavizante, (Eurosof Derm NT)</b>		<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>66</b>
<b>Ácidocítrico</b>	<b>0,5</b>		<b>1,65</b>	<b>1,48</b>
<b>COSTO TOTAL SUAIVIZADO</b>				<b>67,48</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

El costo general de todos los procesos para 300 Kg de tela en el color Palo de rosa 6551 con colorantes NOVACRON seria de: \$382,23

Por cada Kg tinturado es costo es de: \$1,274

- **Costo de mano de obra, tono medio**

El salario básico de un obrero textil en la empresa es de \$374, los cuales trabajan 30 días al mes.

$\$374 / 30 \text{ días} = \$12,46$  diarios

$12,46 / 8 \text{ horas diarias} = \$1,55$  por hora trabajada

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes NOVACRON se necesita de 8 horas, entonces el costo de mano de obra sería de \$12,40

- **Costo de energía eléctrica, tono medio**

La energía consumida en el área de tintorería es de 60 Kw/h, dando un costo de \$0,12 por hora de trabajo, se trabajan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 2 de la tarde.

- El 20% corresponde a consumo de iluminación, funcionamiento de equipos de oficina, funcionamiento de calderos, funcionamiento de las bombas de agua.
- El 30% corresponde al funcionamiento de las otras máquinas de la fábrica, del área de corte, confección, tejeduría.
- El 50% corresponde al funcionamiento de máquinas de tintura.

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes NOVACRON necesitamos de 8 horas de trabajo, por lo tanto si el 50% corresponde al funcionamiento de This y el 30% al funcionamiento de calderos, los cuales necesariamente se deben tomar en cuenta ya que por medio de ellos calentamos el agua, el costo del consumo de energía por hora sería de \$0,084 y para las 6 horas que tardamos en tinturar la parada tendríamos un consumo total de \$0,67

- **Costo por consumo de agua, tono medio**

El agua que se utiliza en todos los procesos para tinturar la tela, se la obtiene de un río cercano a la empresa para poder obtenerla se la succiona mediante bombas, el costo de funcionamiento de estas consta en el consumo de energía.

**8.1.6.4. Costo de producción de tintura con colorantes AVITERA SE, en un tono medio.**

**PALO DE ROSA 6551**

**Peso: 300 Kg**

**Relación de baño: 1/6, entonces en 1800 lt de agua**

- **Costo de productos.**

**Tabla 45 Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, AVITERA SE, tono medio**

<b>PRETRATAMIENTO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Humectante, (Invadina)</b>	<b>0,5</b>	<b>5,34</b>	<b>4,80</b>
<b>Detergente, (Silvatol)</b>	<b>2</b>	<b>2,64</b>	<b>9,5</b>
<b>Solvente, (Butilglicol)</b>	<b>2</b>	<b>2,7</b>	<b>9,72</b>
<b>Antiespumante, (Cibaflow)</b>	<b>0,5</b>	<b>8,00</b>	<b>7,2</b>
<b>Antiquebre, (Cebafluid)</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,40</b>
<b>Secuestrante, (Secuestrante T-N)</b>	<b>2</b>	<b>1,99</b>	<b>7,16</b>
<b>COSTO TOTAL EN PRETRATAMIENTO</b>			<b>43,78</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**Tabla 46 Costo de productos del proceso de Medio blanco, AVTERA SE, tono medio**

<b>MEDIO BLANCO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Detergente, (Silvatol)</b>	<b>2</b>	<b>2,44</b>	<b>8,78</b>
<b>Dispersante, (Disprosec)</b>	<b>2</b>	<b>2,06</b>	<b>7,42</b>
<b>Antiquebre, (Cibafluidl)</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,4</b>

Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	6,68	6,0
Estabilizador de Peroxido, (Tinoclarit)	0,5	0,9	0,81
Alcali, (SosaCausica)	1,5	0,87	2,35
Blanqueador químico, (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	4	0,95	6,84
<b>COSTO TOTAL EN MEDIO BLANCO</b>			<b>37,60</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 47 Costo de productos del proceso de Neutralizado, AVITERA SE, tono medio

<b>NEUTRALIZADO</b>			
Productos	gr/lt utilizados	Costo por Kg del producto	Costo producto en 300Kg de tela
Neutralizador, (Killerox)	1	2,94	5,29
<b>COSTO DE NEUTRALIZADO</b>			<b>5,29</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 48 Costo de productos del proceso de Antipilling, AVITERA SE, tono medio

<b>TRATAMIENTO ANTIPIILLING</b>			
Productos	% utilizados	Costo por Kg del producto	Costo producto en 300Kg de tela
Antipilling, (Cellusof)	0,4	6	7,56
<b>COSTO TOTAL DE ANTIPIILLING</b>			<b>7,56</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 49 Costo de productos del proceso de Tintura, AVITERA SE, tono medio

<b>TINTURA</b>				
<b>AUXILIARES DE TINTURA</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>% utilizado</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Ácido acético	0,3		2,44	8,78
Coloide protector	2		2,06	7,42
Igualante	2		1,5	5,4
Secuestrante	0,5		6,68	6,01
Antiespumante	0,5		0,9	0,81
<b>COLORANTES AVITERA SE</b>				
Azul Avitera SE		0,092	43,80	12,09
Rojo Avitera SE		0,214	31,70	20,35
Amarillo Avitera SE		0,26	32,40	25, 27
<b>ELECTROLITO Y ALCALY</b>				
Electrolito, (Saldye)	40		0,40	28,8
Alcaly, (Carbonato de sodio)	6		0,60	6,48
<b>COSTO TOTAL DE TINTURA</b>				<b>121,41</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 50 Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, AVITERA SE tono medio

<b>LAVADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Detergente Eriopon WEF	0,5	4,00	3,6
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>3,6</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 51 Costo de productos del proceso de Fijado, AVITERA SE, tono medio

<b>FIJADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Fijador, (Tinofix ECO)</b>	<b>2</b>	<b>2,99</b>	<b>10,76</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>10,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 52 Costo de productos del proceso de Suavizado, AVITERA SE, tono medio

<b>SUAVIZADO</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Suavizante, (Eurosof Derm NT)</b>		<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>66</b>
<b>Ácido cítrico</b>	<b>0,5</b>		<b>1,65</b>	<b>1,48</b>
<b>COSTO TOTAL SUAIVIZADO</b>				<b>67,48</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**El costo general de todos los procesos para 300 Kg de tela seria de: \$293,88**

**Por cada Kg tinturado es costo es de: \$0,98**

- **Costo de mano de obra, tono medio**

El salario básico de un obrero textil en la empresa es de \$374, los cuales trabajan 30 días al mes.

$\$374 / 30 \text{ días} = \$12,46 \text{ diarios}$

$12,46 / 8 \text{ horas diarias} = \$1,55 \text{ por hora trabajada}$

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes AVITERA SE, se necesita de 6 horas entonces el costo de mano de obra sería de \$9,30.



- **Costo de energía eléctrica, tono medio**

La energía consumida en el área de tintorería es de 60 Kw/h, dando un costo de \$0,12 por hora de trabajo, se trabajan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 2 de la tarde.

- El 20% corresponde a consumo de iluminación, funcionamiento de equipos de oficina, funcionamiento de calderos, funcionamiento de las bombas de agua.
- El 30% corresponde al funcionamiento de las otras máquinas de la fábrica, del área de corte, confección, tejeduría.
- El 50% corresponde al funcionamiento de máquinas de tintura.

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes AVITERA SE necesitamos de 6 horas de trabajo, por lo tanto si el 50% corresponde al funcionamiento de This y el 30% al funcionamiento de calderos, los cuales necesariamente se deben tomar en cuenta ya que por medio de ellos calentamos el agua, el costo del consumo de energía por hora sería de \$0,084 y para las 6 horas que tardamos en tinturar la parada tendríamos un consumo total de \$0,50

- **Costo por consumo de agua, tono medio**

El agua que se utiliza en todos los procesos para tinturar la tela, se la obtiene de un río cercano a la empresa para poder obtenerla se la succiona mediante bombas, el costo de funcionamiento de estas consta en el consumo de energía.

El costo total por producción de 1Kg en un tono medio con colorantes AVITERA SE es de \$1,024.

Observación: Los colorantes NOVACRON NC son caros ya que son especiales para la formulación de colotes tierra (gris, café, habano, palo de rosa, caqui), los cuales con los colorantes NOVACRON FN no presenta buena reproductibilidad, por esta condición la tintura de este tono es más cara, con los colorantes AVITERA SE si podríamos formular estos colores por lo tanto sería muy ventajoso el cambio en este caso.

Tabla 53 Comparación de costos en la tintura de un tono medio con colorantes NOVACRON y AVITERA SE.

TABLA COMPARATIVA DE COSTOS					
TONOS MEDIOS					
COLORANTES NOVACRON			COLORANTES AVITERA SE		
COLOR	PROCESO	COSTO 300Kg	COLOR	PROCESO	COSTO Kg
PALO DE ROSA 6551	Pretratamiento	43.78	PALO DE ROSA 6551	Pretratamiento	43.78
	Medio blanco	37.6		Medio blanco	37.6
	Neutralizado	5.29		Neutralizado	5.29
	Antipilling	7.56		Antipilling	7.56
	Tintura	209.76		Tintura	121.41
	Lavado	3.6		Lavado	3.6
	Fijado	10.76		Fijado	10.76
	Suavizado	67.48		Suavizado	67.48
	Mano de obra	12.4		Mano de obra	9.3
	Energíaeléctrica	0.67		Energíaeléctrica	0.5
	Agua	0		Agua	0
<b>TOTAL COSTO 1kg</b>		<b>1.18</b>	<b>TOTAL COSTO 1kg</b>		<b>1,024</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**8.1.6.5. Costo de producción de tintura con colorantes NOVACRON en un tono fuerte.**

**AZUL 7372**

**Peso: 300 Kg**

**Relación de baño: 1/6, entonces en 1800 lt de agua**

- Costo de productos, tono fuerte.

Tabla 54 Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, NOVACRON tono fuerte

<b>PRETRATAMIENTO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Humectante, (Invadina)	0,5	5,34	4,80
Detergente, (Silvatol)	2	2,64	9,5
Solvente, (Butilglicol)	2	2,7	9,72
Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	8,00	7,2
Antiquebre, (Cebafluid)	2	1,5	5,40
Secuestrante, (Secuestrante T-N)	2	1,99	7,16
<b>COSTO TOTAL EN PRETRATAMIENTO</b>			<b>43,78</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 55 Costo de productos del proceso de Medio blanco, NOVACRON tono fuerte

<b>MEDIO BLANCO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
Detergente, (Silvatol)	2	2,44	8,78
Dispersante, (Disprosec)	2	2,06	7,42
Antiquebre, (Cibafluidl)	2	1,5	5,4
Antiespumante, (Cibaflow)	0,5	6,68	6,0
Estabilizador de Peroxido, (Tinoclarit)	0,5	0,9	0,81
Alcali, (SosaCausica)	1,5	0,87	2,35
Blanqueador químico, (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	4	0,95	6,84
<b>COSTO TOTAL EN MEDIO BLANCO</b>			<b>37,60</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 56 Costo de productos del proceso de Neutralizado, NOVACRON tono fuerte

<b>NEUTRALIZADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Neutralizador, (Killerox)</b>	<b>1</b>	<b>2,94</b>	<b>5,29</b>
<b>COSTO DE NEUTRALIZADO</b>			<b>5,29</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 57 Costo de productos del proceso de Antipilling, NOVACRON tono fuerte

<b>TRATAMIENTO ANTIPIILLING</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Antipilling, (Cellusof)</b>	<b>0,4</b>	<b>6</b>	<b>7,56</b>
<b>COSTO TOTAL DE ANTIPIILLING</b>			<b>7,56</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 58 Costo de productos del proceso de Tintura, NOVACRON tono fuerte

<b>TINTURA</b>				
<b>AUXILIARES DE TINTURA</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Ácido acético</b>	<b>2</b>		<b>2,44</b>	<b>8,78</b>
<b>Coloide protector</b>	<b>2</b>		<b>2,06</b>	<b>7,42</b>
<b>Igualante</b>	<b>2</b>		<b>1,5</b>	<b>5,4</b>
<b>Secuestrante</b>	<b>0,5</b>		<b>6,68</b>	<b>6,01</b>
<b>Antiespumante</b>	<b>0,5</b>		<b>0,9</b>	<b>0,81</b>
<b>COLORANTES NOVACRON</b>				
<b>Ruby Novacron S3B</b>		<b>0,231</b>	<b>13,64</b>	<b>9,45</b>

Rojo Novacron Deep SB		0,0286	17,00	1,46
Nigth Novacron Deep SR		1,716	13,98	71,99
<b>ELECTROLITO Y ALCALY</b>				
Electrolito, (Saldye)	60		0,40	43.2
Alcaly, (Carbonato de sodio)	6		0,60	6,48
Alcaly fuerte, (Sosa caustica)	1		0,79	1.42
<b>COSTO TOTAL DE TINTURA</b>				<b>162,42</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 59 Costo de productos del proceso de lavado después de tintura, NOVACRON tono fuerte

<b>LAVADO</b>			
Productos	gr/lt utilizados	Costo por Kg del producto	Costo producto en 300Kg de tela
Detergente Eriopon WEF	2	4,00	3,6
<b>COSTO TOTAL DE LAVADO</b>			<b>3,6</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 60 Costo de productos del proceso de Fijado, NOVACRON tono fuerte

<b>FIJADO</b>			
Productos	% utilizados	Costo por Kg del producto	Costo producto en 300Kg de tela
Fijador, (Tinofix ECO)	2	2,99	10,76
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>10,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 61 Costo de productos del proceso de Suavizado, NOVACRON tono fuerte

<b>SUAVIZADO</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>% utilizado</b>	<b>Costo del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Suavizante, (Eurosof Derm NT)</b>		<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>66</b>
<b>Ácidocítrico</b>	<b>0,5</b>		<b>1,65</b>	<b>1,48</b>
<b>COSTO TOTAL SUAIVIZADO</b>				<b>67,48</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**El costo general de todos los procesos para 300 Kg de tela en la tintura de un tono fuerte seria de: \$334,89.**

**Por cada Kg tinturado es costo es de: \$1,117**

- **Costo de mano de obra, tono fuerte**

El salario básico de un obrero textil en la empresa es de \$374, los cuales trabajan 30 días al mes.

$\$374 / 30 \text{ días} = \$12,46 \text{ diarios}$

$12,46 / 8 \text{ horas diarias} = \$1,55 \text{ por hora trabajada}$

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes NOVACRON se necesita de 8 horas, entonces el costo de mano de obra sería de \$12,40.

- **Costo de energía eléctrica, tono fuerte**

La energía consumida en el área de tintorería es de 60 Kw/h, dando un costo de \$0,12 por hora de trabajo, se trabajan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 2 de la tarde.

- El 20% corresponde a consumo de iluminación, funcionamiento de equipos de oficina, funcionamiento de calderos, funcionamiento de las bombas de agua.

- El 30% corresponde al funcionamiento de las otras máquinas de la fábrica, del área de corte, confección, tejeduría.

- El 50% corresponde al funcionamiento de máquinas de tintura.

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes NOVACRON necesitamos de 8 horas de trabajo, por lo tanto si el 50% corresponde al funcionamiento de This y el 30% al funcionamiento de calderos, los cuales necesariamente se deben tomar en cuenta ya que por medio de ellos calentamos el agua, el costo del consumo de energía por hora sería de \$0,084 y para las 6 horas que tardamos en tinturar la parada tendríamos un consumo total de \$0,67

- **Costo por consumo de agua, tono fuerte**

El agua que se utiliza en todos los procesos para tinturar la tela, se la obtiene de un rio cercano a la empresa para poder obtenerla se la succiona mediante bombas, el costo de funcionamiento de estas consta en el consumo de energía.

**8.1.6.6. Costo de producción de tintura con colorantes AVITERA SE, en un tono fuerte.**

**AZUL 7372**

**Peso: 300 Kg**

**Relación de baño: 1/6, entonces en 1800 lt de agua**

- **Costo de productos, tono fuerte**

Tabla 62 Costo de productos del proceso de Pre-tratamiento, AVITERA SE tono fuerte

<b>PRETRATAMIENTO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lt utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Humectante, (Invadina)</b>	<b>0,5</b>	<b>5,34</b>	<b>4,80</b>
<b>Detergente, (Silvatol)</b>	<b>2</b>	<b>2,64</b>	<b>9,5</b>
<b>Solvente, (Butilglicol)</b>	<b>2</b>	<b>2,7</b>	<b>9,72</b>
<b>Antiespumante, (Cibaflow)</b>	<b>0,5</b>	<b>8,00</b>	<b>7,2</b>
<b>Antiquebre, (Cebafluid)</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,40</b>

<b>Secuestrante, (Secuestrante T-N)</b>	<b>2</b>	<b>1,99</b>	<b>7,16</b>
<b>COSTO TOTAL EN PRETRATAMIENTO</b>			<b>43,78</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 63 Costo de productos del proceso de Medio blanco, AVTERA SE tono fuerte

<b>MEDIO BLANCO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Detergente, (Silvatol)</b>	<b>2</b>	<b>2,44</b>	<b>8,78</b>
<b>Dispersante, (Disprosec)</b>	<b>2</b>	<b>2,06</b>	<b>7,42</b>
<b>Antiquebre, (Cibafluidl)</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5,4</b>
<b>Antiespumante, (Cibaflow)</b>	<b>0,5</b>	<b>6,68</b>	<b>6,0</b>
<b>Estabilizador de Peroxido, (Tinoclarit)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,81</b>
<b>Alcali, (SosaCausica)</b>	<b>1,5</b>	<b>0,87</b>	<b>2,35</b>
<b>Blanqueador químico, (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)</b>	<b>4</b>	<b>0,95</b>	<b>6,84</b>
<b>COSTO TOTAL EN MEDIO BLANCO</b>			<b>37,60</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 64 Costo de productos del proceso de Neutralizado, AVITERA SE tono fuerte

<b>NEUTRALIZADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Neutralizador, (Killerox)</b>	<b>1</b>	<b>2,94</b>	<b>5,29</b>
<b>COSTO DE NEUTRALIZADO</b>			<b>5,29</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)



Tabla 65 Costo de productos del proceso de Antipilling, AVITERA SE tono fuerte

<b>TRATAMIENTO ANTIPIILLING</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Antipilling, (Cellusof)</b>	<b>0,4</b>	<b>6</b>	<b>7,56</b>
<b>COSTO TOTAL DE ANTIPIILLING</b>			<b>7,56</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 66 Costo de productos del proceso de Tintura, AVITERA SE tono fuerte

<b>TINTURA</b>				
<b>AUXILIARES DE TINTURA</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Ácido acético</b>	<b>0,5</b>		<b>2,44</b>	<b>2,2</b>
<b>Coloide protector</b>	<b>2</b>		<b>2,06</b>	<b>7,42</b>
<b>Igualante</b>	<b>2</b>		<b>1,5</b>	<b>5,4</b>
<b>Secuestrante</b>	<b>2</b>		<b>6,68</b>	<b>24,04</b>
<b>Antiespumante</b>	<b>0,5</b>		<b>0,9</b>	<b>0,81</b>
<b>COLORANTES AVITERA SE</b>				
<b>Azul Oscuro Avitera SE</b>		<b>2,092</b>	<b>43,80</b>	<b>274, 88</b>
<b>Rojo Avitera SE</b>		<b>0,611</b>	<b>37,10</b>	<b>66,00</b>
<b>Amarillo Avitera SE</b>		<b>0,0825</b>	<b>32,40</b>	<b>8.02</b>
<b>ELECTROLITO Y ALCALY</b>				
<b>Electrolito, (Saldye)</b>	<b>70</b>		<b>0,40</b>	<b>50,4</b>
<b>Alcaly, (Carbonato de sodio)</b>	<b>6</b>		<b>0,60</b>	<b>6.48</b>
<b>Alcaly fuerte (Sosa caustica)</b>	<b>1</b>		<b>0,79</b>	<b>1,42</b>
<b>COSTO TOTAL DE TINTURA</b>				<b>447,07</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 67 Costo de productos del proceso de lavado después de tintura AVITERA SE, tono fuerte

<b>LAVADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Detergente Eriopon WEF</b>	<b>1</b>	<b>4,00</b>	<b>3,6</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>3,6</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 68 Costo de productos del proceso de Fijado, AVITERA SE

<b>FIJADO</b>			
<b>Productos</b>	<b>% utilizados</b>	<b>Costo por Kg del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Fijador, (Tinofix ECO)</b>	<b>4</b>	<b>2,99</b>	<b>10,76</b>
<b>COSTO TOTAL DE FIJADO</b>			<b>10,76</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 69 Costo de productos del proceso de Suavizado, AVITERA SE tono fuerte

<b>SUAVIZADO</b>				
<b>Productos</b>	<b>gr/lit utilizados</b>	<b>% utilizado</b>	<b>Costo del producto</b>	<b>Costo producto en 300Kg de tela</b>
<b>Suavizante, (Eurosof Derm NT)</b>		<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>66</b>
<b>Ácidocítrico</b>	<b>0,5</b>		<b>1,65</b>	<b>1,48</b>
<b>COSTO TOTAL SUAIVIZADO</b>				<b>67,48</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

**El costo general de todos los procesos para 300 Kg de tela sería de: \$619,54**  
**Por cada Kg tinturado es costo es de: \$2,06**

- **Costo de mano de obra, tono fuerte**

El salario básico de un obrero textil en la empresa es de \$374, los cuales trabajan 30 días al mes.

$\$374 / 30 \text{ días} = \$12,46 \text{ diarios}$

$12,46 / 8 \text{ horas diarias} = \$1,55 \text{ por hora trabajada}$

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes AVITERA SE, se necesita de 6 horas entonces el costo de mano de obra sería de \$9,30.

- **Costo de energía eléctrica, tono fuerte**

La energía consumida en el área de tintorería es de 60 Kw/h, dando un costo de \$0,12 por hora de trabajo, se trabajan de lunes a viernes las 24 horas del día y los sábados hasta las 2 de la tarde.

- El 20% corresponde a consumo de iluminación, funcionamiento de equipos de oficina, funcionamiento de calderos, funcionamiento de las bombas de agua.
- El 30% corresponde al funcionamiento de las otras máquinas de la fábrica, del área de corte, confección, tejeduría.
- El 50% corresponde al funcionamiento de máquinas de tintura.

Para tinturar una parada en tono bajo con colorantes AVITERA SE necesitamos de 6 horas de trabajo, por lo tanto, si el 50% corresponde al funcionamiento de This y el 30% al funcionamiento de calderos, los cuales necesariamente se deben tomar en cuenta ya que por medio de ellos calentamos el agua, el costo del consumo de energía por hora sería de \$0,084 y para las 6 horas que tardamos en tinturar la parada tendríamos un consumo total de \$0,50

- **Costo por consumo de agua, tono fuerte**

El agua que se utiliza en todos los procesos para tinturar la tela, se la obtiene de un río cercano a la empresa para poder obtenerla se la succiona mediante bombas, el costo de funcionamiento de estas consta en el consumo de energía.

El costo total por cada Kg tinturado en un tono fuerte con colorantes AVITERA SE, sería de \$2,10.

Observación: como se puede observar en la Tabla 72 , el costo de producción en un tono fuerte con colorantes AVITERA SE resultaría más caro por lo tanto para tonos fuertes no sería conveniente el cambio de colorantes.

**Tabla 70 Comparación de costos en la tintura de un tono medio con colorantes NOVACRON y AVITERA SE.**

<b>TABLA COMPARATIVA DE COSTOS</b>					
<b>TONOS FUERTES</b>					
<b>COLORANTES NOVACRON</b>			<b>COLORANTES AVITERA SE</b>		
<b>COLOR</b>	<b>PROCESO</b>	<b>COSTO 300Kg</b>	<b>COLOR</b>	<b>PROCESO</b>	<b>COSTO Kg</b>
AZUL 7372	Pretratamiento	43.78	AZUL 7372	Pretratamiento	43.78
	Medio blanco	37.6		Medio blanco	37.6
	Neutralizado	5.29		Neutralizado	5.29
	Antipilling	7.56		Antipilling	7.56
	Tintura	162.42		Tintura	447.07
	Lavado	3.6		Lavado	3.6
	Fijado	10.76		Fijado	10.76
	Suavizado	67.48		Suavizado	67.48
	Mano de obra	12.4		Mano de obra	9.3
	Energíaeléctrica	0.67		Energíaeléctrica	0.5
Agua	0	Agua	0		
<b>TOTAL COSTO 1kg</b>		<b>1.17</b>	<b>TOTAL COSTO 1kg</b>		<b>2</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### **8.1.7. RESUMEN DE COSTOS DE LOS COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE EN TONOS BAJOS, MEDIOS Y FUERTES**

Al realizar esta investigación se ha podido determinar que tonos nosotros podemos desarrollar con los colorantes AVITERA SE, es recomendable utilizarlos para formular tonos bajos, medios y fuertes pero con % no mayores al 2%, ya que para tonos fuertes tenemos la familia de colorantes NOVACRON DEEP, estos colorantes son concentrados y muy buenos para tonos fuertes.

De igual manera aún no se cuenta con colorantes brillantes en la familia AVITERA SE, la compañía HUTSMAN se encuentra actualmente trabajando en este tema por lo que también se nos hace difícil poder formular tonos turqueses, verdes perico brillante, o similares a estos. En la siguiente tabla se podrán observar los costos de compra de cada uno de los colorantes NOVACRON y AVITERA SE y estos serían los que podríamos remplazar en planta para un mejor rendimiento tintóreo.

### **8.1.8. COSTOS DE LOS COLORANTES NOVACRON Y AVITERA SE EN EL MERCADO**

Tabla 71 Costo de los colorantes AVITERA SE

<b>COLORANTES AVITERA SE</b>	
<b>AMARILLO AVITERA SE</b>	<b>\$ 32.40</b>
<b>AZUL BRILLANTE AVITERA SE</b>	<b>\$ 47.20</b>
<b>AZUL OSCURO AVITERA SE</b>	<b>\$ 23.90</b>
<b>AZUL AVITER SE</b>	<b>\$ 43.80</b>
<b>ROJO CARDINAL AVITERA SE</b>	<b>\$ 21.60</b>
<b>AZUL MARINO AVITERA SE</b>	<b>\$ 18.00</b>
<b>NARANJA AVITERA SE</b>	<b>\$ 16.80</b>
<b>ROJO AVITERA SE</b>	<b>\$ 31.70</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 72 Costo de los colorantes NOVACRON a sustituir

<b>COLORANTES NOVACRON A SUSTITUIR</b>	
<b>AZUL NOVACRON FNR</b>	<b>\$ 38.75</b>
<b>NARANJA NOVACRON FBR</b>	<b>\$ 27.16</b>
<b>NARANJA NOVACRON W3R</b>	<b>\$ 18.62</b>
<b>AMARILLO NOVACRON FN2R</b>	<b>\$16.80</b>
<b>NEGRO NOVACRON WNN</b>	<b>\$ 10.90</b>
<b>ROJO NOVACRON FNR</b>	<b>\$ 20.01</b>
<b>ROJO NOVACRON SB</b>	<b>\$ 9.21</b>
<b>NARANJA NOVACRON FNR</b>	<b>\$ 37.23</b>
<b>AMARILLO NOV S3R</b>	<b>\$ 15.41</b>
<b>ROJO NOV S2B</b>	<b>\$ 15.73</b>
<b>AMARILLO NOV S3R</b>	<b>\$ 21.43</b>
<b>AZUL OSCURO NOVACRON SGL</b>	<b>\$ 19.95</b>
<b>AZUL MARINO NOVACRON SG</b>	<b>\$ 15.14</b>
<b>PARDO NOVACRON NC</b>	<b>\$ 68.70</b>
<b>GRIS NOVACRON NC</b>	<b>\$ 76.53</b>
<b>OLIVA NOVACRON NC</b>	<b>\$ 75.53</b>
<b>AMARILLO NOVACRON NC</b>	<b>\$ 56.06</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

Tabla 73 Costo de colorantes NOVACRON que no podemos sustituir

<b>COLORANTES QUE NO PODEMOS SUSTITUIR</b>	
<b>AMAILLO NOVACRON C5G</b>	<b>\$ 56.06</b>
<b>AZUL BRILLANTE NOVACRON FNG</b>	<b>\$ 58.50</b>
<b>TURQUESA NOVACRON HGN</b>	<b>\$ 12.56</b>
<b>ROJO NOV FN3GL</b>	<b>\$ 74.90</b>
<b>OCEAN NOVACRON SR</b>	<b>\$ 50.50</b>
<b>LEMON NOVACRON S3G</b>	<b>\$ 21.50</b>
<b>RUBY NOV S3B</b>	<b>\$ 13.64</b>
<b>ROJO DEEP NOVACRON SB</b>	<b>\$ 19.91</b>
<b>CHERRY DEEP NOV SD</b>	<b>\$ 22.50</b>
<b>ORANGE DEEP NOVACRON S4R</b>	<b>\$ 16.60</b>
<b>NIGHT DEEP NOVACRON SR</b>	<b>\$ 13.98</b>
<b>NEGRO NOVACRON WNN</b>	<b>\$ 10.90</b>

Fuente: (Empresa Pinto S.A, 2016)

### **8.1.9. DETERMINACIÓN DE LAS VENTAJAS AL TRABAJAR CON COLORANTES AVITERA SE**

Después de analizar cada uno de los resultados al tinturar con colorantes AVITERA SE, podemos determinar claramente las ventajas y desventajas que tendríamos en la empresa.

#### **8.1.9.1. Ventajas.**

1.- Se lograría una mejor reproductibilidad de los colores desarrollados en el laboratorio de tintorería, ya que son muy buenos colorantes y sus repetidas tinturas en lotes diferentes serán muy parecidas dentro de los parámetros establecidos.

2.- Al formular en laboratorio obtenemos excelentes resultados de tintura desde la primera prueba tinturada, nos acercamos mucho más al tono patrón de desarrollo.

3.- El costo de producción en tonos bajos y medios reduce ya que al disminuir el tiempo, el consumo de energía es menor y el costo de mano de obra, tenemos mejores resultados.

4.- Ayudamos a la conservación del medio ambiente ya que reducimos el consumo de agua porque realizamos menor cargas de agua para los lavados, y el colorante hidrolizado que queda en el baño es mucho menor en comparación a los otros colorantes ya que la mayor cantidad de colorante agota en la fibra.

5.- podemos asegurar una excelente igualación de tintura ya que los colorantes AVITERA SE al tener toda una curva de tintura similar, agotan todos de forma homogénea evitando manchas en la tela y nos asegura así la calidad de tintura.

#### **8.1.9.2. Desventajas.**

1.- Una de las principales desventajas al utilizar colorantes AVITERA SE, es que no podemos desarrollar colores en tonos brillantes, ya que los que actualmente tenemos no nos permiten llegar al matiz de estos colores.

2.- Para tonos muy fuertes con porcentajes de tintura mayores al 2% no es recomendable utilizar colorantes AVITERA SE, ya que se consume demasiado colorantes y al tener dentro de la familia de los colorantes NOVACRON colorantes fuertes como son los DEEP debemos aprovechar esta ventaja así con menos porcentaje de colorante podemos llegar a tonos muy fuertes.

3.- El costo de compra de los colorantes AVITERA SE si es un poco más alto en comparación con los colorantes NOVACRON, pero por la disminución en consumo de energía y tiempo compensamos y hasta mejoramos el costo general.



## 8.2. CONCLUSIONES

- Realizada la base de datos de los colorantes AVITERA SE, e introducidos estos datos en el software de Datacolor pude formular los colores que seleccioné, 12 tonos bajos, 12 tonos medios, y 12 tonos fuertes, a nivel de laboratorio, los resultados fueron muy buenos, se necesitó menos correcciones para poder llegar al tono patrón como se puede apreciar el diagrama de cada color desarrollado. Esto lo podemos determinar gracias a diferencial del color (de) el cual mientras más parecida es la muestra de la formula desarrollada al patrón, el valor es menor de 1. Las formulaciones con colorantes AVITERA SE son más exactas al momento de tinturarlas en laboratorio a diferencia de las que se obtuvieron con los colorantes NOVACRON.
- Al tinturar con colorantes AVITERA SE aseguraremos la reproductibilidad de los colores desarrollados en laboratorio, ya que en las pruebas realizadas al tinturar las formulas determinadas en planta nos dan excelentes resultados al medir en el espectrofotómetro, podemos determinar la diferencia, en un tono bajo (Rosado 6437), un tono medio (Palo de rosa 6551) y un tono fuerte (Azul 7372), y si se obtiene mejores resultados en las formulaciones con colorantes AVITERA SE, el diferencial del color de las muestras tinturadas con los colorantes AVITERA SE, presentan mejores valores.
- Se seleccionó 12 colores bajos, 12 colores medios, y 12 colores fuertes, para formular y poder observar las diferentes condiciones que presentaba cada color en su desarrollo.
- Para poder realizar las pruebas en planta, se coordinó con la persona que programa las tinturas según los pedidos de tela que llega por parte del grupo de diseño de la empresa, y se tinturo en un color bajo el Rosado 6037 tanto con colorantes NOVACRON como con colorantes AVITERA SE, en un tono

medio Palo de rosa 6551, y en un tono fuerte Azul 7372 de igual manera con los dos tipos de colorantes.

- Se analizó los resultados con respecto a costos y se pudo determinar que al tinturar tonos bajos no existe mayor beneficio con el cambio de colorantes ya que los costos son muy similares, de igual forma en colores medios, y en colores fuertes el costo al tinturar con colorantes NOVACRON es un poco más económico. Toda empresa necesariamente debe estar actualizada en cuanto a tecnología de maquinaria y nuevos productos para poder mantenerse competitiva ante las demás, para Empresas Pinto es muy importante innovar y poder brindar a sus clientes productos de excelente calidad a un menor costo de producción.
  
- Al tinturar con colorantes AVITERA SE, efectivamente en tonos bajos y medios podemos realizar solo tres lavados después de la tintura, uno a 60°C solo con agua, el segundo a 90°C con detergente Eriopon WFE y el tercero a 60°C con agua. Para tonos fuertes ya las tinturas que se realicen en planta, se recomienda realizar un cuarto lavado a 50 °C para asegurar la solidez de nuestra tela, y garantizar que no exista sangrado de colorante no fijado al lavar las prendas ya confeccionadas., a diferencia de los lavados que realizamos actualmente con lo colorantes NOVACRON, ya que en este caso se realizan en tonos bajos 5 lavados y en tonos fuertes hasta 7 lavados, de esta manera se ahorrara agua, energía, y tiempo disminuyendo en un pequeño porcentaje el costo de producción.
  
- Con las pruebas realizadas en cuando a ahorro de agua, por las cargas utilizadas para los lavados con cada uno de los colorantes definitivamente con los colorantes AVITERA SE es mucho mejor, de igual manera el consumo de energía ya que se necesitan menos lavados y por ende menor consumo de energía para calentar los baños de los lavados, al disminuir el consumo de agua, energía eléctrica, y el hecho de que los colorantes AVITERA SE agotan y reaccionan en un mayor porcentaje en la tela

tinturada, nos ayuda a disminuir la contaminación ambiental y aprovechar de mejor manera los recursos naturales.

- Los resultados en cuanto a las pruebas de solidez con respecto a lavados con una tela testigo son muy buenos tanto con los colorantes NOVACRON, como con los colorantes AVITERA SE, en cuando a la diferencia de color entre nuestra muestra patrón y la prueba lavada no existe casi nada de variación, y comparando la tela testigo Co 100% en color blanco utilizada para la prueba con el patrón original de la tela testigo en color blanco, ópticamente no se observa diferencia alguna con esto concluimos que con cualquiera de los dos tipos de colorantes obtenemos muy buenos resultados. En cuanto a lavados consecutivos (5 lavados consecutivos), en tonos bajos y medios con colorantes NOVACRON tenemos menor grado de solidez en comparación a las muestras que se tinturaron con colorantes AVITERA SE, se mejoraría un poco en este tipo de tonos, en colores fuertes las solideces con los dos tipos de colorantes son muy buenas.
- Con la experiencia que se tiene de haber trabajado algún tiempo con los colorantes NOVACRON en la empresa, podemos decir que la solidez a la luz solar no es muy buena en tonos bajos, especialmente en colores habanos, caquis, cafés, verdes grisáceos, palo de rosa. Con los colorantes AVITERA SE en las muestras que se hicieron en esta investigación y con los resultados obtenidos, podemos determinar que mejoraríamos esta condición, ya que la reproductibilidad de algunos colores como el habano 9060, palo de rosa 6551, Verde 3041, que están dentro de este tipo de gamas se obtuvieron buenos resultados.
- Para la formulación de tonos turquesas, verdes brillantes, amarillos brillantes, naranjas brillantes y fucsias brillantes, aun no se cuenta con colorantes AVITERA SE que nos ayuden con el desarrollo de estos colores por lo que necesariamente se seguirá trabajando con colorantes NOVACRON para este tipo de tonos.

- A partir de los resultados de este estudio comparativo, se puede determinar que todas las empresas textiles necesitan estar actualizadas en cuanto a nuevas tecnologías de productos, tales como colorantes ya que día con día se va mejorando la tecnología de reacción de los mismos, tal es el caso de Empresas Pinto S.A. para la empresa sería muy bueno trabajar con los colorantes AVITERA SE, ya que si se determinó que son amigables con el medio ambiente por que la mayor parte del colorante reacciona en la fibra de Co, al entrar en contacto con el medio ambiente, al ser bio degradables con el tiempo se descomponen sin alterar el ambiente, y ahorramos los recursos naturales como son agua y energía.

### **8.3. RECOMENDACIONES**

**1.-** Se recomienda cambiar las formulaciones y sustituir los colorantes NOVACRON por colorantes AVITERA SE, ya que tenemos mejores resultados de reproductibilidad tanto a nivel de laboratorio como en planta, así aseguraremos que nuestros lotes tinturados sean los más parecidos a nuestro patrón original desde su primera tintura.

**2.-** Para tonos grises, habanos, cafés, actualmente se está utilizando la familia de colorantes NOVACRON NC, los cuales son recomendados para este tipo de matices, pero su costo es muy alto, en tonos bajos y medios no hay mayor inconveniente y se los seguirá utilizando, pero para tonos fuertes se recomienda tinturar con colorantes AVITERA SE , por la gran afinidad entre ellos y su buena reproductibilidad podemos obtener una buena calidad de tintura y su costo sería más bajo, añadiendo a esto la ventaja que se tiene en la reducción de energía y tiempo.

**3.-** Actualmente en la empresa se está realizando un estudio de las aguas residuales para implementar una planta de tratamiento de aguas, sería muy bueno tomar muestras de tintura con colorantes AVITERA SE, y determinar la cantidad de colorante hidrolizado que se vota al rio, y que es mucho menor en comparación al que se elimina al tinturar con colorantes NOVACRON.

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, V. G. (2011). Diseño De Un Sistema De Comunicación Y Trabajo Para La Balanza Toledo A Través De Una Pc Para Un Control Efectivo, Rapido Y Racional Del Título Del Hilo Y Sus Variaciones. Latacunga: Universitaria.
- Aguilar, R. D. (1 de Enero de 2011). Algodón. Obtenido de [http://pato-daffy-metodos-de-hilado.blogspot.com/p/blog-page\\_25.html](http://pato-daffy-metodos-de-hilado.blogspot.com/p/blog-page_25.html)
- Aparicio, W., Herrera, J., & Castillo, J. (2005). Revista RECITEIA Vol 5 No.1. Revisiones de la ciencia, 48.
- Asociación Venezolana de Químicos y Técnicos Textiles. (2013). Guía Para La Tintura Con Los Colorantes Y reactivos. Obtenido de <http://www.detextiles.com/files/COLORANTES%20REACTIVOS.pdf>
- Bailes, C. (1 de Abril de 2014). Algodón. Obtenido de Celia Blog: <http://theblogofcelia.blogspot.com/2014/04/algodon.html>
- Barrios, P. (21 de Agosto de 2007). Algodón. Obtenido de Ruralistas: <http://ruralistas-utn.blogspot.com/2007/08/algodn.html>
- Bolaños, J. J. (2012). Algodón. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/04%20IT%20104%20TESIS%20%20Te%20C3%B3rico-Pr%20C3%A1ctico%20MB%20ACTUAL.pdf>
- Caro, F. (26 de Noviembre de 2013). Procesos básicos de tintura en Jeans y tejido de punto . Obtenido de [https://issuu.com/freddycaro/docs/procesos\\_b\\_\\_sicos\\_de\\_tintura](https://issuu.com/freddycaro/docs/procesos_b__sicos_de_tintura)
- Catalogo Huntsman Textile Effecs. (2010). Proceso de tintura por agotamiento, Edición Agosto 2010. Obtenido de Catalogo Huntsman Textile Effecs, AVITERA SE – NOVACROM NC/ FN/S, Proceso de tintura por agotamiento, Edición Agosto 2010
- Cegarra, J. (1987). Tintura por integración. Bol Intextar.
- Chriment, A. (1998). Color y Colorimetría. Paris: Ediciones 3C Conseil.
- Comunicacion del color artes graficas. (2011). Obtenido de [www.comunicacion-del-color-artes-graficas.pdf](http://www.comunicacion-del-color-artes-graficas.pdf)
- conacyt.mx. (2012). conacyt.mx. Obtenido de Algodón: <http://www.conacyt.mx/cibiogem/index.php/algodon>

Datacolor Internacional. (1996). Datamatch Tintura Textil Manual del Usuario. Estados Unidos: Editorial Datacolor Internacional.

dreamstime. (21 de Enero de 2015). Fotografía de la planta de algodón. Obtenido de <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-flor-del-algod%C3%B3n-planta-de-algod%C3%B3n-brote-del-algod%C3%B3n-image57869390>

Empresa Pinto S.A. (2016).

España, I. (11 de Abril de 2011). Características Sistemáticas y Morfológicas de la Planta de Algodón. Obtenido de <http://plantadealgodn.blogspot.com/2011/04/caracteristicas-sistematicas-y.html>

FAO. (2017). Producción de algodón en Paraguay sigue siendo fuente de ingreso para la agricultura familiar. Paraguay: Organización de las naciones Unidas para la alimentación y la agricultura.

fido.palermo.edu. (2012). Fibras Textiles. Obtenido de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/blog/images/trabajos/1581\\_5378.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/images/trabajos/1581_5378.pdf)

Gona, M. (15 de Febrero de 2017). Una Buena Tela de sabas algodón pima. Obtenido de [http://docshare.tips/algodon-pima\\_58ad2539b6d87f94468b58a6.html](http://docshare.tips/algodon-pima_58ad2539b6d87f94468b58a6.html)

Guerrero, G. A. (1999). Cultivos herbáceos extensivos. México: Mundi-Prensa Libros.

huntsman.com. (2010). Textile\_effects. Obtenido de [http://www.huntsman.com/textile\\_effects](http://www.huntsman.com/textile_effects)

Infoagro Systems, S.L. (2011). EL CULTIVO DEL ALGODÓN . Obtenido de <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/algodon.htm>

lalitowers.wodpress.com. (2012). color-colorimetria-y-ley-del-color. Obtenido de <https://lalitowers.wodpress.com/color-colorimetria-y-ley-del-color/>

Llugdar, J. (11 de Julio de 2011). Algodòn-Gossypium hirstium (algodón americano)-La Tijera-Dpto.Banda. Obtenido de <http://florayfaunasde.com.ar/algodon-gossypium-hirstium-algodon-americano-la-tijera-dpto-banda/>

Lockuán, F. (7 de Marzo de 2013). La industria textil y su control de calidad. Obtenido de

- [https://issuu.com/fidel\\_lockuan/docs/ii.\\_la\\_industria\\_textil\\_y\\_su\\_control\\_de\\_calidad](https://issuu.com/fidel_lockuan/docs/ii._la_industria_textil_y_su_control_de_calidad)
- OCDE. (2013). OCDE-FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS 2013-2022 © OCDE/FAO/UACH 2013. Obtenido de <http://www.oeidrusbc.gob.mx/sispro/algodonbc/PRODUCCION/Mundial/Situacion%20Actual%20del%20mercado%20Internacional%20de%20Algodon.pdf>
- oeidrusbc.gob.mx. (2012). Obtenido de <http://www.oeidrusbc.gob.mx/sispro/algodonbc/INDUSTRIALIZACION/Proyecciones.pdf>
- oeidrus-bc.gob.mx. (2013). oeidrus-bc.gob.mx. Obtenido de Propiedades del algodón: <http://www.oeidrusbc.gob.mx/sispro/algodonbc/INDUSTRIALIZACION/Proyecciones.pdf>
- oeidrusbc.gob.mx. (2014). Obtenido de <http://www.oeidrusbc.gob.mx/sispro/algodonbc/INDUSTRIALIZACION/Proyecciones.pdf>
- Parreño, V. (2003). Reproductibilidad de los colorantes MTC para las tinturas en genero de punto de algodón 100%. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- PECALTEX. (2013). Algodón. Obtenido de [http://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre\\_el\\_Algodon.html](http://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.html)
- Pecaltex.com.mx. (2013). Pecaltex hilos de calidad. Obtenido de [http://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre\\_el\\_Algodon.html](http://www.pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.html)
- Portales, R. (26 de Junio de 2014). Química textil. Obtenido de [http://quimica-textil-fi-q-unac.blogspot.com/2014/06/tenido-de-algodon-con-colorantes\\_26.html](http://quimica-textil-fi-q-unac.blogspot.com/2014/06/tenido-de-algodon-con-colorantes_26.html)
- Rivera, O. (27 de Octubre de 2011). Química orgánica. Obtenido de <http://preinformes.blogspot.com/2011/10/experimento-8-colorantes.html>
- Salcedo, S., & Guzmán, L. (2015). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe, recomendaciones de política. Chile: FAO.
- Spectraflash 450. (1999). Operators Manual. Estados Unidos: Datacolor Internacional.
- Terrazas, V. (13 de Junio de 2014). Enlaces quimicos, isomeria, grupos funcionales . Obtenido de <https://es.slideshare.net/VikoTerrazas/enlaces-quimicos-isomeria-grupos-funcionales>

wordpress. (23 de Septiembre de 2016). Color, Colorimetría Y Ley Del Color.  
Obtenido de <https://lalitotowers.wordpress.com/color-colorimetria-y-ley-del-color/>

X-Rite. (2002). Comunicación del color artes gráficas. Estados Unidos: Libertario.



# ANEXOS

## Anexo N° 1 Hoja De Seguridad De Los Colorantes Novacron

**HUNTSMAN**

Enriching lives through innovation

### Declaration of Conformance Oeko-Tex 100 and EU-Ecolabel

Huntsman Advanced Materials (Switzerland) GmbH  
Klybeckstrasse 200  
CH-4057 Basel  
Switzerland  
Tel.: +41 61 299 0644/ Fax: +41 61 299 0680

### NOVACRON® FN Reactive Dyes The ecological choice

NOVACRON FN is a range of dyes for dyeing cellulosic textiles.

Their use does not introduce any substances onto the treated textile which could be subsequently released in amounts above the limits specified in Oeko-Tex 100 standard classes II to IV or in the environmental criteria specified by the EU Eco-label for textile products (EU Commission Decision 2002/371/EC and amendments) if used strictly under the recommended conditions and concentrations defined in the relevant product specific safety data sheet and technical data sheet.

For further details please refer to the product specific safety data sheet and technical data sheet.

This declaration does not absolve the user of NOVACRON dyes from making their own tests and controls to ensure that the finished textile article conforms to the requirements of the specified standards.

This declaration is valid for a period of two years from signature date.

**IMPORTANT:** The following supersedes Buyer's documents. Sales of the product described herein ("Product") are subject to the general terms and conditions of sale of either Huntsman Advanced Materials LLC, or its appropriate affiliate. Huntsman warrants that at the time and place of delivery all Products sold to Buyer shall conform to the specifications provided to Buyer by Huntsman.

No statements or recommendations made herein are to be construed as a representation about the suitability of the Product for the particular application of Buyer or user or as an inducement to infringe any patent or other intellectual property right. Buyer is responsible to determine the applicability of such information and recommendations and the suitability of any Product for its own particular purpose, and to ensure that its intended use of the Product does not infringe any intellectual property rights.

date: 31/07/2009

Dr. B. Büttler  
Head Product EHS TE

P. Johnson  
Product Steward EHS TE

NOVACRON® is a registered trademark of Huntsman Corporation or an affiliate thereof in one or more, but not all countries

# HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

## Declaration of Conformance Oeko-Tex Standard 100 and EU-Ecolabel

Huntsman Advanced Materials (Switzerland) GmbH  
Klybeckstrasse 200  
CH-4057 Basel  
Switzerland

Tel.: +41 81 299 0844/ Fax: +41 81 299 0890

### NOVACRON® S

#### Reactive Dyes for Cotton

The use of these dyes does not intentionally introduce any substances onto the treated textile which could be subsequently released in amounts above the limits specified in Oeko-Tex Standard 100 classes I to IV or in the environmental criteria specified by the EU Eco-label for textile products (EU Commission Decision 2009/567/EC) if used strictly under the recommended conditions and concentrations defined in the relevant product specific safety data sheet and technical data sheet.

This declaration does not absolve the user of NOVACRON dyes from making their own tests and controls to ensure that the finished textile article conforms to the requirements of the specified standards. For Class I, saliva fastness must be perfect, an after-treatment may be necessary.

Under various environmental protection and product safety regulations, directives, standards and initiatives "intentionally introduced" means "deliberately utilized during the manufacture of the components and/or for the formulation of a material or component where its continued presence is desired in the final product to provide a specific property, appearance or quality." The substances listed in both standards are not intentionally introduced as additives in the specified product. These substances may only be present as adventitious trace impurities (not intentionally added to the products) in amounts not exceeding allowable concentrations as provided in the above-referenced standards. Analyses for trace impurities in the product are not conducted as part of routine lot certification procedures. Please consult the relevant safety data sheet(s) (SDS), technical data sheet(s) (TDS) and Certificate(s) of analysis (CoA), if applicable.

This statement remains valid until such time as changes in the standard or our products would mean that textile articles treated with the products would no longer conform to the specified standards.

Basel 9/04/2010



**Dr. B. Büttler**  
Head Product GHS TE



**P. Johnson**  
Product Steward GHS TE

NOVACRON® is a registered trademark of Huntsman Corporation or an affiliate thereof in one or more, but not all countries

# **HUNTSMAN**

Enriching lives through innovation

## **NOVACRON® S**

**DARK BLUE S-GL  
DEEP CHERRY S-D  
DEEP NIGHT S-R  
DEEP ORANGE S-4R  
DEEP RED S-B  
LEMON S-3G  
NAVY S-G  
OCEAN S-R  
RED S-B  
RED S-2G  
RUBY S-3B  
SUPER BLACK G  
SUPER BLACK R  
YELLOW S-3R**

For Oeko-Tex Standard 100 Class I, an after-treatment with ALBAFIX ECO is recommended.

The strict observation of our application recommendation is a prerequisite for the validity of this declaration.

Advice for the safe handling is given in the Safety Data Sheet, which also gives the metal content (chapter 12), if a dye is an organo-metal complex.

# HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

## Declaration of Conformance Oeko-Tex 100 and EU-Ecolabel

Huntsman Advanced Materials (Switzerland) GmbH  
Klybeckstrasse 200  
CH-4057 Basel  
Switzerland  
Tel.: +41 81 299 0944/ Fax: +41 81 299 0880

### NOVACRON® NC Reactive Dyes The ecological choice

NOVACRON NC is a range of dyes for dyeing cellulosic textiles.

Their use does not introduce any substances onto the treated textile which could be subsequently released in amounts above the limits specified in Oeko-Tex 100 standard classes II to IV or in the environmental criteria specified by the EU Eco-label for textile products (EU Commission Decision 2002/371/EC and amendments) if used strictly under the recommended conditions and concentrations defined in the relevant product specific safety data sheet and technical data sheet.

For further details please refer to the product specific safety data sheet and technical data sheet.

This declaration does not absolve the user of NOVACRON dyes from making their own tests and controls to ensure that the finished textile article conforms to the requirements of the specified standards.

This declaration is valid for a period of two years from signature date.

**IMPORTANT:** The following supersedes Buyer's documents. Sales of the product described herein ("Product") are subject to the general terms and conditions of sale of either Huntsman Advanced Materials LLC, or its appropriate affiliate. Huntsman warrants that at the time and place of delivery all Products sold to Buyer shall conform to the specifications provided to Buyer by Huntsman.

No statements or recommendations made herein are to be construed as a representation about the suitability of the Product for the particular application of Buyer or user or as an inducement to infringe any patent or other intellectual property right. Buyer is responsible to determine the applicability of such information and recommendations and the suitability of any Product for its own particular purpose, and to ensure that its intended use of the Product does not infringe any intellectual property rights.

date: 31/07/2009



Dr. B. Büttler  
Head Product EHS TE



P. Johnson  
Product Steward EHS TE

NOVACRON® is a registered trademark of Huntsman Corporation or an affiliate thereof in one or more, but not all countries



## **NOVACRON NC**

**Yellow NC  
Brown NC  
Olive NC  
Grey NC**

**For Ceko-Text Class I, an after-treatment with ALBAFIX ECO is recommended.**

**The strict observation of our application recommendation is a prerequisite for the validity of this declaration.**

**Advice for the safe handling is given in the Safety Data Sheet, which also gives the metal content (chapter 12), if a dye is an organo-metal complex.**

# HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

## Declaration of Conformance Oeko-Tex Standard 100 and EU-Ecolabel

Huntsman Advanced Materials (Switzerland) GmbH  
Klybeckstrasse 200  
CH-4057 Basel  
Switzerland  
Tel.: +41 61 299 0644/ Fax: +41 61 299 0680

### AVITERA® New dyeing concept for cotton

The use of these dyes does not intentionally introduce any substances onto the treated textile which could be subsequently released in amounts above the limits specified in Oeko-Tex Standard 100 classes I to IV or in the environmental criteria specified by the EU Eco-label for textile products (EU Commission Decision 2009/567/EC) if used strictly under the recommended conditions and concentrations defined in the relevant product specific safety data sheet and technical data sheet.

This declaration does not absolve the user of AVITERA dyes from making their own tests and controls to ensure that the finished textile article conforms to the requirements of the specified standards. For Class I, saliva fastness must be 'perfect', an after-treatment may be necessary.

Under various environmental protection and product safety regulations, directives, standards and initiatives "intentionally introduced" means "deliberately utilised during the manufacture of the components and/or for the formulation of a material or component where its continued presence is desired in the final product to provide a specific property, appearance or quality." The substances listed in both standards are not intentionally introduced as additives in the specified product. These substances may only be present as adventitious trace impurities (not intentionally added to the products) in amounts not exceeding allowable concentrations as provided in the above-referenced standards. Analyses for trace impurities in the product are not conducted as part of routine lot certification procedures. Please consult the relevant safety data sheet(s) (SDS), technical data sheet(s) (TDS) and Certificate(s) of analysis (CoA), if applicable.

This statement remains valid until such time as changes in the standard or our products would mean that textile articles treated with the products would no longer conform to the specified standards.

Basel 03/11/2011



**P. Johnson**  
Product Steward EHS TE

AVITERA® is a registered trademark of Huntsman Corporation or an affiliate thereof in one or more, but not all countries

# **HUNTSMAN**

Enriching lives through innovation

## **AVITERA®**

**BLUE SE  
CARDINAL SE  
DEEP BLUE SE  
LIGHT BLUE SE  
NAVY SE  
ORANGE SE  
RED SE  
YELLOW SE**

For Oeko-Tex Standard 100 Class I, an after-treatment with ALBAFIX ECO is recommended. The strict observation of our application recommendation is a prerequisite for the validity of this declaration.

Advice for the safe handling is given in the Safety Data Sheet.

**Anexo N° 3 prueba de solidez a 5 lavados continuos en medio casero a temperatura ambiente.**



## TONOS BAJOS

### AMARILLO 5006 CON COLORANTES NOVACRON

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

### AMARILLO 5006 CON COLORANTES AVITERA

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

### ROSADO 6436 CON COLORANTES NOVACRON

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**ROSADO 6436 CON COLORANTES AVITERA**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**LILA 6839 CON COLRANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**LILA 6839 CON COLORANTES AVITERA**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**TONOS MEDIOS**

**CAMEL 5201 CON COLORANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**CAMEL 5201 CON COLORNTES AVITERA SE**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**PALO DE ROSA 6551 CON COLORANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**PALO DE ROSA 6551 CON COLORANTES AVITERA**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**MORADO 6465 CON COLORANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**MORADO 6465 CON COLORANTES AVITERA SE**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**COLORES INTENSOS**

**VERDE 3041 CON COLORANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**VERDE 3041 CON COLORANTES AVITERA SE**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**AZUL 7372 CON COLORANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**AZUL 7372 CON COLOTANTES AVITERA SE**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**MORDO 6378 CON COLORANTES NOVACRON**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO

**MORADO 6378 CON COLORANTES AVITERA SE**

PATRON	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO	TERCER LAVADO	CUARTO LAVADO	QUINTO LAVADO