



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:

“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PATRÓN DE
TINTURA DE BOTONES DE POLIÉSTER CON COLORANTES
DISPERSOS.”

AUTOR: NARHIATY ANDRADE

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.

DATOS DEL CONTACTO	
Cédula de Identidad:	0401398839
Apellidos y Nombres:	Narhiaty Andrade
Dirección:	Manuel Terán Monge 20-31
Email:	Narhiaty_videl@hotmail.com
Teléfono móvil:	0991472815

DATOS DE LA OBRA	
Título:	“Desarrollo e implementación de un patrón de tintura de botones de poliéster con colorantes dispersos.”
Autor:	NARHIATY ANDRADE
Fecha:	JULIO/2017
Programa:	PREGRADO
Título por el que opta:	EN INGENIERÍA TEXTIL
Director:	ING. DARWIN ESPARZA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Narhiaty Andrade, con cédula de identidad Nro. 0401398839, 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

El autor 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 que 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 de 2017

EL AUTORA:



Firma
Nombre: Narhiaty Andrade
Cédula: 0401398839



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 Narhiaty Andrade con cédula de identidad Nro. 0401398839, 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 **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PATRÓN DE TINTURA DE BOTONES DE POLIÉSTER CON COLORANTES DISPERSOS.”** 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.

Firma
Nombre: Narhiaty Andrade
Cédula: 0401398839

Ibarra, a los 14 días del mes de Julio del 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Narhiaty Andrade declaró 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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Narhiaty Andrade", is written over a horizontal line.

C.I.: 0401398839



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 Narhiaty Andrade, para optar por el título de Ingeniero Textil, certifico que dicho trabajo fue realizado por mi supervisión.



Ing. Darwin Esparza

DIRECTOR DE PROYECTO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por toda la fortaleza, a mi Madre María Guadalupe Hernández por su apoyo incondicional por cada momento q estuvo a mi lado dándome fuerza para seguir adelante, y a toda mi familia muchas gracias.

Narhiaty Andrade



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

A mi hijo Derek Navarrete que el solo su existencia me da la fuerza necesaria para seguir a delante. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Narhiaty Andrade

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A	ii
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	iv
DECLARACIÓN.....	v
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN	xx
ABSTRACT.....	xxi
CAPITULO I.....	1
1. LA TINTURA	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Historia de la tintura	3
1.3. Evolución de los métodos más comunes de la tintura.	4
1.3.1. Manual	4
1.3.2. Industrial.....	5
1.3.3. Empírico	5
CAPÍTULO II	7
2. PROCESOS DE TINTURA.	7

2.1.	Definición de los procesos de tintura.	7
2.1.1.	Equipo abierto.....	7
2.1.2.	Equipo cerrado.....	9
2.2.	Parámetros del proceso de tintura.....	12
2.2.1.-	Influencia de la afinidad	13
2.2.2.-	Influencia de la relación de baño	13
2.2.3.-	Efecto de la temperatura.	14
2.2.4.-	Efecto del tiempo de tintura.....	14
2.2.5.-	Influencia del ph.	14
CAPITULO III.....		15
3.	EL BOTÓN.....	15
3.1.-	Generalidades.	15
3.2.	Historia	16
3.3.	Concepto	16
3.4.	Materias Primas	16
3.5.	Métodos de Fabricación.....	18
3.5.1.	Inyección	18
3.5.2.	Moldeo.....	18
3.5.3.	Troquelado.....	19
3.5.4.	Perforado	20
3.5.5.	Forrados	20
3.6.	Función	20
3.7.	Proceso y obtención del botón.....	21
3.8.	Tipos, composición química, acabado de los botones.....	21
3.8.1.	Características de los botones del Poliéster.....	21

3.9.	Fabricación del botón	23
3.9.1.	Fabricación del botón artesanalmente	23
3.10.	Limitaciones de almacenaje.....	24
3.11.	Procesos de tintura de botones.....	24
3.11.1.	Técnicas utilizadas en tintura de botones.	24
3.11.2.	Técnicas utilizadas en tintura de botones empíricas.....	25
3.11.3.	Técnicas utilizadas en tintura de botones industriales.....	26
3.11.4.	Determinar el proceso se utiliza con mayor frecuencia al teñir botones.	28
CAPÍTULO IV		29
4.-	EL POLIÉSTER	29
4.1.	Generalidades del poliéster.....	29
4.1.1.	Obtención del poliéster	30
4.1.2.	Presentaciones diversas del poliéster.....	30
4.1.3.	Propiedades físicas del poliéster.....	31
4.1.4.	Propiedades químicas del poliéster.....	31
CAPÍTULO V		33
5.	COLORANTES.....	33
5.1.	Colorantes dispersos.	33
5.1.1.	Propiedades de los colorantes disperses	33
5.1.2.	Tiñendo poliéster con colorantes disperses	34
5.2.-	Generalidades.	34
5.3.-	Definición.	35
5.4.-	Composición.....	35
5.4.1.	Color y colorantes.....	35

5.4.1.	Pigmentos orgánicos.....	36
5.5.-	Solubilidad.....	37
5.6.-	Dispersión.....	37
5.7.-	Tipos de agente de dispersión.....	38
5.7.1.	Colorantes solubles.....	38
5.7.2.	Variables que perjudican la solubilidad.....	39
5.7.3.	Variables que favorecen la solubilidad.....	39
5.7.4.	Colorantes dispersos	39
5.7.5.	Variables que perjudican la dispersabilidad	39
5.7.6.	Variables que favorecen la dispersabilidad	40
PARTE EXPERIMENTAL		41
CAPÍTULO VI.....		41
6.	PROCESOS DE TINTURA	42
6.1.	Tratamiento previo	41
6.1.1.	Calculo del peso de colorante y auxiliares para la tintura	43
6.1.3.	Tinturado de botones en equipo cerrado (autoclave).....	46
6.1.3.	Establecer diferencias de tintura en equipo abierto y cerrado	49
6.2.	Pruebas de tintura.	49
6.2.1.	Tintura de tonos claros.	50
6.2.2.	Tintura de tonos medios.	54
6.2.3.	Lavado reductivo	55
6.2.4.	Tintura de tonos intensos.....	57

CAPÍTULO VII	62
7. ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO.....	62
7.1. Pruebas a la relación de baño y tiempo.	62
7.1.1. Prueba de tintura Equipo abierto con relación de baño 1/5 a diferentes tiempo de agotamiento (10, 20, 30) min.....	62
7.1.2. Prueba de tintura Equipo abierto con relación de baño 1/10 a diferentes tiempo de agotamiento (10, 20, 30) min.....	64
7.1.3. Prueba de tintura Equipo abierto con relación de baño 1/20, a diferentes tiempo de agotamiento (10, 20, 30) min.....	65
7.1.4. Prueba de tintura equipo cerrado con relación de baño 1/5. 1/10 1/20 a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min	66
7.1.4.1. Prueba de tintura Equipo cerrado con relación de baño 1/5 a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min	67
7.1.4.2. Prueba de tintura Equipo cerrado con relación de baño 1/10, a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min	69
7.1.4.3. Prueba de tintura Equipo cerrado con relación de baño 1/20 a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min	70
7.2. Pruebas modificando el pH en equipo abierto y cerrado.....	70
 CAPÍTULO VIII	 73
8. ANÁLISIS DE CALIDAD Y COSTOS.	73
8.1. Análisis Calidad.....	73
8.2. Solidez al lavado.....	73
8.2.1. Prueba en equipo abierto sin y con lavado reductivo.	74
8.2.1.1. Prueba solidez al lavado con colorante Amarillo Terasil 4G 2%	74
8.2.2. Pruebas en equipo cerrado sin y con lavado reductivo.....	75
8.2.2.1. Prueba solidez al lavado con colorante Amarillo Terasil 4G 2%	75

8.2.3.	Pruebas de solidez al lavado con lavado reductivo en equipo abierto y equipo cerrado.	75
8.2.3.2.	Prueba solidez al lavado con colorante 2% Azul Terasil 3RL	76
8.3.	Solidez la luz.	76
8.3.1.	Prueba solidez a la luz solar con colorante Amarillo Terasil 4G 2%	77
8.3.2.	Prueba solidez a la luz solar con colorante Rojo Terasil 4GN 2%	77
8.3.3.	Prueba solidez a la luz solar con colorante Azul Terasil 3RL 2%	78
8.4.	Solidez al frote.....	78
8.4.2.	Prueba de solidez al frote con lavado reductivo:	80
8.5.	Análisis de calidad.....	81
8.6.	Costos para tintura de botones 100% poliéster.....	81
8.6.1.	Análisis en colorante Azul Bte Bge.....	82
8.6.2.	Análisis en colorante Azul Terasil 3RL	84
8.6.3.	Análisis en colorante Rojo Terasil 4GN.....	85
8.6.4.	Análisis en colorante Negro Terasil NW.....	87
8.7.	Resultados.....	90
CAPÍTULO IX		97
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	97
9.1.	Conclusiones.....	97
9.2.	Recomendaciones.	98
Bibliografía:		100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tratamiento previo	42
Tabla 2	Hoja de tintura equipo abierto	44
Tabla 3	Hoja tintura equipo cerrado	47
Tabla 4	Diferencia de tonos entre tintura de equipo abierto y cerrado.....	49
Tabla 5	Porcentajes de colorante según tonos para hilo 100% Pes.....	49
Tabla 6	Porcentajes de colorante según tonos de botones 100% Pes.....	50
Tabla 7	Hoja de prueba para Tintura de tonos claros	51
Tabla 8	Resultados de tintura con colorante Amarillo Terasil 4G	52
Tabla 9	Resultados de tintura con colorante Rojo Terasil FBN.....	53
Tabla 10	Resultados de tintura con colorante Azul Terasil 3RL.....	53
Tabla 11	Resultados de tintura con colorante Azul Bte Bge	53
Tabla 12	Resultados de tintura con colorante Negro Terasil.....	53
Tabla 13	Hoja de prueba para tintura de tonos medios	55
Tabla 14	Lavado reductivo para tonos medios y oscuros.....	55
Tabla 15	Hoja de tintura de tonos oscuros	57
Tabla 16	Resultados de tintura con colorante Amarillo Terasil 4G	58
Tabla 17	Resultados de tintura con colorante Rojo Terasil FBN	58
Tabla 18	Resultados de tintura con colorante Azul Terasil 3RL.....	59
Tabla 19	Resultados de tintura con colorante Azul Bte Bge	59
Tabla 20	Resultados de tintura con colorante Pardo Terasil 2RFL.....	60
Tabla 21	Resultados de tintura con colorante Marino Terasil 6RLC	60
Tabla 22	Resultados de tintura con colorante Negro Terasil NW	61
Tabla 23	Hoja de tintura equipo abierto R/B 1/5.....	63
Tabla 24	Tintura equipo abierto R/B: 1/5.....	64
Tabla 25	Hoja de prueba para tintura equipo abierto R/B 1/10.....	65
Tabla 26	Hoja de tintura equipo abierto R/B 1/20.....	66
Tabla 27	Hoja de tintura equipo cerrado R/B 1/5.....	67
Tabla 28	Hoja de prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/10.....	69
Tabla 29	Hoja de prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/20.....	70
Tabla 30	Tintura equipo abierto y cerrado modificando pH	71
Tabla 31	Resultados de prueba pH	72

Tabla 32	Resultados de prueba solidez al lavado Amarillo Terasil 4G.....	74
Tabla 33	Resultado Prueba de solidez Amarillo Terasil 4G	75
Tabla 34	Prueba de solidez RojoTerasil 4GN	75
Tabla 35	Prueba de solidez Azul Terasil 3RL.....	76
Tabla 36	Resumen resultados solidez al lavado.	76
Tabla 37	Solidez a la luz solar colorante Amarillo Terasil 4G 2%	77
Tabla 38	Prueba solidez a la luz solar con colorante Rojo Terasil 4GN 2%	77
Tabla 39	Prueba solidez a la luz solar con colorante Azul Terasil 3RL 2%	78
Tabla 40	Resumen de Solidez la luz solar	78
Tabla 41	Prueba de solidez al frote sin lavado reductivo	79
Tabla 42	Solidez al frote.....	79
Tabla 43	Prueba de solidez al frote con lavado reductivo	80
Tabla 44	Resumen resultados solidez al frote.	80
Tabla 45	Escala para solidez.....	81
Tabla 46	Costo de tintura Azul Terasil Bte Bge en equipo abierto	82
Tabla 47	Costo de tintura Azul Terasil Bte Bge en equipo cerrado	83
Tabla 48	Costo tintura en equipo abierto Azul Terasil 3RL.....	84
Tabla 49	Costo tintura en Equipo Cerrado Azul Terasil 3RL	85
Tabla 50	Costo tintura en equipo abierto Rojo Terasil 4GN	86
Tabla 51	Costo tintura en equipo cerrado Rojo Terasil 4GN	86
Tabla 52	Costo tintura en equipo cerrado Negro Terasil NW	87
Tabla 53	Costo tintura en Equipo Cerrado Negro Terasil	88
Tabla 54	Resumen de costos según tipo de colorante.	88
Tabla 55	Selección del proceso ideal de tintura.	89
Tabla 56	Resultados R/B 1/5	92
Tabla 57	Resultados R/B 1/10	92
Tabla 58	Resultados R/B 1/20	93
Tabla 59	Base de datos para equipo abierto	94
Tabla 60	Base de datos para equipo cerrado	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Sulfato de alumínico	6
Gráfico 2:	Barca	8
Gráfico 3:	Jigger.....	9
Gráfico 4:	Autoclaves	10
Gráfico 5:	Maquinas del tipo II.....	11
Gráfico 6:	Máquinas del TIPO III materia textil y baño tintóreo en movimiento.	12
Gráfico 7:	Generalidades.....	15
Gráfico 8:	Materias Primas	17
Gráfico 9:	Materias Primas	17
Gráfico 10:	Técnicas utilizadas en tintura de botones empíricas.	26
Gráfico 11:	El proceso de secado.....	26
Gráfico 12:	Técnicas utilizadas en tintura de botones industriales	28
Gráfico 13:	Color y colorantes.	36
Gráfico 14:	Curva de tratamiento previo.	42
Gráfico 15:	Curva de tintura para botones a ebullición	46
Gráfico 16:	Curva de tintura para botones a 130°C.	48
Gráfico 17	Curva de tintura en equipo abierto para tonos claros.....	51
Gráfico 18	Curva de tintura en equipo cerrado para tonos claros.....	52
Gráfico 19	Curva de tintura en equipo abierto para tonos medios y oscuros y curva del lavado reductivo.....	56
Gráfico 20	Curva de tintura en equipo cerrado para tonos medios y oscuros. ..	56
Gráfico 21:	Tintura equipo abierto R/B: 1/5	64
Gráfico 22	Prueba para tintura equipo abierto R/B 1/10	65
Gráfico 23	Tintura equipo abierto R/B 1/20	66
Gráfico 24:	Curva de tintura equipo cerrado tiempo 10 min.	67
Gráfico 25:	Curva de tintura equipo cerrado tiempo 20 min	68
Gráfico 26:	Curva de tintura equipo cerrado tiempo 30 min	68
Gráfico 27	tintura equipo cerrado R/B 1/5.....	69
Gráfico 28	Prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/10.....	69

Gráfico 29	Prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/20.....	70
Gráfico 30	Curva de tintura en equipo abierto con variación de pH	71
Gráfico 31	Curva de tintura en equipo cerrado con variación de pH	72
Gráfico 32	Colorante después del término de la tintura equipo abierto.....	90
Gráfico 33	Colorante después del término de la tintura Equipo cerrado	91
Gráfico 34:	Parte interna del botón	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	102
Anexo 2.....	102
Anexo 3.....	103
Anexo 4.....	103
Anexo 5.....	104
Anexo 6.....	105
Anexo 7.....	105
Anexo 8.....	105
Anexo 9.....	105
Anexo 10.....	106
Anexo 11.....	106
Anexo 12.....	107
Anexo 13.....	107
Anexo 14.....	107
Anexo 15.....	107
Anexo 16.....	108
Anexo 17.....	108

RESUMEN

Un botón es un elemento pequeño utilizado para abrochar o ajustar vestimentas, especialmente camisas, chaquetas, etc. Los botones suelen ser redondos y planos, aunque los hay de diversas formas y tamaños. Suelen estar hechos de metal, madera o, más recientemente, plástico. El botón se abrocha haciéndolo pasar por un ojal de tamaño justo ubicado en un extremo de la vestimenta. Botón teñido es aquél elaborado con el color incluido, es decir, la materia prima para fabricar el botón es mezclada, antes de pasar a máquinas, con los diferentes pigmentos que le darán la tonalidad deseada. Los materiales utilizados para hacer botones incluyen el hueso, el cuerno, el marfil, el plástico, pasta, madera, metal, tela, vidrio, la piedra, el cuero y el barro. Con este proyecto se desea dar solución a los problemas ocasionado por la falta de información en la tintura de botones de poliéster, se pretende seleccionar, establecer y aplicar un patrón de tintura de botones de poliéster en equipo cerrado, el cual es dirigido a la industria de la confección. La aplicación e innovación debe estar enfocada en la satisfacción total del cliente, tanto en calidad de tintura como en gama de colores ya que el productos es usado para un sin número de prendas de vestir contribuyendo a la calidad confección y acabado.

ABSTRACT

A button is a small element used to fasten or adjust garments, especially shirts, jackets, etc. The buttons are usually round and flat, although there are various shapes and sizes. They are usually made of metal, wood or, more recently, plastic. The button is fastened by passing it through a buttonhole of size just located at one end of the dress. Dyed button is one made with the included color, if the raw material to make the button is mixed, before moving to machines, with the different pigments that will give the desired hue. The materials used to make buttons include bone, horn, ivory, plastic, paste, wood, metal, cloth, glass, stone, leather and mud. With this project we want to solve the problems caused by the lack of information in the dyeing of polyester buttons, we intend to select, establish and apply a polyester button dyeing pattern in closed equipment, which is aimed at the industry of clothing. The application and innovation must be focused on the total satisfaction of the customer, both in dye quality and in color range since the products is used for a number of garments contributing to the quality of finishing.

|



CAPITULO I

1. LA TINTURA

La tintura es el proceso en el que la materia textil, al ser puesta en contacto con una solución de colorante, absorbe éste de manera que habiéndose teñido ofrece resistencia a devolver el colorante al baño. El proceso molecular tintóreo es lo que llamamos cinética tintórea. En torno a esta definición de tintura, establezcamos dos principios fundamentales:

Lo mismo en teoría que experimentalmente en el laboratorio, se puede seguir el proceso tintóreo a nivel molecular, observando las diferentes fases por las que atraviesa una molécula de colorante:

Difusión: Movimiento de la molécula a través del líquido en el que se deposita, acercándose a la fibra textil. (Casa Aruta, 1998, p. 42)

Absorción: Contacto de la molécula de colorante con la fibra y penetración en su cuerpo físico. (Blanzart, 1964, p. 64)

Difusión sólida: La difusión del colorante a través del interior de la fibra.

Fijación: Es el establecimiento de enlaces estables entre las moléculas de la fibra y de colorante. Llegado a este punto de fijación se puede decir que el colorante ha teñido la fibra y el proceso de tintura ha terminado, estando todas las moléculas de fibra enlazadas con moléculas de colorante.

Existen principalmente dos tipos de colorantes, naturales y hechos por el hombre.

La fuente primaria de tinte, históricamente, ha sido en general la naturaleza, con los colorantes que se extraen a partir de animales o plantas. Desde la mitad del siglo XVIII, sin embargo, los seres humanos han producido colorantes artificiales para lograr una gama más amplia de colores y de hacer los tintes más estables para resistir el lavado y el uso general. Diferentes clases de colorantes se utilizan

para diferentes tipos de fibra y en diferentes etapas del proceso de producción de textiles, de fibras sueltas a través de hilo y tela para prendas de vestir terminadas. (Cegarra J. , 1996, p. 65)

Fibras acrílicas se tiñen con colorantes básicos, mientras que las fibras de nylon y de la proteína tales como la lana y la seda se tiñen con colorantes ácidos, y los hilados de poliéster se tiñen con colorantes dispersos. El algodón se tiñe con una amplia gama de tipos de colorantes, incluyendo tintes de la tina y reactivos sintéticos modernos y colorantes directos.

1.1. Antecedentes.

Desde tiempo inmemorial el hombre ha buscado cubrir su cuerpo y a partir de la necesidad de abrigo se pasó a la seducción, la coquetería y la moda.

El color en la ropa es uno de los factores que más impacto genera, es parte intrínseca y fundamental del diseño de la prenda.

Remontándonos hasta la antigüedad, diversas civilizaciones como las de Egipto, Persia, India y China usaban el teñido con tintes rojos y azules que sacaban de la hoja de la planta “Rubia” y las plantas de azafrán para teñir las telas de las envolturas de las momias.

Hoy la industria del teñido es extensa y continúa desarrollando nuevos procesos y colorantes para servir a las necesidades y deseos de la humanidad. A medida que el mercado global sigue creciendo y la cultura occidental procede a penetrar incluso en las regiones más aisladas del mundo, la demanda de materias colorantes de bajo costo seguirá aumentando. Con estas perspectivas a la vista de la química del tinte sintético, podría decirse que esta industria sin duda promete un futuro brillante y colorido. (Checa, 2011, p. 47)

Las siguientes grandes civilizaciones de Grecia y Roma sin duda tenían al arte del teñido mezclado no solo en su cultura, pero en su literatura y mitología también: un mito romano propone que Hércules descubrió el color “púrpura de Tiro”, el tinte de

color ciruela que viene del caracol Murex, cuando notó la mancha púrpura oscuro en las mandíbulas de su perro después de que el animal había mordido un caracol.

Durante la Edad Media se usaría un nuevo tinte de color púrpura, la urchilla Orchilla, obtenido del liquen, y con el descubrimiento de América, se trajeron nuevos tintes como el carmín, cochinilla, el añil, la corteza del roble negro americano y el alazor. (COOLMAX, 2009, p. 1)

1.2. Historia de la tintura

La historia del teñido es una de las actividades que acompaña el hombre desde hace muchos años atrás. Su importancia radica en las posibilidades de la creatividad e investigación que ofrece esta actividad.

El mordiente frecuentemente. El grupo de sales conocidas como alumbre constituye la base más común de mordientes. El mordiente tiene una afinidad tanto por la materia como por la fibra y al combinarse con la fibra forma un precipitado insoluble.

Los arqueólogos han encontrado evidencias de tenido textil que data del periodo neolítico.

Se encontró que la evidencia temprana de la supervivencia de teñido de textiles en el gran asentamiento neolítico en el sur de Anatolia, donde se encontraron trazas de tintes rojos, posiblemente, de ocre; un pigmento de óxido de hierro derivado de la arcilla. En China, el tenido con plantas, cortezas e insectos se remonta más de 5.000 años. Las primeras evidencias de tintura provienen de la provincia de Sindh, en Pakistan, donde se recuperó un pedazo de algodón tenido con un tinte vegetal de la zona arqueológica en Mohenjo-Daro.

Con este color, también conocido como purpura imperial, se ternían las vestiduras de los emperadores romanos. Pero mucho antes de la época imperial romana, la gente rica

y distinguida de otros lugares ya vestían prendas tenidas con colorantes naturales, los tintes rojo, por ejemplo, se extraían de las hembras de un insecto llamado quermes. Se cree que este es el origen del color escarlata, carmesí empleado en Israel para teñir tanto las telas del tabemáculo como las prendas de vestir del sumo sacerdote.

Los objetos expuestos en el Museo de Colores son prueba de que la mayoría de los procesos de tenido implican mucho más que solo sumergir el hilo o la tela en un colorante disuelto en un líquido. En multitud de casos, el proceso exige el empleo de un mordiente, Costo es, una sustancia que a las fibras y al colorante por igual. (edym, 2017, p. 1)

Gracias a este producto, el tinte se integra a la fibra y deja de ser soluble en agua. Entre los numerosos productos químicos empleados como mordientes, hay varios que son muy peligrosos. Determinados procesos de tenidos emiten olores desagradables. Este es el caso del largo y complejo mediante el cual se trataba el algodón hasta obtener el rojo turco, a este color que era muy intenso, no le afectaba la luz, el lavado ni ningún agente blanqueador.

Hubo un tinte en que dicho proceso comprendía 38 etapas y tomaba hasta cuatro meses completarlo.

1.3. Evolución de los métodos más comunes de la tintura.

1.3.1. Manual

El más sencillo de todos es el teñido indirecto, que es realizado de manera artesanal, en donde el tejido se trata con una solución fijadora llamada mordiente, que es la que absorberá el tinte con el textil. Luego se sumerge el tejido en un baño de tinte. Entre los mordientes más comunes están el uso de una disolución con una sal metálica y un baño con amoníaco; otro usado, es el teñido con cromo, que refuerza la permanencia de un color en materiales diversos como la seda, la lana y el nylon.

Hay varios tintes, como los derivados del azufre, que son insolubles, por lo tanto deben seguir una serie de procesos químicos antes de hacer el teñido. En el caso del azufre, se debe hacer una reducción con una disolución de sulfuro de sodio.

Los textiles pueden pasar por el teñido en cualquier etapa de su fabricación: fibra, hilo o tejido. Estos textiles se tiñen para tener telas con dibujos o diseños coloridos de alta calidad. (tintoreriamaldonado, 2017, p. 1)

1.3.2. Industrial

Por agotamiento: En este proceso son las fuerzas de afinidad entre colorante y fibra lo que hace que el colorante pase del baño a la fibra hasta saturarla y quedar fijada en él. Las máquinas para este proceso realizan una acción mecánica que actúa sobre el material textil, el baño o sobre ambas a la vez.

1.3.3. Empírico

La mayoría de los tintes naturales requieren de ciertos fijadores o asistentes para poder teñir, estas sustancias son denominadas mordientes, mismas que pueden ser de origen natural o químico, las cuales facilitan la fijación del tinte a la fibra, además funcionan como elementos de uniformidad y brillo de color. El mordentado puede realizarse antes o después del teñido e implica generalmente agregar el mordiente en agua caliente junto con la fibra que puede estar o no teñida. Para lo cual se tienen tres procesos:

- **Método directo.** Utilizado desde la antigüedad y consiste en introducir la fibra directamente al tinte.
- **Premordentado.** Se introduce la fibra sin teñir en agua tibia que contenga un mordiente en suficiente cantidad para que cubra la fibra. Se deja calentar a un punto de ebullición por un lapso de 30 minutos a una hora agitando constantemente.

- **Postmordentado.** Se coloca la fibra previamente teñida y/o premordentada en agua tibia que contenga un mordiente. Este procedimiento tiene por objeto cambiar la tonalidad del baño o reforzar la solidez al lavado. (BASF, 2000, p. 236)

Tipos de mordientes

El término mordiente es aplicado a cualquier sustancia de origen natural o sintético que sirve para fijar el colorante en la fibra. Antiguamente se emplean productos naturales como: cenizas, hojas de aguacate, corteza de nogal, guamuchil, etcétera. Hoy en día el empleo de mordientes son de origen químico, la mayoría son sales metálicas como: aluminio, cobre y estaño, las cuales se disuelven en agua caliente separando el metal de la sal para posteriormente unirse a la fibra para fijar el tinte.

Finalmente a manera de recomendación, es necesario que las fibras esten mojadas por completo antes de teñirse; asimismo, que las ollas donde se mordente o tiña deberán ser de peltre o material no reactivo preferentemente.

Sulfato aluminico potásico, un mordiente no tóxico y excelente para el teñido artesanal.



Gráfico 1: Sulfato de aluminio

Fuente:

http://1.bp.blogspot.com/_du3cP8IKaug/S6ofPiZOcMI/AAAAAAAAABbc/9OnXQ462gI0/s1600/A4109.jpg

CAPÍTULO II

2. PROCESOS DE TINTURA.

2.1. Definición de los procesos de tintura.

La más elemental división de los colorantes es la que distingue entre colorantes naturales y artificiales. Los empleados actualmente en la industria textil son artificiales, en tan alto porcentaje que muy bien podría decirse que lo son en su totalidad. Sin embargo los colorantes naturales han sido tan importantes en la historia del vestido y la ornamentación que resulta imposible ignorarlos; la púrpura, la cochinilla, el índigo, el palo Campeche (programadetextilizacion, 2017, p. 1)

Aparte de que las características de los colorantes artificiales son superiores a las de los naturales, éstos, además, resultan ahora mucho más caros de obtener. La lista de colores que actualmente pueden ser obtenidos en el laboratorio se hace poco menos que infinita. Por otro lado, la segunda cuestión en razón de importancia en la tintura del textil, la solidez, ha sido tan perfeccionada que en la vestimenta actual la vida del color es ya comparable a la propia vida del tejido, de la confección, de la prenda en definitiva. La luz solar sigue siendo enemiga vital del color; pero el otro gran combatiente, el lavado, ha dejado de serlo, porque los detergentes actuales ya no atacan el color artificial; las prendas no deslucen con el lavado.

2.1.1. Equipo abierto.

Consiste en teñir desde 20 grados centígrados hasta ebullición, y para ello es necesario clasificar en dos submétodos, y siendo el primero por agotamiento o periódico y el segundo continuo (semi-continuo) o por difundirsección.

Método que consiste en mantener el material en el interior del equipo por un tiempo establecido hasta conseguir el punto máximo de saturación de las moléculas de colorante con la fibra. El equipo más usado es barca.

Barca

Se lo conoce como barca de toniquete, y su uso está en función del tipo de material o clase de tejido. Este equipo tiene su baño dividido por una baranda agujereada en dos parte: una pequeña donde se realiza la alimentación del baño con la solución del colorante, vapor para su calentamiento y auxiliares; la otra subdivisión, de mayor tamaño, donde se encuentra el material para su respectivo proceso, sobre la cual se encuentra un cilindro de corte helicoidal que sirve para la traslación de las cuerdas del tejido en el tiempo de su tratamiento. (Casa Aruta, 1998, p. 79)



Gráfico 2: Barca

Fuente:

http://www.lombardiabeniculturali.it/img_db/bcbdm/6m020/1/1/37_expo_bdm_6m020-00037_01.jpg

2.1.2. Equipo cerrado.

Jigger

Equipo especializado para realizar procesos como: desencolado, descrude, blanqueo químico y óptico, y tenido de tejidos a lo ancho.

Es automático y su tenido se realiza de tal forma que el tejido se enrolla alterativamente los bastidores laterales, pasando a través del baño por los rodillos guías y rodillos extensores. El número de pases o enrollados puede desde 8 hasta 16. Según el proceso o color, el número de veces que circule el material en el baño debe ser siempre par, para obtener una igualación uniforme.

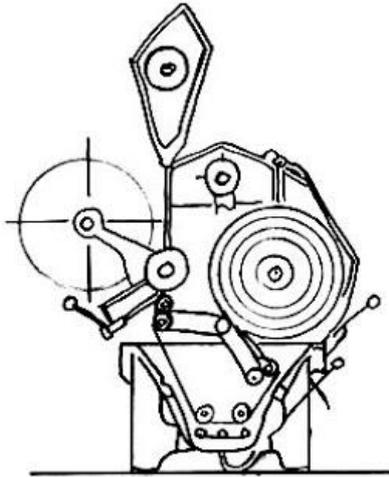


Gráfico 3: Jigger

Fuente:

http://4.bp.blogspot.com/_S0SnI1m3gzw/SqJ6QW3mR9I/AAAAAAAAADk/nmKATQXm_F4/s320/maq10%5B1%5D.jpg

El procedimiento continuo consiste en depositar el colorante sobre la fibra por difundirse mediante el uso del foulard, continuado el fljado del colorante en la fibra, lavado y por último el secado.

Esta máquina se diferencia del jigger por el considerable aumento de la productividad. Así tenemos que el foulard, un vaporizado y una lavadora hacen el trabajo de 20 máquinas Jigger o Barcas. (Cegarra J. , 1996, p. 4)

Es apto para teñir, desencolar y aprestar tejidos planos de fibras vegetales, animales o sintéticas.

K; El procedimiento semicontinuo, con la diferencia de que el proceso de fijado pasa por otro equipo, que puede ser el vaporizado, lavadora o la rama termofijadora, según el proceso. Los equipos más utilizados son el termosoi y pad-roll. Cumplen la misma función con la diferencia de que al primero, además de foulard, se encuentran incorporados una cámara de infrarrojo y una cámara de secado llamada Hot:Flue, el segundo no posee la cámara de secado, debiendo secarse y fijarse de preferencia en una rama termofijadora.

Consiste en teñir el material sintético, principalmente poliéster, con temperaturas de hasta 130 °C. en máquinas con circulación del baño como: el autoclave; y máquinas donde circula el material como: jet, barca con cierre hermético, etc.

Máquinas tipo 1: La solución en movimiento y el textil estático.

Autoclaves: Tienen la ventaja de tinturar en paquete por lo tanto la igualación es fundamental.

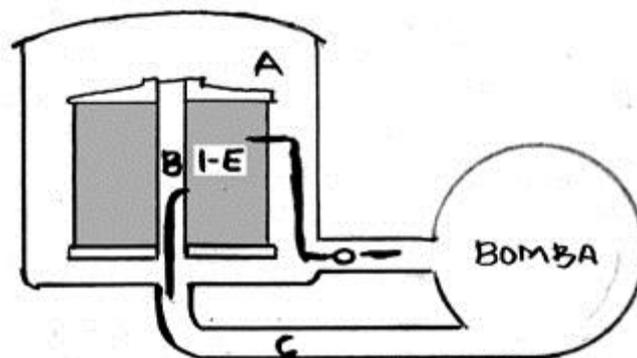


Gráfico 4: Autoclaves

Fuente: http://www.edym.net/Materia_prima_textil_gratis/2p/tintura/cap14.htm

A es el recipiente hermético que contiene la solución tintórea. B es la jaula portamateria, en la que se aloja el textil a teñir, convenientemente holgado para que el

baño pueda circular entre ello. Los portamateriales serán diferentes, según sea el tipo de textil y su empaquetado: a) de corona circular; empleado para floca, dentro circula el baño nada más en sentido I-E. b) En forma de espada; empleado para mechas de peinado, que se enrollan sobre varias bobinas de un tubo perforado. c) De bobina perforada; sobre ella se enrollan directamente los hilos. C es la bomba impulsora del baño tintóreo, capaz de mantenerlo continuamente en movimiento y capaz de invertir, a intervalos, el sentido de circulación del baño a través de la materia a tinter.

Maquinas del tipo II: El textil en movimiento y la solución estática.

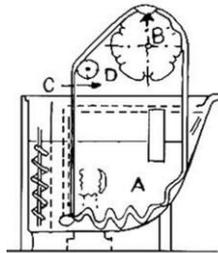


Gráfico 5: Maquinas del tipo II

Fuente:

http://www.edym.net/Materia_prima_textil_gratis/2p/tintura/cap14.htm

Tintura en torniquete: En la tintura con torniquete, el movimiento del textil a través del baño es el que crea la circulación del mismo, a base de removerlo suave pero constantemente. Si el colorante no posee buena migración, este sistema no será apropiado; y si el colorante es fácilmente oxidable, tampoco, porque el material tintado sale periódicamente al aire arrastrado por el grueso hilo, fuera del baño. Ni esta máquina ni este sistema sirven para clorantes tina .

A: una cuba trapezoidal o artesa, para el baño tintóreo. B: Un rodillo motriz del textil, situado sobre la cuba y fuera de ella, que arrastra el textil a través del baño. Para la lana, el rodillo devanador del torniquete es de forma circular, produciendo un movimiento suave, sin tirones, que evita el enfieltrado y estirado del hilo. Para el algodón suele ser elíptico, acentuando la formación de pliegues en la cuba; menos elíptico cuanto más ligero de peso es el textil. (tinturadefibrastextiles, 2017, p. 1)

Máquinas del TIPO III materia textil y baño tintóreo en movimiento.

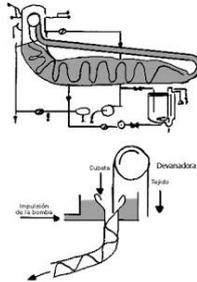


Gráfico 6: Máquinas del TIPO III materia textil y baño tintóreo en movimiento.
Fuente: http://www.edym.net/Materia_prima_textil_gratis/2p/tintura/cap14.htm

2.2. Parámetros del proceso de tintura

Coefficiente de difusión: El colorante se distribuye en forma anular alrededor de la fibra; ello hace que en la superficie de esa fibra haya una elevada concentración de colorante y muy escasa o nula en su interior. Esa concentración exterior provoca el flujo de colorante hacia el centro del cuerpo a tintar. La primera ley de Fick dice que el flujo de las moléculas de colorante es directamente proporcional a los factores de difusión dentro de los mas influyentes encontramos los siguientes:

Concentración del colorante: La concentración del colorante en el substrato aumenta el coeficiente de difusión; éste se da siempre como aparente y se mide por la curva de agotamiento.

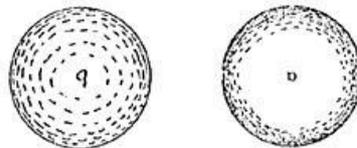
Electrolito: La presencia de sal (electrolito) en el baño influye en la atracción-repulsión entre la fibra y el colorante; Para la tintura que precisa de electrolito, hay un grado óptimo de concentración de sal.

Temperatura: Es proporcional al coeficiente de difusión. Aumentar temperatura es agregarle energía al baño.

Substrato: Es determinante en todo proceso tintóreo. Algunas estructuras moleculares el colorante sólo puede ocupar las regiones amorfas de los mismos, sin romper la estructura cristalina de la formación molecular de esa fibra. Las fibras sintéticas una vez hiladas se someten a un estirado considerable, en el que la macromolécula se alarga y quedan sus cristales orientados unidireccionalmente. En esas condiciones es muy difícil que el colorante se aloje en el interior de la fibra. Electrolito, temperatura, substrato, peso molecular del colorante, constitución del colorante (mapuche, 2017, p. 1)

2.2.1.- Influencia de la afinidad

Afinidad: Cuando se trata de una elevada afinidad, la tintura es rápida en el inicio de la penetración en la fibra, pero enseguida se relentiza por la propia concentración del colorante. Las capas exteriores se tintan mucho y las interiores muy poco y muy despacio. Con baja afinidad, si bien el coeficiente puede que no aumente, sin embargo la penetración al interior es más uniforme. Puede verse el fenómeno en una sección transversal de una fibra al microscopio.



Gran afinidad.....Baja afinidad

2.2.2.- Influencia de la relación de baño

El porcentaje de colorante absorbido aumenta a medida que baja su concentración en el baño.

- Teñir en relación de baño corto, equivale a menor consumo de colorante.

- Con relación de baño constante será posible la reproducibilidad. Aumento de velocidad de baño, posibilidad de encuentro de partículas de colorante y superficie de la fibra.
- La agitación del baño aumenta la velocidad de absorción.
- Reducir la cantidad de colorante en %, equivale a aumentar la concentración del colorante y del electrolito.

2.2.3.- Efecto de la temperatura.

- Disminución de la repulsión entre la carga eléctrica superficial de la fibra y la carga del colorante.
- Aumento de la vibración de las cadenas en la parte amorfa.
- Migración del colorante de las partes que se encuentran en mayor concentración a las de menor vía en el baño de teñido.

2.2.4.- Efecto del tiempo de tintura.

- Velocidad de difusión del colorante en la fibra y su velocidad de absorción varía según el tipo de colorante.
- Al prolongarse el tiempo de teñido no hay mayor incremento del colorante en la fibra.
- Ideal, completa difusión del colorante en la fibra para obtener buena penetración

2.2.5.- Influencia del pH.

Efecto del pH:

- Colorante directo aplicado a la celulosa en solución neutra.
- Adición en medio ácido causa la alteración del matiz.

CAPITULO III

3. EL BOTÓN.

3.1.- Generalidades.



Gráfico 7: Generalidades.

Fuente: <http://definicion.de/wp-content/uploads/2016/05/boton.jpg>

Considerado tal vez como uno de los elementos más importantes de la vestimenta y de la costurera, el botón podría ser descrito como un pequeño elemento de forma redondeada (aunque esto no es excluyente y los diferentes diseños permiten encontrar botones cuadrados o incluso triangulares) que tiene la función simple pero importantísima de mantener dos retazos o porciones de tela unidos. Los botones pueden estar realizados en diferentes materiales, colores, formas tamaños y esta enorme variedad de opciones es lo que permite justamente acomodarlos a cada tipo particular de prenda o vestido. El botón siempre necesita de la presencia de un ojal para entrar en funcionamiento ya que es a través de él que se engancha y permite sujetar los dos pedazos de tela. (Blanzart, 1964, p. 232)

Un botón es un elemento pequeño utilizado para abrochar o ajustar vestimentas, especialmente camisas, chaquetas, etc. Los botones suelen ser redondos y planos, aunque los hay de diversas formas y tamaños. Suelen estar hechos de metal, madera o, más recientemente, plástico. El botón se abrocha haciéndolo pasar por un ojal de tamaño justo ubicado en un extremo de la vestimenta.

Botón teñido es aquél elaborado con el color incluido, es decir, la materia prima para fabricar el botón es mezclada, antes de pasar a máquinas, con los diferentes pigmentos que le darán la tonalidad deseada.

3.2. Historia

En un primer momento, los botones no eran sino discos decorativos que se cosían a las prendas y no tenían la función de abrocharlas. Una curiosidad que aún perdura es la disposición de los botones en las prendas masculinas y femeninas. El botón fue usado para fijar las estrechas mangas de las mujeres de clase alta, para evitar coserlas diariamente. En 1350 los cruzados lo trajeron a Europa. Anteriormente los ricos se ataban la ropa con corchetes, y los más pobres usaban nudos o ganchos.

3.3. Concepto

Un botón es un elemento pequeño utilizado para abrochar o ajustar vestimentas, especialmente camisas, chaquetas y pantalones. Suelen estar hechos de metal, madera o plástico. El botón se abrocha haciéndolo pasar por un ojal de tamaño justo ubicado en un extremo de la vestimenta.

El propósito principal de los botones es mantener la ropa en forma segura y permitir la facilidad de apertura y cierre.

3.4. Materias Primas

La resina de poliéster es la materia prima más usada para la realización de botones ya que confiere ciertas características como resistencia a la tensión (no se estiran), a la flexión (no se rompen), y a la fricción (no se rayan), igualmente, tiene la capacidad de imitar efectos naturales, como: madera, piedras, cuero, metales, etc. Todo esto está determinado por el tipo de insumos, vaciado, tintura y acabado del botón.

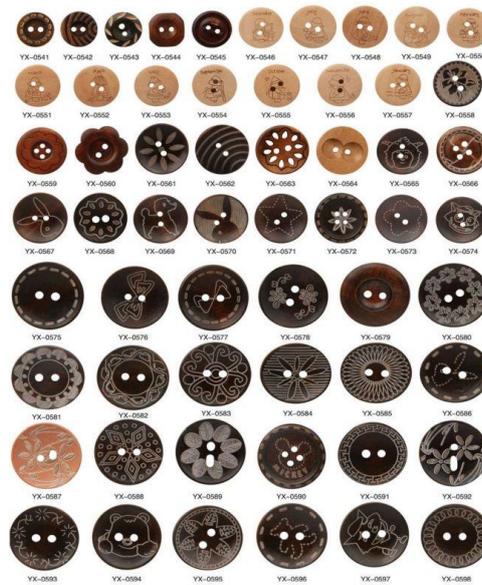


Gráfico 8: Materias Primas
Fuente:

<https://sc02.alicdn.com/kf/HTB1R94ZLXXXXXaFXVXXq6xXFXXX0/Original-Wooden-Buttons.jpg>

Otra de las materias primas utilizadas en la fabricación de botones, es la tagua, ésta es una materia prima 100% natural y biodegradable que permite crear una amplia gama de diseños para todo tipo de prendas, desde livianas y femeninas, hasta sastrería formal.

La madera como materia prima natural le da un efecto único al botón. Gracias a la belleza de su apariencia original no requiere ningún proceso de color ni tampoco ningún acabado de tipo industrial. Estos botones, de características más delicadas, son especialmente utilizados en cortinería y ropa de cama. (Casa Aruta, 1998, p. 16)



Gráfico 9: Materias Primas

Fuente: <https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1.MGZMVXXXXaDapXXq6xXFXXXv/20-pcs-4-holes-thin-edge-natural-wood-font-b-pattern-b-font-sewing-wood-buttons.jpg>

Tamaño de los botones

- 36 Líneas = 23 mm
- 40 Líneas = 25 mm
- 90 Líneas = 57 mm
- 70 Líneas = 44.5 mm
- 60 Líneas = 38 mm
- 54 Líneas = 34 mm
- 45 Líneas = 28.5 mm
- 32 Líneas = 20.5 mm
- 30 Líneas = 19 mm
- 24 Líneas = 15 mm
- 20 Líneas = 12.5 mm
- 18 Líneas = 11 mm
- 16 Líneas = 10mm
- 14 Líneas = 9 mm

3.5. Métodos de Fabricación

3.5.1. Inyección

Es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero, cerámico o un metal en estado fundido en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

3.5.2. Moldeo

Se realiza fundiendo el material y vertiéndolos en moldes que reproduzcan la forma de la pieza. Esta técnica se conoce también como fundición o colada. Se aplica esencialmente para metales y plásticos. Un molde es un recipiente que presenta una cavidad en la que se introduce un material en estado de fusión que, al solidificarse,

adopta la forma de la cavidad. Luego se deja enfriar el tiempo necesario hasta que se solidifique y se extrae del molde. Los moldes, en general, constan de dos piezas, perfectamente acopladas.

3.5.3. Troquelado

Es un proceso mecánico de producción industrial que se utiliza para trabajar en frío lámina metálica y fabricar completa o parcialmente piezas por medio de una herramienta (troquel), conformada por un punzón y una matriz, también llamados ‘macho’ y ‘hembra’, respectivamente. Mediante una prensa, el troquel ejerce presión sobre el material, supera su límite elástico y actúa como fuerza para transformarlo, bien sea para cortar, doblar o conformar una forma previamente definida. Los botones que están hechos de tela, que tienen un lazo en la parte trasera. Estos botones se pueden conectar a una prenda. (Checa, 2011, p. 12)

Consiste precisamente en grabar materiales duros o blandos con el objetivo de dejar una marca, ya sea profunda o superficial para personalizar o adornar. Gracias a la tecnología láser, casi cualquier material se puede grabar con las técnicas de alto relieve esto quiere decir que pueden hacerse los grabados tan profundos como usted necesite o pueden hacerse solo superficialmente.

- Láser
- Anudado
- Aquellos que son intervenidos en su superficie para mostrar diferentes volúmenes, vacíos y capas.
- Relieve

Para prendas formales, se deben usar preferiblemente botones perlados, o con efectos similares. El acabado recomendado es con brillo para prendas femeninas, y sin brillo para las masculinas, sin embargo, el gusto de cada cliente será el que determine la selección.

En masculino se usan botones de 4 huecos (4H) y en femenino de 2 huecos (2H). Para prendas informales se usan los botones con efectos tipo madera, coco, concha nácar, madre perla y también los botones de un solo color (en especial para pantalones), el mercado informal admite muchas más posibilidades de acabados, colores y

apariencias.

En este tipo de prendas se ven muy bien los botones sin brillo o tipo “Frosted” (con apariencia áspera). Así mismo, permite una amplia variedad de formas: botones más gruesos, cuadrados, óvalos, corazones, entre otros. (Cegarra S. J., 2008, p. 45)

Al escoger una prenda, no pase por alto los botones, deténgase un momento y mírelos, pues según su peso y tamaño son adecuados o no para determinadas prendas; por ejemplo, una tela liviana no puede tener un botón pesado ya que se colgaría; igualmente, hay que tener en cuenta la intención del botón en la prenda: si es decorativo, llamativo, de moda o tradicional. Con los botones se puede cambiar por completo la apariencia de una prenda.

3.5.4. Perforado

Se generan agujeros en su superficie.

3.5.5. Forrados

Se interviene su superficie con resinas, piedras u otros materiales.

3.6. Función

Hay botones de dos o cuatro agujeros, pero también hay botones que se sujetan por solo un agujero en su parte posterior y que, a diferencia de los otros, no traspasa hacia la parte frontal.

Los botones no son únicamente redondos, ni planos. Hay una gran cantidad de diseños distintos que incorporan diferentes texturas y acabados. Muchos de los botones empleados en abrigos y blusas han sido forrados de la misma tela que la prenda principal.

Muchas prendas de vestir, como camisas, pantalones y, especialmente, la ropa que es considerada de mejor calidad, suelen llevar botones extra, sujetos en una parte no notoria de la prenda.

3.7. Proceso y obtención del botón

La resina es un material versátil que puede ser usado para una variedad de artesanías. Es excelente para crear botones. Puedes hacer casi cualquier tipo de botón con resina de poliéster. La clave está en crear un molde en base a un botón existente para mantener la forma que deseas que tengan los botones que vas a hacer. La resina transparente es fácil de usar para los accesorios como pétalos de flores, perlas o polvo de oro para crear botones poco comunes que añaden belleza a una página de un álbum de recuerdos o a alguna prenda de vestir.

El botón, un elemento tan útil, puede hacerse de casi cualquier material duro, incluso plástico. Los botones de plástico tienen la ventaja de ser atractivos así como también fuertes sin ser demasiado frágiles. Crea botones de plástico personalizados de cualquier tamaño y forma que necesites para una prenda hecha en casa, para reparar una prenda o para un proyecto de artesanías. Además, puedes diseñar y crear un botón para que sea igual al que le falta a tu traje favorito.

3.8. Tipos, composición química, acabado de los botones

- Poliéster
- Poliéster Metalizado
- Metálico
- Metálico Fundido en Zamac
- Inyección
- Madera
- Coco

3.8.1. Características de los botones del Poliéster

- Por su volumen pueden ser convexos, cóncavos, planos o de bola.
- Por su forma de fijación son de pata, puntilla o agujero.
- Por su torneado son redondos, ovalados, cuadrados, rectangulares, etc.

- Por su color pueden ser brillantes, transparentes o mate.

Botón de fantasía: aquél que presenta múltiples formas o figuras, o que es sometido a procesos o tratamientos especiales después de terminados tales como: baño de aceite, laca o raspados de superficie, con los que se obtienen texturas que imitan lo natural y que por esto varía arbitrariamente y cuyas especificaciones deben ser acordadas en forma contractual.

Botón teñido en la masa: aquél elaborado con el color incluido, es decir, la materia prima para fabricar el botón es mezclada, antes de pasar a máquinas, con los diferentes pigmentos que le darán la tonalidad deseada. (BASF, 2000)

Nota. La característica específica de este botón es que tiene interna y externamente el mismo color.

- **Botón teñido superficial:** aquél totalmente acabado, con o sin brillo, al cual se le adicionan colorantes mediante un proceso adicional con el fin de obtener un color específico. El botón por dentro conserva la tonalidad de la materia prima empleada.
- **Botón con carga:** aquél en cuya composición se incluyen materiales orgánicos o inorgánicos mezclados o incorporados a la resina antes de pasar a máquinas.
- **Botón con aplicación:** aquél al cual se le ha ensamblado o incrustado en su superficie y por cualquier medio, una pieza de poliéster o de cualquier otro material.
- **Botón de laminación:** aquél que se obtiene a partir de láminas, sean troqueladas o cortadas mediante el troquelado de una lámina y cuya característica es que cuando se mezclan dos o más colores dentro de su fabricación, no se encuentran dos botones exactamente iguales.

Efecto: es la apariencia de vetas, nubosidad, rayas, capas o reflejos que posee un botón con las cuales se pretende simular alguna textura natural o artificial.

- **Botón de bastón:** aquél que se obtiene a partir del corte de barras generalmente de sección circular; su característica principal es la de mantener un efecto muy similar en todos los botones dentro de un mismo lote.

Línea: unidad de medida para botones; una línea equivale a 0,635 mm (0,025 pulgadas).

Puente: distancia máxima o externa entre dos huecos de un botón; para botones de 4 huecos (orificios) esta distancia se mide entre huecos (orificios) adyacentes.

3.9. Fabricación del botón

3.9.1. Fabricación del botón artesanalmente

Llena una taza con tres cuartos de agua y agrega un cuarto de bolitas de plástico fundibles. Coloca la taza en el microondas y cocínala a alta temperatura por un minuto y medio. En este momento, el plástico deberá derretirse completamente y convertirse en totalmente transparente. Si no, vuelve a añadir la taza en el microondas por otros treinta segundos. Quita el plástico ablandado usando un tenedor de metal. Deja que el plástico se enfríe por unos segundos antes de comenzar a manipularlo.

Toma media cucharadita del plástico derretido (ajusta esta cantidad si quieres un botón más grande). Coloca el resto del plástico nuevamente en el agua caliente para que se mantenga blando.

Enrolla el plástico en una bola entre tus manos planas, luego presiónalo para formar un disco entre tu dedo pulgar y el índice.

Haz orificios en el plástico con un palillo húmedo o con la punta de una aguja de coser grande, también humedecida. Usa la punta para hacer dos o cuatro orificios en el centro del disco. (Blanzart, 1964, p. 543)

Hazle una cadena al botón pellizcando todo el borde de alrededor (esto es un poco como engarzar la cobertura de un pastel, pero la cadena de afuera no es dura sino que es suave). Sostén suavemente el botón en tus dedos mientras el plástico se enfría, endurece y se vuelve opaco. Continuamente vuelve a darle forma al botón si éste comienza a caerse o perder su forma mientras aún está caliente. El botón terminado retendrá algunas huellas digitales, pero éstas sólo se podrán ver si te acercas demasiado a él.

Si lo deseas, pinta los botones con pintura esmaltada. Lava las prendas con botones caseros usando agua fría para cuidar el plástico y la pintura.

3.10. Limitaciones de almacenaje

Los productos poliéster insaturados sin catalizar tienen un tiempo de vida útil de tres meses a partir de su fecha de facturación cuando son almacenados a 25° C o abajo, en recipientes opacos, sellados de fábrica y cerrados, fuera del alcance de la luz solar, fuentes de calor y humedad. Por cada 7°C de incremento en temperatura el tiempo de vida disminuye a la mitad.

3.11. Procesos de tintura de botones.

3.11.1. Técnicas utilizadas en tintura de botones.

- Empíricas
- Industriales.

3.11.2. Técnicas utilizadas en tintura de botones empíricas.

Desde tiempos inmemorables la tintura de botones ha sido un trabajo muy manual, no se usan maquinarias muy complejas, solo se requiere de ollas, o recipientes de metal, cerámica donde se pueda calentar a punto de ebullición.

Para teñir botones se requiere de colorantes dispersos preferiblemente de baja energía para que entren a una temperatura menor que la que normalmente se requiere para teñir el poliéster.

Un carrier, que es un producto que ayuda a la subida de colorantes, más auxiliares que permitan una igualación correcta de la tintura.

El teñido de botones es muy artesanal, se logra preparando un baño de tintura según el color requerido, a la que se le agrega un porcentaje de colorante en base al peso del material a tinturar y al color deseado, aquí le agrega también los auxiliares, que le permiten que la tintura sea muy regular en toda la superficie del botón. A medida que pasa el tiempo se podrá visualizar si ya se ha logrado al tono requerido, normalmente el colorante en el baño no se agota en su totalidad, por lo que no es necesario botar para reutilizar el colorante que aún está en el baño, que puede servir para una nueva tintura.

Al botón también se le puede dar un toque muy especial, de esta manera se puede imprimir en papel especial adhesivo o pegamos por medio de silicona caliente el diseño requerido por el cliente, el diseño debe estar ajustado al tamaño del botón, luego se le coloca una capa de resina plástica transparente y dejar relajado por 24 horas hasta obtener un secado óptimo, el material debe estar en un lugar aireado, libre de polvo pelusas para el éxito de este método la limpieza del botón es muy indispensable.



Gráfico 10: Técnicas utilizadas en tintura de botones empíricas.
Fuente: <http://omicrono.lespanol.com/wp-content/uploads/2016/07/botones.jpg>

Otro método con el cual se tiñen botones, es aquel que no requieren agua, el material a tinturar se coloca en un funda plástica transparente, el colorante usado en este método, es a base de alcohol y se va aplicando a los botones de acuerdo al tono requerido, para exista igualación del color en todo el material se realiza movimientos circulares a los botones.

El proceso de secado es muy rápido y eficaz.



Gráfico 11: El proceso de secado
Fuente: youtube.com

3.11.3. Técnicas utilizadas en tintura de botones industriales.

Después de muchos años de investigación y pruebas, se ha encontrado que los botones que son a base de materia celulósica y orgánica como madera, bambú u otros se lo hace con tintes naturales o tintes que reaccionen con su misma naturaleza, por lo tanto para teñir botones, se necesita de tintes para algodón colorantes reactivos, así se prepara la solución de tintura en una lavadora convencional de ropa añadiendo auxiliares que mejoren el proceso y se tiñe a ebullición, los botones se añaden en una media de nylon o malla para que los botones no se queden atrapados dentro de la

lavadora, una gran ventaja de este tipo de tinturas es que se puede manipular directamente todo el proceso, ampliando el universo de posibilidades para su aplicación y gama de colores.

Como parte del proceso de elaboración del botón de poliéster 100%, se encuentra la parte del teñido.

Industrialmente se lo realiza en recipientes metálicas de mayor capacidad, dependiendo de la cantidad de botones y el color que se requieran.

Para el proceso de tintura se añaden los colorantes en un recipiente donde se pueda calentar a punto de ebullición.

En un arnés metálico de la misma capacidad del recipiente donde están los colorantes se sumergen los botones, de acuerdo al color deseado se dispone el tiempo en el baño. El color se va ajustando visualmente, para probar si el color deseado se encuentra listo, se saca un botón, se realiza un enjuague para luego secarlo, finalmente se compara con la carta de colores que se requieren y listo.

Luego de la tintura se imprimen los logos, distintivos, marcas etc.

Para dar un toque de especial a los botones de poliéster existen también técnicas especiales para lograr una tintura con efectos.

Este método consiste en añadir los botones indistintamente en un tanque de metal, luego, por medio de un soplete que se mueve en diferentes direcciones, se coloca una primera capa de color, se deja reposar por una hora, hasta lograr que el botón se encuentre completamente seca, se remueve los botones en diferentes posiciones para luego añadir la segunda capa de tintura este es de diferente color, de la misma manera se deja secar por el mismo tiempo y se vuelve a remover los botones, posteriormente se le coloca la tercera capa de color, se espera que el botón se seque completamente,

finalmente se recomienda colocar una capa de barniz para darle a los botones un afijación y brillo especial, increíblemente se obtiene botones especiales, como se observa en la figura.



Gráfico 12: Técnicas utilizadas en tintura de botones industriales
Fuente: youtube.com

3.11.4. Determinar el proceso se utiliza con mayor frecuencia al teñir botones.

En un estudio realizado en la zona norte del país se observa que la demanda de botones en colores especiales es muy alta. Estos colores son de volúmenes muy bajos y no se encuentran con facilidad en el mercado, por lo que los empresarios optan por teñir manualmente empleando el método de tintura en equipo abierto por su baja complejidad, no se requiere de un gran equipo para realizar las tinturas, y los volúmenes de tintura son pequeños.

Los distribuidores de botones también trabajan usando métodos de tintura en equipo abierto, siendo los botones de mayor demanda en tonos intensos, usando colorantes en cantidades exageradas, tomando en cuenta, que estos baños por lo general no son reutilizables.

CAPITULO IV

4.- EL POLIÉSTER

4.1. Generalidades del poliéster

Desde el año de 1928 se iniciaron los trabajos para la obtención de fibras de poliéster partiendo de ácidos dicarboxílicos alifáticos y de dialcoholes.

En 1939 se empleó por primera vez ácido tereftálico en lugar de ácidos dicarboxílicos alifáticos. En 1941 se obtuvieron las primeras fibras utilizables a partir del etilenglicol y del ácido tereftálico o del éster dimetílico . En los años posteriores se suministraron por primera vez al mercado fibras de poliéster de esta composición, es decir, de tereftalato polietilenglicólico. (tintoreriamaldonado, 2017, p. 1)

El motivo de que estas fibras se hayan extendido de tal modo está en su gran número de propiedades extraordinarias de que gozan para su aplicación en el área textil.

Los textiles de fibras de poliéster son ligeros, se secan rápidamente, son fáciles de cuidar y no perjudican en el aspecto fisiológico a la persona que los lleva. Además, son estables a los agentes atmosféricos, a la luz solar, a los ácidos, a los productos de oxidación y de reducción y a la mayoría de los disolventes orgánicos. Ofrecen así mismo elevada resistencia a los insectos y microorganismos.

Los polímeros hace años atrás se conocen en varias formas. En los años 1920 el Americano Corothers, empezó a investigar las posibilidades de los polímeros para uso en las fibras sintéticas.

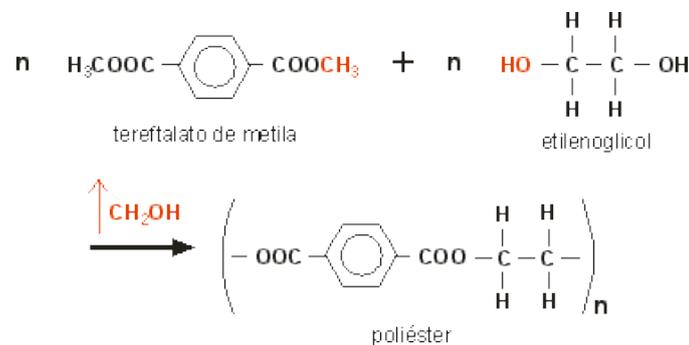
En los experimentos para constituir macromoléculas, Corothers produjo por casualidad una materia fundida de la que se formaron hilos. Estos hilos podían estirarse en frío sin quebrarse hasta el cuádruple de su longitud.

Más tarde descubriría las macromoléculas, que antes no guardaban ningún orden se habían dispuesto en forma paralela en el ensayo de estiraje, con lo que aumentaba considerablemente su resistencia a la rotura de la fibra, por otra parte se ablanda cuando se sumergía en agua tibia.

Entre los años 1931 – 1941 en los laboratorios de la “ Calico Printers Asociation “ descubrieron las buenas propiedades de un poliéster en base de ácido tereftalico y glicol.

4.1.1. Obtención del poliéster

Los polímeros son una gran suma de moléculas que se obtiene mediante la repetición de unidades simples (monómeros) unidas entre sí mediante enlace covalente. A su vez, los polímeros forman largas cadenas que se mantienen unidas por puentes de hidrogeno, fuerzas de Van der Waals o interacciones hidrofobias.



Poner cita

4.1.2. Presentaciones diversas del poliéster.

Para enunciar las diversas clases de poliéster se utiliza una clasificación en la que se puede definir algunas variables. Los fabricantes tienen una diversidad de fibras y de hilos que combinan una o más de estas variables.

4.1.3. Propiedades físicas del poliéster

El poliéster es una de las fibras que más se usa a nivel mundial por sus extraordinarias propiedades de que goza para su aplicación en el campo textil.

Entre las propiedades más sobresalientes tenemos:

- Posee una baja absorción del agua (impermeabilidad) de 0.4% a 0.6% por lo cual se seca rápidamente. (opteratexti, 2017)
- Por ser una fibra sintética se puede dar la finura, longitud y textura adecuada para el tipo de proceso adecuado.
- Tiene capacidad de recuperación a las arrugas (resistencia) sobresaliente.
- La resistencia se relaciona con la recuperación de un trabajo de tracción y se refiere al grado y forma en que se logra la recuperación después de una deformación. El poliéster tiene una recuperación alta cuando la elongación es baja, factor importante en la industria del tejido.
- Se adoptan a las mezclas de forma que mantiene el aspecto de una fibra natural.
- El poliéster es muy electroestático, más que la mayoría de las fibras textiles, por lo cual la pelusa es atraída hacia la superficie de la tela.

4.1.4. Propiedades químicas del poliéster

Dentro de las propiedades químicas más importantes del poliéster tenemos:

- Buena resistencia casi a todos los ácidos minerales y orgánicos también a álcalis diluidos, productos de oxidación y reducción, y a la mayoría de los disolventes orgánicos. Solo a elevadas concentraciones tiene una degradación de la fibra.
- Poseen una muy buena resistencia a los insectos y microorganismos.
- Tiene buenas propiedades termoplásticas.
- Punto de fusión aproximadamente 260°C, formando bolas duras y desprendiendo un olor aromático.
- Es sensible a los álcalis fuertes, ácidos concentrados y calientes.
- Para la tintura del poliéster se puede teñir con colorantes dispersos, en una tina de naftol y con desarrollo, después del tratamiento con agentes de hinchamiento o a presión a temperatura 130°C.
- Resistencia a la luz solar y a la intemperie, es algo sensible a los rayos solares ultravioleta, pero mucho menos que las fibras poliamídicas y algo más que las poliacrilonitrílicas. Su estabilidad es muy buena detrás del vidrio

CAPÍTULO V

5. COLORANTES.

5.1. Colorantes dispersos.

Como sabemos, el teñido de fibras naturales tales como algodón, seda y lana, que son hidrofílicos en la naturaleza, son hechos por colorantes directos, colorantes ácidos, colorantes índigos, colorantes sulfuros, etc. Estos colorantes son generalmente solubles en agua o soluble hecha por reducción. Pero después de la Primera Guerra Mundial, las fibras hidrófobas aparecieron, frente a un problema en el teñido como el grupo -OH ha sido bloqueado por el grupo -COOCH₃. Los científicos desarrollaron colorantes acetatos y colorantes dispersos. Los colorantes dispersos están libres de grupos ionizantes, baja solubilidad en agua y son adecuados para el teñido de fibras hidrófilas de la dispersión coloidal. Colorantes dispersos son los únicos colorantes insolubles en agua que colorante de poliéster y fibras de acetato. (BASF, 2000, p. 236)

Los colorantes dispersos poseen baja solubilidad en agua, pero pueden interactuar con cadenas de poliéster a través de la formación de partículas dispersas. Su principal uso es en la coloración de poliésteres, y encuentran poco uso en la coloración de acetatos de celulosa y poliamidas. Los colorantes son generalmente aplicados bajo presión, a temperaturas promedio de 130°C. A esta temperatura, la agitación térmica causa que la estructura del polímero se debilite y sea menos cristalina, abriendo espacios permitiendo la entrada de las moléculas de colorante. Las interacciones entre colorantes y polímeros son consideradas por fuerzas Van-der-Waals y fuerzas dipolo.

5.1.1. Propiedades de los colorantes disperses

Colorantes dispersos son los no iónico. Así que están libres del grupo. Son colorantes hechos y son insolubles en agua o tienen muy baja solubilidad en agua. Son sustancias colorantes orgánicas que son adecuados para teñir fibras hidrofobicas.

Colorantes dispersos se utilizan para teñir ésteres de celulosa artificiales y fibras sintéticas especialmente acetato y fibras de poliéster y a veces, nylon y fibras acrílicas.

Porteador o de agentes dispersantes son necesarios para el teñido con colorantes dispersos. Colorantes dispersos tienen de regular a buena resistencia a la luz con la calificación de unos 4-5.

5.1.2. Tiñendo poliéster con colorantes disperses

El teñido de las fibras hidrófobas como fibras de poliéster con colorantes dispersos se puede considerar como un proceso de transferencia de colorantes de disolvente líquido (agua) a un disolvente orgánico sólido (fibra). Colorantes dispersos se añaden al agua con un agente tensioactivo para formar una dispersión acuosa. La insolubilidad de colorantes dispersos les permite dejar el colorante licor como son más sustantivas a la fibra orgánica de la inorgánica líquida colorante. La aplicación de calor al líquido colorante aumenta la energía de las moléculas de colorante y acelera el teñido de fibras textiles. (tinturadefibrastextiles, 2017, p. 1)

Debido a sus propiedades químicas y el comportamiento se explicó anteriormente, colorantes dispersos son comúnmente utilizados para el teñido de fibras de poliéster (y otros materiales relacionados, tales como el nylon).

Por las mismas razones que colorantes dispersos se utilizan para teñir poliéster, también son utilizados para teñir otros materiales sintéticos que son no iónicos. El hecho de que los colorantes dispersos catiónicos o aniónicos no poseen tendencias quizás es la carácter más clasificativa.

5.2.- Generalidades.

La característica que define a estos colorantes es su poca o nula insolubilidad en agua. Generalmente durante la síntesis de estos colorantes, se presentan como cristales de diferentes dimensiones, sin embargo el tamaño de un colorante disperso ya acabado en una forma adecuada se encuentra dentro del rango de 0.1 - 1 micrómetro.

Este tipo de colorantes debe encontrarse disuelto en un baño de tintura y en su forma mono-molecular, además de ser utilizados normalmente a un pH de 5.0 y en combinación con auxiliares.

5.3.- Definición.

Estos colorantes son compuestos orgánicos no iónicos. Se aplican con un dispersante, porque son insolubles en agua, y se caracterizan fundamentalmente porque tienen un alto grado de dispersión. Se emplean para la tintura de rayón, acetatos y poliésteres; también se usan con auxiliares carriers.

5.4.- Composición.

Un colorante es un compuesto orgánico que al aplicarlo a un sustrato (generalmente una fibra textil pero también a cuero, papel, plástico o alimento) le confiere un color más o menos permanente. Un colorante se aplica en disolución o emulsión y el sustrato debe tener cierta afinidad para absorberlo. Los colorantes en general son solubles en el medio en el que se aplican o en el producto final. La producción mundial de colorantes es del orden de 90 millones de kg al año.

Un pigmento, por el contrario, es una sustancia coloreada e insoluble que se dispersa en un medio adecuado para su uso. Se emplean principalmente para colorear plásticos y para pinturas y tintas de imprenta. (tintoreriamaldonado, 2017, p. 2)

5.4.1. Color y colorantes.

Las sustancias coloreadas son las que absorben luz en la región visible del espectro (380 a 750 nm). Una sustancia presenta el color complementario del que absorbe ya que este se resta de la luz reflejada o transmitida. Las sustancias que no absorben luz visible son blancas o incoloras, y las que absorben todas las longitudes de onda son negras. Si la banda de absorción es aguda el color es brillante, mientras que una banda ancha y difusa da lugar a un color opaco.

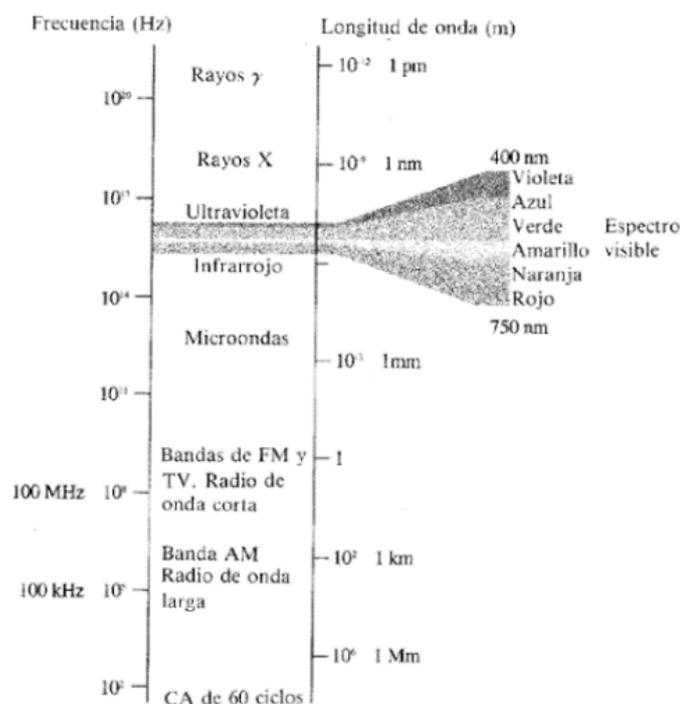


Gráfico 13: Color y colorantes.
Fuente: (wol.jw.org, 2017)

5.4.1. Pigmentos orgánicos.

El segundo uso importante de los compuestos orgánicos coloreados es como pigmentos. Se trata de compuestos insolubles que se emplean, principalmente, para colorear plásticos, para pinturas y tintas de imprenta. Los pigmentos orgánicos se caracterizan por un mayor poder de tinción y una textura más suave que los pigmentos inorgánicos como el cromato de plomo.

Los pigmentos han de tener buena capacidad de dispersión, ya que se usan, finalmente divididos, en suspensión con disolventes orgánicos (pinturas y barnices) o bien en emulsiones acuosas. En la pigmentación el compuesto coloreado se incorpora a la masa de pintura o al plástico, durante el proceso de fabricación, y queda atrapado dentro cuando el medio se endurece. Por tanto no es necesario un mecanismo para asegurar la captación y retención, de ahí que el número de pigmentos sea considerablemente menor que el de colorantes. (BASF, 2000, p. 126)

Los pigmentos deben presentar una elevada resistencia a la luz con el fin de soportar los efectos de una prolongada exposición a las condiciones climáticas externas. Otro

requisito importante es la resistencia al calor, ya que han de soportar el moldeo a elevadas temperaturas en los plásticos o el esmaltado al horno en una pintura, a los ácidos y a las bases. Además han de ser insolubles en agua y en disolventes orgánicos, para impedir por ejemplo que el pigmento flote sobre una capa superpuesta de pintura blanca o de otro color. Los azoderivados se utilizan como pigmentos en la porción amarillo a rojo del conjunto de tonalidades. La mayoría de los pigmentos azules se basan en las ftalocianinas de cobre.

5.5.- Solubilidad

Los colorantes dispersos tienen una solubilidad extremadamente reducida (0,05 hasta 50 mg/l), que aumenta proporcionalmente con la temperatura. De todos modos se produce un equilibrio entre las moléculas disueltas y las dispersadas (estas tienen un recubrimiento con moléculas de agentes disolutores). Los colorantes con moléculas de gran tamaño (peso molecular alto) son menos solubles en agua, la presencia de grupos hidrofílicos aumenta su solubilidad y capacidad de dispersión. (edym, 2017, p. 1)

Los agentes de disolución coloide-protectores aumentan la estabilidad de las dispersiones, siendo generalmente más estables a pH 4 - 5. La agitación excesiva (separación mecánica del revestimiento en los agentes de disolución), las variaciones de temperatura (ruptura de los enlaces agente disolvente/colorante o agente disolvente/agua), el tiempo prolongado (2-4 horas) a temperaturas elevadas y la presencia de electrolitos, pueden facilitar la aglomeración de las moléculas disueltas o de los pequeños cristales - no recubiertos con el agente disolvente - en cristales más grandes, con un posterior aumento de su tamaño y su precipitación sobre la fibra y el baño.

5.6.- Dispersión.

El fundamento del método de tintura por agotamiento consiste en lograr las condiciones óptimas para que el colorante disuelto en el baño de tintura alcance la superficie de la fibra que se halla sumergida en este, y permitir que se establezca un equilibrio dinámico estable entre la fibra y el colorante, luego de que se hayan logrado

alcanzar niveles satisfactorios de distribución superficial (igualación) e interna (difusión). Pero ese equilibrio fibra-colorante, puede adquirir diferentes significados, según el tipo de colorante y fibra en consideración. Por ejemplo en un colorante ácido sobre lana se establece un equilibrio con una unión electrostática por fuerzas de Van Der Waals y uniones de puente hidrógeno, mientras que en un colorante reactivo sobre fibra celulósica, se verifica uniones covalentes de alta estabilidad entre ambos.

Desde el comienzo de la tintura hasta finalizar la misma se dan una serie de procesos fisicoquímicos que se pueden clasificar en cuatro etapas que ocurren en forma secuencial (con algunas excepciones en que lo hacen en forma simultánea) y son: disolución (colorantes, directos, ácidos, reactivos, etc.) o dispersión (colorantes dispersos), adsorción del colorante por la fibra, difusión hacia el interior de la misma y migración hacia las zonas de menor concentración de color.

5.7.- Tipos de agente de dispersión.

Cuando se disuelve o dispersa un colorante estamos ante un cambio de fase que tiene una serie de mecanismos cinéticos dentro de un encuadre de sistema estacionario, ya que no hay generación ni pérdida de materia. Entonces se tiene un proceso de disolución o de dispersión donde todo el material en estado sólido pasa a incorporarse al seno del líquido (disuelto o disperso). Pero este proceso en la práctica presenta la dificultad que ofrece la presencia de productos químicos o condiciones térmicas que frenan el comportamiento ideal. De modo que es importante conocerlos, para poder controlar la disolución o dispersión buscada. Las variables que lo afectan dependerán del tipo de colorantes que se empleen, y se puede resumir en dos casos típicos:

5.7.1. Colorantes solubles

En este caso los colorantes poseen grupos solubilizantes en su estructura molecular como los grupos sulfónicos, amino e hidroxilos que facilitan el proceso de disolución en el seno de la fase acuosa (o baño de tintura).

5.7.2. Variables que perjudican la solubilidad

Cuando aumenta el peso molecular de un colorante (manteniendo la cantidad de grupos solubilizantes) la solubilidad disminuye. Otro factor perjudicial lo constituye un aumento excesivo en la cantidad de electrolitos en el baño, pues tiende a favorecer la formación de micelas en los colorantes con cargas iónicas libres.

5.7.3. Variables que favorecen la solubilidad

Cuando aumenta la temperatura del baño la solubilidad en términos generales tiende a aumentar, ya que la energía térmica provoca la destrucción de agregados moleculares del colorante, que ocurren en la primera fase de la disolución. También opera en el mismo sentido un aumento en la agitación del baño, aportando energía mecánica que impide dicha agregación molecular. En el caso de colorantes aniónicos un pH alcalino favorece la disolución, así como lo hace un pH ácido con los colorantes catiónicos.

5.7.4. Colorantes dispersos

Estos tipos de colorantes, están diseñados para permanecer dispersos en el baño de tinción mientras se lleva a cabo la misma, debido a que su solubilidad es extremadamente baja. Aquí nuevamente debemos conocer cuál es la influencia de las distintas variables del proceso. (optertexti, 2017, p. 1)

5.7.5. Variables que perjudican la dispersabilidad

En primer término, se verifica que las moléculas de gran tamaño, con alto peso molecular, son más inestables respecto a la dispersión, que las moléculas más chicas. Otros factores que operan en el mismo sentido son: la agitación mecánica como las provocadas por bombas de alta circulación, altas temperaturas y tiempos prolongados de tratamiento.

5.7.6. Variables que favorecen la dispersabilidad

El factor más importante es el empleo de coloides protectores y un pH 4-5. Otras condiciones que favorecen la dispersión y estabilidad de las misma, son las opuestas a las citadas en el punto anterior, tanto respecto al tamaño molecular como a las condiciones mecánicas y térmicas del proceso.

PARTE EXPERIMENTAL

CAPÍTULO VI

6. PROCESOS DE TINTURA

En esta investigación se utilizan 2 tipos de procesos:

- ✓ Tintura en equipo abierto
- ✓ Tintura en equipo cerrado

Debido a que se requiere realizar una comparación de tintura entre los 2 equipos, se utilizan las mismas concentraciones de colorante y auxiliares en el desarrollo de las pruebas.

6.1. Tratamiento previo

Para realizar la tintura de botones se hace un tratamiento previo, cuyo objetivo es eliminar impurezas, partículas de polvo, grasas etc.

Debido a que es un trabajo de laboratorio es importante usar equipo de protección personal para manipular colorantes y auxiliares usar guantes de látex y mascarilla.

Procedimiento:

1. En la balanza de precisión se pesa el material, en este caso botones 100 % poliéster.
2. Se trabaja con una relación de baño RB 1:10
3. Se pesa el detergente industrial a una concentración 1 g/l.
4. En el vaso de tintura se adiciona el agua junto a los botones, dejar calentar hasta una temperatura de 40°C. donde se añade el detergente.
5. Cuando el baño marca una temperatura de 60°C. se lavan los botones por 10 min.

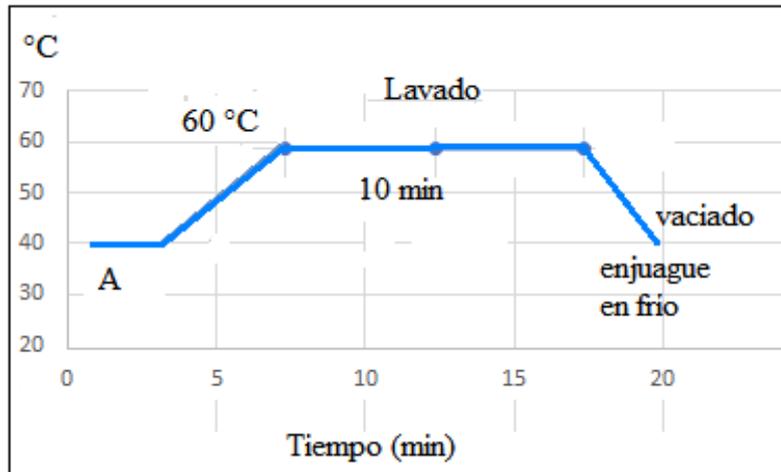
6. Finalmente sacar el material y realizar un enjuague en frío.

Tabla 1: Tratamiento previo

Auxiliares	Cantidad
Detergente	1g/lt
R / B	1/10

Fuente: La Autora

Gráfico 14: Curva de tratamiento previo.



Fuente: La Autora

CALCULOS

Calculo del volumen de agua para la tintura

Para determinar el volumen del agua se usa la siguiente formula.

$$R/B = \frac{PM}{V} \quad ; \quad V = \frac{PM}{R/B}$$

Donde:

PM: peso del material

R/B: relación de baño

V: volumen de Agua

6.1.1. Cálculo del peso de colorante y auxiliares para la tintura

El peso del colorante se determina por la siguiente fórmula:

$$\text{Peso colorante} = \frac{\text{Peso del material} \times \% \text{ colorante}}{100}$$

Auxiliares: Estos se calculan de acuerdo al volumen de agua.

$$\text{Peso Auxiliares} = V \times C$$

Donde

V: volumen de agua

C: concentración de auxiliares

6.1.2. Tintura de botones en equipo abierto

Se teñir 10 gr de botones 100% poliéster, usando colorantes dispersos:

Amarillo Terasil 4G.

Rojo Terasil R,

Rojo Tersil FNR,

Azul Terasil 3RL,

Azul Terasil Bte. Bge,

Con una concentración de 0.45 % cada uno,

relación de baño 1/10 ,

auxiliares: dispersante e igualante 1g/lt.

Materiales:

- Botones de poliéster 100%
- Cocina de inducción
- Vasos de precipitación
- Pipetas
- Probetas

- Varilla de agitación
- Termómetro
- Cinta medidor de pH.
- Balanza de precisión
- Guantes de látex.
- Mascarilla

Procedimiento de tintura

1. Para realizar la tintura se necesita preparar la hoja de tintura para equipo abierto.

Tabla 2 Hoja de tintura equipo abierto

	PM : 10.01 g	Nro. botón: 24	R/B: 1/10
Nro de pruebas	Colorantes	Concentración (%)	D. colorante (ml)
1	Amarillo Terasil 4G	0.45	4.5 ml
2	Rojo Terasil R	0.45	4.5 ml
3	Rojo Terasil FBN	0.45	4.5 ml
4	Azul Terasil 3RL	0.45	4.5 ml
5	Azul Terasil Bte Bge.	0.45	4.5 ml
Auxiliares		Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina Lev		1g/l	0.1 g
Lubricante Alba Fluit		1g/l	0.1 g
PH: 5 – 5.5 (Acido Acético)		1g/l	

Fuente: La Autora

Procedimiento:

1. Preparar 5 muestras de botones previamente lavados y secos,
Peso de material (21 botones Nro. 24) = 10,01g.

2. Preparación de colorante, dado que las concentraciones de los colorantes a utilizarse son bajas, es recomendable preparar soluciones 1:100.

Calculándose de la siguiente manera.

$$\text{Peso colorante} = \frac{\text{Peso del material} \times \% \text{ colorante}}{100}$$

$$\text{Peso del colorante} = (10 \text{ g.} \times 0.45\%) / 100$$

$$\text{Peso del colorante} = 0.045\text{g.}$$

$$\text{Peso solución en 100 ml de agua: } 0.045 \text{ g.} \times 100 \text{ ml}$$

$$\text{Peso de solución colorante: } 4.5 \text{ ml.}$$

3. Para la preparación de los auxiliares, se pesan 1 g/l de dispersante igualante y lubricante, para conseguir un pH de 5 a 5.5 se añade 1g/l. de ácido acético.
4. En un vaso de precipitación colocamos 100 ml de agua debe ser previamente ablandada: R/B es 1/10.
5. En una balanza de precisión pesamos el colorante según el porcentaje de concentración.
6. Encendemos la cocina de inducción y colocamos el agua, esperamos que la temperatura llegue a 40°C comprobamos con un termómetro.
7. A esta temperatura se añade el colorante y auxiliares.
8. Con una varilla de vidrio realizar movimientos circulares hasta obtener un baño uniforme.
9. Añadir los botones en el baño, los cuales fueron previamente lavados.
10. El gradiente de subida de temperatura es de 2°C/min, el baño se agita manualmente para que exista uniformidad en el color, evitando manchas en el botón.
11. Una vez que el baño llegue a ebullición se trabaja 30min para agotamiento del colorante, la agitación debe ser constante durante todo el proceso.
12. Luego de este tiempo se retira del baño, se deja enfriar y se realiza un enjuague en frío.

La siguiente curva de tintura resume todo el proceso que se debe realizar para esta tintura.

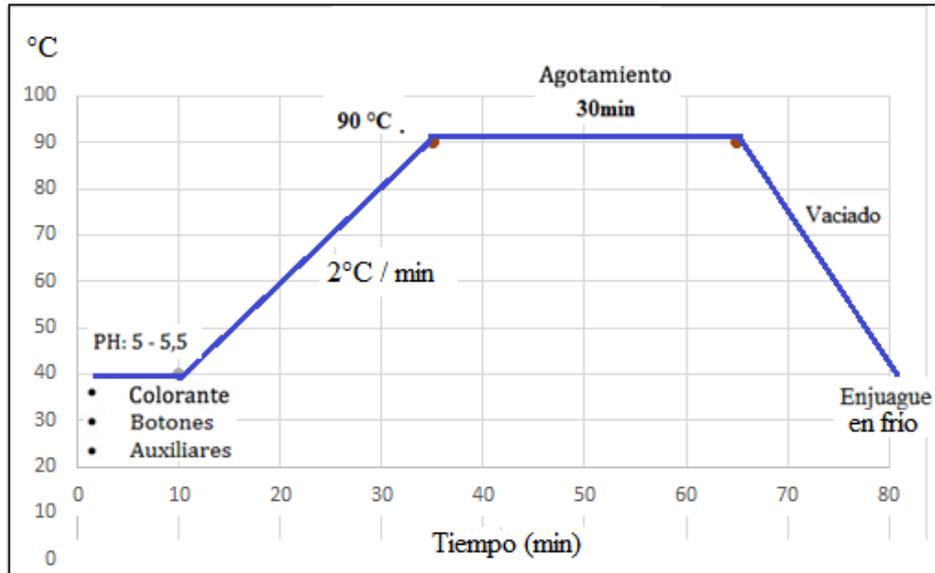


Gráfico 15: Curva de tintura para botones a ebullición
Fuente: La Autora

6.1.3. Tinturado de botones en equipo cerrado (autoclave)

Para teñir en equipo cerrado se necesitan de los siguientes materiales y equipos de laboratorio:

Materiales:

- Pipetas
- Probetas
- Balanza de precisión.
- Varilla de agitación
- Máquina de tintura Autoclave
- Cinta medidor de pH.
- Guantes de látex.
- Mascarilla

Tabla 3 Hoja tintura equipo cerrado

	PM : 10.01 g	Nro. botón: 24	R/B: 1/10
Nro de pruebas	Colorantes	Concentración (%)	D. colorante (ml)
1	Amarillo Terasil 4G	0.45	4.5 ml
2	Rojo Terasil R	0.45	4.5 ml
3	Rojo Terasil FBN	0.45	4.5 ml
4	Azul Terasil 3RL	0.45	4.5 ml
5	Azul Terasil Bte Bge.	0.45	4.5 ml
Auxiliares		Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina Lev		1g/l	0.1 g
Lubricante Alba Fluit		1g/l	0.1 g
PH: 5 – 5.5 (Acido Acético)		1g/l	

Fuente: La Autora

Procedimiento:

1. Como primer paso se prepara una hoja de tintura donde se anotan los cálculos de colorante y auxiliares que se requieren en la tintura, siguiendo el mismo esquema de la tintura en equipo abierto.
2. Preparar 5 muestras de botones previamente lavados y secos.
3. Pesar o medir el colorante seguir esquema realizado en equipo abierto.
4. Para la preparación de los auxiliares, se pesan 1 g/L de dispersante, igualante y humectante, la adición de ácido acético es de 1 g/L para obtener un pH de 5 - 5.5
5. Proceder a pipetear las concentraciones de las soluciones de colorantes preparadas anteriormente en los vasos de la máquina de tintura.
6. A cada uno de los vasos adicionar 100 ml de agua; esto es debido a la relación 1:10.
7. Añadimos los botones y cerramos los vasos y damos inicio al proceso de tintura.

8. Previamente se ingresa al software la curva para tintura de botones de poliéster, para luego seleccionar y ponerla en funcionamiento, empezando a una temperatura ambiente hasta alcanzar los 40° C para añadir los auxiliares.
9. El programa debe estar ajustado para que la temperatura suba con un gradiente de 2°C/min. hasta que llegue a los 130°C y dejamos agotar el colorante por 20 min.
10. Al finalizar el proceso de tintura, sacamos los vasos y dejamos enfriar.
11. Enjuagamos la tela en frío y se dejamos secar.

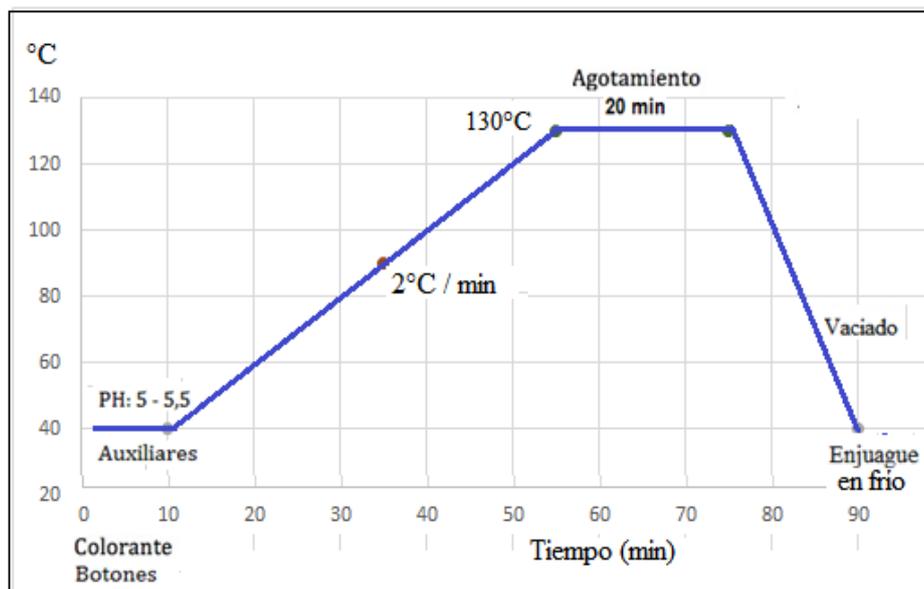


Gráfico 16: Curva de tintura para botones a 130°C.
Fuente: La Autora

6.1.3. Establecer diferencias de tintura en equipo abierto y cerrado

Según el proceso de tintura obtenemos los siguientes.

Tabla 4 Diferencia de tonos entre tintura de equipo abierto y cerrado

Nro pruebas	1	2	3	4	5
Colorantes	Amarillo Terasil 4G	Rojo Terasil R	Rojo Terasil FBR	Azul Terasil 3RL	Azul Terasil Bte. Bge
%	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Equipo Abierto					
Equipo Cerrado					

Fuente: La Autora

6.2. Pruebas de tintura.

Para desarrollar este capítulo nos basamos en una tabla referencial de porcentajes de colorante según el tono de color.

Estos valores son especificados para tintura de tela 100% poliéster.

Tabla 5 Porcentajes de colorante según tonos para hilo 100% Pes.

Tono	Colorantes %	pH	Igualante (g/l)
Claros	Hasta 0,5	5 - 5.5	1,0
Medios	Hasta 1,5	5 - 5.5	1,2
Intensos	Hasta 4	5 - 5.5	1,5

Fuente: Laboratorio Enkador

De acuerdo a las concentraciones de la tabla referencial para teñir hilo 100% poliéster se obtuvieron tonos más oscuros, la razón es que los botones solo requieren ser teñidos la parte superficial del mismo, en cambio el hilo se tiñe hasta la fibra más interna,

entonces los porcentajes que se requieren en botones es menor, por lo que se ha preparado la siguiente tabla referencial para tintura de botones, con la que se trabaja para diferenciar tonos.

Tabla 6 Porcentajes de colorante según tonos de botones 100% Pes

Tono	Colorantes %	pH	Igualante (g/l)
Claros	Hasta 0,01	5 - 5.5	0.5
Medios	Hasta 0,25	5 - 5.5	0.7
Intensos	Hasta 2	5 - 5.5	1

Fuente: La Autora

En este capítulo se trabaja con los siguientes colorantes dispersos en los 2 métodos de tintura para establecer comparaciones:

1. Amarillo Terasil 4G
2. Rojo Terasil R
3. Rojo Terasil FBN
4. Rojo Terasil 4GN
5. Azul Terasil 3RL
6. Azul Bte Bge
7. Pardo Terasil 2RFL
8. Marino Terasil 6RLC
9. Negro Terasil NW

6.2.1. Tintura de tonos claros.

Para desarrollar el proceso de tintura en tonos claros y realizar un comparativo, se requiere usar las mismas curvas de tintura mencionados anteriormente para equipo abierto y cerrado.

Puesto que el valor de concentración de colorante es bajo, después de la tintura solo se requiere realizar un enjuague en frío.

Tabla 7 Hoja de prueba para Tintura de tonos claros

	PM: 5 g	R/B: 1/10	PH: 5 – 5.5	
Nro de pruebas	Colorantes	0.005 %	0.0075 %	0.01 %
1	Amarillo Terasil 4G	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
2	Rojo Terasil R	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
3	Rojo Terasil FBN	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
4	Rojo Terasil 4GN	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
5	Azul Terasil 3RL	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
6	Azul Bte Bge	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
7	Pardo Terasil 2RFL	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
8	Marino Terasil 6RLC	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
9	Negro Terasil NW	0,025 ml	0,037 ml	0,050 ml
Auxiliares			Cantidad	Total
Dispersante Igualante Univadina			0.5g/l	0.025 g
Lubricante Alba Fluit			1g/l	0.05 g

Fuente: La Autora

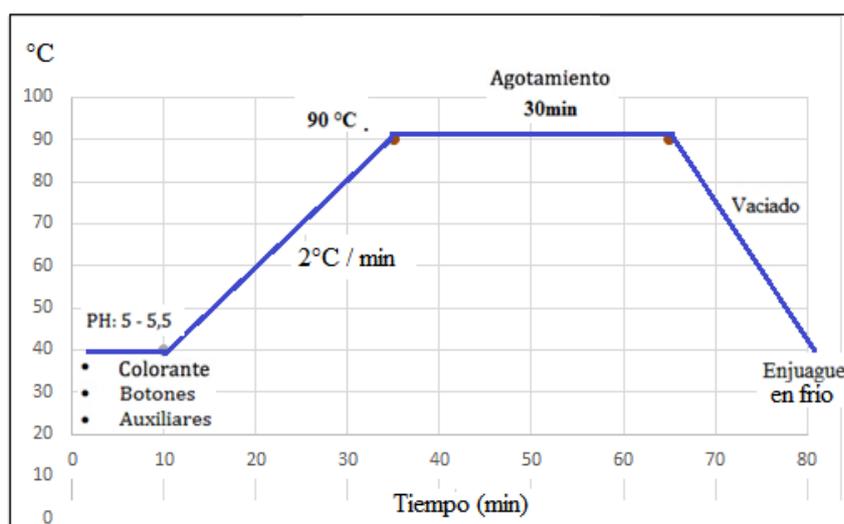


Gráfico 17 Curva de tintura en equipo abierto para tonos claros

Fuente: La Autora

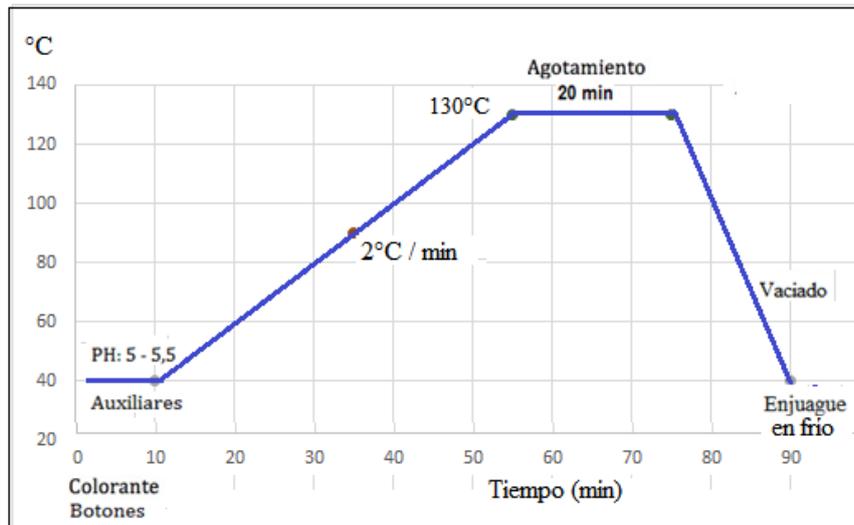
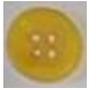


Gráfico 18 Curva de tintura en equipo cerrado para tonos claros.
Fuente: La Autora

Tabla 8 Resultados de tintura con colorante Amarillo Terasil 4G

Resultados de tintura con colorante Amarillo Terasil 4G			
Nro. de Pruebas	1	2	3
% de colorante	0,005	0,0075	0,01
Equipo abierto			
Equipo cerrado			

Fuente: La Autora

Tabla 9 Resultados de tintura con colorante Rojo Terasil FBN

Resultados de tintura con colorante Rojo Terasil FBN			
Nro. de Pruebas	1	2	3
% de colorante	0,005	0,0075	0,01
Equipo abierto			
Equipo cerrado			

Fuente: La Autora

Tabla 10 Resultados de tintura con colorante Azul Terasil 3RL

Resultados de tintura con colorante Azul Terasil 3RL			
Nro. de Pruebas	1	2	3
% de colorante	0,005	0,0075	0,01
Equipo abierto			
Equipo cerrado			

Fuente: La Autora

Tabla 11 Resultados de tintura con colorante Azul Bte Bge

Resultados de tintura con colorante Azul Bte Bge			
Nro. de Pruebas	1	2	3
% de colorante	0,005	0,0075	0,01
Equipo abierto			
Equipo cerrado			

Fuente: La Autora

Tabla 12 Resultados de tintura con colorante Negro Terasil

Resultados de tintura con colorante Negro Terasil			
Nro. de Pruebas	1	2	3
% de colorante	0,005	0,0075	0,01
Equipo abierto			
Equipo cerrado			

Fuente: La Autora

Usando el mismo colorante a una misma concentración se puede ver una mejor difusión de color en la prueba en equipo cerrado, se obtiene tonos más intensos, puesto que los colorantes dispersos reaccionan a temperaturas altas 130°C. La diferencia de color entre los 2 tipo de tintura es muy marcada, en equipo abierto el colorante que ha reaccionado con el botón es mínimo, dejando en el baño residuos de colorante.

Al teñir los botones a una temperatura de 90°C obtenemos tonos pasteles, el baño tiene colorante residual al término de la tintura, por lo contrario que al teñir a 130°C el color agotó en su totalidad obteniendo un matiz diferente.

6.2.2. Tintura de tonos medios.

Para conseguir tonos medios se requiere incrementar las concentraciones de colorante, al término de la tintura se debe realizar un lavado reductivo, para eliminar el colorante se no ha reaccionado en el botón, evitando sangrados de color.

Tabla 13 Hoja de prueba para tintura de tonos medios

	PM: 5 g.	R/B: 1/10 50 ml		pH: 5 – 5.5	
Nro de pruebas	Colorantes	(0.05 %)	(0.075 %)	(0.1 %)	(0.25 %)
1	Amarillo Terasil 4G	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
2	Rojo Terasil R	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
3	Rojo Terasil FBN	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
4	Rojo Terasil 4GN	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
5	Azul Terasil 3RL	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
6	Azul Bte Bge	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
7	Pardo Terasil 2RFL	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
8	Marino Terasil 6RLC	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
9	Negro Terasil NW	0,25 ml	0,38 ml	0,51 ml	1,25 ml
Auxiliares			Cantidad	Total	
Dispersante igualante Univadina			0.7 g/l	0.035 g	
Lubricante Alba Fluit			1g/l	0.05 g	

Fuente: La Autora

6.2.3. Lavado reductivo

Para la tintura en tonos medios e intensos se debe realizar un lavado reductivo debido a que se observa residuos de colorante en el material y el baño.

Tabla 14 Lavado reductivo para tonos medios y oscuros

Lavado reductivo para botones		
Auxiliares	Cantidad	Total
Sosa cáustica	1 g/l	0.05 g.
Hidrosulfito de sodio	2 g/l	0.1 g
Tiempo	20 min	
Temperatura	80°C	

Fuente: La Autora

El proceso de tintura tiene el mismo esquema de tintura en equipo abierto y cerrado.

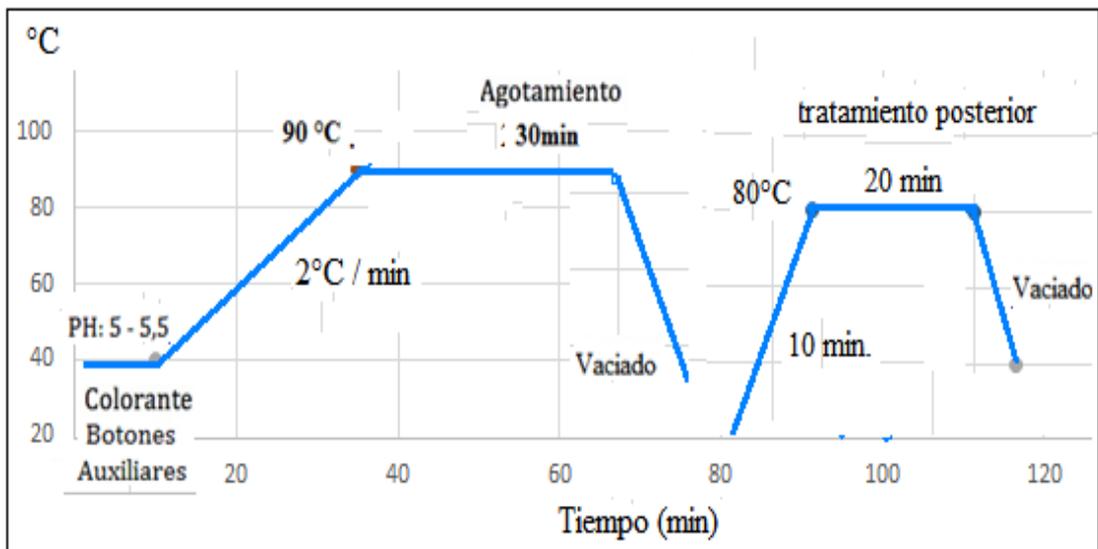


Gráfico 19 Curva de tintura en equipo abierto para tonos medios y oscuros y curva del lavado reductivo
Fuente: La Autora

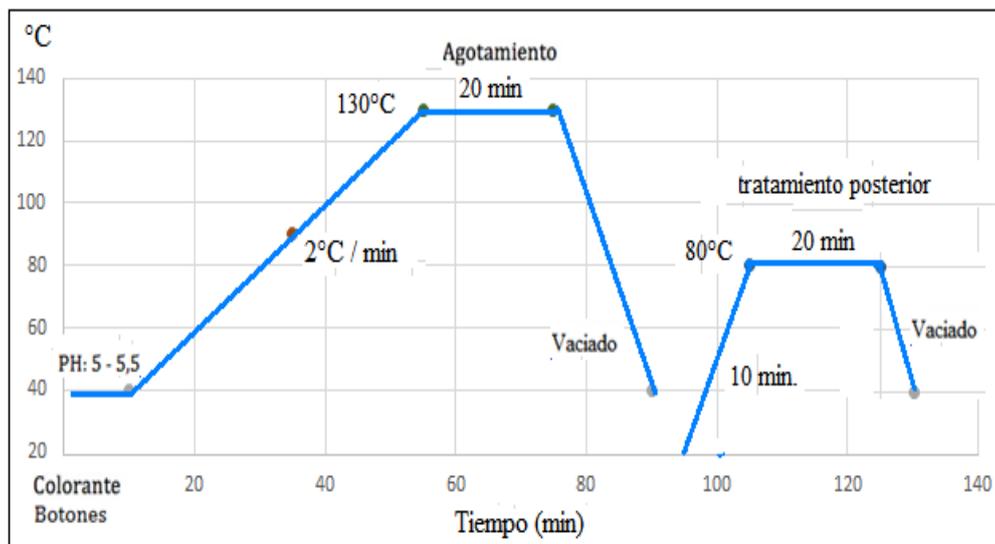


Gráfico 20 Curva de tintura en equipo cerrado para tonos medios y oscuros.
Fuente: La Autora

6.2.4. Tintura de tonos intensos.

Para obtener tonos intensos se requiere incrementar las concentraciones de colorante, al término de la tintura se debe realizar un lavado reductivo para eliminar el colorante se no ha reaccionado en el botón, evitando sangrados de color.

Tabla 15 Hoja de tintura de tonos oscuros

PM: 5 g.		R/B: 1/10 50 ml			pH: 5 – 5.5	
Nro de pruebas	Colorantes	0,5 %	0,75 %	1 %	1,5 %	2 %
1	Amarillo Terasil 4G	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
2	Rojo Terasil R	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
3	Rojo Terasil FBN	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
4	Rojo Terasil 4GN	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
5	Azul Terasil 3RL	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
6	Azul Bte Bge	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
7	Pardo Terasil 2RFL	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
8	Marino Terasil 6RLC	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
9	Negro Terasil NW	0.025 g	0.038 g	0.051 g	0.075 g	0.1 g
Auxiliares				Cantidad		Total
Dispersante Igualante Univadina				1 g/l		0.05 g
Lubricante Alba Fluit				1g/l		0.05 g

Fuente: La Autora

6.2.5. Resultados en tonos medios y oscuros.

Tabla 16 Resultados de tintura con colorante Amarillo Terasil 4G

Resultados de tintura con colorante									
Amarillo Terasil 4G									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Fuente: La Autora

En el lavado reductivo no se ven cambios de tono en prueba a 130°C. El baño es muy limpio. Por lo tanto se puede decir que los colores medios teñidos con Amarillo Terasil 4G no necesitan lavado reductivo en tonos medios.

Tabla 17 Resultados de tintura con colorante Rojo Terasil FBN

Resultados de tintura con colorante									
Rojo Terasil FBN									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Fuente: La Autora

Tabla 18 Resultados de tintura con colorante Azul Terasil 3RL

Resultados de tintura con colorante									
Azul Terasil 3RL									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Fuente: La Autora

Tabla 19 Resultados de tintura con colorante Azul Bte Bge

Resultados de tintura con colorante									
Azul Bte Bge									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Tabla 20 Resultados de tintura con colorante Pardo Terasil 2RFL

Resultados de tintura con colorante									
Pardo Terasil 2RFL									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Fuente: La Autora

Tabla 21 Resultados de tintura con colorante Marino Terasil 6RLC

Resultados de tintura con colorante									
Marino Terasil 6RLC									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Fuente: La Autora

Tabla 22 Resultados de tintura con colorante Negro Terasil NW

Resultados de tintura con colorante Negro Terasil NW									
Nro. de Pruebas	1	2	3	4	1	2	3	4	5
% de colorante	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Equipo abierto									
Equipo cerrado									

Fuente: La Autora

Podemos observar que la tintura en equipo abierto, no es eficaz, a la misma concentración de colorante, los colores se sitúan como medios y el colorante que no ha reaccionado en la tintura se desprenden en el baño reductivo, siendo este paso muy esencial en este tipo de concentraciones.

En la tintura a 90°C se alcanzan tonos bajos, mientras que 130°C los tonos obtenidos son intensos.

En la prueba de tintura a 90°C el baño indica que existe mucho colorante que no se ha difundido en el botón, por lo tanto se indica que el baño reductivo es indispensable en tintura de equipo abierto.

El lavado reductivo de los botones teñidos en equipo cerrado es ligeramente turbio, este proceso es muy recomendable para sacar el exceso de color que no agotó en el botón.

CAPÍTULO VII

7. ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO.

Para desarrollar este capítulo es importante la realización de pruebas al cambio de relación de baño, de temperatura, tiempo de agotamiento del colorante y PH.

7.1. Pruebas a la relación de baño y tiempo.

El objetivo al realizar esta prueba es determinar la influencia que tiene la cantidad de agua y el tiempo de agotamiento en el proceso de tintura de botones 100% poliéster teñido con colorantes dispersos.

Para desarrollar estas pruebas se requiere hacer 3 tipos de preparación de baño en equipo abierto.

- 1- Siguiendo el mismo esquema, el agua se calcula para una relación 1/5.
- 2- El agua se calcula para una relación 1/10.
- 3- El agua se calcula para una relación 1/20.

7.1.1. Prueba de tintura Equipo abierto con relación de baño 1/5 a diferentes tiempo de agotamiento (10, 20, 30) min.

Los auxiliares, se calculan de acuerdo a la relación de baño con la que se está trabajando.

1. 1/5: 25 ml de agua
2. 1/10: 50 ml de agua
3. 1/20: 100 ml de agua

Siguiendo la misma curva de teñido para equipo abierto se realizan 3 pruebas en tiempos diferentes para evidenciar cambios de color.

Como se ha trabajado anteriormente el proceso de teñido es el mismo de equipo abierto.

Tabla 23 Hoja de tintura equipo abierto R/B 1/5

Hoja de tintura Equipo Abierto Relación de baño 1/5		
PM: 5 g.	R/B: 1/5 25 ml	pH: 5 – 5.5
Nro de pruebas	Colorantes	Concentración (%)
1	Amarillo Terasil 4G	0.05
2	Rojo Terasil FBN	0.05
3	Azul Terasil 3RL	0.05
4	Negro Terasil NW	0.05
Auxiliares		
	Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina Lev	1 g/l	0.025 g
Lubricante Alba Fluit	1g/l	0.025 g

Fuente: La Autora

La variable es la cantidad de agua que se usará en cada prueba de tintura.

En la prueba se realiza el mismo procedimiento de tintura a 90°C. Cuando el termómetro marque los 90°C. Dejamos 10 de agotamiento en la tintura, y sacamos 3 botones para ver los resultados y compararlos.

Continuando con la curva de tintura se deja 10 min adicionales para que se agote el colorante, si el tiempo que ha transcurrido es 20 min después que empezó la ebullición se retira del baño 3 botones de muestra para establecer las diferencias, continuar con la tintura.

Si el tiempo transcurrido es 30 min después de que inicio la ebullición, se termina la prueba, sacar todo el material restante y botar el baño.

Este proceso es fácil de manipular por lo tanto es posible realizar las 3 pruebas en el mismo baño.

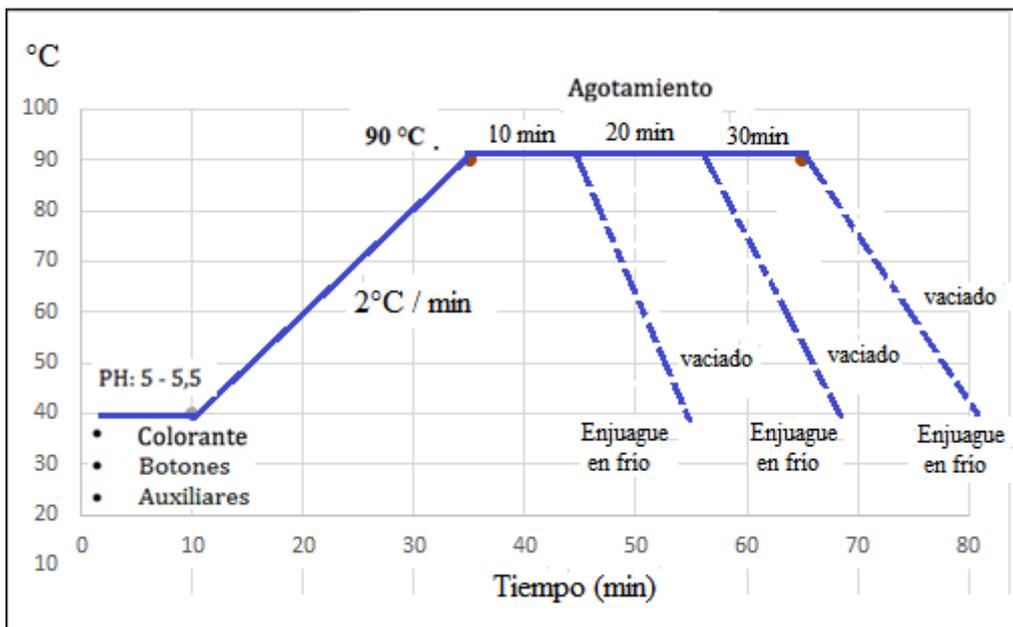


Gráfico 21: Tintura equipo abierto R/B: 1/5
Fuente: La Autora

Tabla 24 Tintura equipo abierto R/B: 1/5

	Resultados R/B 1/5	Concentración colorante
10 min		0.05%
20 min		0.05%
30 min		0.05%

Fuente: La Autora

7.1.2. Prueba de tintura Equipo abierto con relación de baño 1/10 a diferentes tiempo de agotamiento (10, 20, 30) min.

De igual forma se toman las referencias de tintura a equipo abierto para las concentraciones de colorante y auxiliares, modificando la relación de baño.

Tabla 25 Hoja de prueba para tintura equipo abierto R/B 1/10

Hoja de tintura Equipo Abierto Relación de baño 1/10		
PM: 5 g.	R/B: 1/10 50 ml	pH: 5 – 5.5
Auxiliares	Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina	1 g/l	0.05 g
Lubricante Alba Fluit	1g/l	0.05 g

Fuente: La Autora

Para ver la diferencia de cada prueba se utiliza las mismas concentraciones de colorante para cada relación de baño.

El procedimiento y curva de tintura es la misma utilizada en la relación de baño 1/5.

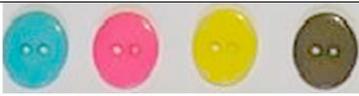
	Resultados R/B 1/10	Concentración colorante
10 min		0.05%
20 min		0.05%
30 min		0.05%

Gráfico 22 Prueba para tintura equipo abierto R/B 1/10

Fuente: La Autora

7.1.3. Prueba de tintura Equipo abierto con relación de baño 1/20, a diferentes tiempo de agotamiento (10, 20, 30) min.

Siguiendo el mismo procedimiento que la tintura con relación de baño 1/20 se usan las mismas concentraciones de colorante y auxiliares.

El procedimiento y curva de tintura es la misma utilizada en la relación de baño 1/5 y 1/10.

Tabla 26 Hoja de tintura equipo abierto R/B 1/20

Hoja de tintura equipo abierto Relación de baño 1/20		
PM: 5 g.	R/B:1/20 100 ml	pH: 5 – 5.5
Auxiliares	Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina	1 g/l	0.1 g
Lubricante Alba Fluit	1g/l	0.1 g

Fuente: La Autora

Gráfico 23 Tintura equipo abierto R/B 1/20

	Resultados R/B 1/20	Concentración colorante
10 min		0.05%
20 min		0.05%
30 min		0.05%

Fuente: La Autora

7.1.4. Prueba de tintura equipo cerrado con relación de baño 1/5. 1/10 1/20 a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min

Para ver las diferencias que existen entre los 2 tipos de tintura se utilizan las mismas concentraciones de colorante y auxiliares de las pruebas en equipo abierto en las 3 relaciones de baño, a diferentes periodos de tintura.

1/5: 25 ml de agua

1/10: 50 ml de agua

1/20: 100 ml de agua

7.1.4.1. Prueba de tintura Equipo cerrado con relación de baño 1/5 a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min

En este caso el baño no es manipulable, por tanto las pruebas en tiempo diferente se realizan por separado. Así tenemos tres curvas de tintura diferentes para equipo cerrado.

Tabla 27: Hoja de tintura equipo cerrado R/B 1/5

Hoja de prueba para tintura equipo cerrado Relación de baño 1/5		
PM: 5 g.	R/B: 1/5 25 ml	pH: 5 – 5.5
Nro de pruebas	Colorantes	Concentración (%)
1	Amarillo Terasil 4G	0.05
2	Rojo Terasil FBN	0.05
3	Azul Terasil 3RL	0.05
4	Negro Terasil NW	0.05
Auxiliares		Cantidad
Dispersante igualante Univadina		1 g/l
Lubricante Alba Fluit		1g/l
		Total
		0.025 g
		0.025 g

Fuente: La Autora

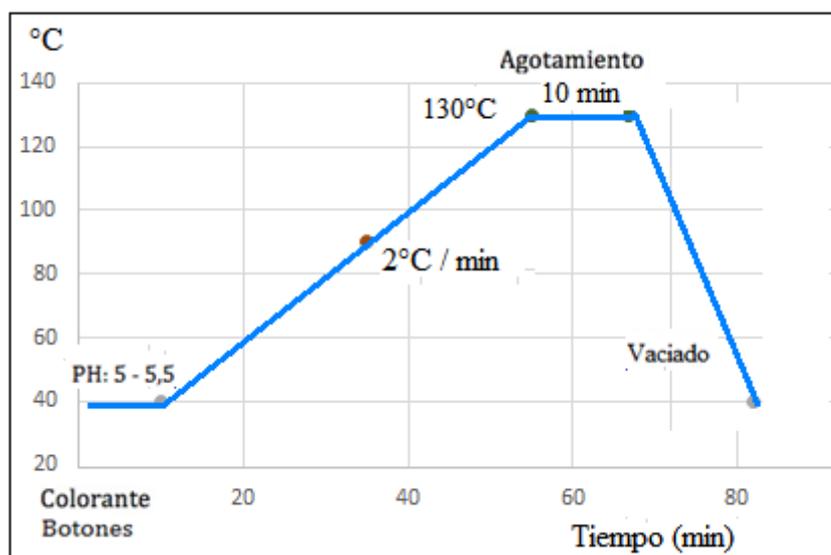


Gráfico 24: Curva de tintura equipo cerrado tiempo 10 min.

Fuente: La Autora

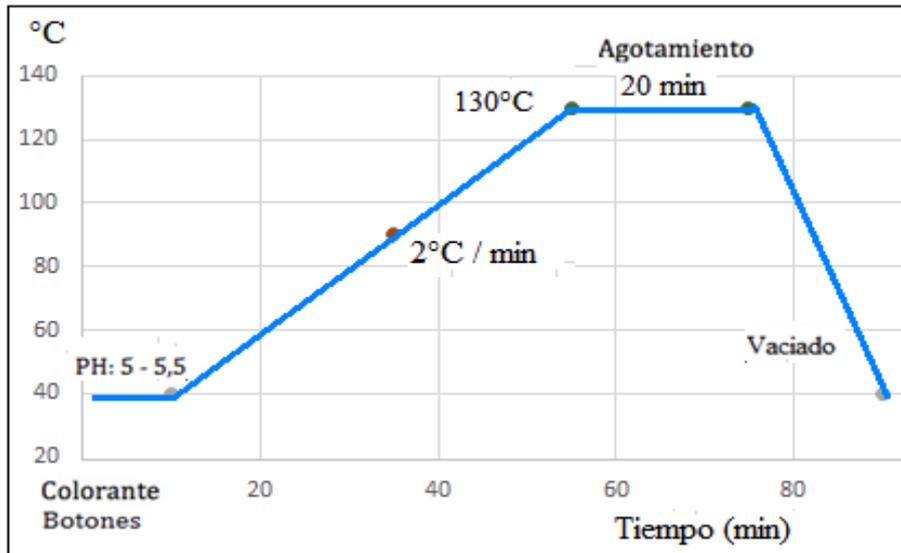


Gráfico 25: Curva de tintura equipo cerrado tiempo 20 min
Fuente: La Autora

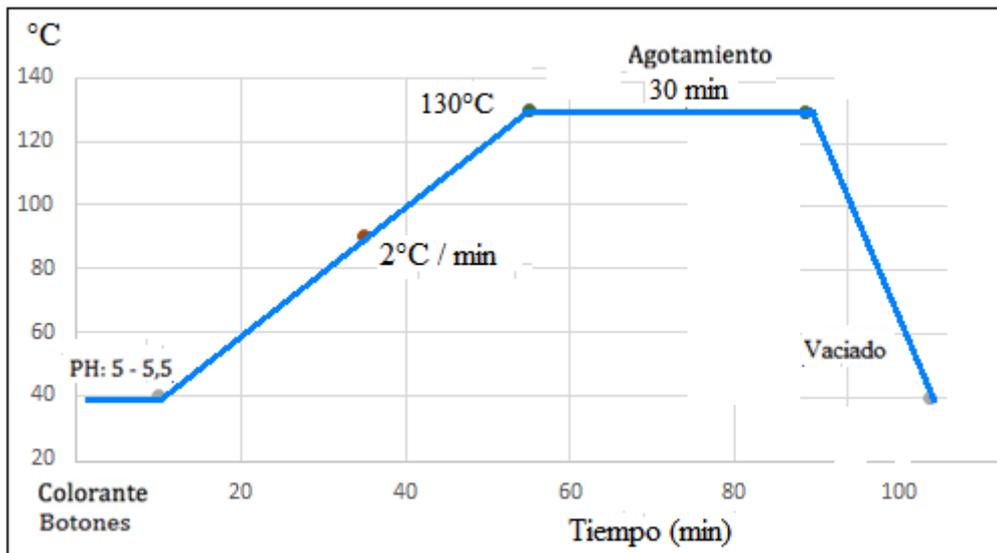


Gráfico 26: Curva de tintura equipo cerrado tiempo 30 min
Fuente: La Autora

	Resultados R/B 1/5	Concentración colorante
10 min		0.05%
20 min		0.05%
30 min		0.05%

Gráfico 27 tintura equipo cerrado R/B 1/5
Fuente: La Autora

7.1.4.2. Prueba de tintura Equipo cerrado con relación de baño 1/10, a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min

Los valores de concentración de colorante y auxiliares es la misma para todos los casos, la diferencia es la cantidad de agua y el equipo de tintura.

Tabla 28 Hoja de prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/10

Hoja de tintura equipo cerrado Relación de baño 1/10		
PM: 5 g.	R/B: 1/10 50 ml	pH: 5 – 5.5
Auxiliares	Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina	1 g/l	0.05 g
Lubricante Alba Fluit	1g/l	0.05 g

Fuente: La Autora

	Resultados R/B 1/10	Concentración colorante
10 min		0.05%
20 min		0.05%
30 min		0.05%

Gráfico 28 Prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/10
Fuente: La Autora

7.1.4.3. Prueba de tintura Equipo cerrado con relación de baño 1/20 a diferentes tiempos de agotamiento (10, 20,30) min

Los valores de concentración de colorante y auxiliares es la misma para todos lo caso s, la diferencia es la cantidad de agua y el equipo de tintura.

Tabla 29 Hoja de prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/20

Hoja de tintura equipo cerrado		
Relación de baño 1/20		
PM: 5 g.	R/B:1/20 100 ml	pH: 5 – 5.5
Auxiliares	Cantidad	Total
Dispersante igualante Univadina	1 g/l	0.1 g
Lubricante Alba Fluit	1g/l	0.1 g

Fuente: La Autora

	Resultados R/B 1/20	Concentración colorante
10 min		0.05%
20 min		0.05%
30 min		0.05%

Gráfico 29 Prueba para tintura equipo cerrado R/B 1/20

Fuente: La Autora

7.2. Pruebas modificando el pH en equipo abierto y cerrado

Con estas pruebas se pretende determinar cuál es el efecto del PH en el baño de tintura para botones de poliéster 100%.

Tabla 30 Tintura equipo abierto y cerrado modificando pH

Tintura equipo abierto y cerrado modificando pH		
PM: 5 g.	R/B: 1/10 50 ml	
Colorantes	Concentración (%)	pH
Azul Terasil Bte Bge	1	7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2.
Amarillo Terasil 4G	1	7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2.
Auxiliares	Cantidad	Total
Dispersante Igualante Univadina	1 g/l	0.05 g
Lubricante Alba Fluit	1g/l	0.05 g

Fuente: La Autora

Ácido Acético: a diferentes concentraciones para obtener valores de pH diferentes y evaluar posibles cambios.

Para obtener pH 7

Para obtener pH 6

Para obtener pH 5

Para obtener pH 4

Para obtener pH 3

Para obtener pH 2

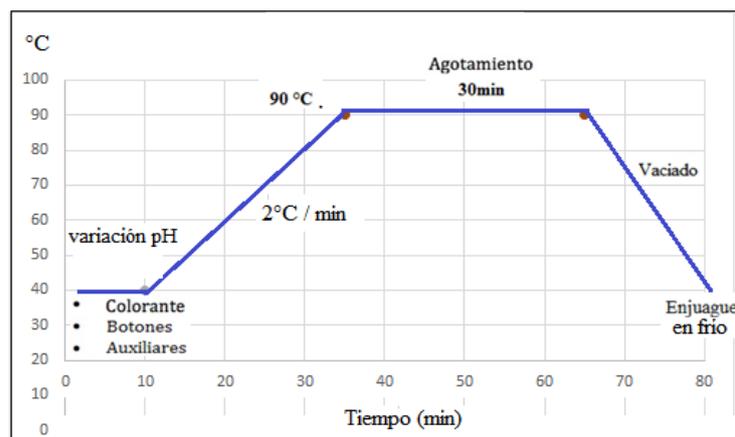


Gráfico 30 Curva de tintura en equipo abierto con variación de pH

Fuente: La Autora

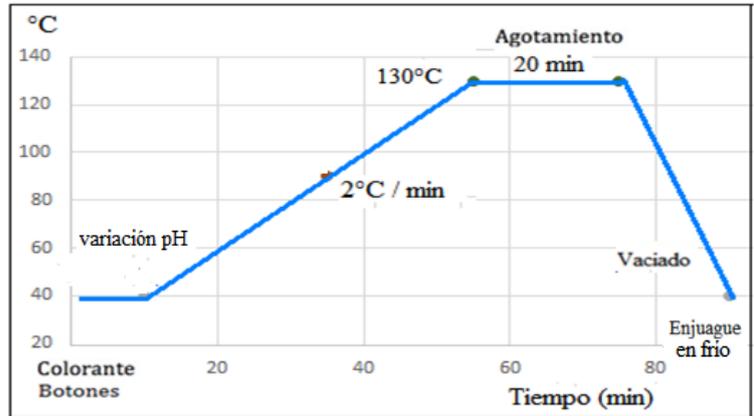


Gráfico 31 Curva de tinte en equipo cerrado con variación de pH
Fuente: La Autora

En esta curva donde esta los auxiliares

Tabla 31 Resultados de prueba pH

pH		7	6	5	4	3	2
Azul Bte Bge 1%	Equipo abierto						
	Equipo cerrado						
Amarillo Terasil 4G 1%	Equipo abierto						
	Equipo cerrado						

Fuente: La Autora

CAPÍTULO VIII

8. ANÁLISIS DE CALIDAD Y COSTOS.

8.1. Análisis Calidad.

Para desarrollar este capítulo nos basamos en procedimientos de solidez al lavado, luz solar y al frote con procedimientos tintura y acabado de tejidos poliéster realizados en el trabajo de grado del Sr. Renán Cazares en 2008.

8.2. Solidez al lavado.

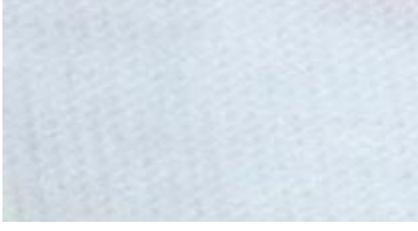
Para determinar la solidez al lavado del colorante se realiza el siguiente procedimiento:

- Añadir en un recipiente agua a 40° C. más detergente a 2g/l.
- Cortar dos telas testigos de igual tamaño en algodón.
- Coser los testigos en forma de sánduche en el centro se añaden los botones de prueba
- Poner la muestra cosida en la solución de detergente.
- Lavarla por 10 minutos.
- Enjuagar y observar las manchas en los testigos y valorar de acuerdo a la tabla de sangrado (escalas de grises).

8.2.1. Prueba en equipo abierto sin y con lavado reductivo.

8.2.1.1. Prueba solidez al lavado con colorante Amarillo Terasil 4G 2%

Tabla 32 Resultados de prueba solidez al lavado Amarillo Terasil 4G

2% Amarillo Terasil 4G Sin lavado reductivo equipo abierto	2% Amarillo Terasil 4G Con lavado reductivo equipo abierto
	
3	5

Fuente: La Autora

Se trabaja con la prueba de 2% que en nuestro estudio es la mayor concentración realizada.

Observándose que el color que no está fijado en el botón migra a los testigos de poliéster, en el agua se puede observar que existe colorante amarillo que es eliminado de los botones.

En equipo abierto, los testigos no se encuentran manchados.

Esta prueba nos indica que las concentraciones altas (tonos intensos) es importante realizar un lavado reductivo, así evitar problemas de sangrado.

8.2.2. Pruebas en equipo cerrado sin y con lavado reductivo.

8.2.2.1. Prueba solidez al lavado con colorante Amarillo Terasil 4G 2%

Tabla 33 Resultado Prueba de solidez Amarillo Terasil 4G

2% Amarillo Terasil 4G Sin lavado reductivo equipo cerrado	2% Amarillo Terasil 4G Con lavado reductivo equipo cerrado
	
5	5

Fuente: La Autora

La solidez al lavado de la tintura en equipo cerrado da un valor de 5/5 excelente, estos resultados indican que el colorante que no se ha difundido en el botón ha sido eliminado en el lavado reductivo con efectividad.

8.2.3. Pruebas de solidez al lavado con lavado reductivo en equipo abierto y equipo cerrado.

8.2.3.1. Prueba solidez al lavado con colorante RojoTerasil 4GN 2%

Tabla 34 Prueba de solidez RojoTerasil 4GN

2% RojoTerasil 4GN Con lavado reductivo equipo abierto	2% RojoTerasil 4GN Con lavado reductivo equipo cerrado
	
4	5

Fuente: La Autora

Observamos buenos resultados en las dos pruebas realizadas.

8.2.3.2. Prueba solidez al lavado con colorante 2% Azul Terasil 3RL

Tabla 35 Prueba de solidez Azul Terasil 3RL

2% Azul Terasil 3RL Con lavado reductivo equipo abierto	2% Azul Terasil 3RL Con lavado reductivo equipo cerrado
	
4	5

Fuente: La Autora

Observamos buenos resultados en las dos pruebas realizadas.

Tabla 36: Resumen resultados solidez al lavado.

	Equipo Abierto	Equipo Cerrado
2% Amarillo Terasil 4G	5	5
2% RojoTerasil 4GN	5	5
2%Azul Terasil 3RL	5	5

Fuente: La Autora

8.3. Solidez la luz.

Para determinar si el colorante es sólido a la luz del sol se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Las muestras se exponen a la luz del sol.
- El tiempo de exposición 15 días.
- Observar la degradación del color.

Al realizar esta prueba se obtuvo los siguientes resultados:

8.3.1. Prueba solidez a la luz solar con colorante Amarillo Terasil 4G 2%

Es importante realizar la prueba con mayor concentración de colorante para diferenciar el tono si existieran cambios, la comparación se hace con una muestra patrón que no es expuesta a la luz de sol.

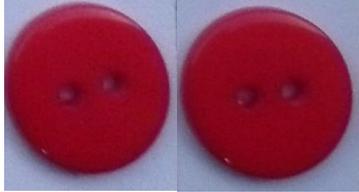
Tabla 37 Solidez a la luz solar colorante Amarillo Terasil 4G 2%

2% Amarillo Terasil 4G Equipo abierto		2% Amarillo Terasil 4G Equipo cerrado	
Exposición 15 días	Patron	Exposición 15 días	Patron
			
5		5	

Fuente: La Autora

8.3.2. Prueba solidez a la luz solar con colorante Rojo Terasil 4GN 2%

Tabla 38: Prueba solidez a la luz solar con colorante Rojo Terasil 4GN 2%

2% Rojo Terasil 4GN Equipo abierto		2% Rojo Terasil 4GN Equipo cerrado	
Exposición 15 días	Patron	Exposición 15 días	Patron
			
4		4	

Fuente: La Autora

8.3.3. Prueba solidez a la luz solar con colorante Azul Terasil 3RL 2%

Tabla 39 Prueba solidez a la luz solar con colorante Azul Terasil 3RL 2%

2% Azul Terasil 3RL Equipo abierto		2% Azul Terasil 3RL Equipo cerrado	
Exposición 15 días	Patron	Exposición 15 días	Patron
			
5		5	

Fuente: La Autora

La prueba de solidez a la luz solar realizada a los colorantes Amarillo Terasil 4G, Rojo Terasil FBN y Azul Terasil 3RL, el tono no varía al estar expuesta al sol, dando un valor de 5/5 excelente a en los 2 casos de tintura.

Tabla 40 Resumen de Solidez la luz solar

	Equipo Abierto	Equipo Cerrado
2% Amarillo Terasil 4G	5	5
2% Rojo Terasil 4GN	5	5
2% Azul Terasil 3RL	5	5

Fuente: La Autora

8.4. Solidez al frote.

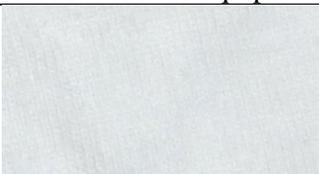
Para establecer la solidez al frote se realiza el siguiente procedimiento:

- Cortar 2 muestras de tela testigos (algodón).
- Añadir las muestras entre los testigos y frotar 10 veces.
- Separar las telas y observar si existen manchas en los testigos.
- Al realizar esta prueba se obtuvo los siguientes resultados:

8.4.1. Prueba de solidez al frote sin lavado reductivo:

Prueba de solidez al frote con colorante Amarillo Terasil 4G, RojoTerasil 4GN y Azul Terasil 3RL al 2% de concentración de colorante.

Tabla 41 Prueba de solidez al frote sin lavado reductivo

2% Amarillo Terasil 4G Sin lavado reductivo equipo abierto	2% Amarillo Terasil 4G Sin lavado reductivo equipo cerrado
	
3	5
2% RojoTerasil 4GN Sin lavado reductivo equipo abierto	2% RojoTerasil 4GN Sin lavado reductivo equipo cerrado
	
3	5
2% Azul Terasil 3RL Sin lavado reductivo equipo abierto	2% Azul Terasil 3RL Sin lavado reductivo equipo cerrado
	
3	5

Observamos que en equipo abierto el colorante sale de la superficie del botón, manchando los testigos, el valor que marca es de 3/5 bueno. La solidez al frote en equipo cerrado es 5/5 excelente.

Tabla 42 Solidez al frote

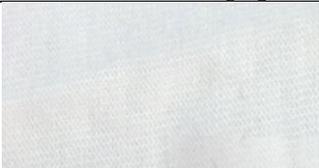
	Equipo Abierto	Equipo Cerrado
2% Amarillo Terasil 4G	5	5
2% RojoTerasil 4GN	5	5
2% Azul Terasil 3RL	5	5

Fuente: La Autora

8.4.2. Prueba de solidez al frote con lavado reductivo:

Prueba de solidez al frote con colorante Amarillo Terasil 4G, RojoTerasil 4GN y Azul Terasil 3RL al 2% de concentración de colorante.

Tabla 43 Prueba de solidez al frote con lavado reductivo

2% Amarillo Terasil 4G Con lavado reductivo equipo abierto	2% Amarillo Terasil 4G Con lavado reductivo equipo cerrado
	
5	5
2% RojoTerasil 4GN Con lavado reductivo equipo abierto	2% RojoTerasil 4GN Con lavado reductivo equipo cerrado
	
5	5
2% Azul Terasil 3RL Con lavado reductivo equipo abierto	2% Azul Terasil 3RL Con lavado reductivo equipo cerrado
	
5	5

Observamos que con un lavado reductivo los resultados son excelentes, tanto para la tintura en equipo abierto como en equipo cerrado.

Tabla 44 Resumen resultados solidez al frote.

	Equipo Abierto	Equipo Cerrado
2% Amarillo Terasil 4G	5	5
2% RojoTerasil 4GN	5	5
2% Azul Terasil 3RL	5	5

Fuente: La Autora

8.5. Análisis de calidad.

En este capítulo se realizan pruebas de solidez al lavado, al frote y a la luz, para verificar la calidad de tintura que se obtiene de cada proceso.

Los valores utilizados para determinar la solidez se presentan de acuerdo a la escala de grises estableciendo los valores en la siguiente tabla:

Tabla 45 Escala para solidez

No destiñe	(excelente)	5
Destiñe un poco	(muy buena)	4
Destiñe sensiblemente	(buena)	3
Destiñe fuertemente	(regular)	2
Destiñe muy fuertemente	(malo)	1

Fuente: La Autora

8.6. Costos para tintura de botones 100% poliéster.

En este capítulo se estudiarán los costos de cada tintura para obtener una comparación y selección del proceso adecuado.

El cálculo se realizará para 1kg de material.

Material: Botones 100% poliéster. Nro 24

Relación de baño: 1/10

Cada 10 gr de material rinden 21 botones Nro 24. en promedio, por lo tanto en este estudio se trabaja con 1kg de botones equivalente a 2100 unidades.

De acuerdo a la base de datos obtenida a diferentes concentraciones, se pudo observar algunas coincidencias con las que se podrá realizar comparaciones entre los 2 tipos de tinturas.

8.6.1. Análisis en colorante Azul Bte Bge

En base a datos para colorante dispersos Terasil Azul Bte Bge se encuentra que el mismo color se consigue si teñimos en equipo abierto a una concentración del 2%. Mientras que el mismo tono se puede conseguir en tintura a 130° en equipo cerrado a una concentración de colorante del 0.05%.

Al ser un tono oscuro se requiere un lavado reductivo, por tanto se suma este valor al costo de tintura.

Los precios obtenidos para este estudio son referenciales no incluye IVA.

Así se prepara la siguiente tabla de costos

Tabla 46 Costo de tintura Azul Terasil Bte Bge en equipo abierto

Costo de tintura Azul Terasil Bte Bge en equipo abierto								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Azul Terasil Bte Bge		2	20	0,02	42,41	0,848	0,0005	0,016
Ácido Acético	1		10	0,01	1,8	0,018		
Igualante dispersante Univadina	1		10	0,01	7,45	0,075		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,82	0,008		
Hidrosulfito de sodio	2		20	0,02	2	0,040		
Costo de 1 kg de tintura equipo abierto (dólares)						1,015	costo /botón	0,016

Fuente: La Autora

Tabla 47 Costo de tintura Azul Terasil Bte Bge en equipo cerrado

Costo de tintura Azul Terasil Bte Bge en equipo cerrado								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Azul Terasil Bte Bge		0,05	0,5	0,0005	42,41	0,021	0,0001	0,016
Ácido Acético	0,5		5	0,005	1,8	0,009		
Igualante dispersante Univadina	0,7		7	0,007	7,45	0,052		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,9	0,009		
Hidrosulfito de sodio	1		10	0,01	2	0,020		
Costo de 1 kg de tintura equipo cerrado (dólares)						0,137	costo /botón	0,016

Fuente: La Autora

Como se puede ver en la tabla de resultados el costo para obtener el mismo tono de color en tintura por equipo abierto es de 1.015 dólares/kg de botones, con tintura a equipo cerrado el costo es de 0.137 dólares/kg de botones.

La diferencia es del 700%. Siendo el de menor costo la tintura en equipo cerrado.

El costo de desperdicio de colorante que no es agotado en la tintura es de 0.87 dólares/kg de botones.

Como se puede ver el valor de concentración de colorante al teñir en equipo abierto es del 2% con lo cual el costo de lavado reductivo también incrementa teniendo un valor de 0.16 dólares/kg de botones y para equipo cerrado se usó el 0.05% de colorante, siendo el lavado reductivo de acuerdo a tono medios 0.12 dólares/kg de botones, inclusive este valor se puede eliminar puesto que el baño fue levemente turbio.

1kg de botones rinde 2100 unidades, por lo que el costo/unidad de botones es mínimo y no cambia el costo total de cada botón.

8.6.2. Análisis en colorante Azul Terasil 3RL

En base de datos para colorante disperso Terasil Azul 3RL se encuentra que el mismo color se consigue si teñimos en equipo abierto a una concentración del 1.5%. Mientras que el mismo tono se puede conseguir en tintura a 130° en equipo cerrado a una concentración de colorante del 0.1%.

Tabla 48 Costo tintura en equipo abierto Azul Terasil 3RL

Costo tintura en equipo abierto Azul Terasil 3RL								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Azul Terasil 3RL		1,5	15	0,015	47,58	0,714	0,0004	0,016
Ácido Acético	1		10	0,01	1,8	0,018		
Igualante dispersante Univadina	1		10	0,01	7,45	0,075		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,82	0,008		
Hidrosulfito de sodio	2		20	0,02	2	0,040		
Costo de 1 kg de tintura equipo abierto (dólares)						0,880	costo /botón	0,016

Fuente: La Autora

Tabla 49 Costo tintura en Equipo Cerrado Azul Terasil 3RL

Costo tintura en Equipo Cerrado Azul Terasil 3RL								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Azul Terasil 3RL		0,1	1	0,001	47,58	0,048	0,0001	0,016
Ácido Acético	0,5		5	0,005	1,8	0,009		
Igualante dispersante Univadina	0,7		7	0,007	7,45	0,052		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,9	0,009		
Hidrosulfito de sodio	1		10	0,01	2	0,020		
Costo de 1 kg de tintura equipo cerrado (dólares)						0,164	costo /botón	0,016

Fuente: La Autora

La tabla de resultados indica el costo para obtener el mismo tono de color en tintura por equipo abierto es de 0.88 dólares/kg de botones, la tintura a equipo cerrado el costo es de 0.16 dólares/kg de botones.

La diferencia es del 600%. Siendo el de menor costo la tintura en equipo cerrado.

El ahorro que existe al teñir en equipo cerrado con respecto al abierto es de 0.72 dólares/kg de botones.

8.6.3. Análisis en colorante Rojo Terasil 4GN

En base de datos para colorante disperso Terasil Rojo 4GN se encuentra que el mismo color se consigue si teñimos en equipo abierto a una concentración del 2%. Mientras que el mismo tono se puede conseguir en tintura a 130° en equipo cerrado a una concentración de colorante del 0.25%.

Tabla 50 Costo tintura en equipo abierto Rojo Terasil 4GN

Costo tintura en equipo abierto Rojo Terasil 4GN								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Rojo Terasil 4GN		2	20	0,02	15,53	0,311	0,0002	0,016
Ácido Acético	1		10	0,01	1,8	0,018		
Igualante dispersante Univadina	1		10	0,01	7,45	0,075		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,82	0,008		
Hidrosulfito de sodio	2		20	0,02	2	0,040		
Costo de 1 kg de tintura equipo abierto (dólares)						0,477		

Fuente: La Autora

Tabla 51 Costo tintura en equipo cerrado Rojo Terasil 4GN

Costo tintura en equipo cerrado Rojo Terasil 4GN								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Rojo Terasil 4GN		0,25	2,5	0,0025	15,53	0,039	0,0001	0,016
Ácido Acético	0,5		5	0,005	1,8	0,009		
Igualante dispersante Univadina	0,7		7	0,007	7,45	0,052		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,9	0,009		
Hidrosulfito de sodio	1		10	0,01	2	0,020		
Costo de 1 kg de tintura equipo cerrado (dólares)						0,155		

Fuente: La Autora

La tabla de resultados indica el costo para obtener el mismo tono de color en tintura por equipo abierto es de 0.48 dólares/kg de botones, con tintura a equipo cerrado el costo es de 0.16 dólares/kg de botones.

La diferencia es del 300%. Siendo el de menor costo la tintura en equipo cerrado.

El costo que se desperdicia las cañerías por colorante que no es agotado en la tintura es de 0.32 dólares/kg de botones.

El costo está directamente afectado por el precio de cada colorante.

8.6.4. Análisis en colorante Negro Terasil NW

En base de datos para colorante disperso Terasil Negro, se encuentra que el mismo color se consigue si teñimos en equipo abierto a una concentración del 2%. Mientras que el mismo tono se puede conseguir en tintura a 130° en equipo cerrado a una concentración de colorante del 0.1%.

Tabla 52 Costo tintura en equipo cerrado Negro Terasil NW

Equipo Abierto								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Negro Terasil NW		2	20	0,02	28,32	0,566	0,0003	0,016
Ácido Acético	1		10	0,01	1,8	0,018		
Igualante dispersante Univadina	1		10	0,01	7,45	0,075		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,82	0,008		
Hidrosulfito de sodio	2		20	0,02	2	0,040		
Costo de 1 kg de tintura equipo abierto (dólares)						0,733		costo /botón

Fuente: La Autora

Tabla 53 Costo tintura en Equipo Cerrado Negro Terasil

Equipo Cerrado								
Productos	g/l	%	g.	Kg.	\$/kg	Subtotal	2100 botón/kg	Precio botón #24
Negro Terasil NW		0,1	1	0,001	28,32	0,028	0,0001	0,016
Ácido Acético	0,5		5	0,005	1,8	0,009		
Igualante dispersante Univadina	0,7		7	0,007	7,45	0,052		
Lubricante Alba Fluit	1		10	0,01	2,6	0,026		
Sosa caustica	1		10	0,01	0,9	0,009		
Hidrosulfito de sodio	1		10	0,01	2	0,020		
Costo de 1 kg de tintura equipo cerrado (dólares)						0,144	costo /botón	0,016

Fuente: La Autora

Los resultados obtenidos indican el costo para obtener el mismo tono de color en tintura por equipo abierto es de 0.73 dólares/kg de botones, con tintura a equipo cerrado el costo es de 0.14 dólares/kg de botones.

La diferencia es del 500%. Siendo el de menor costo la tintura en equipo cerrado.

El costo de ahorro por conseguir el mismo tono al teñir en equipo cerrado es de 0.58 dólares/kg de botones.

Tabla 54 Resumen de costos según tipo de colorante.

Resumen de costos según tipo de colorante.		
	Equipo Abierto	Equipo Cerrado
Azul Bte Bge	1,08	0,137
Azul Terasil 3RL	0,88	0,164
Rojo Terasil 4GN	0,477	0,155
Negro Terasil	0,733	0,144

Fuente: La Autora

De estos resultados se indica que teñir con colorantes dispersos en equipo cerrado no varía mucho el costo/ kg de botones. En cambio para las tinturas en equipo abierto las variaciones son altas desde 0.32 dólares/kg hasta 0.94 dólares/kg. la diferencia es de 0.54 dólares/kg. Influenciada directamente por el precio del colorante y la cantidad de auxiliares que se debe agregar en el lavado reductivo para eliminar el colorante que no fue agotado a 90°C.

El ahorro que se podría obtener en la tintura de equipo cerrado es del 300 % mínimo, con un colorante barato y con colorantes especiales hasta el 700%.

8.7. Selección del proceso ideal de tintura.

Con los resultados obtenidos de las diferentes pruebas de la parte experimental se realiza un análisis.

Tabla 55 Selección del proceso ideal de tintura.

0.45%	Azul Terasil 3RL
Equipo abierto	
Equipo cerrado	

Fuente: La Autora

Equipo cerrado se usa menor cantidad de colorante y equipo abierto o mayor concentración de colorante para obtener el mismo tono.

Como se puede apreciar en cuanto a obtención de tono, un mejor color se obtiene en tintura a 130°C en equipo cerrado (autoclave), optimizando el baño de tintura, agotando casi en su totalidad e colorante, terminado un baño casi transparente. Por lo que es un proceso de tintura más ecológico.

De acuerdo a la base de datos, para obtener el mismo tono se requiere añadir el 1.5% de colorante en tintura de equipo abierto, mientras que en equipo cerrado se añade el 0.1%, calculando el costo de ahorro 0.87 dólares/kg de botones teñidos.

En cuanto a calidad se obtiene buenos resultados al tinturar en equipo cerrado con valores de 5/5 excelente en solidez a lavado, solidez a la luz solar y al frote.

El tiempo ideal es de 20 min a 130°C. Obteniendo buenos resultados con todos los colorantes Terasiles. Los tonos son fáciles de reproducir por este método de tintura.

Por lo mencionado el proceso de tintura ideal es en equipo cerrado, donde el colorante reacciona con el botón en su totalidad.

8.8. Resultados

1. La tintura realizada en equipo abierto a 90°C. Es poco óptima, se observa que el baño tiene gran cantidad de colorante que no ha sido agotado, estos residuos forman parte del desperdicio que ocasiona este método de teñido.



Gráfico 32 Colorante después del término de la tintura equipo abierto
Fuente: La Autora

2. Mientras que en equipo cerrado se observa que el colorante agota de mejor manera a 130° C.

3. El baño de tintura se ve casi transparente, es decir el colorante reaccionó en su totalidad con el material, por tanto, esta sería una forma más ecológica de teñido, puesto que el colorante agota mucho más evitando contaminar el ambiente.

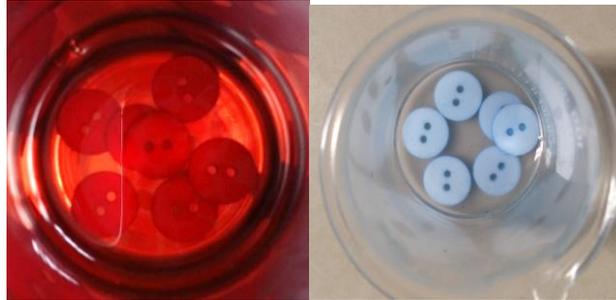


Gráfico 33 Colorante después del término de la tintura Equipo cerrado
Fuente: La Autora

4. Los botones se tiñen solo la parte superficial, mostrándose crudo el centro del botón, así como se muestra en el siguiente gráfico.



Gráfico 34: Parte interna del botón
Fuente: La Autora

5. Resultados a la relación de baño y tiempo en equipo cerrado y equipo abierto.

Resultados a la relación de baño 1/5 en 10min, 20min y 30min de agotamiento

Tabla 56 Resultados R/B 1/5

Resultados R/B 1/5						
	Equipo abierto			Equipo cerrado		
	10 min	20 min	30 min	10 min	20 min	30 min
Amarillo Terasil 4G 0.05%						
Rojo Terasil FBN 0.05%						
Azul Terasil 3RL 0.05%						
Negro Terasil NW 0.05%						

Fuente: La Autora

Resultados a la relación de baño 1/10 en 10min, 20min y 30min de agotamiento

Tabla 57 Resultados R/B 1/10

Resultados R/B 1/10						
	Equipo abierto			Equipo cerrado		
	10 min	20 min	30 min	10 min	20 min	30 min
Amarillo Terasil 4G 0.05%						
Rojo Terasil FBN 0.05%						
Azul Terasil 3RL 0.05%						
Negro Terasil NW 0.05%						

Fuente: La Autora

Pruebas a la relación de baño 1/20 en 10min, 20min y 30min de agotamiento

Tabla 58 Resultados R/B 1/20

Resultados R/B 1/20						
	Equipo abierto			Equipo cerrado		
	10 min	20 min	30 min	10 min	20 min	30 min
Amarillo Terasil 4G 0.05%						
Rojo Terasil FBN 0.05%						
Azul Terasil 3RL 0.05%						
Negro Terasil NW 0.05%						

Fuente: La Autora

En la relación de baño 1/5 se observa mejor difusión del colorante en equipo cerrado.

La prueba a teñido con relación de agua 1/20 las muestras se ven con un tono menor.

Al analizar los resultados de las pruebas realizadas a (10,20, 30) min. Se puede observar que el color es más intenso cuando el botón permanece 30 min en el baño, y el baño es más claro y en este se desperdicia menos colorante. (Ver Pág. 68)

Los resultados con pH 2-3-4-5-6-7- no existe ningún cambio en el tono.

Siendo esta una variable que no muestra cambios se recomienda seguir las instrucciones de cada colorante, o se recomienda lo que cada colorante establece, trabajando con la cantidad ya establecida, con un pH de 5 – 5,5.

Tabla 59 Base de datos para equipo abierto

BASE DE DATOS COLORANTES TERASIL								(EQUIPO CERRADO 130°C)				
TINTURA DE BOTONES POLIÉSTER 100%												
	TONOS CLAROS			TONOS MEDIOS				TONOS OSCUROS				
CONCENTRACIONES (%)	0,005	0,0075	0,01	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Amarillo Terasil 4G												
Rojo Terasil FBN												
Rojo Terasil 3RL												
Rojo Terasil 46N												
Azul Terasil 3RL												
Azul Bte Bge												
Pardo Terasil 2RFL												
Marino Terasil 6RLC												
Negro Terasil NW												

Tabla 60 Base de datos para equipo cerrado

BASE DE DATOS COLORANTES TERASIL (EQUIPO ABIERTO 90°C)												
TINTURA DE BOTONES POLIÉSTER 100%												
	TONOS CLAROS			TONOS MEDIOS				TONOS OSCUROS				
CONCENTRACIONES (%)	0,005	0,0075	0,01	0,05	0,075	0,1	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2
Amarillo Terasil 4G												
Rojo Terasil FBN												
Rojo Terasil 3RL												
Rojo Terasil 46N												
Azul Terasil 3RL												
Azul Bte Bge												
Pardo Terasil 2RFL												
Marino Terasil 6RLC												
Negro Terasil NW												

Estos gráficos indican la diferencia resultante de cada método de tintura usando las mismas concentraciones de colorante.

La diversidad de tonos que se puede conseguir al tinturar en equipo abierto es muy limitada se hacen tonos pasteles y medios, los tonos oscuros requieren demasiadas cantidades de colorante, para la reproducibilidad influye algunas variables (tiempo, temperatura, gradiente).

En cambio, la tintura en equipo cerrado 130°C. Se consigue teñir tonos claros, medios y oscuros sin ningún problema, la reproducibilidad de tonos es muy buena

Se observa resultados favorables cuando realizamos un lavado reductivo en tonos medios e intensos tanto en equipo abierto como en equipo cerrado, observamos una excelente solidez al lavado y al frote

CAPÍTULO IX

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1. Conclusiones.

Después de haber realizado las diferentes pruebas de tintura se concluye:

El colorante no se difunde en la parte interior del botón, quedando tinturado en la parte superficial.

El método de tintura en equipo abierto, no se necesita realizar mayor inversión pero se necesita mayor cantidad de colorante para obtener el mismo tono que en equipo cerrado, para obtener un tono similar se añadió 2% en equipo abierto, mientras que en equipo cerrado se usó el 0.05%.

Dentro del proceso experimental se realizaron pruebas con el tiempo de permanencia del material en la tintura, en equipo abierto de 10min a 20 min y 30 min, lo que se encontró es que a mayor tiempo el colorante logra difundirse de mejor manera en el botón, obteniendo colores levemente más intensos. (Ver Pág. 68)

En pruebas de tiempo en equipo cerrado, se observó una mayor rapidez de difusión del colorante al material, que se concluye que a un tiempo de 10 min ya obtenemos buena solidez pero para llegar al proceso ideal se establece un tiempo de 20 min a 130°C

Las tinturas más eficaces fueron con relación de baño a 1/5 en equipo cerrado, donde se puede apreciar que el colorante se difunde de mejor manera en el botón, en equipo abierto el efecto es similar con la diferencia que existe, de mala igualación de colorante.

Se obtiene una base de datos de varios colorantes a concentraciones diferentes que pueden servir de base para reproducir con éxito.

En cuanto a calidad, se concluye que los mejores resultados se obtienen al teñir en equipo cerrado. Obteniendo excelentes resultados en solidez al lavado, a la luz de sol y al frote, las pruebas se realizó a una concentración mayor, siendo esta el 2%.

Cuando realizamos un lavado reductivo en tonos medios e intensos observamos una excelente solidez al lavado y al frote.

En cuanto a la solidez a la luz del día no depende del equipo donde se realice la tintura, este está directamente relacionado con la calidad del colorante.

En cuanto a costo se muestra más económico realizar el proceso de tintura en equipo cerrado.

9.2. Recomendaciones.

Al realizar tinturas en equipo abierto, se recomienda realizar tinturas con relación de baño 1/10 donde se notó mejores resultados, claro está que a menor relación de baño el colorante se difundir mejor en el botón, el problema radica que, a la relación de baño 1/5 existe una tendencia al manchado debido a q se evapora el baño.

Se recomienda la tintura de botones en equipo cerrado a una relación de baño 1/5.

En las tinturas de colores medios y oscuros, es recomendable realizar un baño reductivo para eliminar el exceso de colorante superficial que no se ha fijado en el botón, este baño debe ser muy indispensable para tinturas en equipo abierto, puesto que el colorante que no ha reaccionado con el botón debe ser eliminado, evitando manchar la prenda en la que se use.

Es importante hacer un estudio más profundo que ayude a determinar las solidez de los botones en tonos oscuros tinturados en equipo abierto, puesto que el valor de un aprenda terminada con problemas de manchado de botón podría ser la pauta para que empresarios inviertan en equipos de tintura a temperaturas de 130°C (autoclaves).

Se recomienda tinturar bajando el gradiente de subida, $0.75^{\circ}\text{C}/\text{min}$. para mejorar la absorción del colorante al botón.

Para tintura en equipo abierto se recomienda tener el baño en constante movimiento, para evitar que el botón se manche.

Bibliografía:

(s.f.).

Alexandra Medina. (2017, Mayo 23). *alesitatextil*. Retrieved from alesitatextil:
<http://alesitatextil.blogspot.com/>

BASF. (2000). *Manual de tintura y acabado de fibras de poliéster solas o en mezcla con otras fibras*.

bergil. (2010). http://www.bergil.com/textil_calidad_microfibra.htm. Recuperado el febrero de 2013

Blanzart, D. (1964). *La Industrial textil. Tintura*. Barcelona.

Casa Aruta, F. (1998). *Diccionario de la industria textil*.

Cegarra, J. (1996). *Fundamentos científicos de tintura*.

Cegarra, S. J. (2008). *Prof. Introducción al blanqueo y lavado de lana*. Barcelona.

Checa, M. (2011). *Diseño y construcción de una máquina para tintura de géneros textiles Artesanales de Lana*.

Compton Y Knowles, C. (1980). , *Colorantes Dispersos Intrasil para poliéster*.

COOLMAX. (2009). <http://COOLMAXfabric.com>. Retrieved febrero 2013

dabedan. (10 de Junio de 2017). *dabedan*. Obtenido de dabedan:
<http://www.dabedan.com/tintura-y-acabados-textiles.html>

Definiciones.org. (8 de Mayo de 2017). *Definiciones.org*. Obtenido de Definiciones.org: <http://conceptodefinicion.de/tintura/>

ecured. (2017, Junio 14). *ecured*. Retrieved from ecured:
https://www.ecured.cu/Te%C3%B1ido_textil

edym. (2017, Mayo 2). *edym*. Retrieved from edym:
http://www.edym.net/Materia_prima_textil_gratis/2p/tintura/cap13.htm

Evolon. (2010). <http://www.evolon.es/medio-ambiente,es/>. Recuperado el febrero de 2013

mapuche. (2017, Junio 17). *mapuche*. Retrieved from mapuche:
<http://www.mapuche.info/news02/merc011024.html>

NTE INEN 1875:2012. (2012). NORMA TECNICA ECUATORIANA. En S. C. TECNICO, *ETIQUETADO DE PRENDAS DE VESTIR Y ROPA DE HOGAR. REQUISITOS*. (pág. 14). QUITO.

opteratexti. (2017, Junio 12). *opteratexti*. Retrieved from opteratexti:
<http://opteratextil.blogspot.com/>

programadetextilizacion. (2017, Junio 23). *programadetextilizacion*. Retrieved from
programadetextilizacion.:
<http://programadetextilizacion.blogspot.com/2015/02/capitulo-10-la-maquinaria-de-tintoreria.html>

Ruiz, F. (2015). *Tintura con colorantes dispersos - reactivos*. Ibarra: UTN.

Sutran plus. (2012). <http://www.ortopediacdot.com/es/botiga/hiperhidrosis.html>.
Recuperado el febrero de 2013

Theddor. (1980). *tecnología textil básica Tomo 2, Fibras naturales y artificiales*.

tintoreriamaldonado. (2017, Mayo 11). *tintoreriamaldonado*. Retrieved from
tintoreriamaldonado: <http://www.tintoreriamaldonado.com/blog/la-cultura-del-color-en-la-tela-una-historia-que-contar>

tinturadefibrastextiles. (2017, Abril 15). *tinturadefibrastextiles*. Retrieved from
tinturadefibrastextiles: <http://tinturadefibrastextiles.blogspot.com/>

tinturadefibrastextiles. (2017, Mayo 25). *tinturadefibrastextiles*. Retrieved from
tinturadefibrastextiles: <http://tinturadefibrastextiles.blogspot.com/>

Universidad de las Américas. (11 de Mayo de 2017). *Universidad de las Américas*.
Obtenido de Universidad de las Américas:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmnf/de_d_ac/capitulo3.pdf

wol.jw.org. (17 de Mayo de 2017). *wol.jw.org*. Obtenido de wol.jw.org:
<https://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/102007129>

ANEXOS

Anexo 1



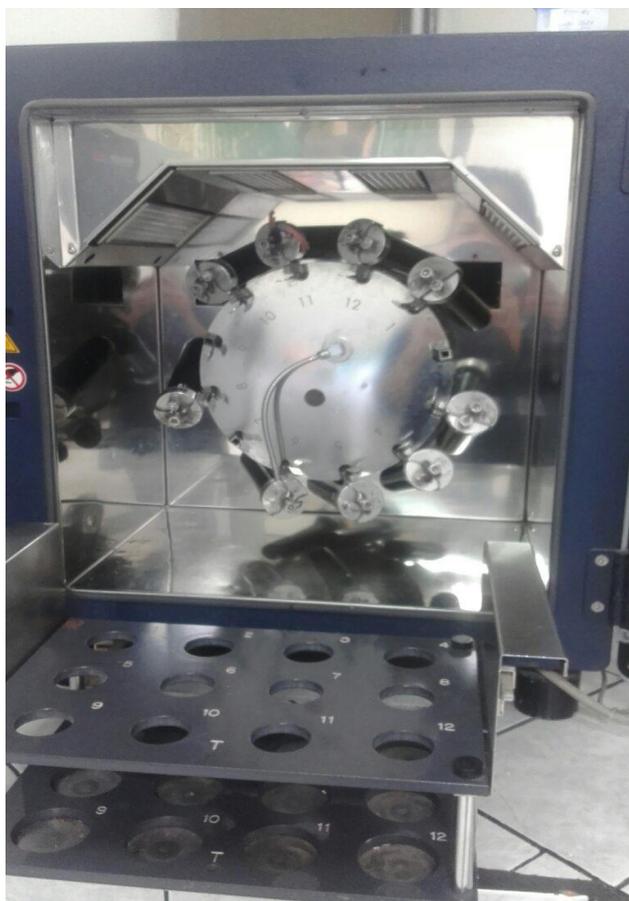
Anexo 1



Anexo 2



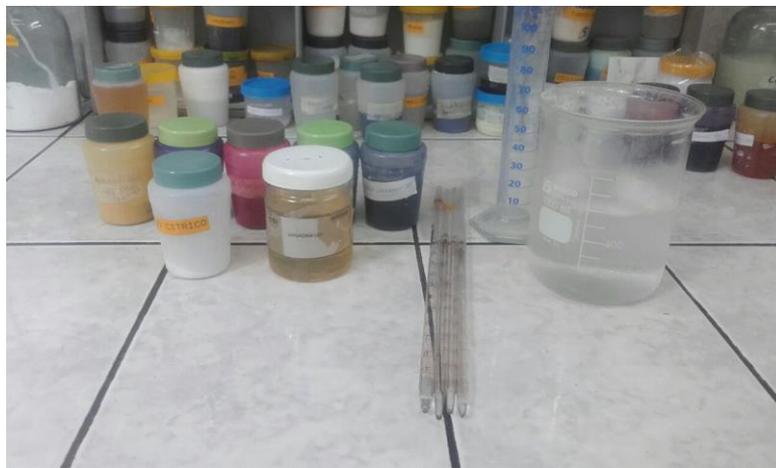
Anexo 3



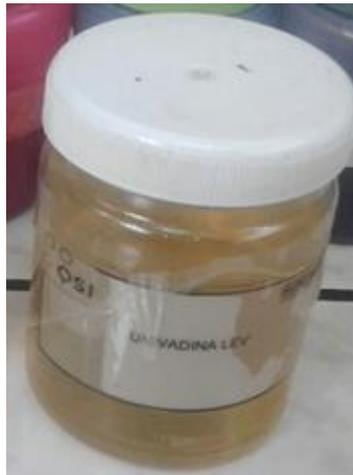
Anexo 4



Anexo 5



Anexo 6



Anexo 7



Anexo 8



Anexo 9



Anexo 10



Anexo 11



Anexo 12



Anexo 13



Anexo 14



Anexo 15



Anexo 16



Anexo 17

