



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

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

TEMA:

**“UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA
ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA
APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE”**

AUTOR: DOLORES JAQUELINE PARRA ZURITA

DIRECTOR: ING. EDWIN ROSERO

IBARRA – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

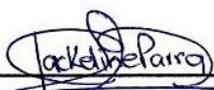
La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer los textos completos de forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

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

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100321034-9		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PARRA ZURITA DOLORES JAQUELINE		
DIRECCIÓN:	LAS PALMAS .CALLE ANTIGUA VÍA URCUQUÍ Y PASAJE A 1-37		
EMAIL:	jackeline_0304d@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2605809	TELÉFONO MÓVIL:	0980448793
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	"UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE"		
AUTOR:	DOLORES JAQUELINE PARRA ZURITA		
FECHA:	JUNIO DEL 2015		
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA TEXTIL		
DIRECTOR:	ING. EDWIN ROSERO		

2 AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Dolores Jaqueline Parra Zurita, con cédula de identidad Nro.100321034-9, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar 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 del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la ley de Educación Superior Artículo 144.



Firma

Nombre: Dolores Jaqueline Parra Zurita

Cédula: 100321034-9

Ibarra, Junio del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, 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.

EL AUTOR: ACEPTACIÓN

PARRA ZURITA DOLORES JAQUELINE
C.I. 100321034-9

ING. BETTY CHÁVEZ
JEFE DE BIBLIOTECA



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, Dolores Jaqueline Parra Zurita con cédula de identidad Nro. 100321034-9, 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 trabajo de grado denominado **“UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Textil, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma

Nombre: Dolores Jaqueline Parra Zurita

Cédula: 100321034-9

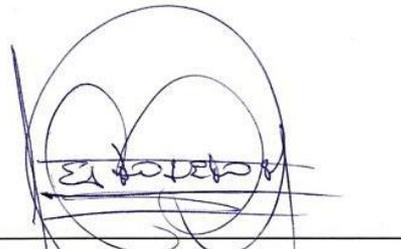
Ibarra, Junio del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director del Trabajo de Investigación del tema: **“UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE”**, certifico que fue desarrollado con interés profesional y responsabilidad en su totalidad por la Srta. Dolores Jaqueline Parra Zurita, Egresada de la carrera de Ingeniería Textil bajo mi supervisión.



Ing. Edwin Rosero.
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Dolores Jaqueline Parra Zurita con cédula de identidad Nro.100321034-9, declaro bajo juramento que el presente trabajo de investigación titulado: **“UTILIZACIÓN DE LA FIBRA NATURAL DE CABUYA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANTILLAS ANTIBACTERIANAS CON LA APLICACIÓN DE SULFATO DE COBRE”**, correspondiente a mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las leyes de Propiedad Intelectual y Normativa vigente de la Universidad Técnica del Norte.



Firma

Nombre: Dolores Jaqueline Parra Zurita

Cédula: 100321034-9

Ibarra, Junio del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Este trabajo está principalmente dedicado a Dios por ser mi mejor amigo, él que siempre está a mi lado en todo momento dándome aliento y fuerzas a cada instante, siendo su amor incondicional.

A mis abuelitos Laura Lucero y Oswaldo Zurita, que son fuente de mi inspiración y razón de seguir superándome día tras día. Quienes me ayudaron a diferenciar las cosas buenas de las malas, a enfrentar los problemas con actitud positiva. Pero en realidad nada hubiera sido posible sin la presencia de mi madre Gladys Patricia Zurita Lucero, quien es un ejemplo de lucha y superación, que con su comprensión y apoyo me ayudó en todo momento.

Gracias a ustedes que con gran amor, trabajo y sacrificios me ayudaron a llegar hasta aquí y convertirme en una persona de bien.

A mis hermanos Stalin, Carolina y Aracely amigos fieles quienes han estado junto a mí en todo momento, apoyándome con el fin de seguir adelante siempre.

A mi querido novio Alejandro Arteaga Yunda, por las palabras de cariño y motivación expresadas y por todo el apoyo incondicional que me ha brindado, para conseguir las metas y objetivos que me he planteado.

Dolores Jaqueline Parra Zurita



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

A Dios por la dicha de la vida, por permitirle a mi madre tener los medios necesarios para continuar mi formación académica, por ser el mejor amigo que puedo tener y por todo el apoyo incondicional que me brinda.

A la Universidad Técnica del Norte, por brindarme la oportunidad de ver realizado mi sueño de ser una profesional.

Quiero agradecer sinceramente a mi asesor Magister Edwin Rosero, por su manera de trabajar, su persistencia, dedicación y orientación para el desarrollo de la tesis durante todo el tiempo que duró el proyecto.

Al Sr. Ing. William Esparza Encalada, por ser una de las personas que con sus conocimientos, consejos, tiempo, dedicación me ayudó y guió en la parte experimental de la investigación. Su paciencia y motivación han sido factores fundamentales para mi formación.

Quiero agradecer a mis mejores amigos Tamia Tituaña y Angelo Burbano por contagiarme su carisma, entusiasmo y optimismo, por el apoyo incondicional en todo momento, quienes han sido como hermanos para mí. Son seres humanos excepcionales.

Mi eterno agradecimiento a todas las personas que sin esperar nada a cambio compartieron tiempo y conocimientos, quienes me brindaron su apoyo absoluto en la realización exitosa de este trabajo de investigación.

A todos mil gracias.

Dolores Jaqueline Parra Zurita

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación es utilizar la fibra natural de cabuya para la elaboración de plantillas especiales de uso cotidiano, siendo estas antibacterianas mediante la utilización del sulfato de cobre en el acabado textil. Con la finalidad de ofrecer al usuario un producto innovador que permita mejorar la calidad de vida de la Comunidad en General y del Medio Ambiente.

El capítulo I.- Describe el origen, obtención, características, clasificación usos y aplicaciones de la fibra de cabuya, la que sirve de materia prima para la elaboración de las plantillas.

El capítulo II.- Contiene los principios fundamentales de los géneros de punto, así como una pequeña clasificación de los géneros de punto y tejidos planos.

En el capítulo III.- Especifica la definición, clasificación, usos y aplicaciones del no tejido. Además detalla los tipos de procesos posibles de obtención de los no tejidos.

En el capítulo IV.- Es muy extenso trata acerca de las sustancias antibacteriales, enfocándose en el uso médico, además se centra en las características, propiedades usos y aplicaciones del sulfato de cobre ya que es la sustancia primordial aplicada en el acabado textil, tomando en consideración las recomendaciones y medidas de auxilio necesarias.

En el capítulo VI.- Describe el procedimiento de elaboración de las plantillas de cabuya y el proceso del acabado textil antibacterial. También, los resultados gráficos y estadísticos obtenidos de las pruebas realizadas en los pacientes.

En relación al acabo antibacterial, se determinó que la concentración adecuada es de 5g/l de sulfato de cobre, que proporciona mayor eficacia y disminuye en gran cantidad la temperatura, así como también se comprobó que la plantilla sin ningún tipo de acabado antibacterial permite o facilita la aparición y crecimiento de bacterias.

ABSTRACT

The objective of this research is to use natural fiber sisal for making shoe insoles for everyday use, being these antibacterial with using copper sulfate in the textile finishing. In order to offer the user an innovative product that will improve the quality of life of the community and the environment.

Chapter I. – It describes the origin, obtaining, features, uses and applications of classification sisal fiber, which will serve as raw material for the production of shoe insoles.

Chapter II.- It contains the fundamental principles of knitwear and a small classification of knitwear and woven fabrics.

Chapter III.- It specifies the definition, classification, uses and applications of nonwoven. In addition, it specifies the types of possible processes to obtain nonwovens.

Chapter IV.- It is very extensive, and it's about the antibacterial substances, focusing on medical uses, besides, it focuses on the features, uses, properties, applications of copper sulfate because it is the primary substance applied in the textile finishing, taking in consideration the recommendations and necessary relief measures.

Chapter VI.- It describes the process of drawing templates sisal and antibacterial textile finishing process . Also, the graphical and statistical results of tests on patients.

Regarding to the antibacterial finish, it just was reached to determine the appropriate concentration is 5g / l of copper which provides greater efficacy of sulfate and decreasing in temperature. Also, it found that the template without any antibacterial finish allows or it facilitates the development and growth of bacteria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	II
CONSTANCIAS	IV

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	V
CERTIFICACIÓN	VI
DECLARACIÓN	VII
DEDICATORIA.....	VIII
AGRADECIMIENTO.....	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	X
ÍNDICE DE CONTENIDOS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XX
ÍNDICE DE FIGURAS	XXII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XXIV
ÍNDICE DE FOTOS.....	XXV
ÍNDICE DE CUADROS	XXVII
CAPÍTULO I	1
1 CABUYA.....	1
1.1 ORIGEN Y DESCRIPCIÓN.....	1
1.1.1 IDENTIFICACIÓN	2
1.1.1.1 AGAVE (PLANTA).....	2
1.1.1.2 AGAVE (FIBRA).....	3
1.1.1.3 VARIEDADES DE LA FIBRA.....	3
1.1.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	6
1.1.2.1 TAXONOMÍA.....	6
1.1.3.2. MORFOLOGÍA	7

1.2 PROPIEDADES	8
1.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	8
1.2.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	9
1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	9
1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA FIBRA.....	9
1.4 CULTIVO DE CABUYA.....	10
1.4.1 REQUERIMIENTOS DEL SUELO Y CLIMA.....	10
1.4.1.1 EXIGENCIAS Y CONDICIONES DEL CULTIVO.....	10
1.4.1.2 REQUERIMIENTOS EDÁFICOS	11
1.4.2 SISTEMA DE PROPAGACIÓN.....	11
1.4.3 TÉCNICAS EL CULTIVO	11
1.4.4 SIEMBRA	11
1.4.5 COSECHA.....	12
1.4.6 CORTE	12
1.4.7 RECOLECCIÓN	12
1.4.8 DESFIBRADO	13
1.4.8.1 DESFIBRADO MANUAL.....	13
1.4.8.2 MÁQUINA DESFIBRADORA.....	13
1.4.9 LAVADO	14
1.4.10 SECADO	14
1.4.10.1 SECADO ARTIFICIAL.....	14
1.4.10.2 SECADO NATURAL	15
1.4.10.2.1 EL ESTRADO EN TRIÁNGULO O CABALLETE.....	15

1.4.10.2.2 EL ESTRADO PLANO O BARBACOA	16
1.4.11 CLASIFICACIÓN.....	16
1.4.11.1 PRIMERA CALIDAD	16
1.4.11.2 SEGUNDA CALIDAD.....	17
1.4.11.3 TERCERA CALIDAD	17
1.4.11.4 CUARTA CALIDAD.....	17
1.4.11.5 ESTOPAS	17
1.4.12 EMPACADO.....	18
1.4.13 BODEGA	18
1.5 USOS Y APLICACIONES	18
CAPÍTULO II	18
2 TEJIDOS	19
2.1 DEFINICIÓN.....	19
2.2 TIPOS DE TEJIDOS	19
2.2.1 TEJIDO PLANO	19
2.2.1.1 LIGAMENTO	20
2.2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS LIGAMENTOS SIMPLES.....	20
2.2.1.2.1 TAFETÁN O LISO.....	20
2.2.1.2.2 SARGA.....	20
2.2.1.2.3 SATÉN O SATÍN.....	21
2.2.1.3 EL TELAR	22
2.2.1.3.1 PARTES PRINCIPALES DE UN TELAR	23
2.2.1.3.2 EL DESARROLLO DEL TEJIDO	23

2.2.2 TEJIDO DE PUNTO	23
2.2.2.1 TIPOS DE TEJIDO DE PUNTO	24
2.2.2.1.1 TEJIDO DE PUNTO POR URDIMBRE.....	24
2.2.2.1.2 TEJIDO DE PUNTO POR TRAMA	25
CAPÍTULO III	27
3 NO TEJIDOS	27
3.1 DEFINICIÓN.....	27
3.2 CLASIFICACIÓN DE NO TEJIDOS.....	27
3.2.1 CLASIFICACIÓN POR GRAMAJE (PESO POR UNIDAD DE SUPERFICIE.....	28
3.2.2 CLASIFICACIÓN POR FORMACIÓN DE LA MANTA.....	28
3.2.2.1. VÍA SECA.....	28
3.2.2.1.1 VÍA CARDA.....	28
3.2.2.1.1 VÍA AÉREA / FLUJO DE AIRE	29
3.2.2.2 VÍA HÚMEDA.....	30
3.2.2.3 VÍA FUNDIDA.....	30
3.2.2.3.1 FIJACIÓN CONTINUA (SPUNWEB / SPUNBONDED).....	30
3.2.2.3.2 SOPLADO (MELTBLOWN).....	31
3.2.3. CLASIFICACIÓN POR CONSOLIDACIÓN DE LA MANTA	32
3.2.3.1 PROCESOS MECÁNICOS	33
3.2.3.1.1 MECÁNICO POR AGUJAS.....	33
3.2.3.1.2 MECÁNICO POR HIDRO-ENTRELAZAMIENTO.....	34
3.2.3.1.3 MECÁNICO POR COSTURA (STICHBONDED).....	34
3.2.3.2. QUÍMICO – RESINADO.....	35

3.2.3.3. TÉRMICO.....	36
3.2.4. CLASIFICACIÓN POR TRANSFORMACIÓN, ACABADO Y/O CONVERSIÓN DEL NO TEJIDO.....	37
3.2.5. CLASIFICACIÓN POR LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS.....	37
3.2.6. CLASIFICACIÓN POR LAS PROPIEDADES DE LAS FIBRAS / FILAMENTOS.....	37
3.3 TIPOS DE NO TEJIDOS.....	37
3.3.1. PERFORADO.....	37
3.3.2. RESINADO.....	38
3.3.3 TERMOLIGADO (CALANDRADO)	38
3.3.4 COSTURADO	39
3.3.5 SPUNLACED	39
3.4 APLICACIONES Y USOS FINALES DE LOS NO TEJIDOS.....	40
CAPÍTULO IV	41
4 SUSTANCIA ANTIBACTERIAL	41
4.1 DEFINICIÓN.....	42
4.2 USOS MÉDICOS	42
4.2.1 FARMACODINAMIA	42
4.2.2 PRODUCCIÓN.....	42
4.2.3 ADMINISTRACIÓN	43
4.2.4 EFECTOS SECUNDARIOS.....	43
4.2.5 EL MAL USO.....	43
4.2.6 ALTERNATIVAS	43
4.2.6.1 TERAPIA DE BACTERIÓFAGOS.....	43
4.2.6.2 LAS BACTERIOCINAS	43

4.2.6.3 VACUNAS	44
4.2.6.4 BIOTERAPIA.....	44
4.2.6.5 LOS PROBIÓTICOS	44
4.2.6.6 RECUBRIMIENTOS ANTIMICROBIANOS.....	44
4.2.6.7 SUPERFICIES DE ALEACIÓN DE COBRE ANTIMICROBIANOS	44
4.3 SULFATO DE COBRE	44
4.3.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	44
4.3.1.1 SULFATO DE COBRE (I), SULFATO CUPROSO O SULFATO DE DICOBRE	45
4.3.1.2 SULFATO DE COBRE (II), SULFATO CÚPRICO, VITRIOLO AZUL.....	45
4.3.1.3 SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO, SULFATO CÚPRICO PENTAHIDRATADO	45
4.4 OBTENCIÓN	46
4.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS	46
4.6 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	46
4.6.1 EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD	47
4.6.1.1 INHALACIÓN	47
4.6.1.2 INGESTIÓN.....	47
4.6.1.3 EN CONTACTO CON LA PIEL.....	47
4.6.1.4 CONTACTO CON LOS OJOS	47
4.7 USOS Y APLICACIONES	47
4.8 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE AUXILIO.....	48
4.8.1 PRECAUCIONES PARA EL MEDIO AMBIENTE	48
4.8.2 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	48
4.8.2.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN TÉCNICAS	48

4.8.3 CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL	48
4.8.3.1 TRABAJADORES ENCARGADOS DE LA APLICACIÓN	49
4.8.3.2 TRABAJADORES EN PRODUCCIÓN, VENTA Y EMPAQUE	49
4.8.4 MEDIDAS PARA LUCHAS CONTRA INCENDIO	49
4.8.5 MEDIDAS FRENTE A DERRAME ACCIDENTAL	50
4.8.5.1 PRECAUCIONES GENERALES	50
4.8.6 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS	51
4.8.6.1 EN CONTACTO CON LOS OJOS	51
4.8.6.2 EN CONTACTO CON LA PIEL	51
4.8.6.3 INGESTIÓN.....	51
4.8.6.4 INHALACIÓN	51
CAPÍTULO V	51
5 PROCESO EXPERIMENTAL	51
5.1 MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO	52
5.1.1 MATERIALES DE APLICACIÓN.....	52
5.1.2 INSTRUMENTOS DE LABORATORIO	53
5.1.3 OTROS MATERIALES.....	53
5.2. CONCENTRACIONES DEL SULFATO DE COBRE	54
5.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DE PLANTILLAS DE CABUYA.....	55
5.3.1 COMPRA DE MATERIA PRIMA.....	55
5.3.2 ESTRUCTURA Y DISEÑOS DE LAS PLANTILLAS.....	55
5.3.2.1 PLANTILLAS NO TEJIDAS.....	55
5.3.2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	58

5.3.2.2 PLANTILLAS TEJIDAS (TAFETÁN)	58
5.3.2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	59
5.2.2.3 PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE	60
5.4 PROCESO DE ACABADO ANTIBACTERIAL	61
5.4.1 PROCESO DE PREPARACIÓN Y DESARROLLO.....	62
5.4.2 PROCESO DE LAVADO DE LAS PLANTILLAS DE CABUYA	62
5.4.2.1 CURVA DE LAVADO DE LAS PLANTILLAS DE CABUYA.....	63
5.4.3 PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN EN EL TEJIDO (ACABADO ANTIBACTERIAL).....	63
5.5.3.2.2 CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL.....	64
5.4.3 PROCESO DE EMPAQUE	64
5.5 EXPERIMENTACIÓN Y ENSAYOS.....	65
5.5.1 HOJAS PATRÓN EN PLANTILLAS NO TEJIDAS	65
5.5.2 HOJAS PATRÓN EN PLANTILLAS TEJIDAS (TEJIDO TAFETÁN).....	69
5.5.3 HOJAS PATRÓN EN PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE (HILO).....	73
5.6 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN EXPERIMENTAL.....	77
5.7 MANEJO DEL ENSAYO	80
5.8 RECOPIACIÓN DE RESULTADOS.....	82
5.8.1 CONTROL DE RESULTADOS DE PLANTILLAS NO TEJIDAS	83
5.8.2 CONTROL DE RESULTADOS DE LAS PLANTILLAS TEJIDAS TAFETÁN	88
5.8.3 CONTROL EN PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE.....	93
5.9 PROMEDIO DE RESULTADOS	100
5.10 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA.....	101
5.11 COMPARACIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS GRÁFICO	102

CAPÍTULO VI	117
6 ANÁLISIS ECONÓMICO	117
6.1 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS NO TEJIDAS	118
6.2 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS TEJIDAS.....	119
6.3 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE.....	120
6.4 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS SIN ACABADO ANTIBACTERIAL ..	121
CAPÍTULO VII	122
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
7.1 CONCLUSIONES.....	122
7.2 RECOMENDACIONES	125
7.3 BIBLIOGRAFÍA	127
7.4 LINOGRAFÍA.....	129
7.4 ANEXOS	130

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Variedad de Agaves.	3
TABLA 2: Variedades del Género Furcraea	5
TABLA 3: Categorías Taxonómicas de la Variedad Furcraea Andina.....	6

TABLA 4: Factores de Factibilidad y Rendimiento de la fibra de Cabuya.	8
TABLA 5: Características físicas de la fibra de cabuya.	8
TABLA 6: Características morfológicas de la fibra de cabuya.	9
TABLA 7: Características Mecánicas de diferentes Fibras Naturales.	9
TABLA 8: Composición Química de la fibra de Cabuya.	10
TABLA 9: Recomendaciones en el Proceso de Corte.	12
TABLA 10: Tipos de Desfibrado Manual.	13
TABLA 11: Características de una máquina desfibradora.	13
TABLA 12: Ventajas del Secado Artificial.	14
TABLA 13: Desventajas de Proceso de secado natural.	15
TABLA 14: Características de un Andamios en Triángulo.	15
TABLA 15: Características de un Andamio Plano o Barbacoa.	16
TABLA 16: Formación del tejido.	23
TABLA 17: Métodos de elaboración de un no tejido.	27
TABLA 18: Clasificación de no tejidos.	28
TABLA19: Materias primas más utilizadas.	37
TABLA 20: Agentes ligantes (resinas).	37
TABLA 21: Características del sulfato de cobre (II)	46
TABLA 22: Concentraciones de sustancias básicas en el acabado antibacterial	54
TABLA 23: Promedio General de resultados de las pruebas recopiladas.	100
TABLA 24: Variación de la diferencia de temperatura de cada prueba realizada.	101
TABLA 25: Comparación y promedio de coeficientes de variación de los datos recopilados de cada una de las pruebas realizadas.	102

TABLA 26: Resultado de promedios de las plantillas de concentración 0g/l de sulfato de cobre.....	103
TABLA 27: Resultado de promedios de las plantillas de concentración 3g/l de sulfato de cobre.....	103
TABLA 28: Resultado de promedios de las plantillas de concentración 4g/l de sulfato de cobre.....	104
TABLA 29: Resultado de promedios de las plantillas de concentración 5g/l de sulfato de cobre.....	104
TABLA 30: Resultado de promedios de las plantillas muestras testigo.	105
TABLA 31: Comparación de resultados de los tipos de plantillas con respecto al promedio de temperatura de cada una de estas.	105
TABLA 32: Comparación de resultados de los tipos de plantillas con respecto al promedio de temperatura de cada una de estas en consideración a los g/l de sulfato de cobre utilizado.	106
TABLA 33: Coeficientes de variación de promedios de temperaturas de 10 plantillas.	107
TABLA 34: Coeficientes de variación de promedio de temperatura de 5 plantillas.....	108
TABLA 35: Coeficientes de variación de promedios de temperatura	109
con respecto a las concentraciones.....	109
TABLA 36: Promedio y % de sensación de cosquilleo de cada tipo de plantilla.	110
TABLA 37: Promedio y % de sensación de molestia de cada tipo de plantilla.....	111
TABLA 38: Promedio y % de sensación de frescura de cada tipo de plantilla.	112
TABLA 39: Análisis microbiológico de las plantilla de cabuya elaboradas manualmente con acabado antibacterial y sin acabado antibacterial.	113

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Clasificación de fibras Naturales.....	1
FIGURA 2: Planta de Agave.....	2

FIGURA 3: Fibra de cabuya.....	3
FIGURA 4: Cabuya Negra	4
FIGURA 5: Cabuya Blanca.....	4
FIGURA 6: Morfología de la planta Furcraea Andina.	7
FIGURA 7: Máquina desfibradora	14
FIGURA 8: Andamio en triángulo o caballete.....	15
FIGURA 9: Andamio plano o barbacoa	16
FIGURA 10: Hilos de urdimbre y trama.....	19
FIGURA 11: Ligamento tafetán	20
FIGURA 12: Tejidos tafetán.....	20
FIGURA 13: Patrón de ligamento sarga.	21
FIGURA 14: Tejido sarga.....	21
FIGURA 15: Patrón de ligamentos de hilos de sarga 5 base 3.....	22
FIGURA 16: Tejido satén.....	22
FIGURA 17: Telar de madera y Telar de metal.....	22
FIGURA 18: Partes principales de un telar.....	23
FIGURA 19: Género de punto por urdimbre.....	24
FIGURA 20: Género de punto por trama.....	26
FIGURA 21: Proceso de fabricación vía carda, consolidación por agujas (Carded).....	29
FIGURA 22: Proceso de fabricación vía aérea / flujo de aire (Air Laid)	29
FIGURA 23: Proceso de fabricación por vía húmeda.	30
FIGURA 24: Proceso de fabricación Spunweb / Spunbond – Consolidación por agujas.	31
FIGURA 25: Proceso de fabricación Meltblown.	32

FIGURA 26: Aguja	33
FIGURA 27: Proceso de consolidación por agujas.	33
FIGURA 28: Proceso de consolidación Spunlaced.	34
FIGURA 29: Proceso de consolidación por costura.	34
FIGURA 30: Proceso de consolidación por resinado a través de impregnación (Saturationbonding).....	35
FIGURA 31: Proceso de consolidación por resinado a través de spray o pulverización Spray bonding) y a través de espuma (Foambonding).	35
FIGURA 32: Proceso de consolidación por calandrado (Calender bonding).	36
FIGURA 33: Proceso de consolidación por el pasaje de aire caliente en un cilindro perforado (Through-Air bonding).	36
FIGURA 34: No tejido perforado.....	38
FIGURA 35: No tejido resinado.	38
FIGURA 36: No tejido calandrado.	39
FIGURA 37: No tejidos por costura.	39
FIGURA 38: No tejido spunlaced.....	40
FIGURA 39: Sulfato cúprico.	45
FIGURA 40: Sulfato pentahidratado.....	45
FIGURA 41: Equipo de protección personal.....	49
FIGURA 42: Curva de lavado	63
FIGURA 43: Curva de acabado antibacterial.	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Promedio de temperatura de 10 plantillas.	107
GRÁFICO 2: Promedio de temperatura de 5 plantillas.	108

GRÁFICO 3: Porcentaje de efectividad de los tipos de plantillas.....	108
GRÁFICO 4: Promedio de temperatura con respecto a las concentraciones	109
GRÁFICO 5: Porcentaje de efectividad de las concentraciones de sulfato de cobre.	109
GRÁFICO 6: Porcentaje en consideración al 100% de cada tipo de plantilla con respecto a sensación de cosquilleo.	110
GRÁFICO 7: Porcentaje en consideración al 100% de cada tipo de plantilla con respecto a sensación de molestia.	111
GRÁFICO 8: Porcentaje en consideración al 100% de cada tipo de plantilla con respecto a sensación de frescura.	112
GRÁFICO 9: Porcentaje de eficiencia en control de bacterias en consideración a la plantilla con acabado antibacterial de concentración 5g/l con respecto a la plantilla sin acabado	114

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1: Materia prima (Fibra de cabuya).....	55
FOTO 2: Recortar las fibras de cabuya	55

FOTO 3: Formación de capas.	56
FOTO 4: Dibujar el molde de plantilla.	56
FOTO 5: Costura de rombos parte interna (M recta).....	56
FOTO 6: Corte de la plantillas.....	56
FOTO 7: Eliminación de papel.....	57
FOTO 8: Costura externa en el borde de la plantilla (Máquina ovelook)	57
FOTO 9: Plantilla No tejida terminada.	57
FOTO 10: Materia prima (Tejido de cabuya tafetán)	58
FOTO 11: Colocar dos capas del tejido.....	58
FOTO 12: Dibujar el molde de plantilla.....	58
FOTO 13: Recortar el borde de la plantilla.	59
FOTO 14: Costura de borde de las plantillas.....	59
FOTO 15: Plantilla tejida tafetán finalizada.....	59
FOTO 16: Hilo de cabuya.	60
FOTO 17: Plantilla de cabuya tejida manualmente	61
FOTO 18: Proceso de lavado	63
FOTO 19: Recolección de datos personales.....	78
FOTO 20: Control de peso.....	78
FOTO 21: Entrega de la plantilla	79
FOTO 22: Visita al lugar de trabajo o domicilio (Toma de temperatura)	79
FOTO 23: Registro de los datos y control de resultados.....	79
FOTO 24: Elaboración de las plantillas.	80
FOTO 25: Cálculo de las concentraciones	80

FOTO 26: Proceso de acabado antibacterial.....	80
FOTO 27: Pruebas de PH.....	81
FOTO 28: Termo fijación.....	81
FOTO 29: Proceso de empaque.....	81
FOTO 30: Experimentación directa en pacientes.....	82
FOTO 31: Control de peso.....	130
FOTO 32: Toma de temperatura.....	130
FOTO 33: Plantillas de cabuya no tejida y tejida.....	131
FOTO 34: Plantillas de cabuya tejida manualmente.....	131
FOTO 35: Plantilla de cabuya tejida manualmente con acabado antibacterial 5 g/l y su respectivo análisis microbiológico (no hay presencia de bacterias).....	131
FOTO 36: Plantilla de cabuya sin acabado antibacterial y su respetivo análisis microbiológico (existe presencia de bacterias).....	131

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Cuadro comparativo de ventajas en cuanto a la utilización de las plantillas de cabuya tejidas manualmente con acabado antibacterial de 5 g/l de concentración con relación a la plantilla sintética adherida al calzado o plantilla adicional.....	115
---	-----

CUADRO 2: Cuadro comparativo de desventajas en cuanto a la utilización de las plantilla de cabuya tejidas manualmente con acabado antibacterial de 5 g/l de concentración con relación a la plantilla sintética adherida al calzado o plantilla adicional.	116
CUADRO 3: Proceso y tiempo de elaboración de cada tipo de plantilla.....	117
CUADRO 4: Análisis de costos unitarios de las plantillas no tejidas # 1 de concentración 3g/l, # 2 de concentración 4g/l, # 3 de concentración 5g/l de sulfato de cobre.....	118
CUADRO 5: Análisis de costos unitarios de las plantillas tejidas tafetán # 1 de concentración 3g/l, # 2 de concentración 4g/l, # 3 de concentración 5g/l de sulfato de cobre.....	119
CUADRO 6: Análisis de costos unitarios de las plantillas tejidas manualmente # 1 de concentración 3g/l, # 2 de concentración 4g/l, # 3 de concentración 5g/l de sulfato de cobre. ..	120
CUADRO 7: Análisis de costos unitarios de las plantillas # 1 No tejida de concentración 0g/l, # 2 tejida tafetán de concentración 0g/l, # 3 tejida manualmente de concentración 0g/l de sulfato de cobre. (Sin acabado antibacterial).	121

CAPÍTULO I

1 CABUYA

1.1 ORIGEN Y DESCRIPCIÓN

El agave *Furcraea Andina* (cabuya blanca) generalmente conocida como: (pita, sisal, fique, penca, cháhuar, maguey, mezcal entre otros), pertenece a la familia de las agaváceas, tiene origen en la América Tropical, sobre todo en las regiones Andinas de Colombia, Venezuela y Ecuador.

La cabuya es una planta sumamente rústica, clasificada como fibra dura. Está distribuida en la Sierra del Ecuador, se cultiva en los valles y en las estribaciones de la Cordillera; además se la siembra como cerca viva.

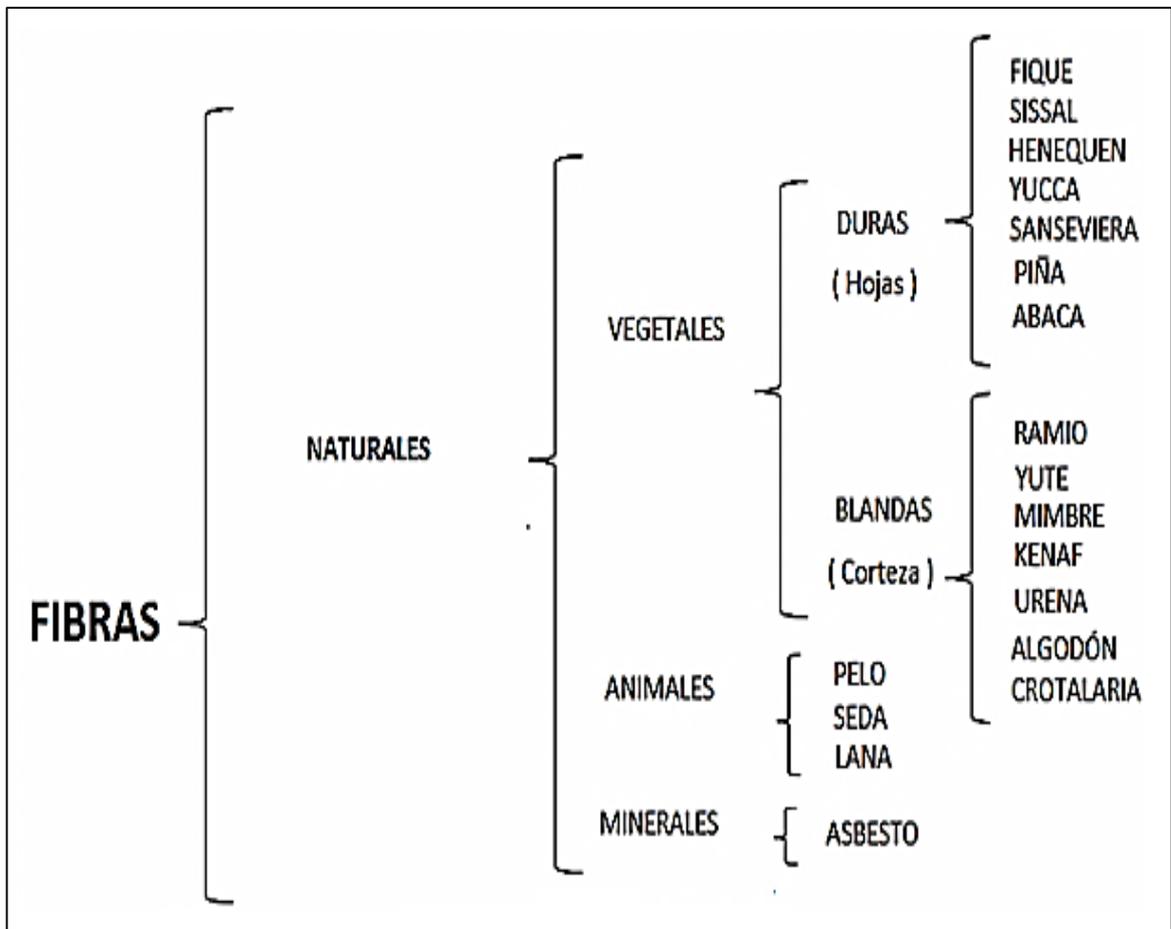


FIGURA 1: Clasificación de fibras Naturales¹

¹ 2do CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES (Con énfasis en fibras duras).

1.1.1 IDENTIFICACIÓN

1.1.1.1 AGAVE (PLANTA)



FIGURA 2: Planta de Agave.

El nombre del género proviene del griego “agavos” que significa: glorífico, magnífico, etc. Son plantas monocotiledóneas concernientes a la familia de las Agaváceas.

Los agaves son plantas gigantes, perennes, que llamaron la atención de los conquistadores por su extraña presentación y por su utilidad, ya que se afirma que todo lo que la naturaleza pudo dar para vivir y aprovechar al género humano, lo puso en esta planta, así para vestir, calzar, comer y beber; como para la salud de los hombres. Se obtiene de ella vino, aguardiente, vinagre, miel, arrope, aceite, agujas, hilos. Además de todas las utilidades mencionadas anteriormente, el agave se usa para elaborar cordeles, redes, sacos, alfombras, hamacas, adornos de calzado.²

“El cultivo de la cabuya o penco en el Ecuador se localiza en las provincias del Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Cañar, Loja, Guayas y Manabí.”³

² <http://www.chlorischile.cl/agavepardo/Agavetexto.htm>

³ Food and Agricultural Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/docrep/T2354S/t2354s0v.htm>

1.1.1.2 AGAVE (FIBRA)



FIGURA 3: Fibra de cabuya

La cabuya es una fibra natural, dura, resistente, áspera, durable y de origen vegetal. Resultante de las hojas de una planta que alcanza hasta 1,5 metros de largo, su tronco varía de acuerdo a cada clase, desde 1m hasta 4m de alto.

Sus hojas se denominan alas o pencas, sus ejes florales o magueyes y sus fibras pita, chuchau o cabuya, etc.

“Las fibras en el caso de la cabuya se extraen de sus hojas mediante el proceso de descortezado cuando la planta ha alcanzado la madurez necesaria para empezar a producir, esto es a partir de los 3 años. Vive aproximadamente 15 años y es productiva de 10 años cargando de 50 a 100 pencas por año.”⁴

1.1.1.3 VARIEDADES DE LA FIBRA.

Existen variedades de cabuya, las cuales se diferencian por las características de sus hojas tales como: ancho, color, tamaño, rendimiento y calidad.

“La cabuya es conocida con el nombre vernáculo de: fique, penca, maguey, pita, cabui, chucha, pelulero, jardinera, uña de águila, cabuya negra y blanca; La planta recibe todos estos nombres dependiendo del país o región donde se encuentren.”⁵

TABLA 1: Variedad de Agaves.

⁴ Izurieta, E; Serrano, V (2012). Fabricación y comercialización de sacos de fibra de cabuya en el Ecuador cultivo de fique; Guayaquil.

⁵ Manual para educación agropecuaria, cultivo de fibras; Editorial Trillas.

Agave Furcraea Andina	Agave americana	Agave salmiana
Agave parrasana	Agave lechuguilla	Agave tequilana
Agave victoria – reginae	Agave obscura	Agave sisalana
Agave deserti	Agave pacifica	Agave horrida

En nuestro país se distinguen las siguientes variedades de agaves:

La cabuya negra, contiene gran cantidad de pulpa y de jugo, por consiguiente los artesanos textiles poco o nada la utilizan. Sin embargo de esta variedad se extrae el “Chaguarmisqui”.



FIGURA 4: Cabuya Negra

La cabuya blanca ha sido tradicionalmente utilizada en la elaboración de hilos, cuerdas, cestos, alfombras, bolsos, entre otros artículos; en su mayoría de forma artesanal.



FIGURA 5: Cabuya Blanca

TABLA 2: Variedades del Género *Furcraea*.⁶

CARACTERÍSTICAS				
ESPECIE	TRONCO	HOJAS	AGUIJONES	PRODUCCIÓN DE FIBRA
MACROFILIA	CORTO ALTURA APROXIMADA 30 CM	COLOR VERDE CÓNCAVAS LISAS POR EL HAZ Y ÁSPERAS POR EL ENVÉS LONGITUD 120 A 150 cm ANCHO DE 8 A 14 cm	MARGINALES Y CURVADOS LONG: 5 A 7mm DISTANCIA DE ESPINA A ESPINA DE 40 A 80 cm AGUIJÓN TERMINAL DIMINUTO	UNA HOJA DE 3 A 4% DE FIBRA ANUAL
ANDINA	MUY CORTO ALTURA APROXIMADA 20 cm	COLOR VERDE CÓNCAVAS O CASI PLANAS LONG.120 A 170 cm ANCHO DE 10 A 15 cm	MARGINALES Y ENCORVADAS HACIA LA PUNTA DE LA HOJA LONG: 5 a 8 mm DISTANCIA DE ESPINA A ESPINA DE 40 A 80 cm	1 Kg ANUAL DE UNA PLANTA
HUMBOLTIANA	LARGO ALTURA APROXIMADA DE 1 A 3 MTS.	COLOR VERDE CLARO O AGRISADO. CASI PLANAS. LONG.100 a 175 cm ANCHO DE 12 A 15 cm	MARGINALES DIVERGENTES LOCALIZADOS EN LA MITAD DE LA HOJA. LONGITUD: 2 a 5mm DISTANCIA DE ESPINA A ESPINA DE 25 A 65 cm ALGUNAS NO POSEEN ESPINAS	600 A 1000 Kg ANUALES POR HECTÁREA

⁶ Jurado, F; Checa, C. (2002). Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador.

1.1.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

1.1.2.1 TAXONOMÍA

Las plantas de género *Furcraea* forman rosetas de hojas grandes y carnosas, semejantes a la de muchas especies del género *agave*, pero en vez de la fuerte y grande espina terminal de las hojas de esta última, terminan en pequeñas puntas y una débil espina.⁷

El anterior párrafo hace referencia a una principal y visible diferencia entre las cabuya negra perteneciente al género *Agave* con relación a la cabuya blanca perteneciente al género *Furcraea*.

La especie *Furcraea Andina* o Cabuya Blanca se ubica en las siguientes categorías taxonómicas:⁸

TABLA 3: Categorías Taxonómicas de la Variedad *Furcraea Andina*.

División	Embriofitas Sifonógamas
Sub- división	Angiospermas
Clase:	Monocotiledóneas
Orden:	Lilifloras
Familia:	Amarilidáceas
Sub- familia:	Agavoideas
Género:	<i>Furcraea</i>
Especie:	<i>Furcraea Andina</i>

⁷ Manual para educación agropecuaria, cultivo de fibras; editorial Trillas.

⁸ Ing. Pérez Mejía. J. El fique, su taxonomía cultivo y tecnología.

1.1.3.2. MORFOLOGÍA

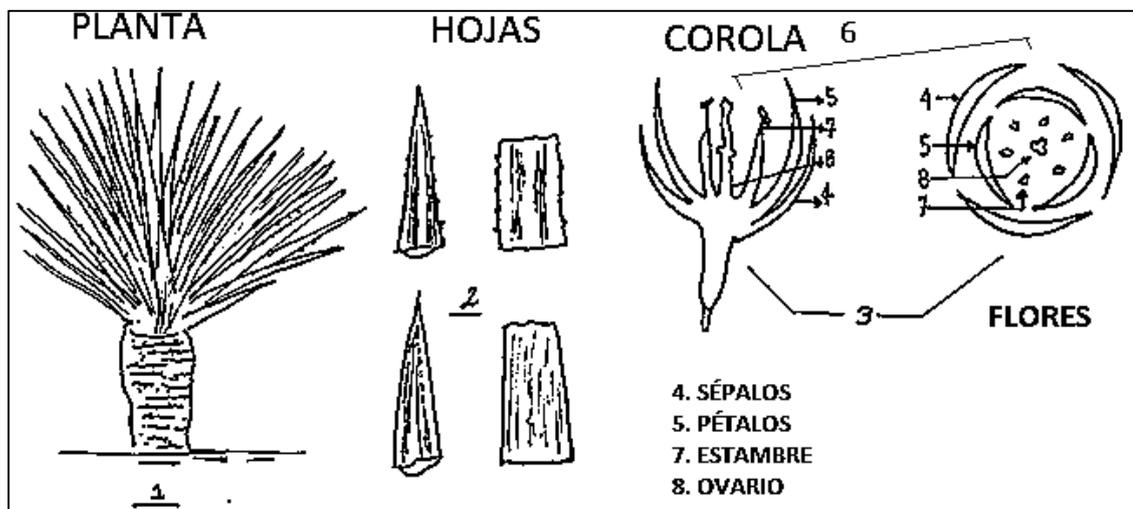


FIGURA 6: Morfología de la planta *Furcraea Andina*.

Fuente: JURADO, F; CHECA, C; Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador; 2002.

Las características morfológicas de la cabuya son:

Planta.- Es de tallo corto, de hojas no muy compactas, y raíces profundas.

Hojas.- Son carnosas, firmes, más largas que anchas. Sus bordes son lisos o espinosos.

Flores.- Se producen en una inflorescencia en forma de panícula ramificada con un péndulo. Las flores son hermafroditas, rodeada de brácteas membranosas.⁹

Sépalos.- Son de color verde claro, cada flor posee tres sépalos.

Pétalos.- Están unidos con los sépalos en su segmento interior.

Corola.- Es la parte en donde van implantadas las partes de la flor

Estambre.- Son seis y tienen antenas biseladas.

Ovario.- Poseen tres celdas con tres lóbulos.

⁹ Jurado, F; Checa, C. (2002). Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador; 2002.

1.2 PROPIEDADES

La fibra de cabuya es comercializada por poseer buenas características.

TABLA 4: Factores de Factibilidad y Rendimiento de la fibra de Cabuya.

Sostenibilidad.	Bajo costo
Biodegradable.	No es tóxica
No es abrasiva	Poseen buenas propiedades mecánicas

1.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

La fibra de cabuya es de gran interés en el mercado local por su aspecto, color, textura, entre otras.

Las características físicas dependen de algunos factores como: género al que pertenece, la especie, el suelo, clima, humedad, región donde es cultivada y los procesos a los que es sometida.

TABLA 5: Características físicas de la fibra de cabuya.¹⁰

Longitud	80 a 120 cm
Color	Habano
Brillo	Opaco
Textura	Dura
Absorción color	Superficial
Absorción humedad	Mala
Punto de fusión	No se funde
Efecto ante los álcalis	Resistente
Efecto ante los ácidos	Mala
Resistencia ante la luz solar	Regular
Efecto de los oxidantes	Variable

¹⁰ ECOFIBRAS. Proyecto agroindustrial para la producción de telas burdas, 100% ecológicas, cambiando los tintes químicos por tintes vegetales en la empresa cooperativa de las fibras naturales en línea) en ; <http://infoagro.net7shared/docs/a5/Cfibras4.pdf>

1.2.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Existen algunas características que nos permitirán identificar a la fibra de cabuya, en la siguiente tabla, se menciona algunas de ellas.

TABLA 6: Características morfológicas de la fibra de cabuya.¹¹

FIBRA DE CABUYA	
Nombre científico:	Furcraea Andina
Familia:	Agaváceas.
Cultivada:	Región Interandina.
Se extrae de:	La hoja.
Longitud:	Entre 1,5 y 2 metros.
Diámetro:	Entre 130 y 258 micras.

1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las fibras naturales poseen buena resistencia mecánica en especial la cabuya, que además es liviana y tiene una densidad de 1,3g/cm³.¹²

La resistencia de la fibra de cabuya depende de sus propiedades mecánicas.

TABLA 7: Características Mecánicas de la fibra natural de cabuya.¹³

Fibra	Densidad (g/cm ³)	Resistencia a la tracción (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)	Elongación a la fractura (%)	Absorción de la humedad (%)
Cabuya	1,3	305,15	7,5	4,96	---

1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA FIBRA

¹¹ Simbaña, A; Pabón G.(2006). Fibras Naturales de la provincia de Imbabura; Ibarra; Ecuador.

¹² Paéz, M. (1994). Obtención de Pulpa y Papel De Cabuya; Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero Mecánico EPN.

¹³ Paéz, J. (2007). Obtención de compuestos de polipropileno reforzado con fibras de abacá mediante molde por compresión; Quito; Ecuador; Tesis EPN.

La siguiente tabla presenta la composición química de la fibra de cabuya.

TABLA 8: Composición Química de la fibra de Cabuya.¹⁴

COMPONENTES	%
HUMEDAD ,CERAS Y GRASA	1,9
CENIZAS	0,7
PENTOSAS	10,5
CELULOSA	73,8
LIGNINA	11,30

1.4 CULTIVO DE CABUYA

En el Ecuador la cabuya es cultivada en la provincia de Imbabura, en las zonas de: Intag, Guallupe, Lita, Cotacachi, Quiroga, Chota y Atuntaqui.

1.4.1 REQUERIMIENTOS DEL SUELO Y CLIMA

La cabuya es una planta que se adapta a varias condiciones ecológicas, en general se la cultiva en suelos que varían desde el franco arcilloso hasta el arenoso; Obteniéndose los mejores resultados en terrenos sueltos, arenosos y ricos en calcio. Además la planta para su desarrollo necesita: magnesio, fósforo y potasio¹⁵

1.4.1.1 EXIGENCIAS Y CONDICIONES DEL CULTIVO

Clima: Templados o Secos.
Temperatura: 18 – 24°C (soporta temperaturas bajas).
Humedad: 50–70% (sobre el 70% aumenta posibilidad de ataque fitopatológico).
Pluviosidad: 1000 – 1600 (Los valores bajos aún brindan buenos rendimientos).
Altitud: 1300 - 2820 msnm.

¹⁴ PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES; ANTOQUIA. COLOMBIA.

¹⁵ M.A.C .La cabuya, Cultivo e Industrialización.

1.4.1.2 REQUERIMIENTOS EDÁFICOS

Textura:	Arenosa, permeable, profunda
Acidez:	PH (5 – 7)
Tipo de suelos:	suelos, penetrables

1.4.2 SISTEMA DE PROPAGACIÓN

- **Hijuelos:** Son aquellos que nacen de la base de las plantas, desde los rizomas (es la forma más común).
- **Meristemáticos:** Es el caso en el que se usan las yemas de plantas jóvenes.

1.4.3 TÉCNICAS EL CULTIVO

Elección de terreno:	Preferible planos.
Preparación del terreno	Limpieza, eliminación de piedras grandes.
PH	5 a 7.
Tipo de suelos:	Sueltos, penetrables.
Hoyado:	De 20 x 30 cm separando la capa más fértil de la otra tierra.
Fertilización de fondo:	Abono cada 4 o 5 años.
Control de maleza:	Sistemas manuales y químicos localizados.
Fito - sanidad:	Aspersiones en caso de que se presenten enfermedades.

1.4.4 SIEMBRA

En el proceso de siembra se suelen utilizar bulbillos, hijuelos o semillas.

El sistema de recolección de bulbillos, nacen del tallo floral, es el más apropiado, se hace semilleros que producirán plantas de igual tamaño para el vivero, con el fin de tener una plantación uniforme.

El sistema de recolección de hijuelos, nacen a lo largo del tronco del mismo tamaño; este método presenta dificultades. Sin embargo es la manera más rápida de obtener la planta

El sistema de los semilleros, consiste en sembrar la semilla bien madura, colocarla a una profundidad no mayor de 3 cm y 20 x 20 cm de distancia.

Distancia de siembra: 11,5 y 1,5 entre plantas y 3 - 4 m para las calles.
Densidad de plantas: 200 – 300 plantas por hectárea
Época de plantación: Inicio del período de lluvias o riego.

1.4.5 COSECHA

En este proceso existe la práctica de pos-cosecha llamada “desbarajada”, la cual consiste en efectuar un corte de las hojas dañadas unos meses antes de la cosecha, la cual permite evitar que se mezcle el material bueno con el malo. Sin embargo algunos agricultores prefieren no hacerlo y esperar para realizar el primer corte.

1.4.6 CORTE

El corte consiste en desprender de la planta un determinado número de hojas, utilizando un machete o cuchillo.

TABLA 9: Recomendaciones en el Proceso de Corte.

Efectuar 1, 2 ó 3 cortes anuales, según el desarrollo de la planta no más.
Cortar únicamente las hojas maduras.
Realizar un corte liso y uniforme.
Despuntar y despaltar las hojas antes del proceso de desfibrado.

1.4.7 RECOLECCIÓN

Se refiere a reunir las hojas cortadas y llevarlas al lugar donde se encuentra la máquina desfibradora.

Una vez cortadas las hojas, se deben desfibrar dentro de las 24 horas siguientes, si se deja en el campo dentro de las 48 horas se debe almacenar en un lugar adecuado.

1.4.8 DESFIBRADO

Consiste en macerar, golpear y raspar la hoja hasta dejar libre la fibra.

1.4.8.1 DESFIBRADO MANUAL

TABLA 10: Tipos de Desfibrado Manual.

SISTEMA DE ENRIADO
Consiste en efectuar unos atados con 5 a 10 hojas, introducirlos en tanques con agua durante un mes, o colocarlos en la quebrada con agua corriente durante 8 a 12 días, con el fin de descomponer y se desprender fácilmente la goma y la pulpa con sucesivos golpes o sacudones.
TALLADO
Se utiliza una cuchilla de hueso o de metal, se raspa las hojas a mano. Este proceso no es aplicado en la actualidad ya que es ineficiente y los costos de producción son elevados.

1.4.8.2 MÁQUINA DESFIBRADORA

El proceso de desfibrado con el empleo de una máquina, es el más eficiente, apropiado y actualmente utilizado.

TABLA 11. Características de una máquina desfibradora.

MÁQUINA DESFIBRADORA
Posee un motor de 3 a 6 HP.
Tiene un tambor (30 a 40 cm de diámetro)
Tiene unas 15 a 20 cuchillas.

En plantaciones utilizan dos máquinas desfibradoras, la una desfibra la punta y la otra la base; ya que el grosor de la punta no es el mismo que el de la base siendo la regulación de las cuchillas es diferente. Por ello primero se debe clasificar las hojas de acuerdo a su grosor, con el fin de regular la máquina para cada montón permitiendo aumentar la producción y reducir tiempos.

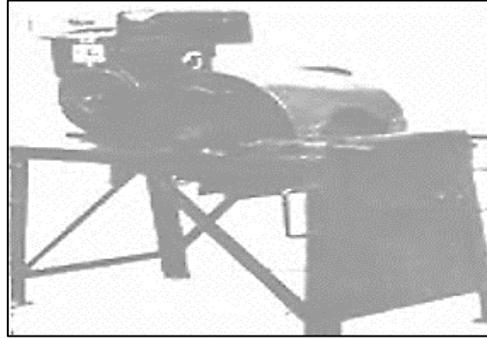


FIGURA 7: Máquina desfibradora

Fuente: Jurado, F; Checa, C. (2002) ; Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador.

1.4.9 LAVADO

En tanques que contienen agua y detergente con relación de 5 a 7 kg/m³ de agua, se sumerge la cabuya dejándola reposar de 12 a 15 horas. Finalmente se procede a lavarlas con el fin de desprender las partículas de: corteza, pulpa, lignina, espinas y detergente que acompaña a la fibra.

1.4.10 SECADO

La cabuya puede ser secada de forma artificial o natural, lo cual se detalla a continuación:

1.4.10.1 SECADO ARTIFICIAL

Este tipo de secado requiere de una gran inversión, debido a su alto costo.

El equipo para el secado artificial de la fibra comprende de dos máquinas:

- **Centrífuga:** Elimina el exceso de agua.
- **Secadora automática.** Combina ventilación y temperatura (100 - 200°C).

TABLA 12: Ventajas del Secado Artificial.

No está sujeto a condiciones atmosféricas.
Ocupa un área reducida.
Ahorra tiempo y mano de obra.
La fibra presenta mejor aspecto.

1.4.10.2 SECADO NATURAL

La cabuya es expuesta a los rayos directos del sol sobre un prado natural. Este proceso es muy utilizado y no necesita gran inversión.

TABLA 13: Desventajas del proceso de secado natural.

Las fibras se enredan fácilmente y pueden ensuciarse.
Las fibras pueden decolorarse.
Tarda más tiempo en secarse.
Existe mayor desperdicio.

Para evitar los inconvenientes anteriormente mencionados, existen dos tipos de estrados o andamios de alambre llamados "camillas".

1.4.10.2.1 EL ESTRADO EN TRIÁNGULO O CABALLETE

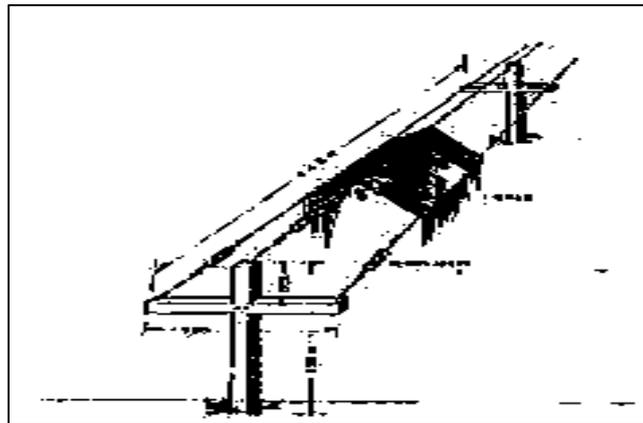


FIGURA 8: Andamio en triángulo o caballete

Fuente: Jurado, F; Checa, C. (2002) ; Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador

TABLA 14: Características de un Andamios en Triángulo.

Posee una serie de postes de madera de 1.20 metros de altura
Tiene colocado una cruceta de 50 cm, a los 25 cm. a partir del extremo superior del poste.
Por las puntas de las crucetas se templan alambres.

1.4.10.2.2 EL ESTRADO PLANO O BARBACOA

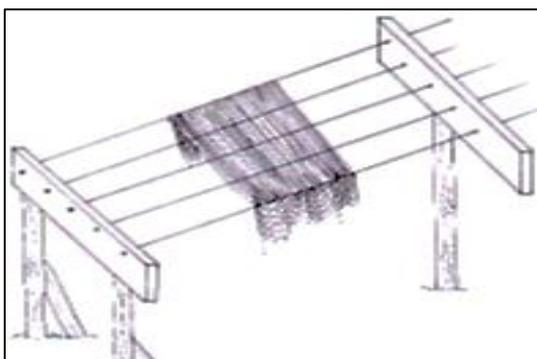


FIGURA 9: Andamio plano o barbacoa

Fuente: Jurado, F; Checa, C. (2002) ; Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador

TABLA 15: Características de un Andamio Plano o Barbacoa.

Posee una serie de armazones en forma de T o U invertida, distanciados de 4 a 6 metros.
El ancho varía entre 0.80 y 1 m, dependiendo de la longitud media de la cabuya.
La altura es de 1 m.
Encima se coloca de 4 a 6 alambres galvanizados distanciados de 20 a 25 cm.

1.4.11 CLASIFICACIÓN

Las fibras duras según sus características físicas se clasifican en cinco clases o calidades como son:

1.4.11.1 PRIMERA CALIDAD

Color	Blanca hasta crema
Longitud:	Superior a 120 cm
Desfibrado:	Correcto
Despuntada:	Correcto
Empacado:	Correcto
Enredos y motas:	Cero
Pulpa adherida a la fibra:	2 % max
Residuos y materia les extraños:	0 %

1.4.11.2 SEGUNDA CALIDAD

Color:	Claro o ligeramente oscuro
Longitud:	Superior a 1 metro
Desfibrado	Correcto
Sacudida:	Normal
Empacado:	Aceptable
Enredos y motas:	Nivel bajo
Pulpa adherida a la fibra:	2 – 5 % máximo
Residuos y materiales extraños:	1 % mínimo

1.4.11.3 TERCERA CALIDAD

Color:	Ligeramente oscuro
Longitud:	Superior a 80 cm
Desfibrado:	Pésimo
Sacudidas:	Pésimo
Empacado:	Defectuoso
Enredos y motas:	Nivel medio
Pulpa adherida a la fibra:	Mayor de 5%
Residuos sueltos de desfibrado	Poco

1.4.11.4 CUARTA CALIDAD

Color:	Muy oscuro
Residuo suelto:	Demasiado
Desfibrado:	Pésimo
Empacado:	Defectuoso
Enredos y motas:	Nivel alto
Pulpa adherida a la fibra:	Mayor de 5%
Residuos de penca:	Mayor de 8 %

1.4.11.5 ESTOPAS

Son los desperdicios obtenidos en los siguientes procesos:

- Desfibrado
- Peinado

1.4.12 EMPACADO

En este proceso se realizan bultos o pacas de cabuya, considerando lo siguiente.

- Debe estar clasificado de acuerdo a su calidad.
- La fibra debe estar bien seca.

Se procede a realizar de 45 a 50 manojos con un peso promedio de 1 kg cada uno.

1.4.13 BODEGA

Las pacas o bultos son depositadas en un cuarto con condiciones normales de temperatura y fuera de la intemperie.

1.5 USOS Y APLICACIONES

Desde la antigüedad ha sido utilizado con el fin de satisfacer y complementar algunas necesidades básicas teniendo una diversidad de aplicaciones.

Alimenticios: aguamiel, arropo, jugo dulce, jarabe, miel, vinagre, aguardiente, mezcal, azúcar.

Doméstico: jabón para ropa, cepillos y escobas, canastas, tapetes, bolsas, hamacas, etc.

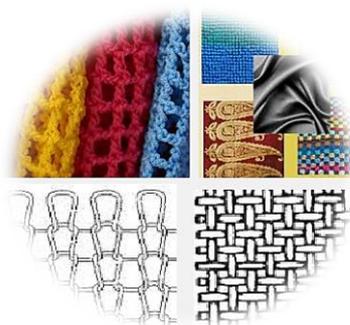
Tejidos y vestuarios: cordeles y tejidos para costales, bolsas, ceñidores, mantas, etc.



La mayoría de los productos se elaboran a nivel artesanal (hechos a mano) de forma parcial o total, siendo muy apreciados en el mercado internacional.

CAPÍTULO II

2 TEJIDOS



2.1 DEFINICIÓN

El tejido como producto textil es el resultado de tejer hilos, filamentos o fibras.¹⁶

Actualmente el término “tejido” hace referencia a las telas que resulta de un proceso textil, ya sea partiendo de un hilo, filamentos o fibra textil.

2.2 TIPOS DE TEJIDOS

2.2.1 TEJIDO PLANO

Es un tejido formado por dos conjuntos de hilos llamados urdimbre y trama. Estas series de hilos se entrecruzan en un ángulo de 90°.

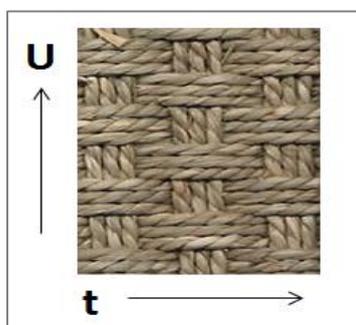


FIGURA 10: Hilos de urdimbre y trama

Urdimbre: Es el conjunto de hilos dispuestos en forma vertical del tejido.

Trama: Es el conjunto de hilos dispuestos en forma horizontal del tejido.

El tejido plano se realiza en una máquina llamada telar. Dependiendo de la manera que se entrelacen los dos conjuntos de hilos de urdimbre y trama, se generan diferentes tipos de ligamento.

¹⁶ [http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_\(textil\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_(textil)).

2.2.1.1 LIGAMENTO

Se llama ligamento a la forma de entrelazarse los hilos con las pasadas. El ligamento se repite a todo lo largo y ancho del tejido.¹⁷

2.2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS LIGAMENTOS SIMPLES

2.2.1.2.1 TAFETÁN O LISO

El tafetán es el ligamento más sencillo y de curso pequeño por tal motivo es usado con mayor frecuencia que se construyen en un telar.

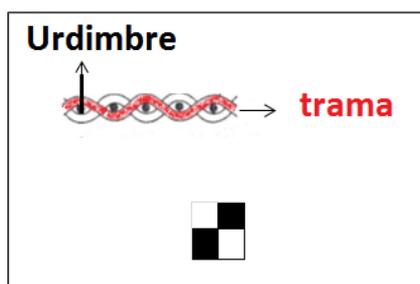


FIGURA 11: Ligamento tafetán

Fuente: Hollen, N; Saddle, J; Langford, A. (2004). Introducción a los textiles. México: Limusa Noriega Editores

En este ligamento cada hilo de trama pasa alternativamente por encima y por debajo de cada hilo o conjunto de hilos de la urdimbre y viceversa. Sólo requiere de dos marcos, por ello se describe como ligamento uno que quiere decir un tomado un dejado en donde: un lizo está arriba y un lizo abajo, cuando se forma la calada de tejido.

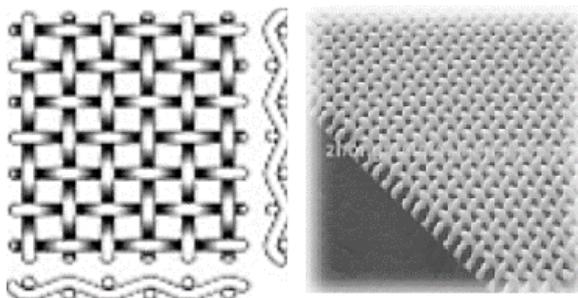


FIGURA 12: Tejidos tafetán

Este tipo de ligamento no posee lado derecho ni revés ya que los dos son iguales a menos que esté estampado o que se le dé un acabado superficial.

2.2.1.2.2 SARGA

¹⁷ Martínez, M. Tecnología Textil.

Este ligamento se caracteriza por formar líneas diagonales muy marcadas llamadas espigas, producidas por entrelazamiento de dos hilos de la urdimbre con un hilo de la trama en filas alternadas.

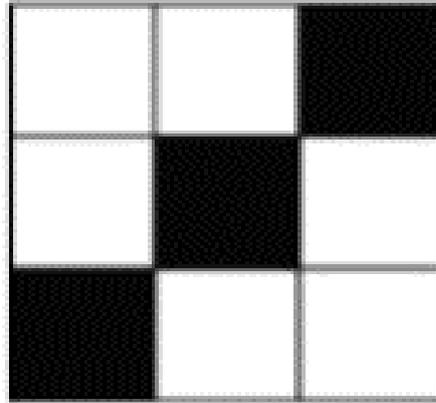


FIGURA 13: Patrón de ligamento sarga.

Los tejidos de sarga marca siempre rayas inclinadas a 45°, tienen lado derecho y revés; para la formación de este tejido depende del número de lizos utilizados. Los más simples requieren de tres lizos, los más complejos pueden necesitar hasta 18.

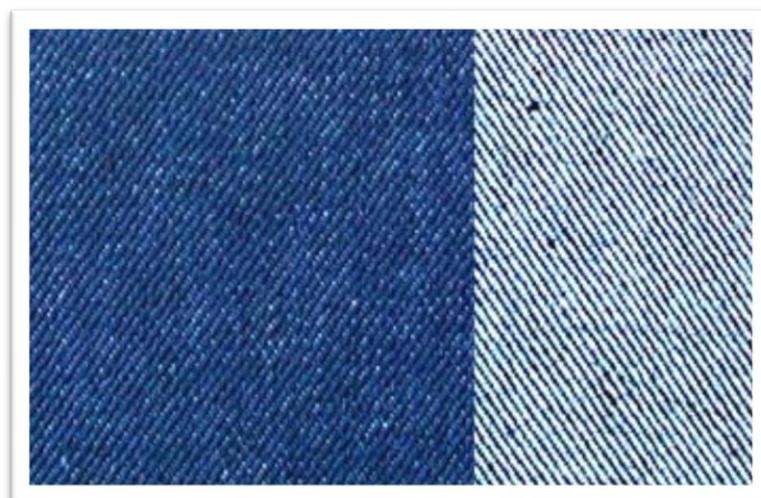


FIGURA 14: Tejido sarga.

2.2.1.2.3 SATÉN O SATÍN

El tejido de satén se caracterizan por su lustre debido a las largas bastas que cubren la superficie, por su textura más densa que los tejidos cruzados, por la superficie suave

que se logra pasando los hilos de urdimbre encima de unos de cuantos de trama, con un entrelazado mínimo; la exposición de la luz en los hilos libres produce su brillo particular.

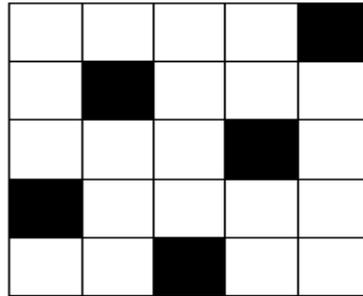


FIGURA 15: Patrón de ligamentos de hilos de sarga 5 base 3.



FIGURA 16: Tejido satén

2.2.1.3 EL TELAR



FIGURA 17: Telar de madera y Telar de metal.

El telar es una máquina para tejer, en el que se colocan hilos paralelos, los cuales deben estar sujetos en ambos lados para lograr tener una tensión uniforme y

mediante un mecanismo, estos hilos son elevados individualmente o en grupos, formando una abertura denominada calada, a través de la cual pasa la trama.

El telar ha tenido muchos cambios y avances tecnológicos. Sin embargo sus principios básicos siguen siendo los mismos.

2.2.1.3.1 PARTES PRINCIPALES DE UN TELAR

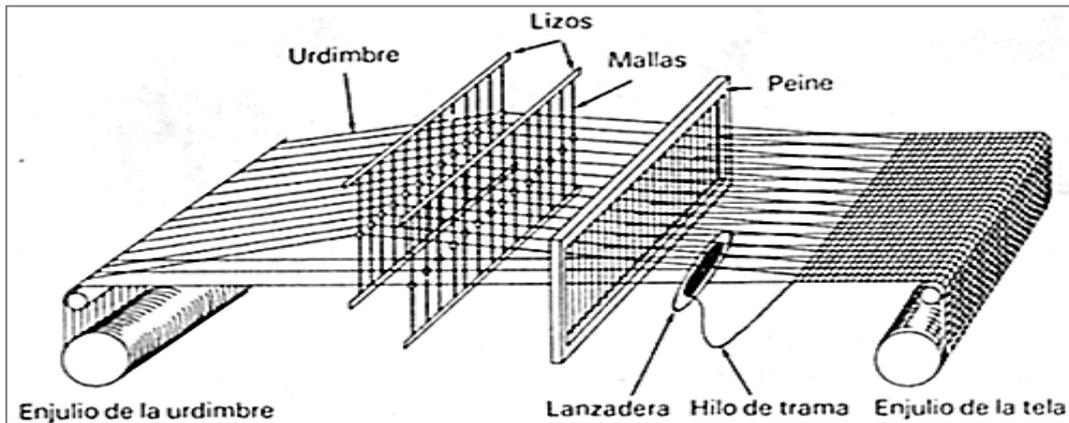


FIGURA 18: Partes principales de un telar

Fuente: Hollen, N. (2004). *Introducción a los textiles*. México: Limusa Noriega Editores

2.2.1.3.2 EL DESARROLLO DEL TEJIDO

Está determinado por las siguientes etapas:

TABLA 16: Proceso de formación del tejido plano.

1. Formación de calada
Se eleva uno o más lizos para separar los hilos de urdimbre y formar una calada.
1. Picada
La lanzadera pasa a través de la calada e inserta la trama.
3. Ajuste de la trama
El peine empuja el hilo de trama para acomodarlo y apretarlo en su sitio sobre la tela
4. Enrollado
La tela terminada se enrolla sobre el enjulo delantero de enrollado

2.2.2 TEJIDO DE PUNTO



El tejido de punto es aquel que se teje formando mallas al entrelazar los hilos. Consiste en hacer pasar un lazo de hilo a través de otro lazo, por medio de agujas.

El género de punto se caracteriza por ser confortables, ya que poseen la particularidad de amoldarse al cuerpo, no presentan arrugas debido a la elasticidad que otorga su estructura.

2.2.2.1 TIPOS DE TEJIDO DE PUNTO

- ❖ Tejido de punto por urdimbre.
- ❖ Tejido de punto por trama.

2.2.2.1.1 TEJIDO DE PUNTO POR URDIMBRE

El género de punto por urdimbre es cuando varios hilos van formando mallas de forma longitudinal y pueden adicionarse hilos de trama de forma transversal.

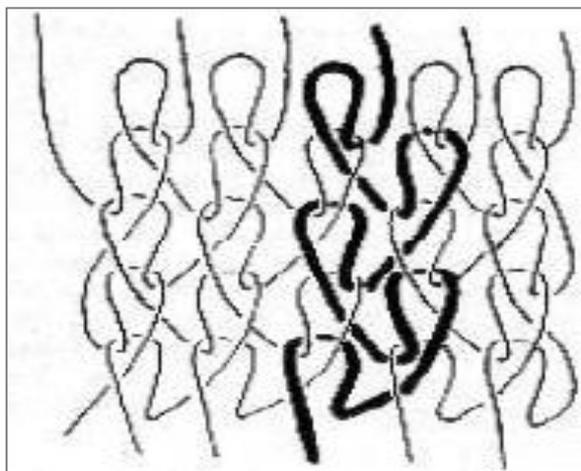


FIGURA 19: Género de punto por urdimbre.

En éste tipo de tejido, la malla se forma en sentido vertical. Tiene elasticidad sólo horizontal y no puede ser destejido.

El tejido de punto por urdimbre es el único en el que las máquinas se desarrollaron sin que haya existido nunca una técnica manual.

Ejemplos:

- ❖ Encajes
- ❖ Cordones
- ❖ Blondas
- ❖ Cadeneta
- ❖ Tull
- ❖ Elástico
- ❖ Mantelería
- ❖ corsetería, etc.



2.2.2.1.2 TEJIDO DE PUNTO POR TRAMA



En éste tipo de tejido, la malla se forma en sentido horizontal. La posición correcta del tejido para su examen es con el vértice de las “V” hacia abajo.

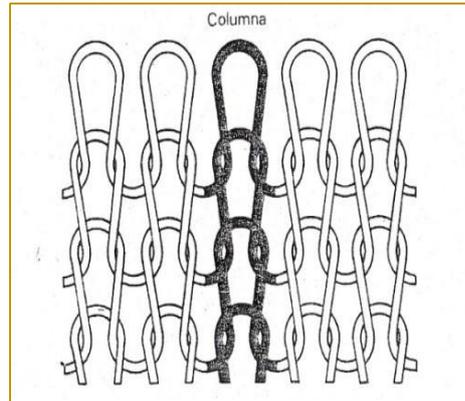


FIGURA 20: Género de punto por trama.

El género de punto por trama puede realizarse a mano o a máquina. Este tipo de tejidos tiene elasticidad tanto vertical como horizontal y se puede destejer.

Ejemplos:

✚ Jersey,

✚ Punto sencillo

✚ Interlock

✚ Rib

✚ Piqué, etc.

CAPÍTULO III

3 NO TEJIDOS



3.1

DEFINICIÓN

Un no tejido es un tipo de textil producido con fibras unidas por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos, sin ser tejidas .

Es una estructura plana, flexible y porosa constituida de capas de fibras naturales o filamentos artificiales y no a partir de hilos, en donde las fibras están direccionalmente entrelazados entre si y adheridas utilizando un método especial.

TABLA 17: Métodos de elaboración de un no tejido.

Agregando un adhesivo	Usando puntadas para poner las fibras en su lugar
Fusionando las fibras con calor	Re solidificando su superficie

3.2 CLASIFICACIÓN DE NO TEJIDOS.

Existen varios aspectos en cuanto a la elaboración de un no tejido.

TABLA 18: Clasificación de no tejidos.

Gramaje	Proceso de fabricación
Materias primas	Proceso de fabricación
Proceso de transformación o conversión	Características de las fibras y filamentos

3.2.1 CLASIFICACIÓN POR GRAMAJE (PESO POR UNIDAD DE SUPERFICIE)

Liviano: menor a 25 g/m ²	Medio: entre 26 y 70 g/m ²
Pesado: entre 71 y 150 g/m ²	Muy pesado: mayor a 150 g/m ²

3.2.2 CLASIFICACIÓN POR FORMACIÓN DE LA MANTA

La manta es una estructura no consolidada, formada por una o más capas de velos de fibras o filamentos obtenidos por diferentes procesos diferentes:

- Vía seca
- Vía húmeda
- Vía fundida

3.2.2.1. VÍA SECA

En este proceso los no tejidos se elaboran a través de:

- ✓ Vía carda (Carded)
- ✓ Vía aérea / Flujo de aire (Air Laid).

3.2.2.1.1 VÍA CARDA

En el proceso de vía carda las fibras son ubicadas en forma paralela por los cilindros recubiertos de “dientes peinadores” que permiten la formación de mantas.

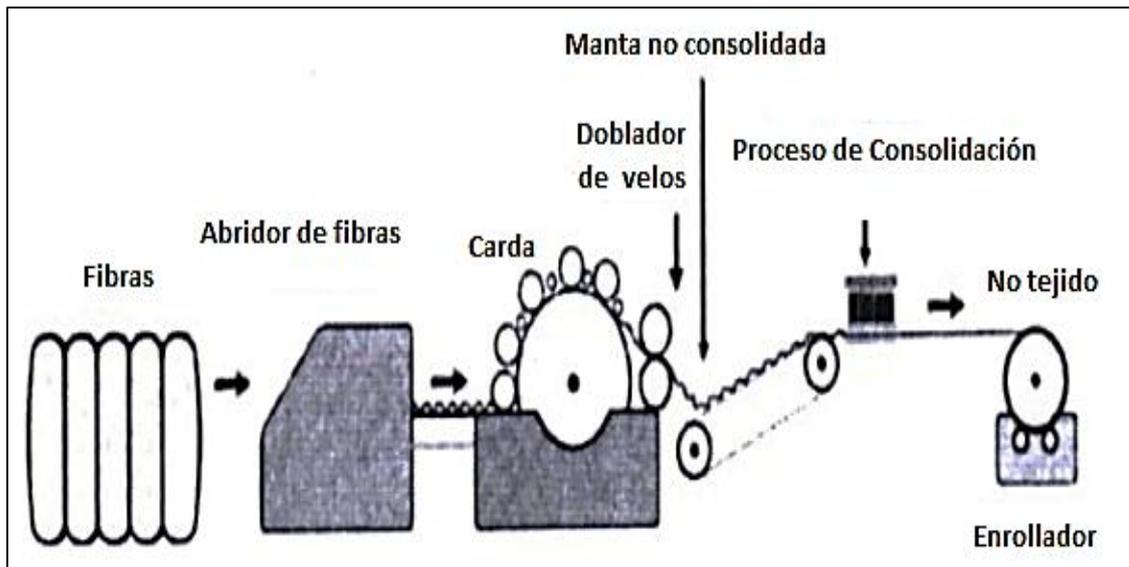


FIGURA 21: Proceso de fabricación vía carda, consolidación por agujas (Carded).

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.2.1.1 VÍA AÉREA / FLUJO DE AIRE

En el proceso de vía aérea las fibras son suspendidas en un flujo de aire y después son colectadas en una tela formando la manta.

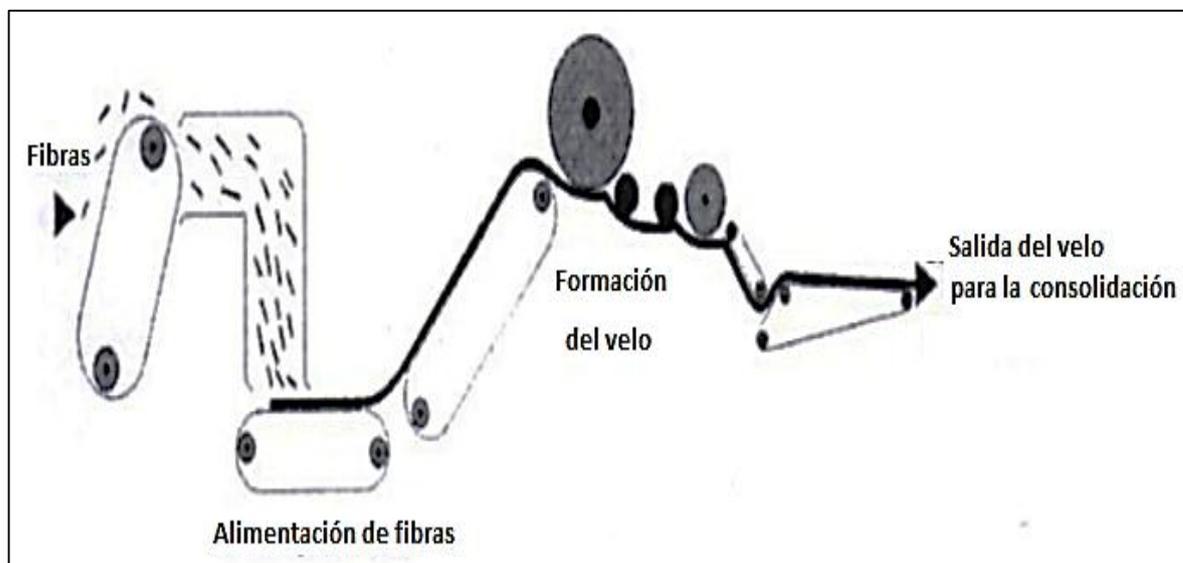


FIGURA 22: Proceso de fabricación vía aérea / flujo de aire (Air Laid)

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.2.2 VÍA HÚMEDA

En este proceso las fibras son suspendidas en un medio acuoso, luego son colocadas a través de filtros en un soporte que permite la formación de la manta

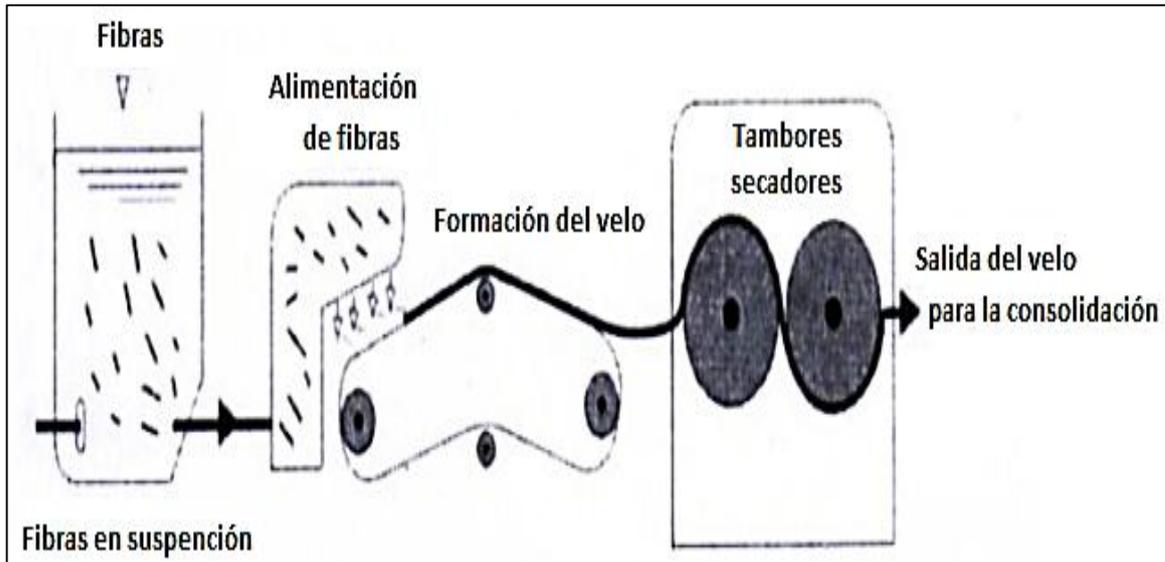


FIGURA 23: Proceso de fabricación por vía húmeda.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.2.3 VÍA FUNDIDA

En el proceso de vía fundida se incluyen los no tejidos producidos por extrusión, que son:

- ✓ Vía de Fijación continua (Spunweb / Spunbonded)
- ✓ Vía de Soplado (Meltblown).

Se utilizan materias primas en forma de polímeros (plásticos) en este proceso.

3.2.2.3.1 FIJACIÓN CONTINUA (SPUNWEB / SPUNBONDED)

En este proceso el polímero termoplástico es fundido por medio de un “bloque cabezal”, enfriado y estirado, finalmente es colocado sobre un substrato en forma de velo o manta.

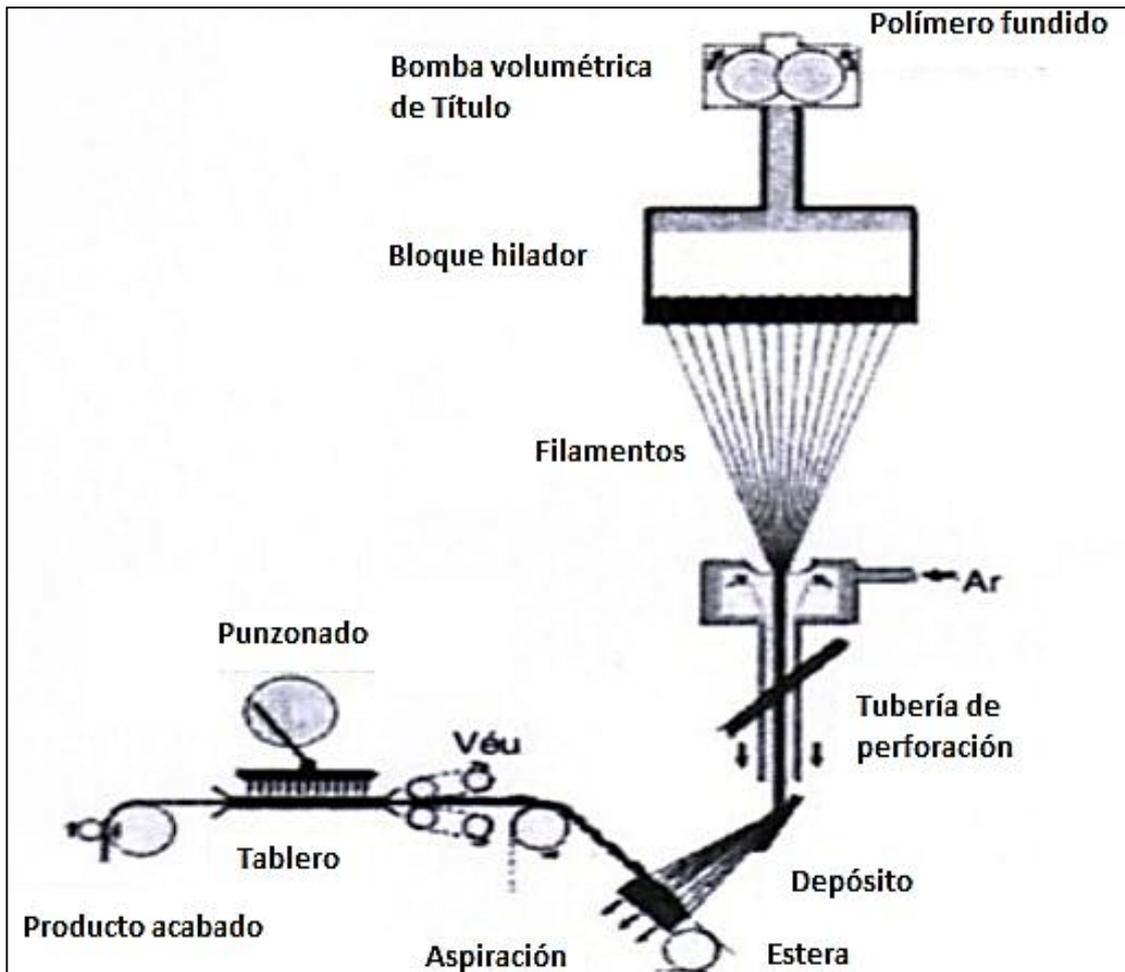


FIGURA 24: Proceso de fabricación Spunweb / Spunbond – Consolidación por agujas.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.2.3.2 SOPLADO (MELTBLOWN)

Consiste en colocar el polímero en una extrusora con la finalidad de fundirlo para pasarlo por un “cabezal” con orificios muy pequeños, inmediatamente un flujo de aire caliente solidifica la masa formando fibras muy finas; que son sopladadas a altas velocidades sobre una tela colectora formando así la manta.

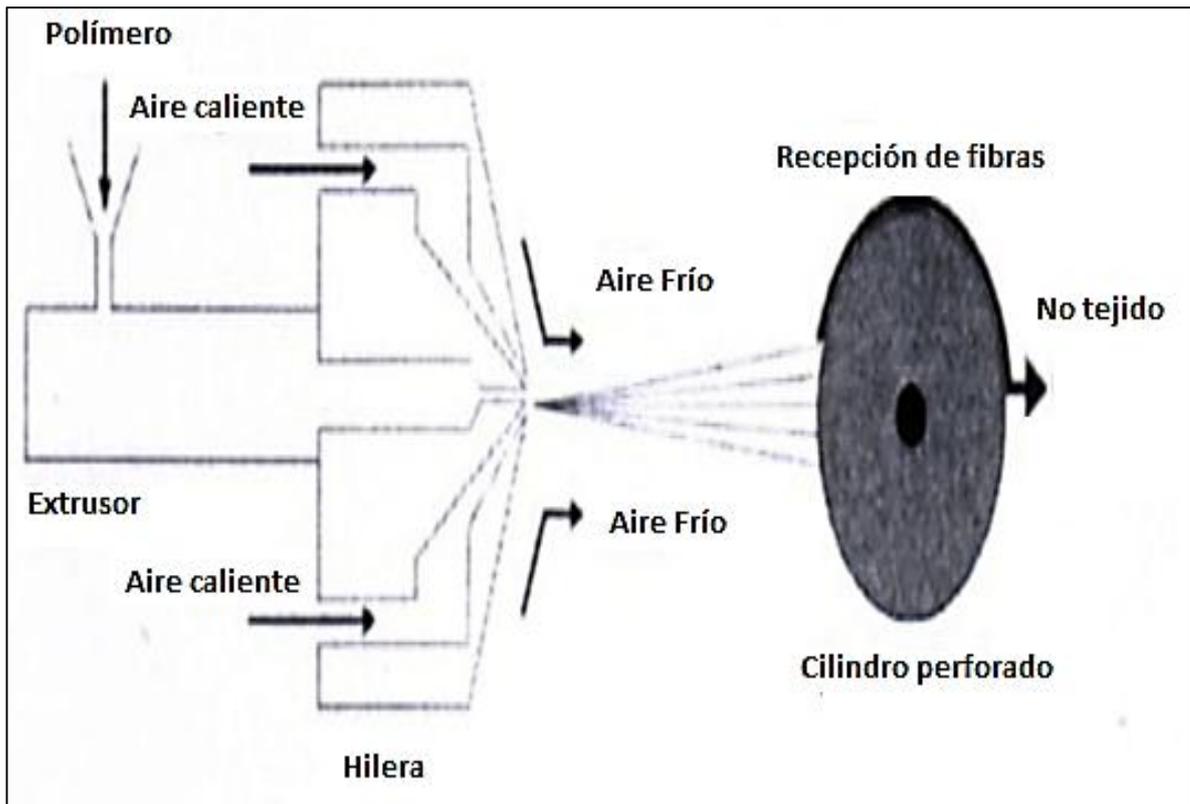


FIGURA 25: Proceso de fabricación Meltblown.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.3. CLASIFICACIÓN POR CONSOLIDACIÓN DE LA MANTA

Una vez formado el velo o la manta es necesario realizar el proceso de consolidación (unión de las fibras o filamentos), que en gran parte de los no tejidos también da la terminación superficial para el producto final.

Existen tres métodos básicos para la consolidación / acabado de los no tejidos.

- Mecánico (fricción)
- Químico (Adosado)
- Térmico (Cohesión)

3.2.3.1 PROCESOS MECÁNICOS

3.2.3.1.1 MECÁNICO POR AGUJAS

En este proceso las fibras o filamentos son entrelazados a través de penetración alternada de muchas agujas que poseen pequeños ganchos salientes.

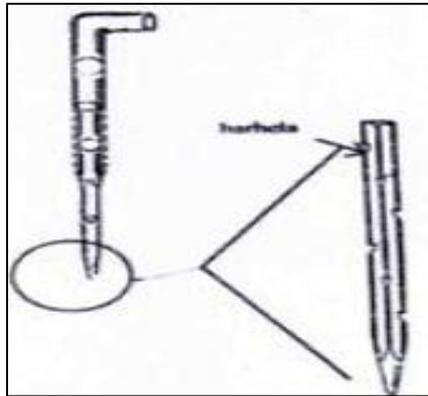


FIGURA 26: Aguja

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

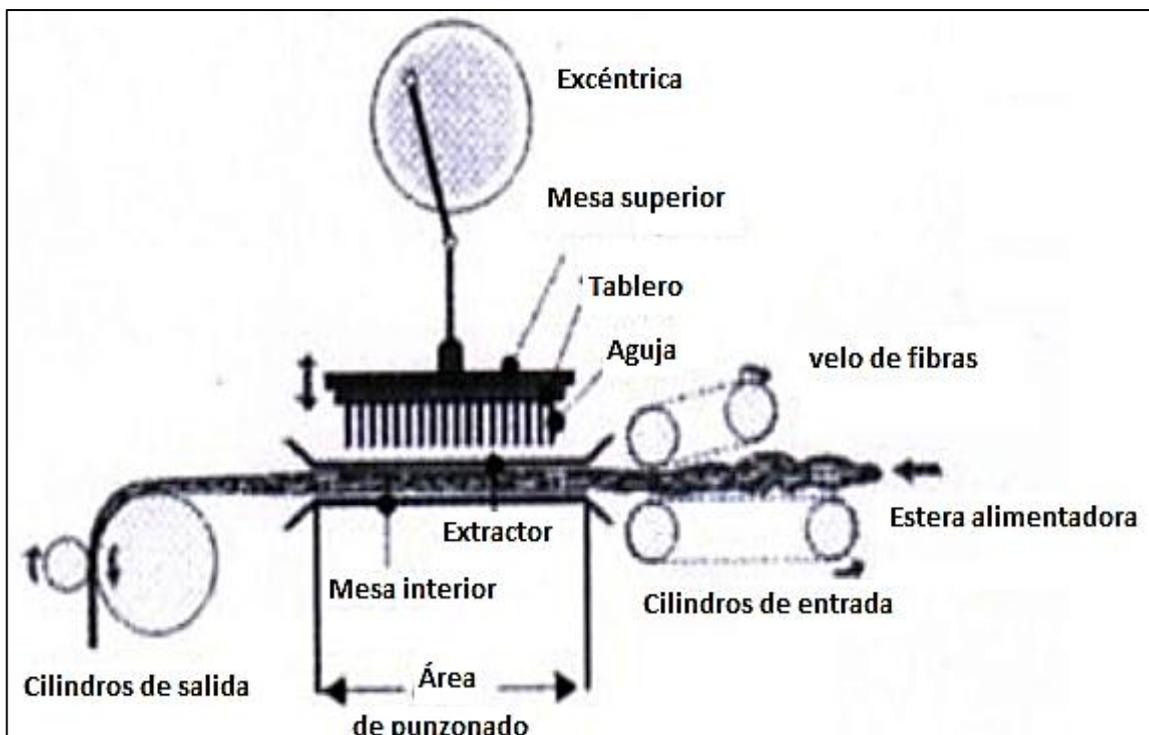


FIGURA 27: Proceso de consolidación por agujas.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.3.1.2 MECÁNICO POR HIDRO-ENTRELAZAMIENTO

En este proceso el entrelazamiento de las agujas es hecho por la penetración de la manta de chorros de agua a altas presiones.

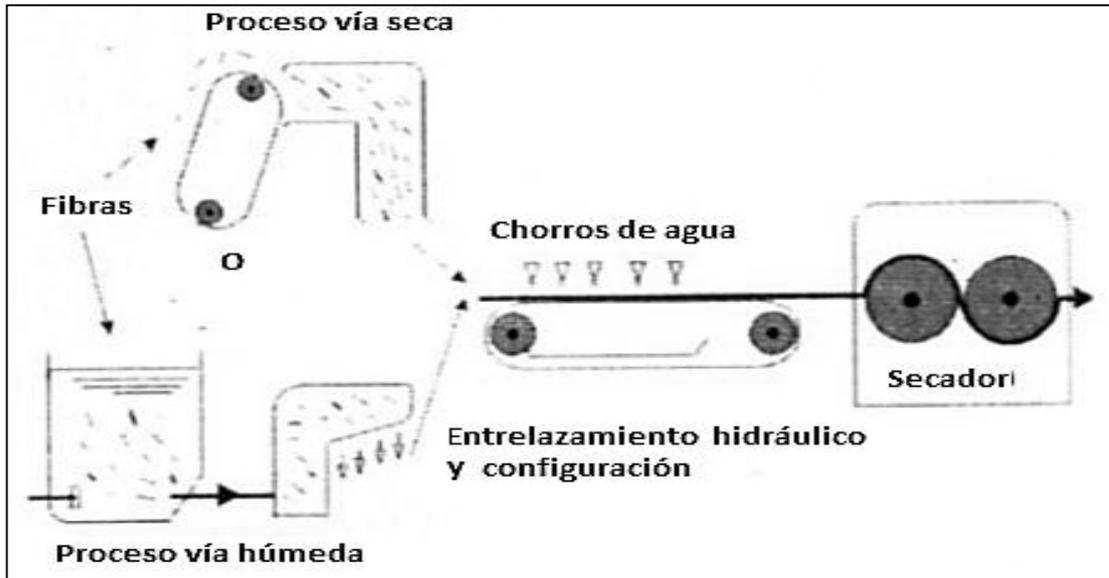


FIGURA 28: Proceso de consolidación Spunlaced.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.3.1.3 MECÁNICO POR COSTURA (STICHBONDED)

El proceso es realizado a través de la inserción de hilos en la manta o velo con el fin de realizar la costura.

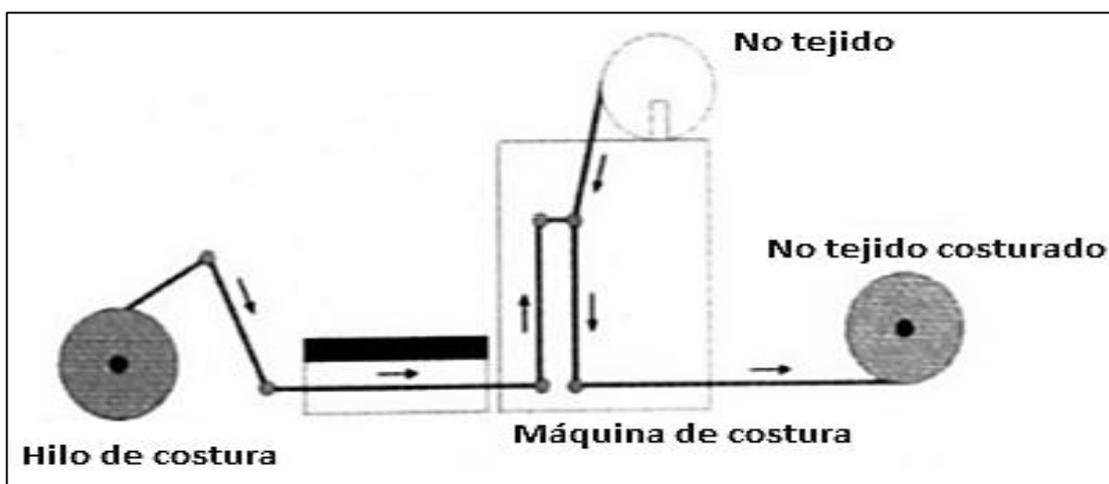


FIGURA 29: Proceso de consolidación por costura.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.3.2. QUÍMICO – RESINADO

En este proceso de consolidación se utiliza ligantes químicos (resinas) para realizar la unión de las fibras o filamentos del no tejido.

Existen varios tipos de proceso de resinado a continuación se da a conocer dos tipos:

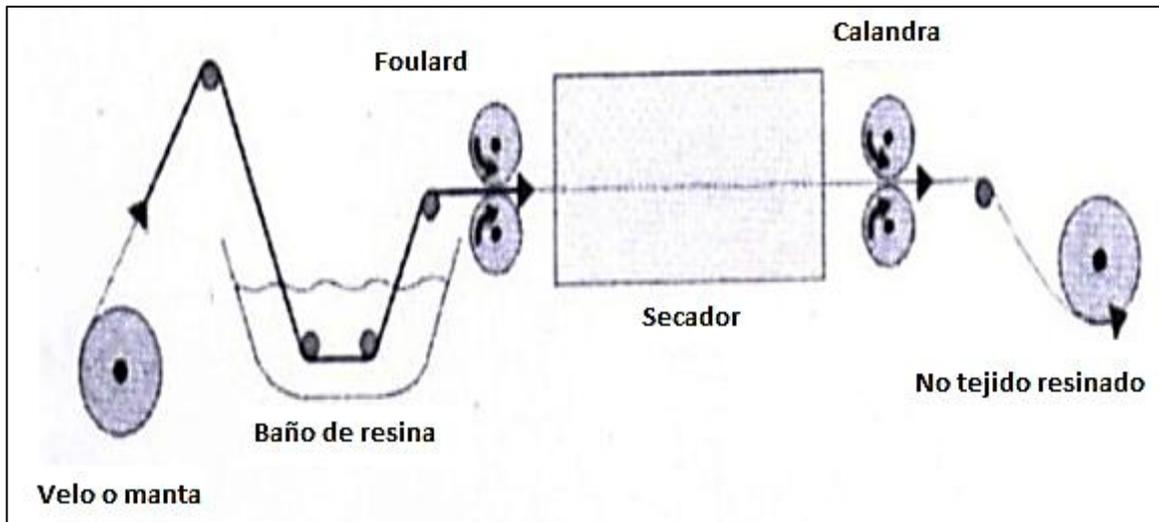


FIGURA 30: Proceso de consolidación por resinado a través de impregnación (Saturationbonding).

Fuente: ABINT, (2005); BOROVIK, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

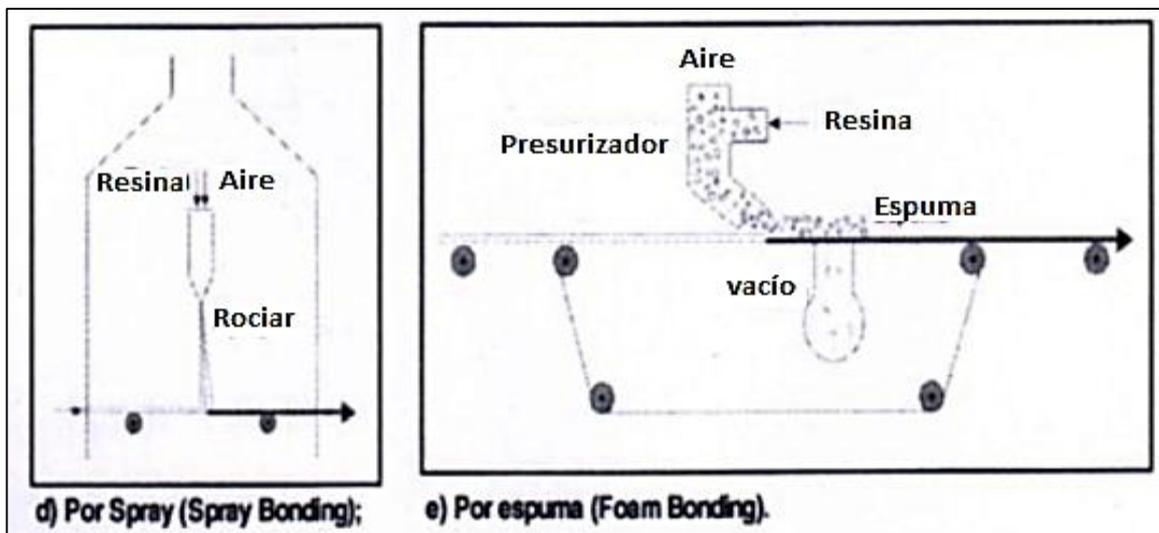


FIGURA 31: Proceso de consolidación por resinado a través de spray o pulverización (Spray bonding) y a través de espuma (Foambonding).

Fuente: ABINT, (2005); BOROVIK, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.3.3. TÉRMICO

En el proceso de consolidación térmica se realiza la unión de las fibras o filamentos del no tejido mediante la acción del calor a través de la fusión de las propias fibras o filamentos. Dos métodos son utilizados.

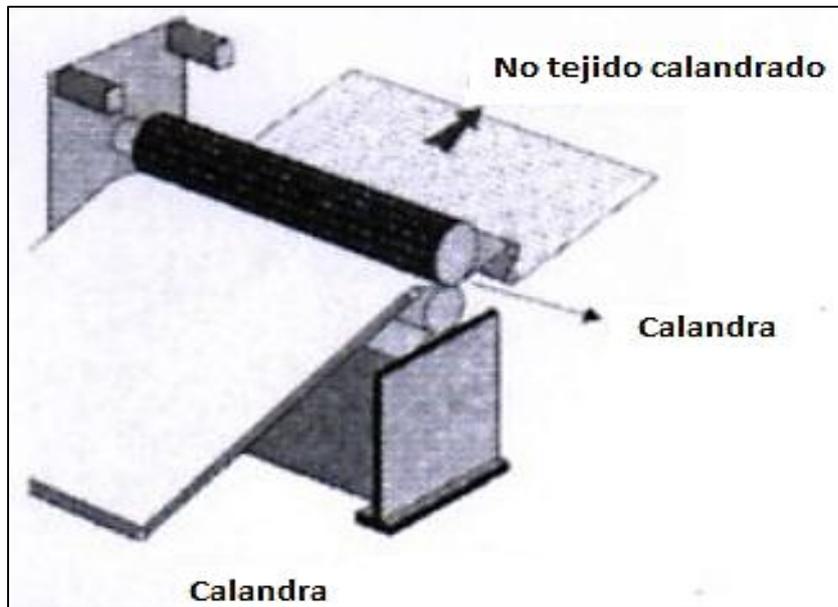


FIGURA 32: Proceso de consolidación por calandrado (Calender bonding).
Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

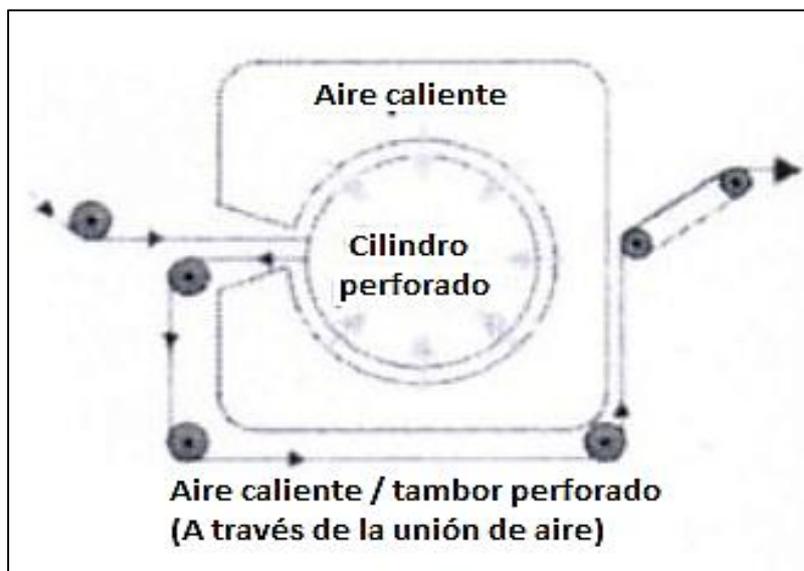


FIGURA 33: Proceso de consolidación por el pasaje de aire caliente en un cilindro perforado (Through-Air bonding).

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.2.4. CLASIFICACIÓN POR TRANSFORMACIÓN, ACABADO Y/O CONVERSIÓN DEL NO TEJIDO

Los no tejidos son habitualmente dispuestos en grandes bobinas, llamados internacionalmente "Roll Good".

3.2.5. CLASIFICACIÓN POR LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS

Las propiedades de las fibras/filamentos sumadas a los procesos de fabricación, consolidación y transformación definen las características finales de los no tejidos como también su desempeño.

TABLA19: Materias primas más utilizadas.

Naturales: Lana, algodón, coco, sisal, cashmere, asbesto, metálicas (níquel-cromo, cesio-cromo), cerámicas.
Sintéticas: Poliéster, polipropileno, poliamida (Nylon), poliacrilonitrilo (acrílico), polietileno, policarbonato.
Artificiales: Viscosa, vidrio, silicona, acetato.

Para la unión, transformación y acabado de los no tejidos se utilizan.

TABLA 20: Agentes ligantes (resinas).

Dispersiones poliméricas: látex sintético (polímero insaturado en butadieno), polímeros de ácido acrílico, polímeros vinílicos (acetato de vinilo, clorato de vinilo) o copolímeros.
Soluciones: poliuretano y goma siliconada.
Sólidos: termoplásticos (poliamidas, polietileno, EVA, PVC) y termofijos (resina fenólica).

3.2.6. CLASIFICACIÓN POR LAS PROPIEDADES DE LAS FIBRAS / FILAMENTOS

La determinación de las características de un no tejido depende de las propiedades de las fibras/filamentos que se utilizarán en el proceso de fabricación.

3.3 TIPOS DE NO TEJIDOS

La identificación visual, táctil y otras características del proceso de formación de la manta permiten identificar el no tejido

3.3.1. PERFORADO

Este proceso consiste en perforar y empujar la superficie del no tejido con la utilización de agujas. Las fibras de este no tejido pueden ser retiradas con facilidad en comparación con otros no tejidos elaborados con otros procesos. Dependiendo del tipo de aguja que fue utilizada, se pueden ver los pequeños orificios en la manta.

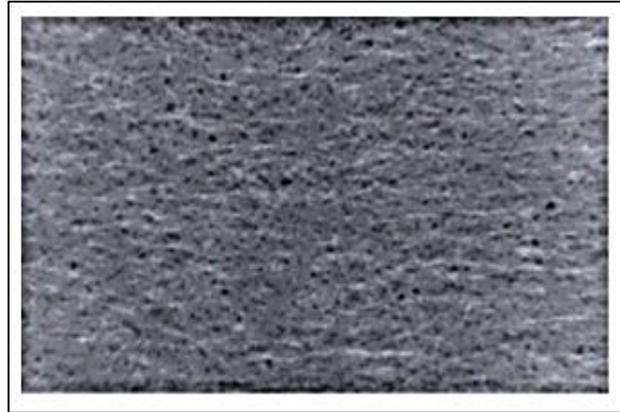


FIGURA 34: No tejido perforado.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.3.2. RESINADO

Consiste en la utilización de agentes ligantes, para la identificación de este proceso se raspar la superficie del no tejido con algún objeto rígido produciendo ruptura de la cadena polimérica de la resina; normalmente se forma un poro que indica que el no tejido fue resinado.

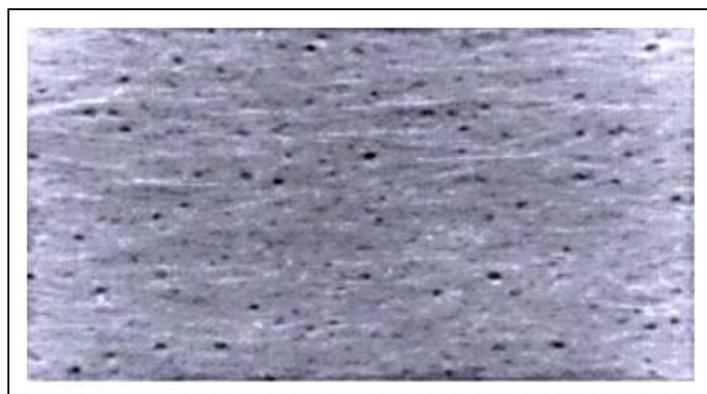


FIGURA 35: No tejido resinado.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.3.3 TERMOLIGADO (CALANDRADO)

El no tejido elaborado por este proceso ha recibido una grabación en su superficie también llamado gofrado, o presenta una superficie lisa; generalmente no son muy tupidos y tienen un tacto más similar al papel.

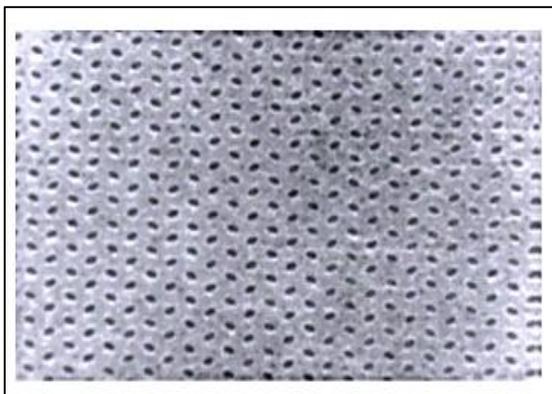


FIGURA 36: No tejido calandrado.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.3.4 COSTURADO

Básicamente consiste en dar costura al velo o manta para la formación del no tejido. Es fácil reconocer los hilos de costura en las superficies del no tejido; es posible tirar de ellos ya que son continuos. Además hay la costura sin hilos, en los cuales es posible observar la costura solo en una superficie y en el caso de tirar de esta costura se obtiene fibras.

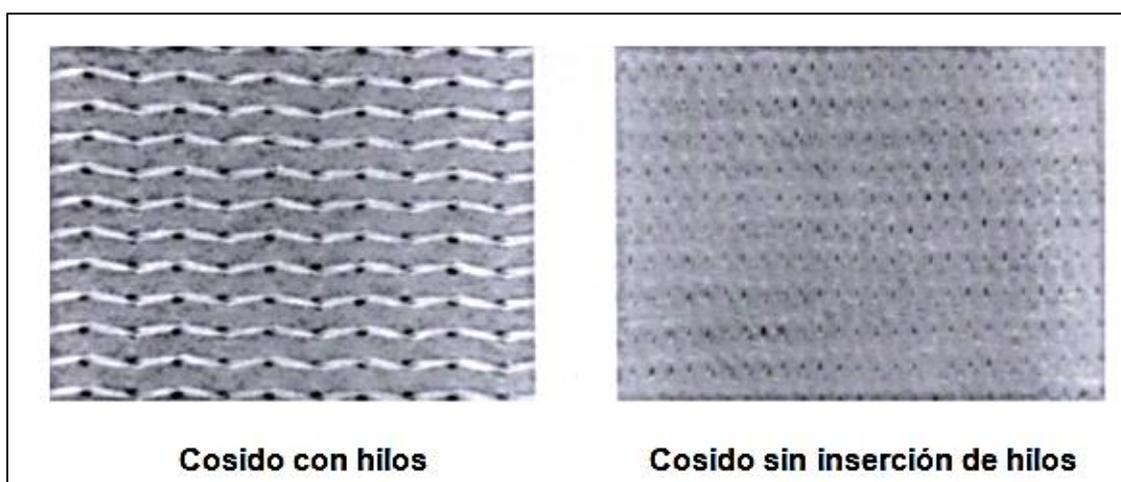


FIGURA 37: No tejidos por costura.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.3.5 SPUNLACED

Normalmente son no tejidos de tacto suave y agradable, prácticamente sin fibras sueltas en la superficie (linting free), mayor resistencia que un material perforado para soltar las fibras después de una abrasión a la superficie. Generalmente se observa una orientación de las fibras y también la formación de un diseño originado por el proceso de fabricación (tela).¹⁸

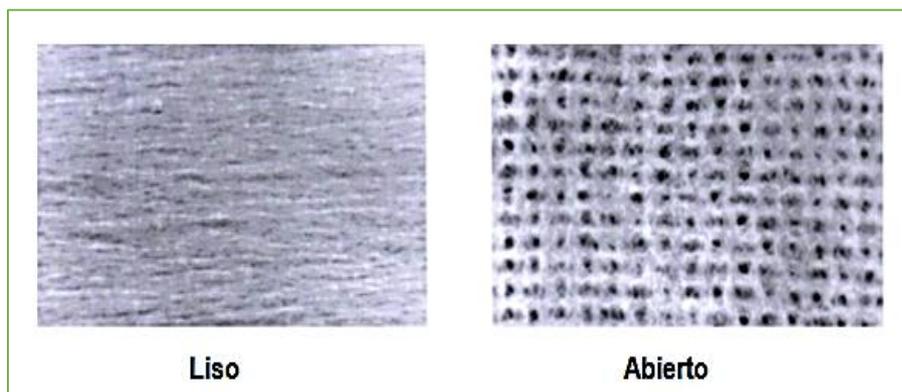


FIGURA 38: No tejido spunlaced.

Fuente: ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

3.4 APLICACIONES Y USOS FINALES DE LOS NO TEJIDOS



Los no tejidos son productos tecnológicos que pueden tener una vida limitada, un solo uso o larga duración. Algunas características propias de los no tejidos son: absorbencia, impermeabilidad, elasticidad, suavidad, etc.

Los no tejidos se utilizan en diferentes campos, por ello mencionaremos algunas aplicaciones más importantes del mercado:

¹⁸ ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.

USOS Y APLICACIONES:

- ❖ **Higiene:** pañales, toallas sanitarias, toallas desmaquillantes, toallas de manos.
- ❖ **Medicina:** batas de hospital y de cirugía, sábanas de quirófano, envoltorios de cirugía.
- ❖ **Filtros:** en la industria automovilística, de aire, de aceite, de agua; en el hogar, de café, de agua, bolsitas de té, aspiradoras; en la industria farmacéutica, en la extracción de minerales, filtros de aceite.
- ❖ **Geo textiles:** geo membranas de protección, construcción de canales, sistemas de drenaje, control de erosión, geo textiles para estabilización del suelo, control de erosión.
- ❖ **Comercio:** embalajes, bolsas y cintas decorativas, rellenos de calzados, rellenos de regalos, decoración de vitrinas, bolsos ecológicas.
- ❖ **Construcción civil e impermeabilización:** como armadura de sistemas asfálticos, impermeabilización en tejas, tejados, subsuelos, aislantes térmicos de paredes, techos.
- ❖ **Doméstico:** paños de limpieza, paños para pulir, limpiar o enjuagar, base y relleno en alfombras, decoración de paredes, cobertores.
- ❖ **Filtración:** filtros para sólidos, líquidos (aceites, solventes químicos) y otras impurezas. Filtrado de alimentos, aire, aceites minerales, filtros industriales
- ❖ **Indumentaria:** entretelas de uso general para confecciones, componentes de materias primas para calzados deportivos y de tenis, ropas infantiles, forros internos en chaquetas, hombreras, etc.

CAPÍTULO IV

4 SUSTANCIA ANTIBACTERIAL



4.1 DEFINICIÓN

Un agente antibacterial es aquel que destruye las bacterias o inhibe el crecimiento o replicación de las mismas.

Una sustancia antibacterial es un compuesto que mata o hace más lento el crecimiento de bacterias o bacterias muertas.¹⁹

4.2 USOS MÉDICOS

El término antibacterial se utiliza a menudo como sinónimo del término antibiótico. Debido al aumento de agentes causantes de varias enfermedades infecciosas, los antibióticos han llegado tener a denotar una gama más amplia de compuestos antimicrobianos, incluyendo compuestos anti-hongos y otros.

4.2.1 FARMACODINAMIA

El éxito de la terapia antimicrobiana con compuestos antibacteriales depende de varios factores:

- ❖ Mecanismos de defensa.
- ❖ Lugar de la infección.
- ❖ Propiedades farmacocinéticas y farmacodinamias de la ANTIBACTERIAL.
- ❖ Una actividad bactericida de antibacteriales puede depender de la fase de crecimiento bacteriano.

4.2.2 PRODUCCIÓN

Actualmente existe gran investigación en la producción de antibióticos, antibacteriales en grandes escalas debido a la amplia gama de bacterias que existen.

¹⁹ <http://clearhands-antibacterial.blogspot.com/2011/10/antibacterial-definicion-wikipedia.htm>

4.2.3 ADMINISTRACIÓN

- ⊕ Antibacteriales orales.
- ⊕ Antibacteriales inyectables.
- ⊕ Antibacteriales tópicos.

4.2.4 EFECTOS SECUNDARIOS

Los antibacteriales antes de su aprobación para uso clínico sobre los seres humanos u otros mamíferos son examinados para detectar posibles efectos negativos o secundarios. Con la ayuda de este estudio algunos productos son considerados seguros y tolerables, sin embargo existen ciertos antibacteriales que si producen efectos adversos.

4.2.5 EL MAL USO

La aparición de algunas bacterias resistentes a los antibacteriales se producen debido algunos factores como: auto prescripción, aplicación frecuente de terapia antibacteriana en casos que no requieren este tratamiento y el uso excesivo de antibacteriales.

4.2.6 ALTERNATIVAS

Debido a la amplia gama de bacterias que existen, se ha impulsado la investigación y el desarrollo de diferentes alternativas para el tratamiento de enfermedades bacterianas.

4.2.6.1 TERAPIA DE BACTERIÓFAGOS

Se refiere a la utilización de los bacteriófagos (también llamados fagos), que son virus que infectan exclusivamente a las bacterias para el tratamiento de infecciones bacterianas.

4.2.6.2 LAS BACTERIOCINAS

Una bacteriocina es una toxina proteica sintetizada por una bacteria con el fin de inhibir el crecimiento de bacterias similares o de cepas cercanas.

Las bacteriocinas fueron descubiertas por André Gratia en 1925, durante su investigación en formas de matar bacterias y que culminó con el desarrollo de ciertos

antibióticos y el descubrimiento de los bacteriófagos. Gratia llamó a su primer descubrimiento colicina porque actuaba frente a E.coli.²⁰

4.2.6.3 VACUNAS

Las vacunas antibacterianas han sido responsables de una reducción drástica de las enfermedades bacterianas globales.

4.2.6.4 BIOTERAPIA

Se usan sustancias elaboradas por organismos vivos para tratar enfermedades. El cuerpo puede elaborar estas sustancias de forma natural o se pueden producir en un laboratorio. Algunas bioterapias estimulan o inhiben el sistema inmunitario para ayudar al cuerpo a combatir el cáncer, las infecciones y otras enfermedades.

4.2.6.5 LOS PROBIÓTICOS

Los probióticos consisten en un cultivo vivo de bacterias, que puede establecerse como simbiosis en competencia, inhibir o interferir con la colonización por patógenos microbianos.

4.2.6.6 RECUBRIMIENTOS ANTIMICROBIANOS

La funcionalización de superficies antimicrobianas se puede utilizar para la esterilización, de auto-limpieza, y la superficie de protección.

4.2.6.7 SUPERFICIES DE ALEACIÓN DE COBRE ANTIMICROBIANOS

Las propiedades antimicrobianas del cobre y de las superficies de contacto de cobre y aleación de antimicrobianos permiten combatir y destruir las bacterias.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos ha aprobado el registro de 355 diferentes aleaciones de cobre antibacteriales que matan E. coli O157: H7, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina, Staphylococcus, Enterobacter aerogenes, y Pseudomonas aeruginosa en menos de 2 horas de contacto.²¹

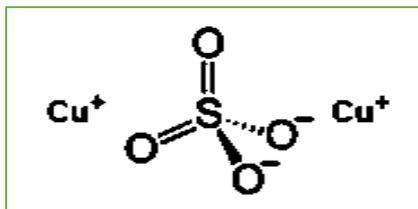
4.3 SULFATO DE COBRE

4.3.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

²⁰<http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteriocina>

²¹http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_101204.html

4.3.1.1 SULFATO DE COBRE (I), SULFATO CUPROSO O SULFATO DE DICOBRE



Fórmula: Cu_2SO_4

Es una sal insoluble, resultante de la formación del anión sulfato y el catión cobre en estado de oxidación +1.

4.3.1.2 SULFATO DE COBRE (II), SULFATO CÚPRICO, VITRIOLO AZUL.



FIGURA 39: Sulfato cúprico.

Es un compuesto químico derivado del cobre en forma de cristales azules, solubles en agua y metanol, ligeramente solubles en alcohol y glicerina.

Fórmula: (CuSO_4)

4.3.1.3 SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO, SULFATO CÚPRICO PENTAHIDRATADO

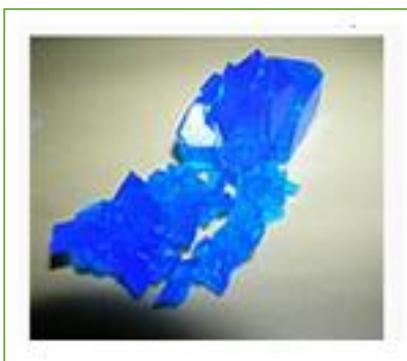


FIGURA 40: Sulfato

pentahidratado.

Fórmula: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Es el resultado de la reacción química entre el sulfato de cobre (II) anhidro y agua, se caracteriza por su color azul brillante y sus rápidos cambios de temperatura al agregarle más agua.

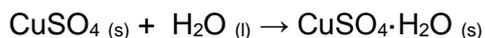
La presente investigación se centrará en el estudio y utilización del sulfato de cobre (II).

4.4 OBTENCIÓN

Sulfato de cobre (II)

Resulta producto de la reacción del sulfato de cobre (II) y agua.

Hidratación:



4.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS

TABLA 21: Características del sulfato de cobre (II)

SULFATO DE COBRE (II)
Grupo Químico: Sal cúprica
Estado de agregación sólido
Apariencia: cristales granulados azules transparentes.
Olor :Inodoro
Humedad: 0.1 %.
Producto higroscópico
Gravedad específica 15 °C 2.28
Densidad 2300 kg/m ³ ; 2.3 g/cm ³
Masa molar 249.68 g/mol
Ph solución 0.2 M 4.0
Solubilidad 100% en agua a 0°C 31.6 g/100ml de agua.
Punto de fusión [°C]: 110 °C (230 °F) pierde 4H ₂ O a esta temperatura.

4.6 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los medios de exposición tóxica de sulfato de cobre son:

- ❖ Inhalación.

- ❖ Ingestión.
- ❖ En contacto con la piel.
- ❖ Contacto con los ojos.

Han existido informes de suicidios humanos como resultado de la ingestión de cantidades en gramos de este material. La dosis más baja de Sulfato de Cobre que ha sido tóxica cuando fue ingerida por los humanos es de 11mg/kg. ²²

4.6.1 EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

4.6.1.1 INHALACIÓN

La inhalación del polvo podría causar irritación del tracto respiratorio superior, síntomas como: tos, dolor de garganta y dificultad para respirar.

4.6.1.2 INGESTIÓN

La ingestión provoca graves quemaduras a las membranas mucosas de la boca, esófago y el estómago, hemorragias gástricas, náuseas, vómito.

4.6.1.3 EN CONTACTO CON LA PIEL

Es irritante y corrosivo sobre la piel, produce quemaduras severas, enrojecimiento y reacción alérgica en personas de piel sensible, en contacto repetido con la piel puede conducir al desarrollo de una dermatitis.

4.6.1.4 CONTACTO CON LOS OJOS

El producto causa rápidamente severa irritación en ojos y párpados, puede originar conjuntivitis, ulceración en la córnea y turbidez en la visión

4.7 USOS Y APLICACIONES

El Sulfato de cobre se utiliza como fertilizante en aquellos suelos deficientes en cobre. Además tiene aplicaciones en la industria veterinaria, pinturas y minería entre otros.

Las aplicaciones de estos productos son amplias, siendo las principales: agricultura, zootecnia, industria química, textil, metalúrgica.

²² http://www.oxisul.com/pdf/hoja_seguridad_msds.pdf

- ❖ Pesticida agrícola, fungicida y alguicida.
- ❖ Nutriente de plantas.
- ❖ Desinfectante, antiséptico, germicida en infecciones por hongos y preventivo de bacterias en animales de granja.
- ❖ Tratamiento químico de aguas.

4.8 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE AUXILIO

4.8.1 PRECAUCIONES PARA EL MEDIO AMBIENTE

- ⊕ Se debe reunir el material derramado en un recipiente grande y disolverlo en agua.
- ⊕ Descontaminar la superficie del derrame con la utilización de detergente.

4.8.2 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

4.8.2.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN TÉCNICAS

Almacenamiento

- ⊕ Guardar en un recipiente cerrado herméticamente y colocarlo en un lugar fresco, seco y ventilado.
- ⊕ Alejar sustancias incompatibles, como las sustancias alcalinas.

Manipulación

- ⊕ Cuando exista manejo de este producto no se debe ingerir alimentos, ni líquidos.
- ⊕ Se debe impedir el contacto de la sustancia y debe realizar una buena limpieza.
- ⊕ Practique las normas generales de higiene industrial al utilizar este producto.

4.8.3 CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL



FIGURA 41: Equipo de protección personal.

Es indispensable utilizar todas las herramientas de seguridad al manipular productos químicos.

- ⊕ mandil.
- ⊕ guantes.
- ⊕ orejeras.
- ⊕ zapatos adecuados.
- ⊕ mascarilla.
- ⊕ gafas, entre otros.

4.8.3.1 TRABAJADORES ENCARGADOS DE LA APLICACIÓN

Tiene la obligación de seguir las indicaciones de uso de este producto. Además de utilizar el equipo de protección personal.

4.8.3.2 TRABAJADORES EN PRODUCCIÓN, VENTA Y EMPAQUE

Es fundamental la existencia de una adecuada ventilación en espacios cerrados.

Es necesaria la utilización de gafas de seguridad para prevenir el contacto de la sustancia con los ojos.

Los trabajadores deben usar ropa impermeable, guantes y el equipo necesario con el fin de evitar el contacto de la sustancia con la piel.

4.8.4 MEDIDAS PARA LUCHAS CONTRA INCENDIO

❖ **Riesgo moderado en Salud**

Una exposición intensa o continua (pero no crónica) podría causar incapacidad temporal o posibles lesiones residuales, a menos de que se proporcione un rápido tratamiento médico.

❖ **Riesgo nulo en Inflamabilidad.**

No permite la prolongación del incendio de otros materiales.

❖ **Riesgo nulo en Reactividad.**

Normalmente estable, incluso bajo condiciones de incendio y no es reactiva con el agua.

❖ **Riesgo Especial.**

Riesgo Al Combatir El Fuego Y Procedimientos.

Productos para extinción de incendios:

Polvo químico seco, dióxido de carbonato, agua presurizada o espuma.

Equipo para lucha contra incendio:

Ropa de protección contra incendios y equipo de respiración.

Productos presentes en la combustión:

Productos de la descomposición por combustión incluyen tóxicos, óxidos de azufre.

4.8.5 MEDIDAS FRENTE A DERRAME ACCIDENTAL

4.8.5.1 PRECAUCIONES GENERALES

- ❖ Mantener una adecuada ventilación en el área de la fuga o derrame.
- ❖ Salvaguarde a las personas innecesarias y sin protección fuera de la zona del derrame.
- ❖ Utilice el equipo apropiado de protección personal.

Derrame sobre suelo

- ❖ Recoger y depositar en un recipiente adecuado.

Derrame sobre agua

- ❖ Tratar de retirar el material del agua lo antes posible, debido a que se puede disolverse. Depositarlo en un recipiente adecuado.

4.8.6 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

4.8.6.1 EN CONTACTO CON LOS OJOS

- ⊕ Lave inmediatamente con abundante agua durante 20 minutos, abriendo y cerrando los párpados para conseguir una limpieza adecuada.
- ⊕ Conseguir atención médica inmediatamente.

4.8.6.2 EN CONTACTO CON LA PIEL

- ⊕ Realizar una limpieza en el área afectada con abundante agua y jabón, durante 15 minutos.
- ⊕ Quítese la ropa y zapatos contaminados.
- ⊕ Consultar al doctor.

4.8.6.3 INGESTIÓN

- ⊕ Incitar al vómito inmediatamente con indicación de personal médico.
- ⊕ No suministrar nada por la boca a una persona inconsciente.
- ⊕ En caso de no producirse vómito, el personal médico calificado debe realizar lavados estomacales.

4.8.6.4 INHALACIÓN

- ⊕ Trasladar a la víctima a una zona de aire fresco.
- ⊕ Si el paciente no está respirando o tiene problemas para hacerlo es indispensable darle respiración artificial de preferencia boca a boca.

CAPÍTULO V

5 PROCESO EXPERIMENTAL

En este capítulo se describe los procesos necesarios para la elaboración de los distintos tipos de plantillas con su respectivo acabado antibacterial. Los factores estudiados y ensayos de las plantillas que se utilizarán, permitirán aportar al cumplimiento de los objetivos inicialmente planteados.

Factores Estudiados

- ❖ CABUYA.
- ❖ SULFATO DE COBRE.
- ❖ TEJIDOS
- ❖ NO TEJIDOS.

5.1 MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO

Es indispensable la utilización de guantes, mascarilla y mandil para evitar cualquier contaminación. Antes de iniciar con el proceso de acabado antibacterial, se debe preparar los materiales y equipos de laboratorio que se mencionan a continuación:

5.1.1 MATERIALES DE APLICACIÓN

- ❖ Fibra de cabuya.
- ❖ Plantillas 100% cabuya.
- ❖ Sulfato de cobre.
- ❖ Bicarbonato de sodio.
- ❖ Detergente.
- ❖ Agua.
- ❖ Micro emulsión de silicona

Shulman y Hoar en 1943 definieron a las micro emulsiones como: “dispersiones líquidas transparentes de agua en aceite a las cuales llamaron hidromicelas oleo fáticas (micela invertida)”. Shulman y Browcott en 1955 las definieron como: “Soluciones de micelas (Partículas coloidales dispersas en una solución y emulsiones transparentes”.

✚ Glicerina

Líquido dulce, incoloro y algo viscoso con alto punto de ebullición, se disuelve en agua y alcohol pero no en aceite, altamente higroscópica por este motivo se usa ampliamente en cremas humectantes.

5.1.2 INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

- ❖ Ollas.
- ❖ Papel PH.
- ❖ Varilla de agitación.
- ❖ Recipiente de medida de sustancias.
- ❖ Recipiente de medida en ml.
- ❖ Cocina a gas.
- ❖ Balanza.
- ❖ Termómetro.
- ❖ Cronómetro.
- ❖ Máquina de coser (recta y overlook).
- ❖ Termómetro laser infrarrojo
- ❖ Secadora.

5.1.3 OTROS MATERIALES

- ❖ Tijeras.
- ❖ Fundas.
- ❖ Papel periódico.
- ❖ Marcador permanente.
- ❖ Cinta adhesiva.
- ❖ stickers adheribles.
- ❖ Cuaderno de apuntes

5.2. CONCENTRACIONES DEL SULFATO DE COBRE

TABLA 22: Concentraciones de sustancias básicas en el acabado antibacterial

TRATAMIENTOS Pruebas	MATERIAL Cabuya	CONCENTRACIONES				TIEMPO DE APLICACIÓN
		GLICERINA mg /ml	SULFATO DE COBRE g/l	MICRO EMULSIÓN DE SILICONA %	BICARBONATO DE SODIO %	DÍAS
T1	TEJIDO TAFETÁN	0	0	0	0	15
T2	TEJIDO TAFETÁN	0	0	0	0	15
T3	NO TEJIDO	0	0	0	0	15
T4	NO TEJIDO	0	0	0	0	15
T5	TEJIDO MANUAL	0	0	0	0	15
T6	TEJIDO MANUAL	0	0	0	0	15
.....
T7	TEJIDO TAFETÁN	0.5	3	80	1.5	15
T8	TEJIDO TAFETÁN	0.5	3	80	1.5	15
T9	NO TEJIDO	0.5	3	80	1.5	15
T10	NO TEJIDO	0.5	3	80	1.5	15
T11	TEJIDO MANUAL	0.5	3	80	1.5	15
T12	TEJIDO MANUAL	0.5	3	80	1.5	15
.....
T13	TEJIDO TAFETÁN	0.5	4	80	2	15
T14	TEJIDO TAFETÁN	0.5	4	80	2	15
T15	NO TEJIDO	0.5	4	80	2	15
T16	NO TEJIDO	0.5	4	80	2	15
T17	TEJIDO MANUAL	0.5	4	80	2	15
T18	TEJIDO MANUAL	0.5	4	80	2	15
.....
T19	TEJIDO TAFETÁN	0.5	5	80	2,5	15
T20	TEJIDO TAFETÁN	0.5	5	80	2,5	15
T21	NO TEJIDO	0.5	5	80	2,5	15
T22	NO TEJIDO	0.5	5	80	2,5	15
T23	TEJIDO MANUAL	0.5	5	80	2,5	15
T24	TEJIDO MANUAL	0.5	5	80	2,5	15

5.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DE PLANTILLAS DE CABUYA

La elaboración de las plantillas de cabuya es imprescindible ya que es el principal implemento que se utilizará en la práctica.

5.3.1 COMPRA DE MATERIA PRIMA

✚ Fibra de cabuya.

✚ Hilo delgado de cabuya.

✚ Tejido de cabuya.

5.3.2 ESTRUCTURA Y DISEÑOS DE LAS PLANTILLAS

5.3.2.1 PLANTILLAS NO TEJIDAS



FOTO 1: Materia prima (Fibra de cabuya)



FOTO 2: Recortar las fibras de cabuya



FOTO 3: Formación de capas.



FOTO 4: Dibujar el molde de plantilla.



FOTO 5: Costura de rombos parte interna (M recta)



FOTO 6: Corte de la plantillas



FOTO 7: Eliminación de papel



FOTO 8: Costura externa en el borde de la plantilla (Máquina ovelook)



FOTO 9: Plantilla No tejida terminada.

5.3.2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Este tipo de plantillas se basa en el método de costura, el cual consiste en colocar las fibras en forma longitudinal, vertical y diagonal en medio de dos capas de papel, luego se procede a tomar un molde de plantilla para colocarle encima y dibujar el borde. Posteriormente en la parte interna se realiza una costura en forma de rombos utilizando la máquina de coser recta, enseguida se recorta la plantilla y se elimina el papel que se encuentra adherido a esta, Finalmente con la utilización de la máquina overlook se da costura a los bordes para dar sujeción de las fibras.

5.3.2.2 PLANTILLAS TEJIDAS (TAFETÁN)

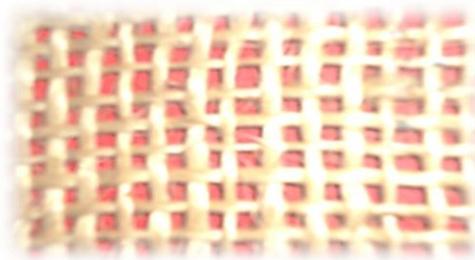


FOTO 10: Materia prima (Tejido de cabuya tafetán)



FOTO 11: Colocar dos capas del tejido



FOTO 12: Dibujar el molde de plantilla



FOTO 13: Recortar el borde de la plantilla.



FOTO 14: Costura de borde de las plantillas

(Máquina overlook)



FOTO 15: Plantilla tejida tafetán finalizada.

5.3.2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La elaboración de este tipo de plantillas consiste en colocar dos capas de tejido de cabuya, luego se coloca un molde de plantilla y se dibuja el borde, seguidamente se recorta la plantilla. Finalmente con la utilización de máquina overlook se realiza una costura en los bordes con el fin de proporcionar mayor sujeción de las fibras.

5.2.2.3 PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE

Con la utilización de una agujeta se procede a elaborar de forma manual las plantillas, a continuación los pasos:

1. Compra de la materia prima (hilo de cabuya) y de una agujeta.



FOTO 16: Hilo de cabuya.

2. A continuación se procede a hacer 15 cadenas.



Se realiza tres vueltas de medio punto alrededor del tejido.



3. Realizar tres medios puntos en cada esquina.



4. Una vez terminadas las tres vueltas se procede a realizar 12 cadenas para una talla 36, en caso de ser una talla más grande realizar las cadenas necesarias en la parte inferior del tejido.
5. Finalmente se sigue con el proceso hasta lograr el tamaño requerido de la plantilla.



6. Plantilla terminada

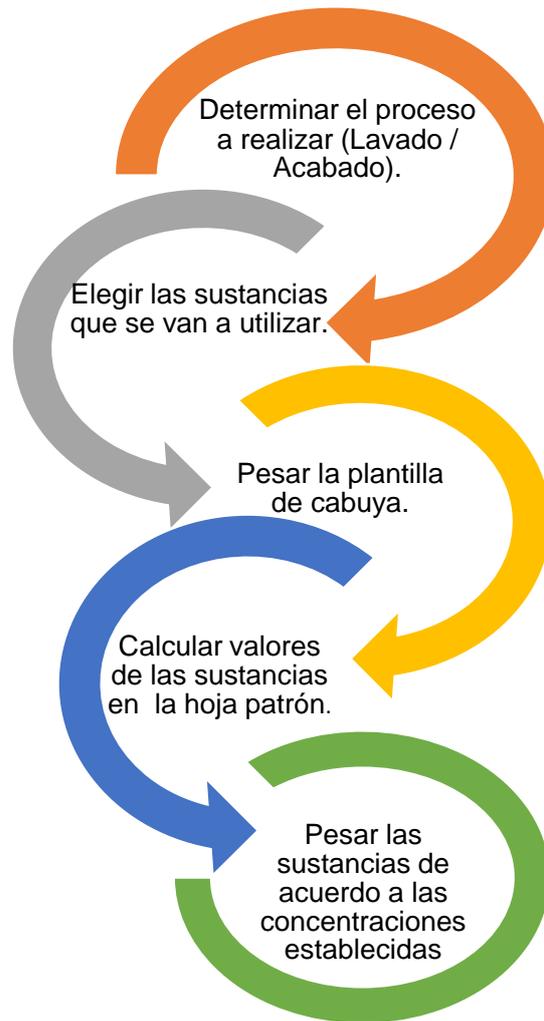


FOTO 17: Plantilla de cabuya tejida manualmente

5.4 PROCESO DE ACABADO ANTIBACTERIAL

El acabado antibacterial consiste en seguir lógicamente cada uno de los pasos necesarios para realizar un proceso de micro encapsulación de sulfato de cobre en los diferentes tipos de plantillas de cabuya.

5.4.1 PROCESO DE PREPARACIÓN Y DESARROLLO



5.4.2 PROCESO DE LAVADO DE LAS PLANTILLAS DE CABUYA





FOTO 18: Proceso de lavado

5.4.2.1 CURVA DE LAVADO DE LAS PLANTILLAS DE CABUYA

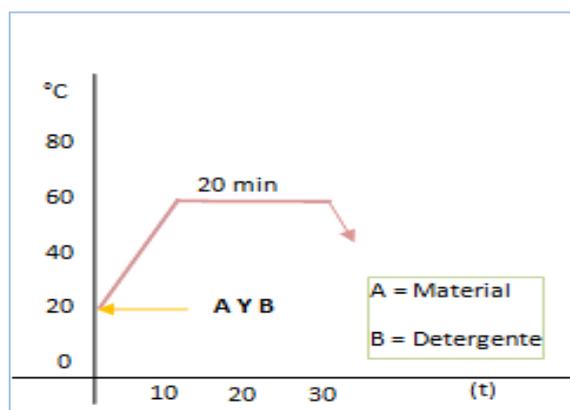
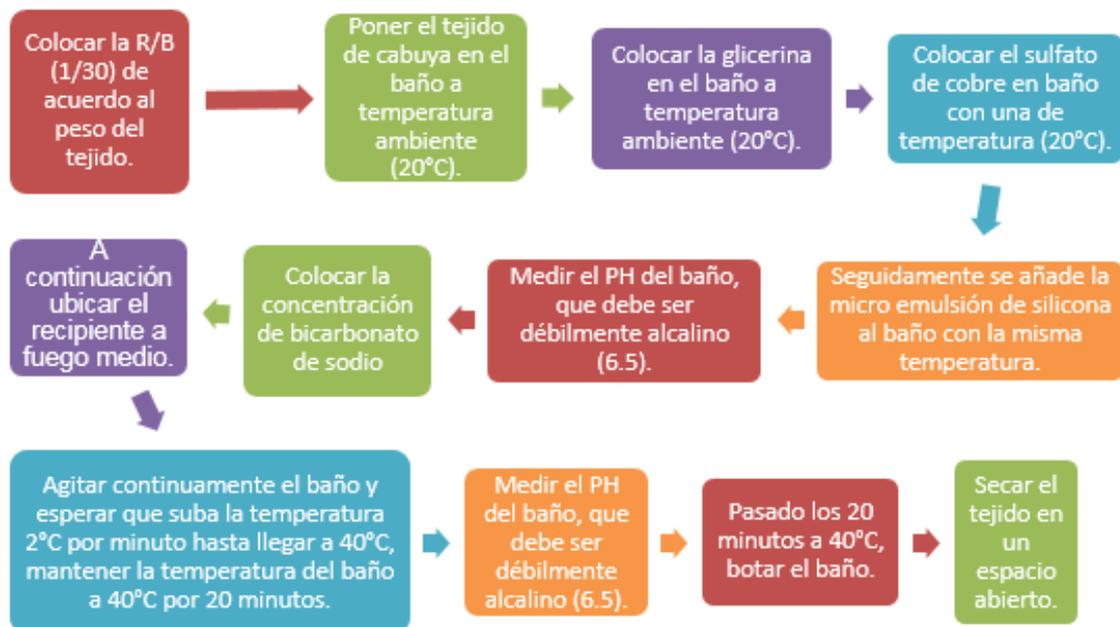


FIGURA 42: Curva de lavado

5.4.3 PROCESO DE MICRO ENCAPSULACIÓN EN EL TEJIDO (ACABADO ANTIBACTERIAL)



5.5.3.2.2 CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL

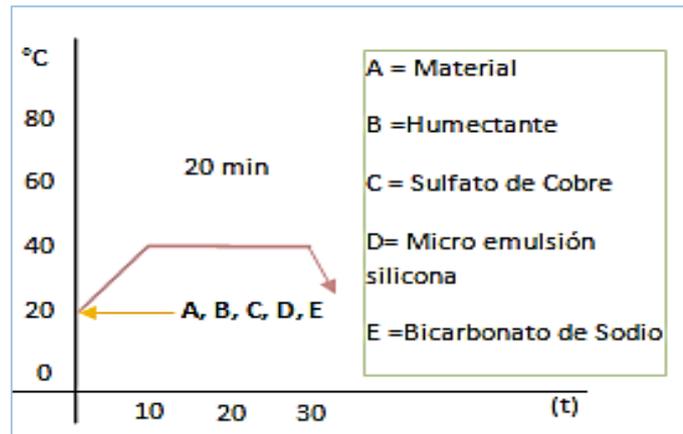


FIGURA 43: Curva de acabado antibacterial.

5.4.3 PROCESO DE EMPAQUE



5.5 EXPERIMENTACIÓN Y ENSAYOS

5.5.1 HOJAS PATRÓN EN PLANTILLAS NO TEJIDAS

HOJA DE CONSUMO

Muestra #	1
Material	Cabuya
Tipo	No tejido
Peso	5,2411 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	0
MI	157,233

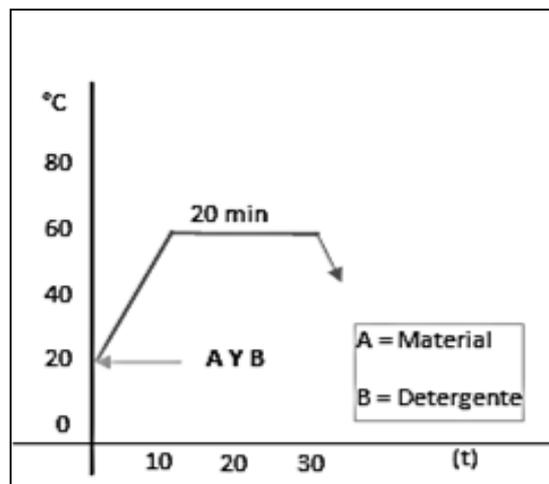
SIN ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESO:

LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		157,233	0,157233	0,00015723	2,5	0,000393083
TOTAL							0,000393083

CURVA DE LAVADO



Observación : En la hoja patron 1 de la PNT de cabuya 0g/l, indica la concentración de detergente utilizado y la curva del proceso de lavado, además no fue sometida a un proceso de acabado antibacterial.

HOJA DE CONSUMO

Muestra #	2
Material	Cabuya
Tipo	No tejido
Peso	7,2348 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	3
MI	217,044
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

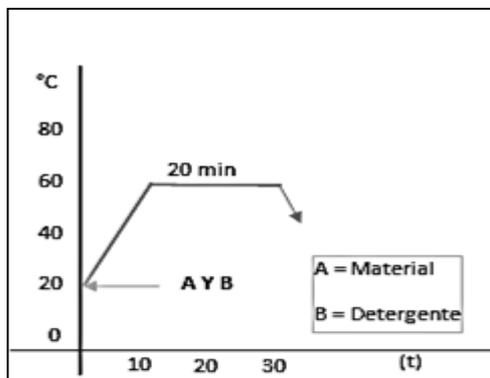
LAVADO

PRODUCTO	mg/ml	%	mg	gr	kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		217,044	0,217044	0,00021704	2,5	0,00054261
TOTAL							0,000542610

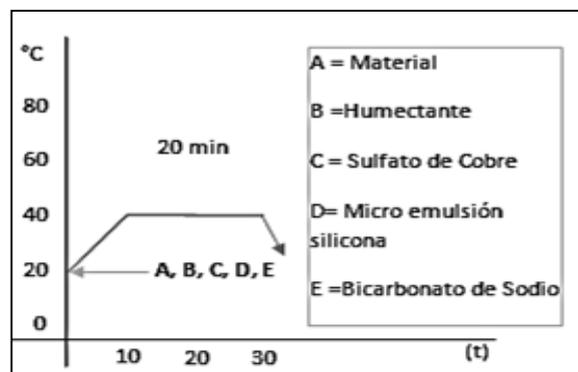
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		108,522	0,108522	0,00010852	6	0,000651132
Sulfato de Cobre	3		651,132	0,651132	0,00065113	8	0,005209056
Micro emulsión de silicona		80	5787,84	5,78784	0,00578784	8	0,04630272
Bicarbonato de Sodio		1,5	108,522	0,108522	0,00010852	4	0,000434088
TOTAL							0,052596996

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



HOJA DE CONSUMO

Muestra #	3
Material	Cabuya
Tipo	No tejido
Peso	7,2341 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	4
MI	217,023
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

LAVADO

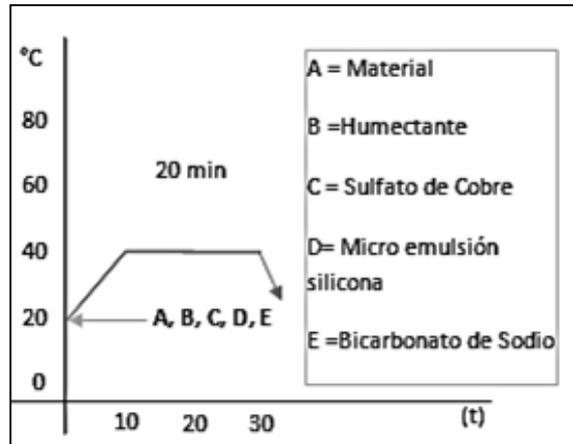
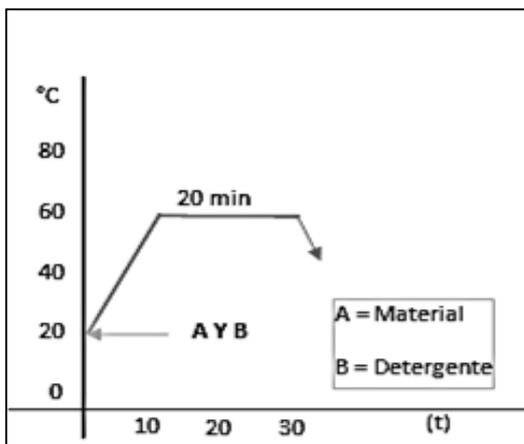
Producto	mg/ml	%	mg	gr	kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		217,023	0,217023	0,00021702	2,5	0,000542558
TOTAL							0,000542558

ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		108,5115	0,1085115	0,00010851	6	0,000651069
Sulfato de Cobre	4		868,092	0,868092	0,00086809	8	0,006944736
Micro emulsión de silicona		80	5787,28	5,78728	0,00578728	8	0,04629824
Bicarbonato de Sodio		2	144,682	0,144682	0,00014468	4	0,000578728
TOTAL							0,054472773

CURVA DE LAVADO

CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



HOJA DE CONSUMO

Muestra #	4
Material	Cabuya
Tipo	No tejido
Peso	8,3479 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	5
MI	250,437 ml
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

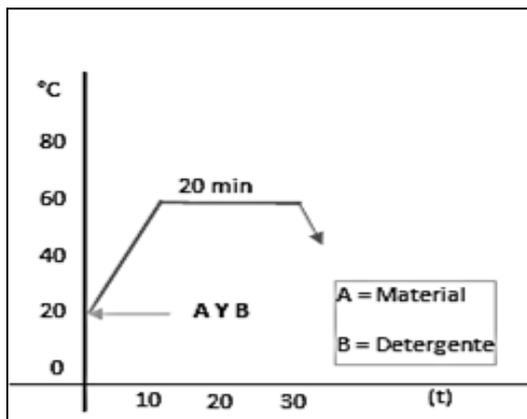
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		250,437	0,250437	0,00025044	2,5	0,000626093
TOTAL							0,000626093

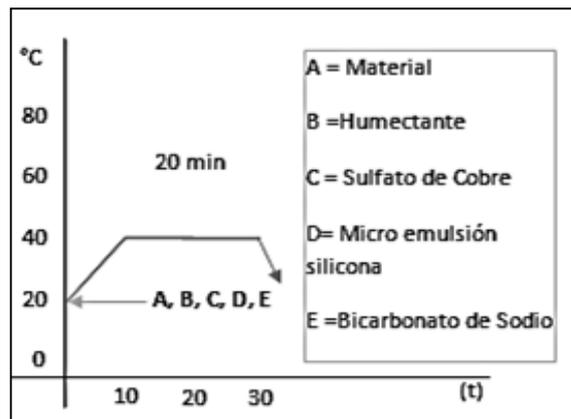
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		125,2185	0,1252185	0,00012522	6	0,000751311
Sulfato de Cobre	5		1252,185	1,252185	0,00125219	8	0,01001748
Micro emulsión de silicona		80	6678,32	6,67832	0,00667832	8	0,05342656
Bicarbonato de Sodio		2,5	208,6975	0,2086975	0,0002087	4	0,00083479
TOTAL							0,065030141

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



5.5.2 HOJAS PATRÓN EN PLANTILLAS TEJIDAS (TEJIDO TAFETÁN).

HOJA DE CONSUMO

Muestra #	1
Material	Cabuya
Tipo	Tejido/Tafetán
Peso	11,8712 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	0
MI	356,136

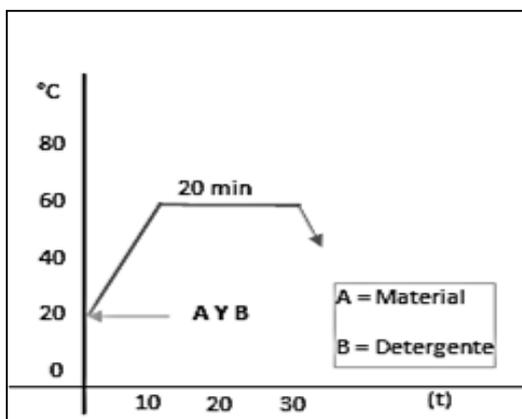
SIN ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESO:

LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		356,136	0,356136	0,00035614	2,5	0,00089034
TOTAL							0,000890340

CURVA DE LAVADO



Observación : En la hoja patron 1 de la PT de cabuya 0g/l, indica la concentración de detergente utilizado y la curva del proceso de lavado, además no fue sometida a un proceso de acabado ANTIBACTERIAL.

HOJA DE CONSUMO

Muestra #	2
Material	Cabuya
Tipo	Tejido/Tafetán
Peso	5,7245 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	3
MI	171,735
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

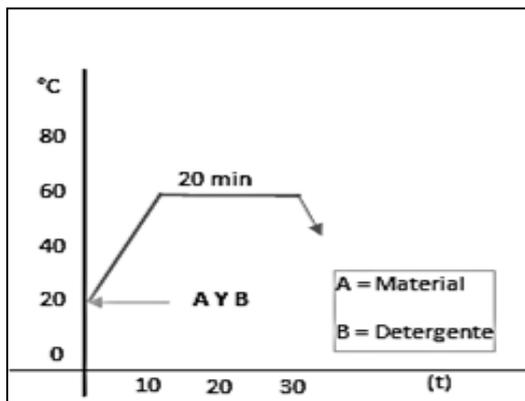
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		171,735	0,171735	0,00017174	2,5	0,000429338
TOTAL							0,000429338

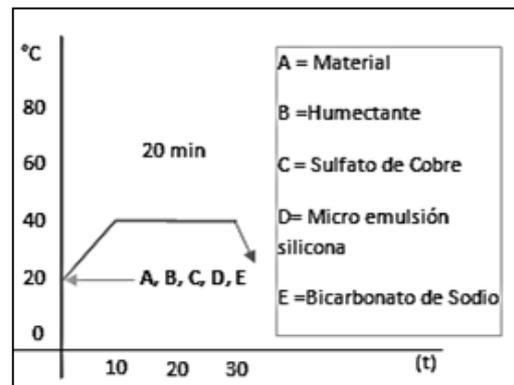
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		85,8675	0,0858675	8,5868E-05	6	0,000515205
Sulfato de Cobre	3		515,205	0,515205	0,00051521	8	0,00412164
Micro emulsión de silicona		80	4579,6	4,5796	0,0045796	8	0,0366368
Bicarbonato de Sodio		1,5	85,8675	0,0858675	8,5868E-05	4	0,00034347
TOTAL							0,041617115

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



HOJA DE CONSUMO

Muestra #	3
Material	Cabuya
Tipo	Tejido/Tafetán
Peso	9,1755 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	4
MI	275,265
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

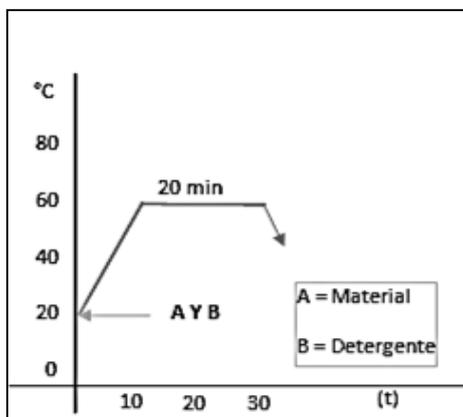
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		275,175	0,275175	0,00027518	2,5	0,000687938
TOTAL							0,000687938

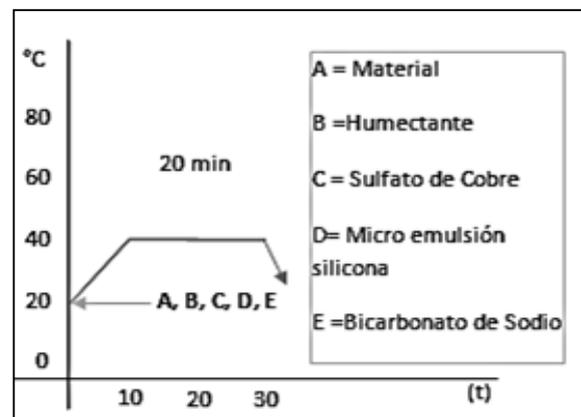
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		137,5875	0,1375875	0,00013759	6	0,000825525
Sulfato de Cobre	4		1100,7	1,1007	0,0011007	8	0,0088056
Micro emulsión de silicona		80	7338	7,338	0,007338	8	0,058704
Bicarbonato de Sodio		2	183,45	0,18345	0,00018345	4	0,0007338
TOTAL							0,069068925

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



HOJA DE CONSUMO

Muestra #	4
Material	Cabuya
Tipo	Tejido/Tafetán
Peso	12,612 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	5
MI	378,36
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

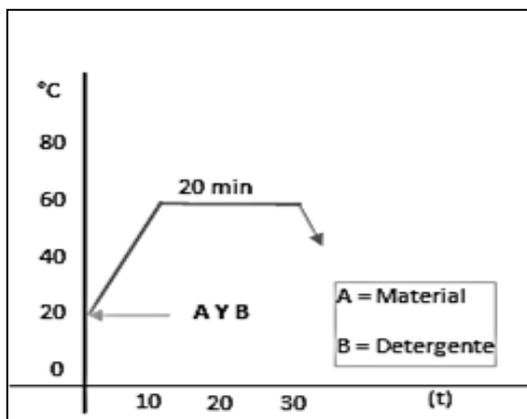
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		378,36	0,37836	0,00037836	2,5	0,0009459
TOTAL							0,000945900

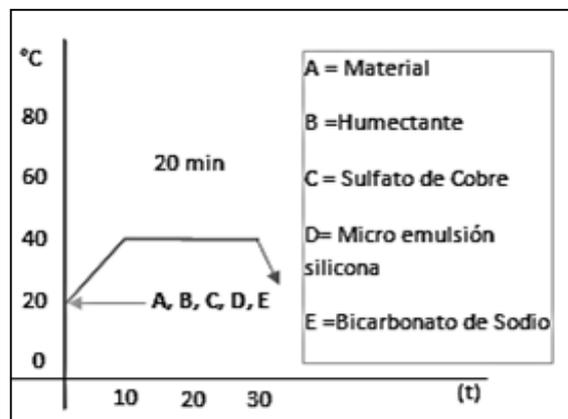
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		189,18	0,18918	0,00018918	6	0,00113508
Sulfato de Cobre	5		1891,8	1,8918	0,0018918	8	0,0151344
Micro emulsión de silicona		80	10089,6	10,0896	0,0100896	8	0,0807168
Bicarbonato de Sodio		2,5	315,3	0,3153	0,0003153	4	0,0012612
TOTAL							0,09824748

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



5.5.3 HOJAS PATRÓN EN PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE (HILO).

HOJA DE CONSUMO

Muestra #	1
Material	Cabuya
Tipo	Tejido Manual
Peso	15,8735 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	0
MI	476,205

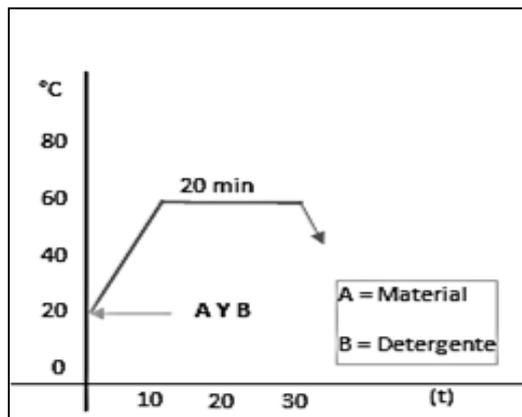
SIN ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESO:

LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		476,205	0,476205	0,00047621	2,5	0,001190513
TOTAL							0,001190513

CURVA DE LAVADO



Observación : En la hoja patron 1 de la PTM de cabuya 0g/l, indica la concentración de detergente utilizado y la curva del proceso de lavado, además no fue sometida a un proceso de acabado antibacterial.

HOJA DE CONSUMO

Muestra #	2
Material	Cabuya
Tipo	Tejido Manual
Peso	13,612 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	3
MI	408,360
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

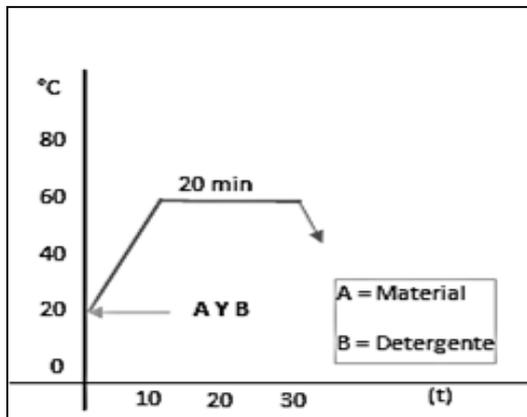
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		408,36	0,40836	0,00040836	2,5	0,0010209
TOTAL							0,001020900

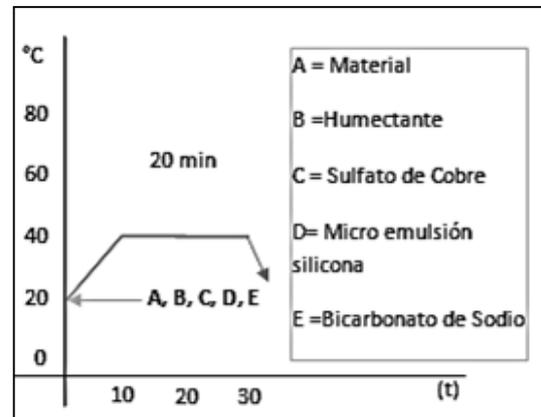
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		204,18	0,20418	0,00020418	6	0,00122508
Sulfato de Cobre	3		1225,08	1,22508	0,00122508	8	0,00980064
Micro emulsión de silicona		80	10889,6	10,8896	0,0108896	8	0,0871168
Bicarbonato de Sodio		1,5	204,18	0,20418	0,00020418	4	0,00081672
TOTAL							0,09895924

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



HOJA DE CONSUMO

Muestra #	3
Material	Cabuya
Tipo	Tejido Manual
Peso	14,1474 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	3
MI	424,422
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

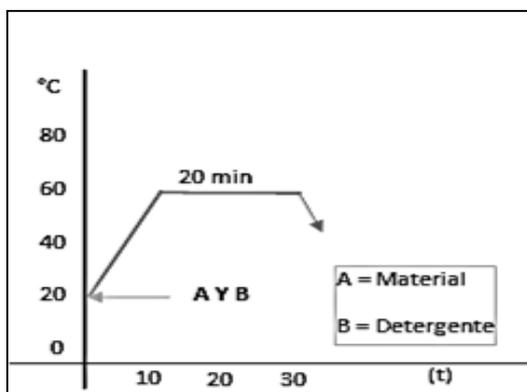
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		424,422	0,424422	0,00042442	2,5	0,001061055
TOTAL							0,001061055

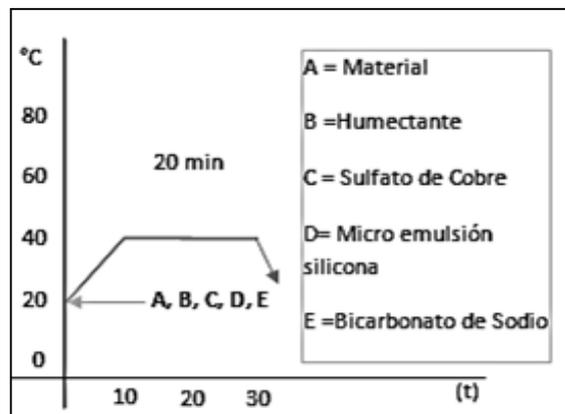
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		212,211	0,212211	0,00021221	6	0,001273266
Sulfato de Cobre	4		1697,688	1,697688	0,00169769	8	0,013581504
Micro emulsión de silicona		80	11317,92	11,31792	0,01131792	8	0,09054336
Bicarbonato de Sodio		2	282,948	0,282948	0,00028295	4	0,001131792
TOTAL							0,106529922

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



HOJA DE CONSUMO

Muestra	4
Material	Cabuya
Tipo	Manualmente
Peso	12,8789 g
Equipo	Abierto
R/B	1/30
g/l	5
MI	386,367
Ph	6.5

ACABADO ANTIBACTERIAL

PROCESOS:

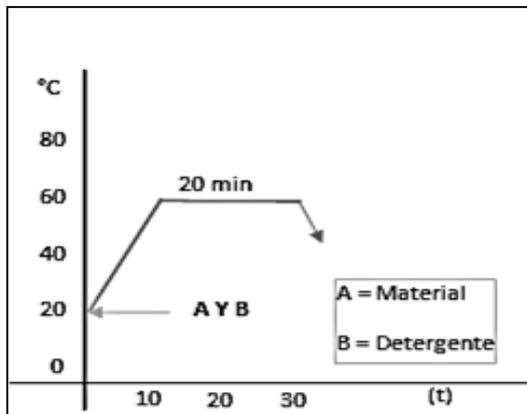
LAVADO

Producto	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Detergente	1		386,367	0,386367	0,00038637	2,5	0,000965918
TOTAL							0,000965918

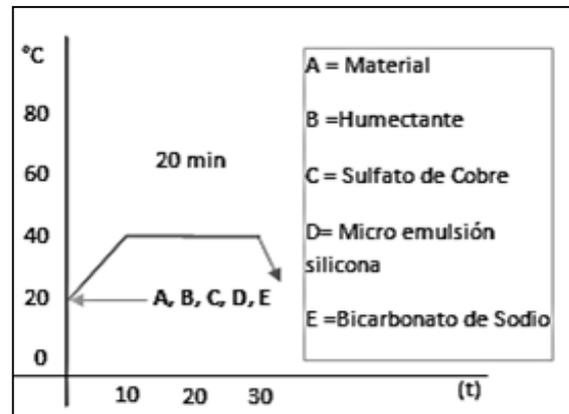
ACABADO ANTIBACTERIAL

Productos	mg/ml	%	mg	gr	Kg	Costo	Subtotal
Humectante	0,5		193,1835	0,1931835	0,00019318	6	0,001159101
Sulfato de Cobre	5		1931,835	1,931835	0,00193184	8	0,01545468
Micro emulsión de Silicona		80	10303,12	10,30312	0,01030312	8	0,08242496
Bicarbonato de Sodio		2,5	321,9725	0,3219725	0,00032197	4	0,00128789
TOTAL							0,100326631

CURVA DE LAVADO



CURVA DE ACABADO ANTIBACTERIAL



5.6 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN EXPERIMENTAL

La presente investigación se llevó a cabo en dos etapas:

LA PRIMERA ETAPA: Consistió en la elaboración de los diferentes tipos de plantillas.



Plantillas Tejidas



Plantillas Tejidas



Plantillas No Tejidas

(Manualmente)

Seguidamente se procede a realizar el proceso de acabado antibacterial.



PLANTILLAS

**ACABADO
ANTIBACTERIAL**

**PROCESO DE
EMPAQUE**

**PLANTILLAS
ANTIBACTERIANAS**

LA SEGUNDA ETAPA EXPERIMENTAL: Se desarrolló en varias personas de distintas edades mediante la utilización de las plantillas antibacterianas en su vida diaria.



FOTO 19: Recolección de datos personales.



FOTO 20: Control de peso



FOTO 21: Entrega de la plantilla



FOTO 22: Visita al lugar de trabajo o domicilio (Toma de temperatura)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CAMPUS DE INGENIERÍA TEXTIL
CONTROL DE RESULTADOS

DATOS PERSONALES:
Nombre: LEONARDO LUCERO
Apellido: LUCERO
Código: 150
Muestra: 150
Autoridad Laboral: AREA DE CALZADO
P.D.E. MUESTRA: 150-150-150
Dirección: Calle Palmira - Antiguo Vía Urquiza 1-21

Prueba: _____ Hora: _____
Lugar: _____ Fecha: _____
Hora: _____ Hora: _____
Dir: _____ Hora: _____
No: _____ Hora: _____

PRUEBA	MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE	CONDICIONES	MOLESTIA	FRESCURA	TIPO DE MEDIA	TIPO DE CALZADO	OTROS
1	25.1	27.2	27.7	25.1	27.2	27.7	x	x	x	Col	Deportivo	
2	25.1	26.9	25.9	25.1	26.9	25.9				Col	Deportivo	
3	26.4	29.2	25.8	26.4	29.2	25.8				Col	Deportivo	
4	23.5	26.9	28.6	23.5	26.9	28.6				Col	Casual	
5	24.9	27.3	24.9	24.9	27.3	24.9					Casual	
6	23.7	26.1	26.4	23.7	26.1	26.4					Casual	
7	24.2	29.13	25.5	24.2	24.3	25.5	x	x	x		Casual	

PRUEBA	MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE	CONDICIONES	MOLESTIA	FRESCURA	TIPO DE MEDIA	TIPO DE CALZADO	OTROS
1	25.1	27.2	27.7	25.1	27.2	27.7	x	x	x	Col	Deportivo	
2	25.1	26.9	25.9	25.1	26.9	25.9				Col	Deportivo	
3	26.4	29.2	25.8	26.4	29.2	25.8				Col	Deportivo	
4	23.5	26.9	28.6	23.5	26.9	28.6				Col	Casual	
5	24.9	27.3	24.9	24.9	27.3	24.9					Casual	
6	23.7	26.1	26.4	23.7	26.1	26.4					Casual	
7	24.2	29.13	25.5	24.2	24.3	25.5	x	x	x		Casual	

FOTO 23: Registro de los datos y control de resultados.

La parte experimental se realizó en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

5.7 MANEJO DEL ENSAYO

Se realizó la elaboración de las plantillas antibacterianas y su aplicación. Para ello se siguió una serie de pasos descritos a continuación:



FOTO 24: Elaboración de las plantillas.



FOTO 25: Cálculo de las concentraciones



FOTO 26: Proceso de acabado antibacterial



FOTO 27: Pruebas de PH.



FOTO 28: Termo fijación



FOTO 29: Proceso de empaque.



FOTO 30: Experimentación directa en pacientes.

5.8 RECOPIACIÓN DE RESULTADOS

Dentro del proceso de recopilación de datos, existen hojas de control de las personas a las que se entregaron y utilizaron las plantillas. Además algunas observaciones adicionales.

A cada uno de pacientes que utilizaron las plantillas se les han realizado un seguimiento y tenemos una breve descripción de cada una de las pruebas.

El control se realiza todos los días en la mañana, tarde y noche mediante la utilización de un termómetro laser, seguidamente se anotar el valor de temperatura tomada a cada plantilla con respecto a la plantilla normal del zapato, se escribe en la hoja de control los valores correspondientes y otras observaciones durante 15 días.

Luego de la recolección de datos exactos y de las pruebas realizadas de cada concentración de sulfato de cobre, se elabora una tabla y se realiza un promedio de cada una de estas, obteniendo una temperatura promedio respecto a la concentración de cada tipo de plantilla.

Finalmente para determinar la efectividad del producto se realiza un análisis microbiológico a la plantilla de cabuya con acabado antibacterial respecto a la plantilla de cabuya sin acabado.

5.8.1 CONTROL DE RESULTADOS DE PLANTILLAS NO TEJIDAS

PACIENTE N° 1

Nombres: Luis Henry Cahuasquí Campues

Edad: 22 años

Peso: 162 lbs

Muestra: PNT1 – 0g/l

Estatura: 1,72 m

Tipo de plantilla: No Tejida

Dirección: Pastora Alumia 4-99 Y Colombia

Teléfono: 0967404017

Actividad laboral: Trabajador en Área de Corte.

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	21,7	21,73	24,1	21,73	25,2	24,13
2	23,2	23,23	23,8	23,23	23,2	23,83
3	23,6	23,63	25,1	23,63	24,8	25,13
4	24,8	24,83	25,7	24,83	24,4	25,73
5	22,7	22,73	26,1	22,73	25,8	26,13
6	24,2	24,23	24,3	24,23	27,7	24,33
7	23,5	23,53	25,1	23,53	24,1	25,13
8	22,7	22,73	22,2	22,73	24,5	29,23
9	24,7	24,73	26,1	24,73	27,2	29,13
10	23,1	23,13	23,1	23,13	25,1	25,53

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x	x	x	x					6
Molestia	x		x								2
Frescura	x	x		x		x					4

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
6	2	4

Observaciones: Sensaciones adicionales: de acolchonado, mal olor, hormigueo y en procesos de lavado se deforma la plantilla en la 7 vez del proceso de lavado.

Se determinó que en la toma de temperatura 9 existe un valor que menor a la temperatura en el uso de la plantilla, hay que considerar que es un rango muy bajo en consideración de los valores totales expuestos en la investigación. Además hay que tomar en cuenta que este valor puede ser producto de existencia de mayor presión o actividad en su pie por su trabajo en consideración al otro pie antes de la toma de temperatura.

PACIENTE N° 2.

Nombres: Elida Fanny Guicapi Herrera

Edad: 74 años

Peso: 128 lbs

Muestra: PNT2 – 3g/l

Estatura: 1,60 m

Tipo de plantilla: No Tejida

Dirección: Juan León Mera 3-38 y Rafael Troya

Teléfono: 0994192937

Actividad laboral: Ama de Casa

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	25,6	25,7	26,3	26,5	29,2	29,28
2	24,1	24,11	28,2	28,4	28,3	28,31
3	26,3	26,4	29,7	29,77	29,9	29,98
4	24	24,1	28,9	29	28,8	28,9
5	24,3	24,5	26,3	26,39	27,9	27,96
6	27,1	27,2	28,1	28,3	25,98	26,06
7	27,2	27,3	28,6	28,7	29,9	29,97
8	25,1	25,2	27,3	27,5	28,2	28,21
9	25,1	25,18	29,5	29,6	29,5	29,58
10	26,2	26,3	29,3	29,5	27,8	27,84

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x								3
Molestia	x	x									2
Frescura	x	x	x	x							4

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
3	2	4

Observaciones: Sensaciones adicionales: exfoliación ya que en su mayoría la utilizaba con sandalias y ligero olor desagradable.

PACIENTE N° 3

Nombres: Tonny Jair Zurita Nagui

Edad: 12 años

Peso: 96 lbs

Muestra: PNT3 – 4g/l

Estatura: 1,42 m

Tipo de plantilla: No Tejida

Dirección: Las Palmas 1-21 y Otto Torres.

Teléfono: 2950057

Actividad laboral: Estudiante

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	31,3	31,5	33,3	33,7	33,9	34
2	28,9	29,2	32,9	33,7	28,9	29,1
3	33,1	33,4	30,9	31,3	29,8	30
4	29,8	30,1	31,9	32,8	29,6	29,9
5	29,1	29,3	29,9	30,4	28,8	29,1
6	30,1	30,2	31,9	32,4	30,8	31,1
7	29,9	30	32,8	33,1	29,7	30
8	30,1	30,5	33,8	34	33,9	34
9	28,3	28,4	32,9	33,4	33,6	33,9
10	29,7	29,8	33,8	33,9	29,4	29,5

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x	x	x	x	x				7
Molestia						x					1
Frescura	x										1

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
7	1	1

Observaciones: Sensaciones adicionales: de desagrado y la plantilla se movía.

PACIENTE N° 4

Nombres: Kerly Francielle Zurita Trejo

Edad: 11 años

Peso: 92 lbs

Muestra: PNT4 – 5g/l

Estatura: 1,36m

Tipo de plantilla: No Tejida

Dirección: Las Palmas 1-21 y Otto Torres

Teléfono: 2950057

Actividad laboral: Estudiante Primaria

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	26,8	27,4	32,6	33,8	27,7	28
2	23,2	24,2	32,9	34,4	26,4	26,6
3	24,7	24,8	32	33,1	28,4	28,7
4	27,3	28,1	30,9	32,4	27	27,1
5	26,5	26,8	31,9	33,4	28,3	28,6
6	27,8	27,9	29,5	30,8	28,1	29,2
7	28,7	29	29,4	30,9	29,8	31
8	24,9	25,1	31,6	33,2	27,8	27,9
9	27,6	27,8	30,8	32,3	30,9	31,2
10	26,1	26,8	27,6	28,6	27,9	28,1

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x	x	x	x	x	x			8
Molestia	x	x	x	x	x						5
Frescura	x	x	x	x	x						5

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
8	5	5

Observaciones: La plantilla se deshila a medida del uso y del proceso de lavado. Además no resistió más de 4 veces el uso.

PACIENTE N° 5

Nombres: Pedro Pablo Yunda Aguiar

Edad: 77 años

Muestra: PNT5 – Muestra testigo

Peso: 146 lbs

Estatura: 1,58 m

Tipo de plantilla: No Tejida

Dirección: Juan León Mera 3-38 y Rafael Troya

Teléfono: 2612232

Actividad laboral: Atención en Billares Don Pedro

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. NORMAL	P. NORMAL	P. NORMAL	P. NORMAL	P. NORMAL	P. NORMAL
1	26,9	26,91	30,4	30,41	26,8	26,9
2	27,1	27,2	30,3	30,31	28,2	28,3
3	25,7	25,71	29,4	29,42	27,7	27,71
4	24,3	24,5	31,5	31,52	27,3	27,5
5	27,1	27,11	27,3	27,32	27,5	27,6
6	26,3	26,31	32,1	32,11	30,8	31
7	28	28,04	30,4	30,41	28,7	28,71
8	25,4	25,42	26,7	26,71	30,9	30,92
9	27,7	27,78	28,6	28,62	27,6	27,8
10	28,7	28,8	30,5	30,51	30,1	30,11

Observaciones: Aumento de sudor según la media y el calzado utilizado, presencia de calor y humedad.

PACIENTE N° 6

5.8.2 CONTROL DE RESULTADOS DE LAS PLANTILLAS TEJIDAS TAFETÁN

PACIENTE N° 6

Nombres: Manuel Antonio Rojas Bolívar

Edad: 38 años

Peso: 214 lbs

Muestra: PT1 – 0 g/l

Estatura: 1,79

Tipo de plantilla: Tejida

Dirección: Av. Mariano Acosta y José Pankeri

Teléfono: 0983049869

Actividad laboral: Comerciante Ambulante

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	24,7	25,1	27,6	27,8	28,3	28,4
2	24,9	25,1	25,7	26,6	29,8	30,2
3	25,5	26,4	27	27,3	29,5	29,6
4	25,4	25,5	26,4	26,7	25,7	25,9
5	23,2	23,9	29,2	29,3	28	28,2
6	23,4	24,3	26,7	27,6	27	27,7
7	25,1	25,2	25,5	25,8	31,1	31,2
8	23,9	24,6	27,5	28,4	28,1	28,5
9	25,1	25,4	26,9	27,4	27,3	27,5
10	24,8	25,4	32,3	32,5	28,1	28,2

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
cosquilleo	X	x	x	x	x						5
Molestia	X										1
Frescura	X	x		x	x						4

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
5	1	4

Observaciones: sensaciones adicionales presencia de mal olor, acolchonado y producto no duradero ya que se destruye en la utilización en 6 lavados.

PACIENTE N° 7

Nombres: Edison Ronaldo Vásquez Yunda.

Edad: 16 años

Peso: 120 lbs

Muestra: PT2 – 3 g/l

Estatura: 1,80 m

Tipo de plantilla: Tejida

Dirección: Redondel Ajaví y Juan León Mera 3-38

Teléfono: 2602655

Actividad laboral: Estudiante Secundaria

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	26,3	27	30,2	31,1	31,2	31,7
2	25,5	26,2	27,7	28,5	30,6	31,2
3	27,1	27,8	32,6	33,5	31,2	31,8
4	26,7	27,4	28,6	29,5	30,1	30,5
5	27,2	27,9	29,2	30	29,8	30,4
6	28	28,7	28,1	29	33,3	33,9
7	25,6	26,3	29,8	30,7	32,1	32,7
8	28,3	29	31,3	31,5	28,9	29,5
9	26,2	26,9	30,2	31,1	29,1	29,7
10	27,3	28	28,3	29,2	32,8	33,4

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x		x	x	x					5
Molestia	x		x								2
Frescura	x		x								2

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
5	2	2

Observaciones: sensaciones adicionales como hormigueo; la plantilla se deforma con rapidez mediante el uso en 5 lavados.

PACIENTE N° 8

Nombres: Lidia del Carmen Yunda Guilcapi

Edad: 43 años

Peso: 178,2 lbs

Muestra: PT3 – 4 g/l

Estatura: 1,54 m

Tipo de plantilla: Tejida

Dirección: Juan León Mera 3-38 y Rafael Troya

Teléfono: 0999617416

Actividad laboral: Ama de Casa

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	30,6	31,4	33,7	35	32,4	33,4
2	29,8	30,6	32,9	34,2	28,5	29,3
3	32,7	33,5	29,9	31,3	33,8	34,7
4	28,9	29,8	31,9	33,6	29,8	30,7
5	31,9	32,7	28,7	30	30,9	31,8
6	32,9	33,7	28,7	30	29,9	30,7
7	32,9	33,7	30,8	32,5	30,7	31,6
8	28,8	29,7	32,8	34,1	31,8	32,3
9	32,8	33,6	34,9	36,8	33,9	34,8
10	29,8	30,6	31,8	33,7	29,5	30,4

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x									2
Molestia	x	x									2
Frescura	x	x	x								3

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
2	2	3

Observaciones: sensaciones adicionales: hormigueo, exfoliación, y producto no duradero ya que se destruye en los procesos de 3 lavados.

PACIENTE N° 9

Nombres: María Georgina Erazo Méndez

Edad: 78 años

Peso: 100 lbs

Muestra: PT4 – 5 g/l

Estatura: 1,48 m

Tipo de plantilla: Tejida

Dirección: Redondel Ajaví y Av. Cristóbal de Troya

Actividad laboral: Trabajadora de Pastelería

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	25,7	26,8	30,4	31,9	27,1	28,3
2	27,6	28,8	30,3	31,7	32,2	33,5
3	26,5	27,7	29	30,8	27,9	29,3
4	26,6	27,8	31,5	32,8	26,3	27,6
5	26,7	27,9	28,3	29,4	28,3	29,5
6	28,3	29,5	27,1	28,5	26,1	27,3
7	27,4	28,9	30,8	32,5	24,3	25,6
8	29,7	30,9	33,3	34,7	24,7	26
9	26,4	27,6	28,6	29,9	30,1	31,1
10	28,9	30,1	30,5	31,9	28,9	30,2

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x	x	x						5
Molestia	x	x									2
Frescura	x	x	x	x	x						5

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
5	2	5

Observaciones: sutil cosquilleo, al inicio una ligera molestia, sensación de fricción, sensación de frescura con respecto al pie testigo, duración tres semanas de colocación puestas todos los días.

PACIENTE N° 10

Nombres: Madelen Anahí Cifuentes Cifuentes

Edad: 7 años

Peso: 54 lbs

Muestra: PT5 – Muestra

testigo.

Estatura: 1,10 m

Tipo de plantilla: Tejida

Dirección: Juan León Mera 3-38 y Rafael Troya. **Teléfono:** 2950683

Actividad laboral: Estudiante Primaria

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. NORMAL					
1	33,6	33,69	32,8	32,85	33,8	33,89
2	32,1	32,15	33,8	33,86	33,6	33,65
3	33,8	33,89	34,8	34,85	33,5	33,53
4	30,8	30,89	32,8	32,85	34,8	34,85
5	31,9	31,98	33,9	33,94	32,7	32,79
6	31,8	32,8	32,9	32,99	33,9	33,95
7	32,7	32,75	33,8	33,82	33,7	33,79
8	33,7	33,78	34,9	34,99	31,7	31,78
9	33,9	33,99	32,9	32,99	34,6	34,68
10	32,5	32,59	33,8	33,87	33,6	33,69

Observaciones: Presencia de sudor en actividad dinámica, quemazón en la utilización de calzado casual.

5.8.3 CONTROL EN PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE

PACIENTE N° 11

Nombres: Joselyn Lizeth Benalcázar Cifuentes **Edad:** 14 años
Peso: 115 lbs **Muestra:** PTM 1– 0g/l
Tipo de plantilla: Tejida manualmente **Estatura:** 1,56 m
Dirección: Juan León Mera 3-38 y Rafael Troya **Teléfono:** 2950683
Actividad laboral: Estudiante Secundaria

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	32,7	32,9	32,8	32,9	29	29,8
2	33,9	34	30,7	31,6	29,6	30,4
3	32,9	33	33,3	33,31	28,7	28,8
4	31,9	32,4	30,8	30,9	29,8	30,6
5	31,9	32	31,8	31,9	32,8	32,9
6	31,8	31,9	31,9	33,9	32,8	32,9
7	33,9	33,9	32,8	33,7	32,7	33,6
8	32,6	32,8	32,9	32,91	33,9	34
9	33,5	33,6	32,9	33,7	33,8	34,5
10	32,7	32,9	33,8	34,6	32,7	32,8

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x	x	x	x	x				7
Molestia	x	x	x								3
Frescura	x	x	x	x							4

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
7	3	4

Observaciones: Presencia de mal olor, cambia de aspecto áspero a suave en comparación a la primera vez de su uso y se realizó 5 lavados.

PACIENTE N° 12.

Nombres: Edison Iván González Villagrán

Edad: 31 años

Peso: 160 lbs

Muestra: PTM 2– 3g/l

Tipo de plantilla: Tejida manualmente

Estatura: 1.67 m

Dirección: Av. Mariano Acosta 23-24 y José Pankeri

Teléfono: 0985596586

Actividad laboral: Propietario de Panadería Tío Iván

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	26,9	27,7	31,8	33,6	28,7	29,8
2	25,9	26,6	31,7	32,9	33,9	35
3	27,5	28,4	30,8	32	29,8	30,9
4	26,3	27	32,7	33,9	27,4	28,4
5	27,9	28,8	29,4	31	29,5	30,6
6	26,7	28,1	28,6	29,5	32,8	33,9
7	28,2	29,6	32,6	33,4	28,8	29,8
8	26,4	27,8	34,7	35,6	28,3	29,4
9	28,8	30,3	29,9	30,8	31,1	32
10	26,1	27,5	32,8	33,6	30,2	31,3

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	x	x	x	x	x	x	X	X	x	X	10
Molestia	x										1
Frescura	x	x	x	x	x						5

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
10	1	5

Observaciones: Cambio de aspecto suave en comparación a la primera vez de uso que es rígida, resistente a lavados, no se deforma a pesar de su continuo uso.

PACIENTE N° 13

Nombres: Mónica Janeth Cifuentes León

Edad: 32 años

Peso: 140 lbs

Muestra: PTM 3-

4g/l

Tipo de plantilla: Tejida manualmente

Estatura: 1,68 m

Dirección: Redondel Ajaví y Av. Cristóbal Troya

Teléfono:

0981848978

Actividad laboral: Trabajadora en lavandería Monserrat

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	25,3	26,2	32,5	33,4	26,5	27,4
2	27,6	28,4	28,4	29,4	28,9	29,8
3	26,5	28,3	29,1	30	25,4	26,5
4	21,5	22,4	31,6	32,4	23,8	24,7
5	26,7	27,5	27,2	29,3	26,6	28,1
6	23,9	24,8	28,3	29,2	32,8	34,3
7	27,2	28,8	27,8	29,7	23,8	25,1
8	23,5	25,4	28,4	30,4	33,4	35,2
9	22,8	25,4	31,2	33,1	25,9	26,8
10	25,9	26,8	30,8	32,3	22,7	24

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	X	x	x	x	x	x	x	X			8
Molestia											0
Frescura	X	x	x	x	x	x	x	X			8

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
8	0	8

Observaciones: Cambio de aspecto rígido a suave y resistente a lavados pero va perdiendo el tono de color celeste.

PACIENTE N° 14

Nombres: Richer Leonel Vásquez Yunda.

Edad: 7 años

Peso: 60 lbs

Muestra: PTM 8– 5g/l

Tipo de plantilla: Tejida manualmente

Estatura: 1,23 m

Dirección: Juan León Mera 3-38 y Rafael Troya

Teléfono: 0979535595

Actividad laboral: Estudiante Primaria

# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL	P. CABUYA	P. NORMAL
1	25,7	27,1	26,9	28,6	25,7	27,3
2	22	23,9	26	27,7	26,8	28,5
3	23,6	25,5	26	27,9	27,6	28,8
4	25,2	27,1	24,3	25,5	31,5	33,2
5	24,1	25,9	27	28,3	24	25,7
6	26,5	28,3	26,9	28,8	29,1	31
7	23	24,5	28	29,6	25,2	26,9
8	24,4	26,2	25,1	26,8	25	26,7
9	27,1	28,9	29	30,7	27,4	29,2
10	25,1	26,9	28,1	30	27,1	28,8

SENSACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Cosquilleo	X	x	x								3
Molestia	X	x									3
Frescura	X	x	x	x	x	x	x	X			8

SENSACIONES		
Cosquilleo	Molestia	Frescura
3	3	8

Observaciones: Cambio de aspecto rígido a flexible y suave, resistente a los procesos de lavado sin embargo va perdiendo su tono en cada lavado y presencia de sensación de ajuste en el calzado.

PACIENTE N°15.

Nombres: Emily Maritza Padilla Parra

Edad: 2 años

Peso: 20 lbs

Muestra: PTM – Muestra testigo

Tipo de plantilla: Tejida manualmente

Estatura: 0,89 m

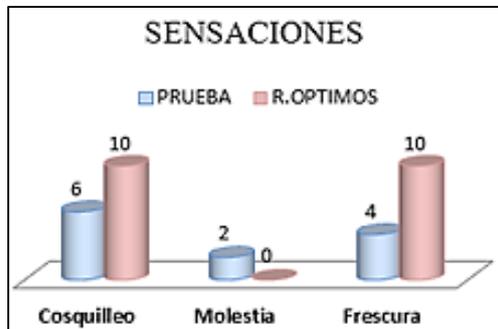
# PRUEBA	MAÑANA °C		TARDE °C		NOCHE °C	
	P.NORMAL	P.NORMAL	P.NORMAL	P.NORMAL	P.NORMAL	P.NORMAL
1	32,2	32,6	32,6	32,29	33	32,69
2	33,1	31,7	31,7	33,19	29,6	31,79
3	32,5	33,9	33,9	32,59	28,7	33,99
4	31,3	30,8	30,8	31,39	29,8	30,89
5	32,9	31,8	31,8	32,99	32,7	31,89
6	31,8	31,9	31,9	31,89	32,3	31,99
7	33,2	32,8	32,8	33,29	32,7	32,89
8	32,6	32,9	32,9	32,69	33,7	32,99
9	33,4	33,4	33,4	33,49	33,2	33,49
10	32,7	33,1	33,1	32,79	32,7	33,19

Observaciones: Debido a la corta edad de la niña no hay observaciones escritas de posibles sensaciones existentes. Sin embargo se refleja en el uso de una plantilla normal humedad.

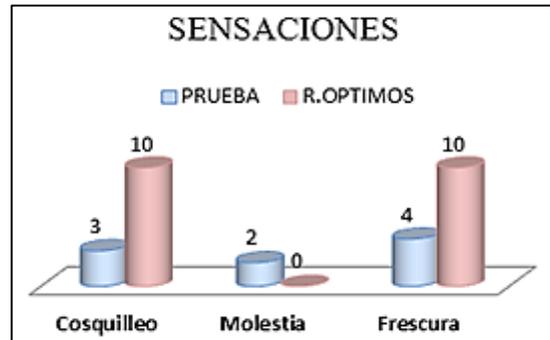
CONTROL GRÁFICO DE RESULTADOS DE PLANTILLAS NO TEJIDAS (SENSACIONES)

Nombres: Luis Henry Cahuasquí

Muestra: PNT1 – 0g/l

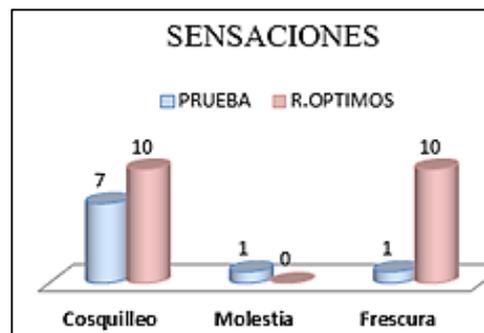


Muestra: PNT2 – 3g/l



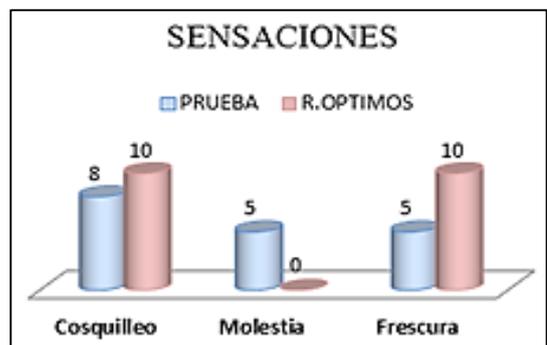
Nombres: Tonny Jair Zurita Nagui

Muestra: PNT3 – 4g/l



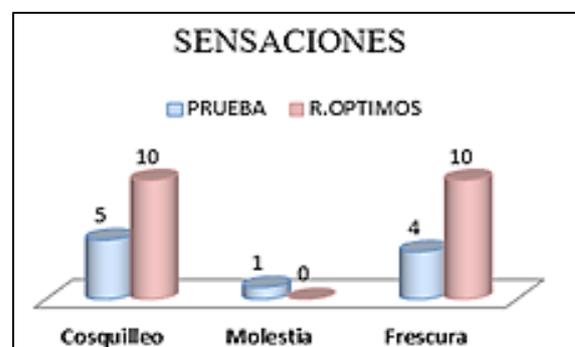
Nombres: Kerly Francielle Zurita

Muestra: PNT4 – 5g/l



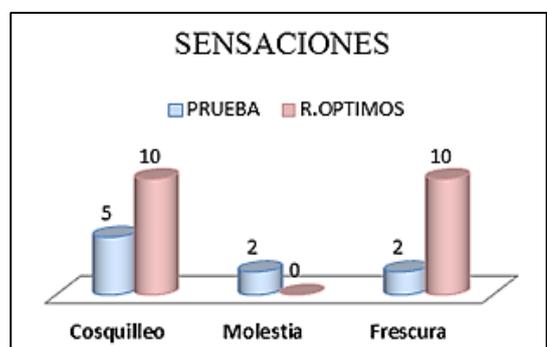
CONTROL GRÁFICO DE RESULTADOS DE LAS PLANTILLAS TEJIDAS TAFETÁN

Nombres: Manuel Antonio Rojas



Muestra: PT1 – 0 g/l

Nombres: Edison Ronaldo Vásquez

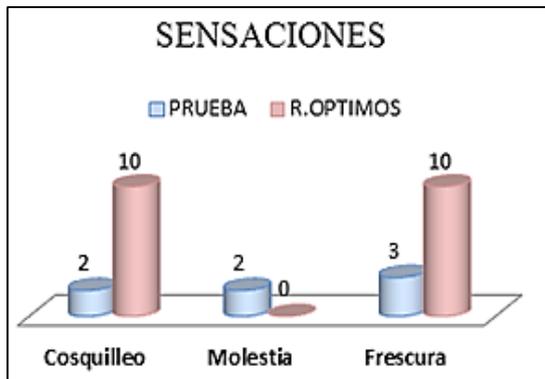


Muestra: PT2 – 3 g/l

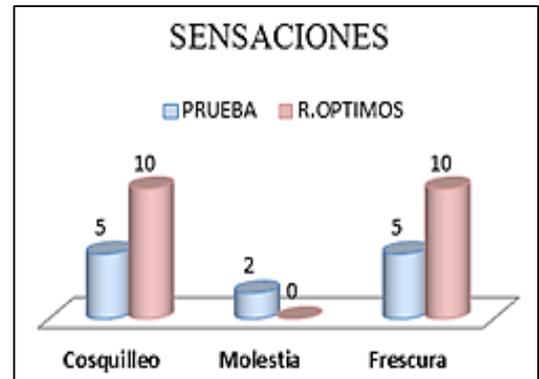
Nombres: Lidia del Carmen Yunda Guilcapi

Nombres: María Georgina Erazo

Muestra: PT3 – 4 g/l



Muestra:
PT4
– 5
g/l

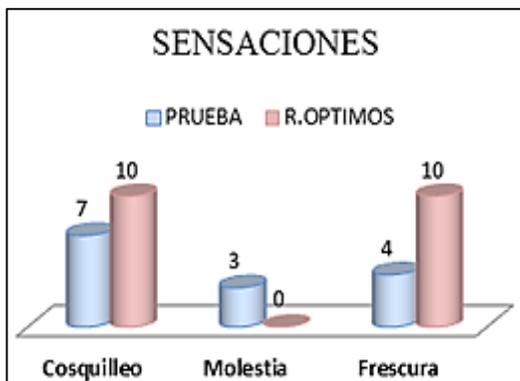


CONTROL GRÁFICO DE RESULTADOS DE LAS PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE

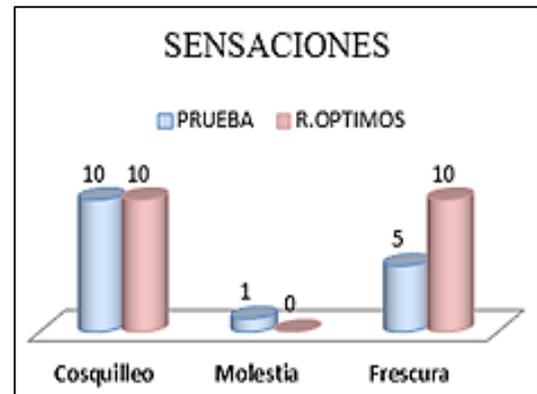
Nombres: Joselyn Lizeth Benalcázar

Nombres: Edison Iván González

Muestra: PTM 1– 0g/l



Muestra:
PTM
2–
3g/l

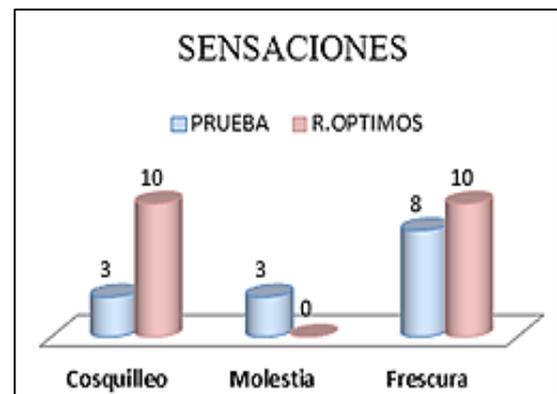
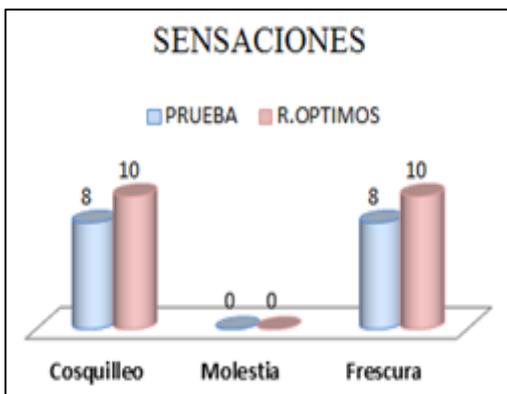


Nombres: Mónica Janeth Cifuentes

Nombres: Richer Leonel Vásquez

Muestra: PTM 3– 4g/l

Muestra: PTM 8– 5g/l



5.9 PROMEDIO DE RESULTADOS

Una vez recopiladas las hojas de control se procede a determinar el promedio de temperatura de cada tipo de plantilla con su respectivo g/l de concentración.

TABLA 23: Promedio General de resultados de las pruebas recopiladas.

TRATAMIENTOS Pruebas	CONCENTRACIONES Sulfato de cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS					
		TEJIDO (tafetán)		NO TEJIDO		TEJIDO MANUALMENTE	
		PLANTILLA CABUYA °C	PLANTILLA °C	PLANTILLA CABUYA °C	PLANTILLA °C	PLANTILLA CABUYA °C	PLANTILLA °C
T1	0	30,51	30,81	26,49	26,41	27,9467	28,4467
T2	0	26,79	27,19	24,8	24,83	32,2433	32,6433
T3	3	27,5	28,1	28,59	28,79	29,54	30,64
T4	3	29,1	29,8	27,42	27,52	27,81	28,71
T5	4	27,53	28,43	31,09	31,39	27,2	28,5
T6	4	31,28	32,38	27,84	28,44	29,52	31,02
T7	5	27,34	28,84	28,5	29,2	33,1	35,1
T8	5	28,32	29,62	23,31	24,21	26,1167	27,8167
T9	Testigo	33,3	33,4	28,33	28,38	26,9	26,7
T10	Testigo	25,3	25,3	26,2	26,7	32,3	32,39
Promedio	-----	28,697	29,387	27,257	27,587	29,26767	30,19667

5.10 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA

En la siguiente tabla se muestra el valor de la diferencia que existe entre las plantillas de cabuya con respecto a las plantillas normales.

TABLA 24: Variación de la diferencia de temperatura de cada prueba realizada.

TRATAMIENTOS Pruebas	CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS					
		TEJIDO (Tafetán)		NO TEJIDO		TEJIDO MANUALMENTE	
		COEFICIENTE DE VARIACIÓN °C		COEFICIENTE DE VARIACIÓN °C		COEFICIENTE DE VARIACIÓN °C	
		CABUYA °C	NORMAL	CABUYA °C	NORMAL	CABUYA °C	NORMAL
T1	0	0,3			-0,08	0,5	
T2	0	0,4		0,03		0,4	
T3	3	0,6		0,2		1,1	
T4	3	0,7		0,1		0,9	
T5	4	0,9		0,3		1,3	
T6	4	1,1		0,6		1,5	
T7	5	1,5		0,7		2	
T8	5	1,3		0,9		1,7	
T9	Testigo	0,1		0,05			-0,2
T10	Testigo	0		0,5		0,09	
Promedio	-----	0,69		0,33		0,929	

5.11 COMPARACIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS GRÁFICO

TABLA 25: Comparación y promedio de coeficientes de variación de los datos recopilados de cada una de las pruebas realizadas.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS								
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE		
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO
0	0,3	0,4	0,35	-0,08	0,03	-0,025	0,5	0,4	0,45
3	0,6	0,7	0,65	0,2	0,1	0,15	1,1	0,9	1
4	0,9	1,1	1	0,3	0,6	0,45	1,3	1,5	1,4
5	1,5	1,3	1,4	0,7	0,9	0,8	2	1,7	1,85
Testigo	0,1	0	0,05	0,05	0,5	0,275	-0,2	0,09	-0,055
Promedio			0,8625			0,4125			1,16125

TABLA 26: Resultados de los promedios de los tipos de plantillas de concentración 0g/l de sulfato de cobre.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS								
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE		
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO
0	0,3	0,4	0,35	-0,08	0,03	-0,025	0,5	0,4	0,45

TABLA 27: Resultados de los promedios de los tipos de plantillas de concentración 3g/l de sulfato de cobre.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS								
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE		
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO
3	0,6	0,7	0,65	0,2	0,1	0,15	1,1	0,9	1

TABLA 28: Resultados de los promedios de los tipos de plantillas de concentración 4g/l de sulfato de cobre.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS								
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE		
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO
4	0,9	1,1	1	0,3	0,6	0,45	1,3	1,5	1,4

TABLA 29: Resultados de los promedios de los tipos de plantillas de concentración 5g/l de sulfato de cobre.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS								
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE		
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO
5	1,5	1,3	1,4	0,7	0,9	0,8	2	1,7	1,85

TABLA 30: Resultado de promedios de las plantillas muestras testigo.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS								
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE		
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO
Testigo	0,1	0	0,05	0,05	0,5	0,275	-0,2	0,09	-0,055

TABLA 31: Comparación de resultados de los tipos de plantillas con respecto al promedio de temperatura de cada una de estas

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS		
	PROMEDIO		
	TEJIDA (Tafetán)	NO TEJIDA	TEJIDA MANUALMENTE
0	0,35	-0,025	0,45
3	0,65	0,15	1
4	1	0,45	1,4
5	1,4	0,8	1,85
Testigo	0,05	0,275	-0,055
PROMEDIO	0,8625	0,4125	1,16125

TABLA 32: Comparación de resultados de los tipos de plantillas con respecto al promedio de temperatura de cada una de estas en consideración a los g/l de sulfato de cobre utilizado.

CONCENTRACIONES Sulfato de Cobre - g/l	TIPOS DE PLANTILLAS									
	TEJIDO (Tafetán)			NO TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE			PROMEDIO g/l CONCENTRACIÓN
	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	T1	T2	PROMEDIO	
0	0,3	0,4	0,35	-0,08	0	-0,025	0,5	0,4	0,45	0,258333333
3	0,6	0,7	0,65	0,2	0,1	0,15	1,1	0,9	1	0,6
4	0,9	1,1	1	0,3	0,6	0,45	1,3	1,5	1,4	0,95
5	1,5	1,3	1,4	0,7	0,9	0,8	2	1,7	1,85	1,35
Testigo	0,1	0	0,05	0,05	0,5	0,275	-0,2	0,09	-0,055	0,09
PROMEDIO			0,8625			0,4125			1,16125	

TABLA 33: Coeficientes de variación de promedios de temperaturas de 10 plantillas.

TIPOS DE PLANTILLAS			
	TEJIDO (Tafetán)	NO TEJIDO	TEJIDO MANUALMENTE
	0,69	0,33	0,929
0,69	/	0,36	0,239
0,33	0,36	/	0,569
0,929	0,239	0,599	/

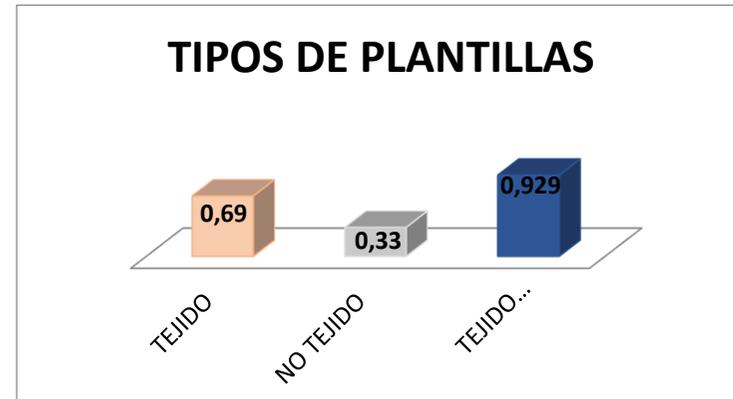


GRÁFICO 1: Promedio de temperatura de 10 plantillas.

ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

Tabla 33. Contiene los valores de comparación entre el valor de la diferencia entre todas las plantillas, unas con otras.

La gráfica 1. Es la representación de la **Tabla 24**, que contiene valores del promedio de temperatura de 10 muestras de cada tipo de plantilla. El resultado de temperatura disminuida de cada plantilla corresponde a : plantillas de tejido un valor de 0,69° C, las plantillas no tejidas un valor de 0,33° C y las plantillas tejidas a mano un 0,929° C.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

La representación de forma inversa estipula la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente la plantilla tejida manualmente disminuye la temperatura en 0.929°C .

TABLA 34: Coeficientes de variación de promedio de temperatura de 5 plantillas.

TIPOS DE PLANTILLAS			
	TEJIDO (Tafetán)	NO TEJIDO	TEJIDO MANUALMENTE
	0,8625	0,4125	1,16125
0,863	/	0,4505	0,29025
0,413	0,4495	/	0,156
1,161	0,2985	0,7448	/
%	74,35	35,52	100

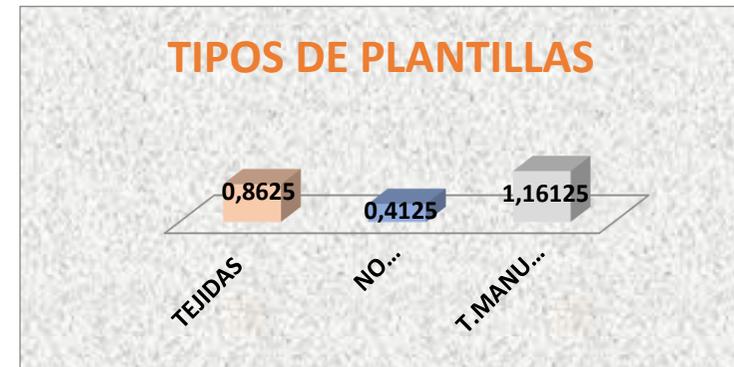
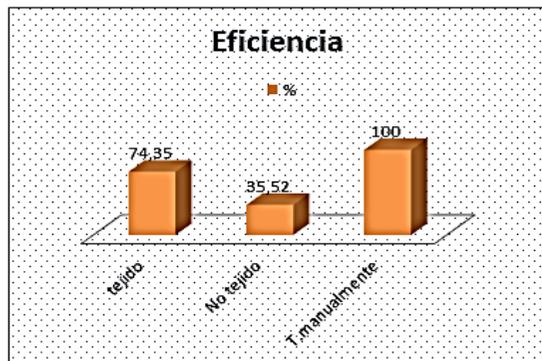


GRÁFICO 2: Promedio de temperatura de 5 plantillas.



ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

Tabla 34. Contiene los valores de comparación entre el valor de la diferencia entre todas las plantillas, unas con otras, del promedio de 5 plantillas.

La gráfica 2. Es la representación de la **tabla 31**, que contiene valores del promedio de temperatura de 5 muestras de cada tipo de plantilla.

La gráfica 3. Representación de **tabla 34**, contiene porcentajes de efectividad del tipo de plantilla.

GRÁFICO 3: Porcentaje de efectividad de los tipos de plantillas.

El resultado de temperatura disminuida de cada plantilla corresponde a : plantillas de tejido un valor de $0,8625^{\circ}\text{C}$, las plantillas no tejidas un valor de $0,4125^{\circ}\text{C}$ y las plantillas tejidas a mano un $1,16125^{\circ}\text{C}$.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

La representación de forma inversa indica la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente la plantilla tejida manualmente disminuye la temperatura en 1,16125° C, con efectividad de 100%.

TABLA 35: Coeficientes de variación de promedios de temperatura con respecto a las concentraciones.

TIPOS DE PLANTILLAS					
CONCENTRACIÓN	0g/l	3g/l	4g/l	5g/l	TESTIGO
Temperatura °C	0,258	0,6	0,95	1,35	0,09
0,25833	/	0,3417	0,691	1,0916	0,16833
0,6	0,35	/	0,35	0,75	0,51
0,95	0,692	0,35	/	0,4	0,86
1,35	1,092	0,75	0,4	/	1,26
0,09	0,168	0,51	0,86	1,26	/
% de efectividad de sulfato de cobre	19,13	44,44	70,37	100	6,66

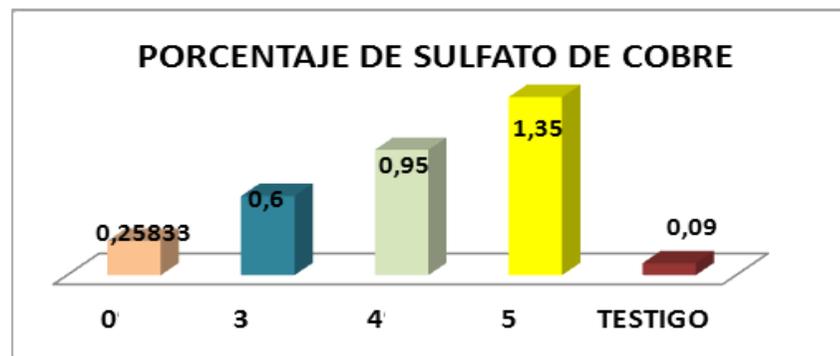


GRÁFICO 4: Promedio de temperatura con respecto a las concentraciones
ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

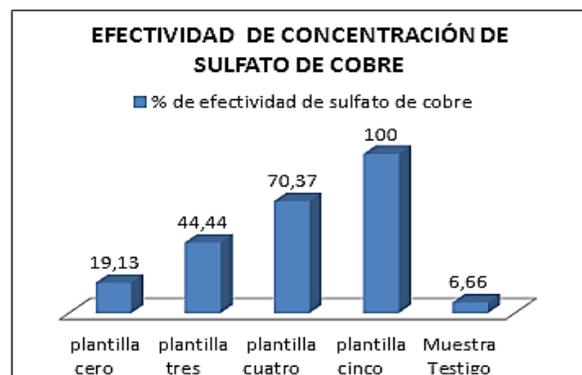


GRÁFICO 5: Porcentaje de efectividad de las concentraciones de sulfato de cobre.

Tabla 35. Contiene promedio de valores de comparación de temperatura con respecto a cada concentración de sulfato de cobre, e indica valor de la diferencia entre todas las plantillas.

La gráfica 4. Es la representación de la **Tabla 32**, que contiene valores del promedio de temperatura de las plantillas con respecto a las concentraciones de sulfato de cobre utilizado.

La gráfica 5. Es la representación de la **Tabla 35**, que contiene los porcentajes de efectividad de cada concentración de sulfato de cobre.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El mejor resultado de temperatura disminuida de cada plantilla corresponde a 5g/l de concentración de sulfato de cobre con un valor de 1,35° C.

La representación de forma inversa indica la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente La muestra testigo (sin plantilla en ningún pie) nos indica un 6,66 % de efectividad. El valor menos beneficioso es el de la plantilla al 0g/l que indica que tiene un 19,13% de efectividad con relación a las demás concentraciones. Las plantillas con concentración 5g/l determinan que tiene un 100% de efectividad.

TABLA 36: Promedio y % de sensación de cosquilleo de cada tipo de plantilla.

SENSACIÓN COSQUILLO			
# Pacientes	No tejido	Tejido	Tejido Manualmente
1	6	5	7
2	3	5	10
3	7	2	8
4	8	5	3
TOTAL	24	17	28
	60%	42%	70%

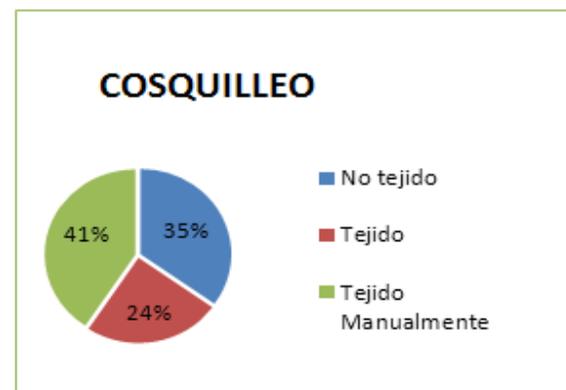


GRÁFICO 6: Porcentaje en consideración al 100% de cada tipo de plantilla con respecto a sensación de cosquilleo.

ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

Tabla 36. Contiene promedio de valores sensación de cosquilleo con respecto a los tipos de plantillas, e indica el porcentaje en consideración a cada tipo.

La gráfica 6. Es la representación de la **Tabla 36**, que contiene valores del promedio de valores con respecto a la sensación de cosquilleo. Sin embargo esta nos indica el valor porcentual en relación al 100% de comparación de los tres tipos de plantillas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El gráfico nos indica que los tres tipos de plantillas producen una sensación de molestia. Sin embargo el mejor resultado de sensación provocada es del 41% que pertenece a la plantilla tejida manualmente.

TABLA 37: Promedio y % de sensación de molestia de cada tipo de plantilla.

SENSACIÓN MOLESTIA			
# Pacientes	No tejido	Tejido	Tejido Manualmente
1	2	1	3
2	2	2	1
3	1	2	0
4	5	2	3
TOTAL	10	7	7
	25%	17,5%	17,5%

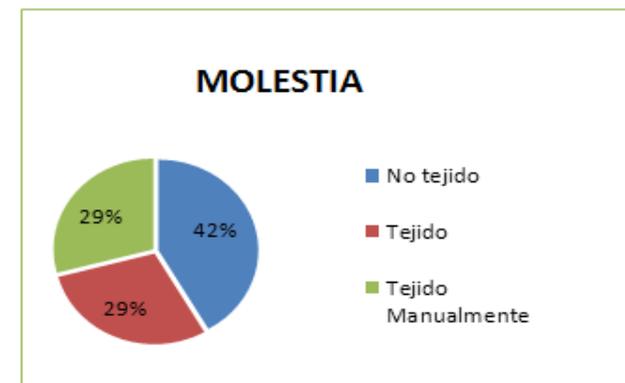


GRÁFICO 7:

Porcentaje en consideración al 100% de cada tipo de plantilla con respecto a sensación de molestia.

ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

Tabla 37. Contiene promedio de valores sensación de molestia con respecto a los tipos de plantillas, e indica el porcentaje en consideración a cada tipo.

La gráfica 7. Es la representación de la **Tabla 37**, que contiene valores del promedio de valores con respecto a la sensación de molestia. Sin embargo esta nos indica el valor porcentual en relación al 100% de comparación de los tres tipos de plantillas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El gráfico nos indica que los tres tipos de plantillas producen una sensación de cosquilleo. Sin embargo el mejor resultado de sensación provocada es del 24% que pertenece a la plantilla tejida ya que esta debe ser de forma inversa por ser un aspecto negativo.

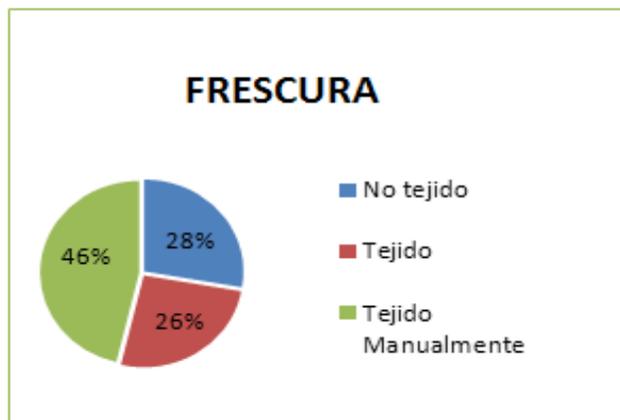


TABLA 38: Promedio y % de sensación de frescura de cada tipo de plantilla.

# pacientes	SENSACIÓN FRESCURA		
	No tejido	Tejido	Tejido Manualmente
1	4	4	4
2	4	2	5
3	2	3	8
4	5	5	8
TOTAL	15	14	25
	38%	35%	62,5%

GRÁFICO 8: Porcentaje en consideración al 100% de cada tipo de plantilla con respecto a sensación de frescura.

ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

Tabla 38. Contiene promedio de valores sensación de frescura con respecto a los tipos de plantillas, e indica el porcentaje en consideración a cada tipo.

La gráfica 8. Es la representación de la **Tabla 38**, que contiene valores del promedio de valores con respecto a la sensación de cosquilleo. Sin embargo esta nos indica el valor porcentual en relación al 100% de comparación de los tres tipos de plantillas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El gráfico nos indica que los tres tipos de plantillas producen una sensación de frescura. Sin embargo el mejor resultado de sensación provocada es del 46% que pertenece a la plantilla tejida manualmente.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Consiste en realizar un análisis utilizando un segmento de 1 cm² de cada muestra mediante la técnica de bio-disolución en agua de pectona, luego es vertida en una caja Petri con agar PCA. Se la deja en incubación por 24h a 37° C±1. Finalmente se realiza un contaje de unidades formadoras de colonias.

TABLA 39: Análisis microbiológico de las plantilla de cabuya elaboradas manualmente con acabado antibacterial y sin acabado.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO					
NÚMERO	TIPO DE PLANTILLA DE CABUYA	Parámetros analizados	Resultado	Método de ensayo	% EFECTIVIDAD
1	Tejido Manualmente (SIN ACABADO ANTIBACTERIAL	Recuento Aerobios	12000 x cm2	AOAC	0%
2	Tejido Manualmente (ACABADO ANTIBACTERIAL 5g/l)	Mesófilos	0 x cm2	989,10	100%

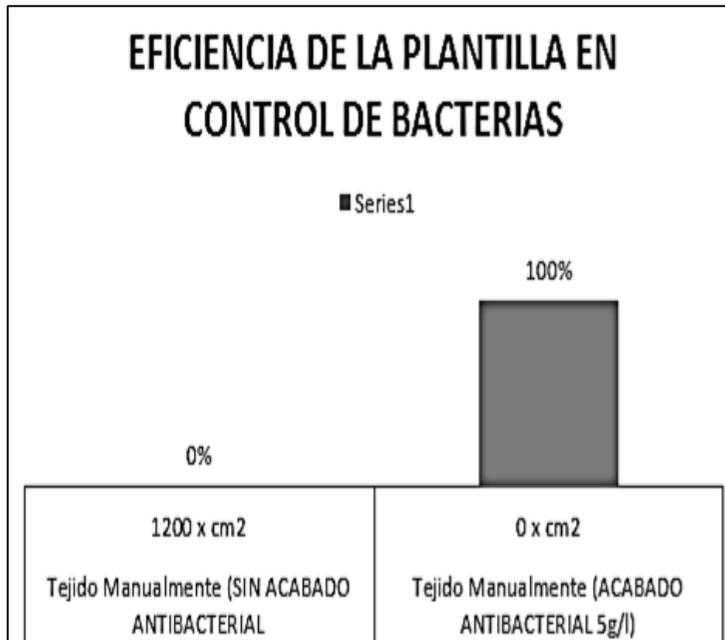


GRÁFICO 9: Porcentaje de eficiencia en control de bacterias en consideración a la plantilla con acabado antibacterial de concentración 5g/l con respecto a la plantilla sin acabado

ANÁLISIS DE DATOS Y GRÁFICAS.

Tabla 39. Contiene los parámetros y valores del análisis microbiológico que se realizó a la plantilla de cabuya tejida manualmente con acabado antibacterial de 5 g/l de concentración con respecto a la plantilla de cabuya tejida manualmente sin acabado antibacterial.

La gráfica 8. Es la representación de la **Tabla 39**, que nos indica la efectividad en forma porcentual de la comparación entre las dos plantillas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El gráfico 8 nos indica que la plantilla de cabuya tejida manualmente tiene un 100% de eficiencia con respecto al control de unidades formadoras de colonias indicándonos el recuento de aerobios mesófilos que existe en cada muestra.

CUADRO 1: Cuadro comparativo de ventajas en cuanto a la utilización de las plantillas de cabuya tejidas manualmente con acabado antibacterial de 5 g/l de concentración con relación a la plantilla sintética adherida al calzado o plantilla adicional.

VENTAJAS	
PLANTILLA DE CABUYA CON ACABADO ANTIBACTERIAL 5 g/l DE CONCENTRACIÓN	PLANTILLA SINTÉTICA
Al ser un tejido con características antibacterianas no permite el apareamiento o proliferación de bacterias.	Los costos de elaboración son muy bajos.
Tiene menor impacto a los ecosistemas al momento de su utilización ya que es biodegradable.	No provocan incomodidad.
El uso de este producto no afecta la salud de la persona que lo utilice.	No provocan ninguna sensación adicional.
Los costos de elaboración son muy bajos en relación al costo beneficio que brinda la propiedad antibacterial en cuanto a la utilización de otros productos complementario a la prevención o eliminación de bacterias en los pies.	
Reduce o previene la aparición de hongos, levaduras, bacterias en los pies.	
Presenta menor temperatura y por ende la humedad disminuye.	
Provocan sensación de frescura, sutil cosquilleo.	
En la utilización de un calzado (zapato de muñeca) mediante el uso de la plantilla no es necesario utilizar media y por ende brinda mejor imagen.	

CUADRO 2: Cuadro comparativo de desventajas en cuanto a la utilización de las plantilla de cabuya tejidas manualmente con acabado antibacterial de 5 g/l de concentración con relación a la plantilla sintética adherida al calzado.

DESVENTAJAS	
PLANTILLA DE CABUYA CON ACABADO ANTIBACTERIAL 5 g/l DE CONCENTRACIÓN	PLANTILLA SINTÉTICA
El costo de plantilla es de 5.76 siendo este relativamente alto con relación al costo una plantilla normal o de la plantilla sintética adherida al calzado.	Debido a la humedad excesiva y a condiciones climáticas variables está expuesto a la aparición o proliferación de bacterias, levaduras u hongos.
Al ser un producto de uso diario debe ser lavado lo que hace que paulatinamente vaya perdiendo la propiedad antibacteriana.	Produce una sensación de quemazón, aumento de temperatura, presencia de mayor humedad.
La producción de cabuya es mínima, lo que podría ocasionar variación de precio en la elaboración de un par de plantillas antibacterianas en cuanto a la adquisición de esta materia prima.	En la utilización de un calzado (zapato de muñeca) es indispensable utilizar medias de algodón con el fin de brindar comodidad y evitar el exceso de sudor. En caso de no utilizar colocar medias debe colocarse talco para evitar el problema anteriormente mencionado
Produce una sensación de molestia.	

CAPÍTULO VI

6 ANÁLISIS ECONÓMICO

Este capítulo contiene el análisis de los factores básicos que se utilizaron en la elaboración de las plantillas antibacterianas.

MATERIALES DIRECTOS							
Materia prima	Tipo	Unidades	Medidas	Precio USD	Cantidad	Subtotal / 10 plantillas USD	Total/cd plantilla USD
Cabuya	Tejido	m ²	2x 70	0,9	2	1,8	0,18
Cabuya	Fibra	g	453,6	2	2	4	0,4
Cabuya	Hilo	g	42	1	5	5	0,5

Tiempo de elaboración de cada tipo de plantilla.

CUADRO 3: Proceso y tiempo de elaboración de cada tipo de plantilla.

PLANTILLA NO TEJIDA		PLANTILLA TEJIDA		PLANTILLA TEJIDA MANUALMENTE	
DESCRIPCIÓN	TIEMPO/min	DESCRIPCIÓN	TIEMPO/min	DESCRIPCIÓN	TIEMPO/min
Corta fibra	1	Colocar	0,5	P. Tejido	60
Colocar	2	Dibujar	0,5	P. lavado	30
Dibujar	1	Cortar	0,5	P. acabado	30
Coser	1	Coser	1	Empacado	0,5
Cortar	5	P. lavado	30	TOTAL	120,5
Retirar residuos	2,5	P. acabado	30		
P. lavado	30	Empacado	0,5		
P. acabado	30	TOTAL	63		
Empacado	0,5				
TOTAL	73				

A continuación se presenta las tablas que contienen los diferentes elementos que se utilizaron, con su respectivo costo. Con el fin de determinar el valor unitario de cada plantilla se realiza una suma de subtotales y se obtiene el valor unitario de cada una de ellas.

6.1 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS NO TEJIDAS

CUADRO 4: Análisis de costos unitarios de las plantillas no tejidas # 1 de concentración 3g/l, # 2 de concentración 4g/l, # 3 de concentración 5g/l de sulfato de cobre.

ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS NO TEJIDAS											
DATOS	DESCRIPCIÓN		PLANTILLA - PNT # 1			PLANTILLA - PNT # 2			PLANTILLA - PNT # 3		
	PRODUCTO		NO TEJIDO			NO TEJIDO			NO TEJIDO		
	CONCENTRACIÓN		3 g/l			4 g/l			5 g/l		
MATERIA	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD
	Tejido de cabuya	m ²	1	0,4	0,4	1	0,4	0,4	1	0,4	0,4
	Detergente	kg	0,00021704	2,5	0,00054261	0,00021702	2,5	0,000542558	0,00025044	2,5	0,000626093
	Humectante	Lt	0,00010852	6	0,000651132	0,00010851	6	0,000651069	0,00012522	6	0,000751311
	Sulfato de Cobre	kg	0,00065113	8	0,005209056	0,00086809	8	0,006944736	0,00125219	8	0,01001748
	Micro emulsión de silicona	Lt	0,00578784	8	0,04630272	0,00578728	8	0,04629824	0,00667832	8	0,05342656
	Bicarbonato de sodio	kg	0,00010852	4	0,000434088	0,00014468	4	0,000578728	0,0002087	4	0,00083479
	SUBTOTAL 1				0,453139606			0,455015331			0,465656234
SERVICIOS	CONCEPTO										
	Gas	\$kg	kg usados	kg		kg usados	kg		kg usados	kg	
		0,1666	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,021658
	Luz	\$kw	SAM	min /hora		SAM	min /hora		SAM	min /hora	
		0,06	5	60	0,005	5	60	0,005	5	60	0,005
	Agua	\$m ³	utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³	
0,51		0,000434088	1	0,000221385	0,000434046	1	0,000221363	0,000500874	1	0,000255446	
SUBTOTAL 2				0,026879385			0,026879363			0,026913446	
MODERNO	CONCEPTO	SALARIO	min/mes	SAM		min/mes	SAM		min/mes	SAM	
	Operario	450	10560	73	3,110795455	10560	73	3,110795455	10560	73	3,110795455
	SUBTOTAL 3				3,110795455			3,110795455			3,110795455
COSTO UNITARIO					3,590814445	3,592690149			3,603365134		

6.2 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS TEJIDAS

CUADRO 5: Análisis de costos unitarios de las plantillas tejidas # 1 de concentración 3g/l, # 2 de concentración 4g/l, # 3 de concentración 5g/l de sulfato de cobre.

ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS TEJIDAS											
DATOS	DESCRIPCIÓN		PLANTILLA - PNT # 1			PLANTILLA - PNT # 2			PLANTILLA - PNT # 3		
	PRODUCTO		TEJIDO			TEJIDO			TEJIDO		
	CONCENTRACIÓN		3 g/l			4 g/l			5 g/l		
MATERIA	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD
	Tejido de cabuya	m ²	1	0,18	0,18	1	0,18	0,18	1	0,18	0,18
	Detergente	kg	0,00017174	2,5	0,000429338	0,00027518	2,5	0,000687938	0,00037836	2,5	0,0009459
	Humectante	Lt	8,59E-05	6	0,000515205	0,00013759	6	0,000825525	0,00018918	6	0,00113508
	Sulfato de Cobre	kg	0,00051521	8	0,00412164	0,0011007	8	0,0088056	0,0019918	8	0,151344
	Micro emulsión de silicona	Lt	0,0045796	8	0,0366368	0,007338	8	0,058704	0,0100896	8	0,0807168
	Bicarbonato de sodio	kg	8,59E-05	4	0,00034347	0,00018345	4	0,0007338	0,0003153	4	0,0012612
	SUBTOTAL 1					0,22046453		0,249756863		0,27919338	
SERVICIOS	CONCEPTO										
	Gas	\$kg	kg usados	kg		kg usados	kg		kg usados	kg	
		0,1666	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,21658
	Luz	\$kw	SAM	min /hora		SAM	min /hora		SAM	min /hora	
		0,06	5	60	0,001	5	60	0,005	5	60	0,001
Agua	\$m ³	utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³		
	0,51	0,00034347	1	0,00017517	0,000550035	1	0,000280679	0,00075672	1	0,000385927	
SUBTOTAL 2					0,02283317		0,022938679		0,023043927		
MODERNA	CONCEPTO	SALARIO	min/mes	SAM		min/mes	SAM		min/mes	SAM	
	Operario	450	10560	63	2,684659091	10560	63	2,684659091	10560	63	2,684659091
	SUBTOTAL 3					2,684659091		2,684659091		2,684659091	
COSTO UNITARIO					2,929538714	2,957354632			2,986896398		

6.3 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE

CUADRO 6 Análisis de costos unitarios de las plantillas tejidas manualmente # 1 de concentración 3g/l, # 2 de concentración 4g/l, # 3 de concentración 5g/l de sulfato de cobre.

ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS TEJIDAS MANUALMENTE											
D A T O S	DESCRIPCIÓN		PLANTILLA - PNT # 1			PLANTILLA - PNT # 2			PLANTILLA - PNT # 3		
	PRODUCTO		TEJIDO MANUALMENTE			TEJIDO MANUALMENTE			TEJIDO MANUALMENTE		
	CONCENTRACIÓN		3 g/l			4 g/l			5 g/l		
M A P T E R M I A	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD
	Tejido de cabuya	m ²	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
	Detergente	kg	0,00040836	2,5	0,0010209	0,00042442	2,5	0,001061055	0,00038637	2,5	0,000965918
	Humectante	Lt	2,04E-04	6	0,00122508	0,00021221	6	0,001273266	0,00019318	6	0,001159101
	Sulfato de Cobre	kg	0,00122508	8	0,00980064	0,00169769	8	0,013581504	0,00193184	8	0,01545468
	Micro emulsión de silicona	Lt	0,0108896	8	0,0871168	0,01131792	8	0,09054336	0,01030312	8	0,08242496
	Bicarbonato de sodio	kg	2,04E-04	4	0,00081672	0,00028295	4	0,001131179	0,00032197	4	0,00128789
	SUBTOTAL 1				0,59998014			0,607590977			0,601292549
S E R V I C I O S	CONCEPTO										
	Gas	\$kg	kg usados	kg		kg usados	kg		kg usados	kg	
		0,1666	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,021658
	Luz	\$kw	SAM	min /hora		SAM	min /hora		SAM	min /hora	
		0,06	0	60	0	0	60	0	0	60	0
Agua	\$m ³	utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³		
	0,51	0,00081672	1	0,000416527	0,000848844	1	0,00043291	0,000772734	1	0,000394094	
SUBTOTAL 2				0,022074527			0,00209091			0,022052094	
M A O D E B A N	CONCEPTO	SALARIO	min/mes	SAM		min/mes	SAM		min/mes	SAM	
	Operario	450	10560	120,5	5,134943182	10560	120,5	5,134943182	10560	120,5	5,134943182
	SUBTOTAL 3				5,134943182			5,134943482			5,134943182
COSTO UNITARIO					5,756997849	5,764662507			5,758287825		

6.4 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS SIN ACABADO ANTIBACTERIAL

CUADRO 7: Análisis de costos unitarios de las plantillas # 1 No tejida de concentración 0g/l, # 2 tejida tafetde concentración 0g/l, # 3 tejida manualmente de concentración 0g/l de sulfato de cobre. (Sin acabado antibacterial).

ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DE PLANTILLAS SIN ACABADO ANTIBACTERIAL												
D A T O S	DESCRIPCIÓN		PLANTILLA - PNT # 1			PLANTILLA - PNT # 2			PLANTILLA - PNT # 3			
	PRODUCTO		NO TEJIDO			TEJIDO			TEJIDO MANUALMENTE			
	CONCENTRACIÓN		0 g/l			0g/l			0 g/l			
M A P T R E I R M I A A	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO TOTAL USD	
		Tejido de cabuya	m ²	1	0,4	0,4	1	0,18	0,18	1	0,5	0,5
		Detergente	kg	0,00015723	2,5	0,000393083	0,00043416	2,5	0,001085393	0,00047621	2,5	0,001190513
		SUBTOTAL 1				0,400393083			0,181085393			0,501190513
S E B R Á V S I C C I O S S	CONCEPTO											
		Gas	\$kg	kg usados	kg		kg usados	kg		kg usados	kg	
			0,1666	0,1666	0,13	0,021658	0,13	1	0,021658	0,13	1	0,021658
		Luz	\$kw	SAM	min /hora		SAM	min /hora		SAM	min /hora	
			0,06	5	60	0,005	1	60	0,001	0	60	0
		Agua	\$m ³	utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³		utilizados m ³	m ³	
		0,51	0,000157233	1	8,02E-05	0,000356136	1	0,000181629	0,000476205	1	0,000242865	
	SUBTOTAL 2				0,026738189			0,022839629			0,021900865	
M O A D B N E R O A	CONCEPTO	SALARIO	min/mes	SAM		min/mes	SAM		min/mes	SAM		
	Operario	450	10560	43	1,83386364	10560	33	1,40625	10560	90,5	3,856534091	
	SUBTOTAL 3				1,832386364			1,40625			3,856534901	
COSTO UNITARIO					2,259517635	1,610175022			4,379625468			

En el cuadro de análisis de costos unitario de cada tipo de plantilla sin un proceso de acabado antibacterial, podemos ver que el valor de cada una de las plantillas es de: 2.26 dólares la plantilla no tejida, 1.61 dólares la plantilla tejida, siendo esta la más económica y 4.38 dólares la plantilla tejida manualmente tiene un precio alto en consideración a las demás plantillas.

CAPÍTULO VII

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Las plantillas de cabuya tejidas y no tejidas mediante el uso o en los procesos de lavado posteriores, sufren deformaciones cambiando la estructura física (estirándose demasiado o deshilándose), volviéndose desechable y no idónea para continuar con su utilización. Sin embargo las plantillas de cabuya elaboradas manualmente tienen un mayor tiempo de durabilidad en consideración a las otras plantillas ya que estas no sufren daños mediante la utilización, ni en los procesos de lavado posteriores. Como lo demuestra (Anexos: Foto33 y Foto 34).

El resultado de temperatura disminuida de cada plantilla corresponde a: plantillas de tejido un valor de $0,8625^{\circ}\text{C}$, las plantillas no tejidas un valor de $0,4125^{\circ}\text{C}$ y las plantillas tejidas a mano las cuales proporcionaron buenos resultados ante las otras plantillas ya que estas indican que reducen el $1,61125^{\circ}\text{C}$ con respecto a las otras plantillas siendo el valor de temperatura más alto. Este valor se puede ver en la (Tabla 32, pág. 106).

La representación de forma inversa indica la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente la plantilla tejida manualmente disminuye la temperatura en $1,16125^{\circ}\text{C}$, con efectividad de 100% (Tabla 34, pág. 108).

Las plantillas de cabuya sin un proceso de acabado antibacterial reducen la temperatura del pie en consideración con las plantillas del zapato. (Tabla 32, pág. 106).

Se concluye que las sustancias que se ha sido utilizado en concentraciones adecuadas no ocasionan reacciones peligrosas al estar en contacto en la piel del ser humano

Con la aplicación y comparación de resultados se comprobó que el mejor resultado de temperatura disminuida es de $1,35^{\circ}\text{C}$ de la plantilla tejida correspondiente a 5g/l , siendo el valor adecuado para la utilización de sulfato de cobre. La representación de forma inversa indica la efectividad del producto, es decir a mayor promedio de temperatura disminuida mayor beneficio se obtiene. Por consiguiente la muestra testigo (sin plantilla en ningún pie) nos indica un $6,66\%$ de efectividad. El valor menos beneficioso es el de la plantilla al 0g/l que indica que tiene un $19,13\%$ de efectividad con relación a las demás concentraciones. Las plantillas con concentración 5g/l determinan que tiene un 100% de efectividad. (Tabla 35, gráfico 4, pág. 109).

Las pruebas de inferior resultado fueron las que tienen no tienen concentración de sulfato de cobre, es decir no poseen ningún tipo de acabado antibacterial, ya que estas aportaron a la aparición o crecimiento de bacterias y permitiendo que presenten mal olor indicando un rango de 12000 bacterias por cm^2 (Anexos: Foto 36 y Análisis microbiológico)

Mediante el análisis microbiológico realizado a la plantilla de cabuya tejida manualmente de 5 g/l de concentración de sulfato de cobre se determinó que el sulfato de cobre posee propiedades antibacterianas lo que ayuda a que estas inhiban el crecimiento y a su vez eviten la proliferación de bacterias, indicando que en esta plantilla no posee ninguna bacteria. (Anexo: Foto 35 y Análisis microbiológico).

El baño debe tener un ph de 6.5 para que exista un adecuado agotamiento de micro emulsión de silicona. Además se debe secar a 100 grados centígrados para que cambie de estado líquido a sólido, y recubra la parte interna y externa de la fibra con el fin de permitir que el acabado antibacterial sea más duradero y que no se pierda con los procesos de lavado posteriores.

A través del análisis de los resultados de cada concentración de sulfato de cobre utilizado se concluye que las plantillas tejidas manualmente de 5g/l de concentración de sulfato de cobre son óptimas ya que permiten que los pies quede libre de posible aparición de bacterias, produce sutil cosquilleo, sensación refrescante(Gráficos 6 y 8, págs.138 y 140).

En análisis de costos unitario de las plantillas de cabuya no tejidas tienen un valor de: 3.59 dólares la plantilla de 3g/l, 3.59 dólares la plantilla de 4g/l y 3.60 dólares la plantilla la plantilla de 5g/l. (Cuadro 4, pág.188).

En análisis de costos unitario de plantillas de cabuya tejida tienen un valor de: 2.93 dólares la plantilla de 3g/l, 2.96 dólares la plantilla de 4g/l y 2.99 dólares la plantilla la plantilla de 5g/l. (Cuadro 5, pág.119).

En análisis de costos unitario de las plantillas de cabuya tejidas manualmente tienen un valor de: 5.76 dólares la plantilla de 3g/l, 5.75 dólares la plantilla de 4g/l y 5.76 dólares la plantilla la plantilla de 5g/l. (Cuadro 6, pág.120).

En el cuadro de análisis de costos unitario de cada tipo de plantilla sin un proceso de acabado antibacterial, podemos ver que el valor de cada una de las plantillas es de: 2.26 dólares la plantilla no tejida, 1.61 dólares la plantilla tejida, siendo esta la más

económica y 4.38 dólares la plantilla tejida manualmente tiene un precio alto en consideración a las demás plantillas. (Cuadro 7, pág.121).

Según la investigación a nivel de los testimonios de los pacientes se encontró que las plantillas de cabuya antibacterianas causan algunas sensaciones diferentes a las que se tomó en cuenta en el control por ejemplo sensaciones como: hormigueo, frescura, acolchonamiento, exfoliación cuando no se utiliza con media, cosquillas y ligero masaje.

El valor del acabado textil es de 0,62 centavos por plantilla que es un valor relativamente económico en cuanto al costo de medicamentos o productos que se utilicen en la prevención o tratamiento de microorganismos patógenos en los pies.

Las plantillas antibacterianas adquieren un tono celeste debido a la pigmentación del sulfato de cobre según la concentración aplicada, sin embargo este se va eliminando con los procesos de lavado.

El proceso de lavado influye en la duración de acabado antibacterial y del estado físico de la plantilla; Es decir se puede hacer relación del tiempo de durabilidad de 6 lavados en un proceso de lavado cada 15 días de uso continuo y en el caso de cada mes sería de 12 lavados en uso no frecuente.

7.2 RECOMENDACIONES

Evitar modificar las concentraciones de las sustancias utilizadas como también la curva de proceso de acabado antibacterial. Indicados en la (Figura 43, pág. 64).

Se recomienda utilizar distintivos para cada una de las plantillas y así evitar confusiones en cada muestra.

Se recomienda trabajar en un laboratorio adecuado para realizar los acabados textiles debidamente equipados con los materiales e instrumentos necesarios, con el fin de asegurar los procesos.

Se recomienda seguir normas de seguridad, utilizar equipos de protección para el empleo de las diferentes sustancias en la elaboración del acabado textil; la utilización de mascarilla, mandil y guantes evitarán el contacto directo con los productos, además nos ayudaran a cuidar nuestra salud.

Se recomienda utilizar distintivos para cada una de las plantillas y así evitar confusiones en cada muestra.

Se recomienda continuar con la investigación con la concentración de mayor resultado positivo que es de 5g/l en otras materias primas por ejemplo en plantillas de algodón, lana, etc. Con el fin de mejorar la presentación y buscar nuevas opciones de innovación.

La aplicación de las plantillas de cabuya tejidas manualmente de concentración 5g/l de sulfato de cobre debe ser en un mayor período de tiempo con el objetivo de evaluar la durabilidad del producto antibacterial en la plantilla en consideración a los procesos de lavado posteriores ya que en esta investigación se efectuó en dos meses.

Se debe tomar en cuenta que el costo de fabricación (mano de obra) al ser industrializado disminuye, ya que este valor está considerado solo en base a la elaboración de una sola plantilla antibacteriana.

La plantilla antibacteriana al ser un artículo textil ajeno al calzado provoca un ajuste entre el pie y el calzado, por esta razón es necesario utilizar una talla menos de la que se utiliza o a su vez retirar la plantilla propia del calzado y remplazarla con la plantilla de cabuya antibacteriana.

Se debe colocar la plantilla en el calzado, una vez utilizada en el día es necesario quitar y ubicar plantilla en un lugar fresco con el fin de eliminar la humedad.

El proceso de lavado de las plantillas se debe hacerse manualmente y sin el uso de un cepillo de lavar con el fin de aplazar el tiempo de resistencia del acabado y durabilidad de la plantilla.

Para valores de toma de temperatura se recomienda la utilización de un termómetro laser, debido a que en la investigación se utilizó esta herramienta con el fin de obtener un valor de temperatura exacto.

7.3 BIBLIOGRAFÍA

- CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Manual III Cultivo de plantas artesanales. Panamá.
- ECOFIBRAS. Proyecto agroindustrial para la producción de telas burdas, 100% ecológicas, cambiando los tintes químicos por tintes vegetales en la empresa cooperativa de las fibras.
- PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES; ANTOQUIA. COLOMBIA.
- 2^{do} CONGRESO INTERNACIONAL DE FIBRAS NATURALES (Con énfasis en fibras duras).
- M.A.C. La cabuya, Cultivo e Industrialización.
- ABINT, (2005); BOROVICH, A- MEGAPLASTIC. Manual de No Tejidos.
- Manual para educación agropecuaria, cultivo de fibras; Editorial Trillas.
- Simbaña, A; Pabón, G. (2006). Fibras Naturales de la provincia de Imbabura; Ibarra; Ecuador.
- Enríquez, S. (2006). Proyecto de factibilidad para la producción y exportación de fibra de cabuya (agave, spp) a España, periodo 2006 – 2015.
- Izurieta, E; Serrano, V. (2012). Fabricación y comercialización de sacos de fibra de cabuya en el Ecuador cultivo de fique; Guayaquil.
- Jurado, F; Checa, C. (2002). Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación; Ecuador.
- Páez, M. (1994). Obtención de Pulpa y Papel De Cabuya; Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero Mecánico EPN.
- Páez, J. (2007). Obtención de compuestos de polipropileno reforzado con fibras de abacá mediante molde por compresión; Quito; Ecuador; Tesis EPN.

- Buitrago; Muñoz y Santofimio. Alternativas. (2009). Innovación en productos elaborados en fique por la asociación de fiqueros y artesanos de cabuya.
- Ing. Pérez Mejía, J. El fique, su taxonomía cultivo y tecnología.
- Martínez, M. Tecnología Textil.
- Borrego, P. Evolución de los telares y ligamentos a través de la historia.
- Sala de prensa/comunicados de prensa (pdf). PROCOBRE. Propiedades antimicrobianas del cobre: un abanico de posibilidades en beneficio del ser humano.

7.4 LINOGRAFÍA.

- Food and Agricultural Organization of the United Nations:
<http://www.fao.org/docrep/T2354S/t2354s0v.htm>
- Fibras Naturales (en línea); <http://infoagro.net7shared/docs/a5/Cfibras4.pdf>
- <http://www.chlorischile.cl/agavepardo/Agavetexto.htm>.
- <http://www.veoverde.com/2009/07/fibra-de-fique/>
- <http://www.viajandox.com/imbabura/artesantias-cabuya-antonio-ante.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Alpargata>
- https://sites.google.com/site/pomasquihome1/turismo_ambiente/tya6/alpargatasdecabuya
- http://ge-iic.com/files/Publicaciones/Evolucion_de_telares_y_ligamentos.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/No_tejido
- <http://clearhands-antibacterial.blogspot.com/2011/10/antibacterial-definicion-wikipedia.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteri%C3%B3fago>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteriocina>
- http://www.oxisul.com/pdf/hoja_seguridad_msds.pdf
- http://www.espatentes.com/pdf/2209344_t3.pdf
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_cobre_\(I\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_cobre_(I))
- http://www.fermagri.com/Fichas/Solubles/Sulfatos/Sulfato_de_Cobre.pdf
- <http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/productos/sulfatocobre0751.pdf>
- <http://69.167.133.98/~dqisaco/pdf/SULFATO%20DE%20COBRE.pdf>

7.4 ANEXOS



FOTO 31: Control de peso



FOTO 32: Toma de temperatura.

RESULTADOS PLANTILLAS DE CABUYA YA UTILIZADAS



FOTO 33: Plantillas de cabuya no tejida y tejida



FOTO 34: Plantillas de cabuya tejida manualmente

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS PLANTILLAS UTILIZADAS



FOTO 35: Plantilla de cabuya tejida manualmente con acabado antibacterial 5 g/l y su respectivo análisis microbiológico (no hay presencia de bacterias)



FOTO 36: Plantilla de cabuya sin acabado antibacterial y su respectivo análisis microbiológico (existe presencia de bacterias)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 - CONEA - 2010 - 129 - DC.
Resolución No. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13

FICAYA

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°:	019 - 2015
Análisis solicitado por:	Srta. Dolores Parra
Empresa:	No aplica
Muestreado:	Propietario
Fecha de recepción:	27 de febrero de 2015
Fecha de entrega informe:	03 de marzo de 2015
Ciudad:	Ibarra
Provincia:	Imbabura

#	Muestra
1	Plantilla de cabuya antibacterial (tejidas manualmente) 5g/l
2	Plantilla de cabuya (tejidas manualmente) 0g/l

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		Metodo de ensayo
		1	2	
Recuento Aerobios Mesófilos	UFC/g	0	12000	AOAC 989.10

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:

Bloq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.

Av. 17 de Julio S-21 y José María
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono: (06)2997800
Fax: Ext. 7711.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

Nombre común: **SULFATO CÚPRICO**

(CUPRIC SULFATE)

Sinónimos: Sulfato de cobre; vitriolo azul

Número CAS: 7758-98-7

Nombre químico: Ácido sulfúrico, sal de cobre(2+) (1:1)

Número Derecho a Saber: 0549

Fecha: octubre de 2008 Traducción: diciembre de 2009

Número DOT: UN 3077

Descripción y uso

El **sulfato cúprico** es un polvo cristalino (como la arena) o gránulo de color blanco o blanco azulado e inodoro. Se utiliza como algicida, fungicida, herbicida, aditivo alimentario y conservante de la madera, y en pirotecnia, textiles y galvanoplastia.

Fuentes que lo citan

- ▶ El **sulfato cúprico** figura en la *Lista de sustancias peligrosas del Derecho a Saber (Right to Know Hazardous Substance List)* ya que ha sido citado por los siguientes organismos: DOT, DEP y EPA.

[VER EL GLOSARIO EN PÁGINA 4.](#)

PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos

- ▶ Enjuague los ojos inmediatamente con abundante agua por un mínimo de 15 minutos, levantando los párpados superiores e inferiores. Retire las lentes de contacto al enjuagar, si las usa. Busque atención médica.

Contacto con la piel

- ▶ Quite rápidamente la ropa contaminada. Lave de inmediato la piel contaminada con abundante agua.

Inhalación

- ▶ Retire a la víctima del lugar de exposición.
- ▶ Si se ha detenido la respiración, inicie la respiración de rescate (utilizando precauciones universales) y si se ha detenido la acción cardíaca, inicie la reanimación cardiopulmonar.
- ▶ Traslade inmediatamente a la víctima a un centro de atención médica.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Control de intoxicaciones: 1-800-222-1222

CHEMTREC: 1-800-424-9300

Teléfono de emergencia del NJDEP: 1-877-927-6337

Centro Nacional de Respuesta: 1-800-424-8802

PERSONAL DE EMERGENCIAS >>>> PÁGINA 6

Resumen de riesgos

Evaluación	Departamento	NFPA
SALUD	2	-
INFLAMABILIDAD	0	-
REACTIVIDAD	0	-
AL INCENDIARSE, SE PRODUCEN GASES TÓXICOS.		

Claves para la evaluación de riesgos: 0=mínimo; 1=poco; 2=moderado; 3=grave; 4=extremo

- ▶ El **sulfato cúprico** puede afectarle al inhalarlo y al pasar a través de la piel.
- ▶ El contacto puede irritar y quemar la piel y los ojos.
- ▶ La inhalación de **sulfato cúprico** puede irritar la nariz y la garganta.
- ▶ La inhalación de **cobre** puede causar una lesión o perforación en el "hueso" (septo) que divide la parte interna de la nariz.
- ▶ El **sulfato cúprico** puede causar dolor de cabeza, náusea, vómitos, diarrea y dolor abdominal.
- ▶ El **sulfato cúprico** podría causar alergia en la piel.
- ▶ El **sulfato cúprico** podría afectar al hígado y al riñón.

Límites de exposición laboral

A continuación están los límites de exposición al cobre:

OSHA: El PEL es de **1 mg/m³** (como *polvos y neblinas de cobre*) y de **0.1 mg/m³** (como *humo de cobre*) como promedio durante un turno laboral de 8 horas.

NIOSH: El REL es de **1 mg/m³** (como *polvos y neblinas de cobre*) y de **0.1 mg/m³** (como *humo de cobre*) como promedio durante un turno laboral de 10 horas.

ACGIH: El TLV es de **1 mg/m³** (como *polvos y neblinas de cobre*) y de **0.2 mg/m³** (como *humo de cobre*) como promedio durante un turno laboral de 8 horas.

USO TÓPICO: 5g/l

- ▶ Los límites de exposición antes mencionados son sólo para los niveles en el aire. Si también hay contacto con la piel, puede estar sobreexposición, incluso si los niveles en el aire son inferiores a los límites mencionados.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

CONTROL DE RESULTADOS

DATOS PERSONALES:

Nombres: Richard Leonel
 Apellidos: Vásquez Yando
 Teléfono: 262-655/097953-5595
 Edad: 7 años
 Dirección: Juan León Meri 3-28 y
Rafael Troya

Estatura: 1,23cm
 Muestra: PTM8-5g/1
 Actividad laboral: Estudiante Primaria
 Peso: 60 lbs
 # DE MUESTRA: 8

PTM8-5g/1

# PRUEBA	PANTILLA CABUYA:			PLANTILLA:			SENSACIONES			TIPO DE MEDIA	TIPO DE CALZADO	OTROS	
	MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE	COSQUILLO	MOLESTIA	FRESCURA				
1	25.7	26.9	25.7	27.1	28.6	27.3	/	/	/	Co/Res	Deportivo	Hombrado	
2	22	26	26.8	23.9	27.7	28.5	/	/	/	Co	u		
3	23.6	26	27.6	26.5	27.9	28.8	/	/	/	PAN	u		
4	25.2	24.3	31.5	27.1	25.5	33.2	/	/	/	Co	Carwal		
5	24.1	27	24	25.9	28.3	25.7	/	/	/	Co	u		
6	26.5	26.9	29.1	28.3	28.8	31	/	/	/	Co/Res	u		
7	23	28	25.2	24.5	29.6	26.9	/	/	/	Co/lic	u		
8	24.4	25.1	25	26.2	26.8	26.7	/	/	/	Co/lic	u		
9	27.1	29	27.4	28.9	30.7	29.2				Co	Sandales		
10	25.1	28.1	27.1	26.9	30	28.2				Co	Deportivo		
11	25.3	25.7	29.1	27.2	26.9	31.2				Co	u		
12	27.1	29	27.4	28.9	30.7	29.2				Nylon	Carwal		
13	26	27.7	27.8	27.7	29.2	29.5				Co	Deportivo		
14	26.5	28.5	27	28.3	28.3	28.1				Co	u		
15	27.2	28	29	29	29.6	31				Co/Res	u		
16	25	24.2	27.3	26.8	25.2	28.4				Co	u		
17	29	30	27.4	30.1	32.4	28.6				PAN	Carwal		
18	28.5	29	29.2	30.7	28.8	31.3				u	u		
19	22	27	31	23.8	29	33.8				u	u		
20	28	30	27.4	30.1	32.4	28.6				Co/Res	u		

OBSERVACIONES: (áspero → suave)
 Cambio de aspecto, pérdida de color, sensación de hombrado, resiste lavados



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL
CONTROL DE RESULTADOS

DATOS PERSONALES:

Nombres: Joselyn Lizeth
Apellidos: Benalcazar C. Santos
Teléfono: 2950683
Edad: 14 años
Dirección: Recondel Alvar

Estatura: 1.56m
Muestra: P1M1-0g/1
Actividad laboral: Estudiante Secundaria
Peso: 115 lbs
DE MUESTRA: 1

P1M1-0g/1

# PRUEBA	PANTILLA CABUYA:			PLANTILLA:			SENSACIONES			TIPO DE MEDIA	TIPO DE CALZADO	OTROS	
	MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE	COSQUILLEO	MOLESTIA	FRESCURA				
1	32.7	32.8	29	32.9	32.9	29.8	/	/	/	Co	Corral		
2	33.9	30.7	29.6	34	31.6	30.4	/	/	/	co/Pes	u		
3	32.9	33.3	28.7	33	33.3	28.8	/	/	/	co/Pes	u		
4	31.9	30.8	29.8	32.4	30.9	30.4	/	/	/	Co	Deportivo		
5	31.9	31.8	32.8	32	31.9	32.9	/	/	/	Co	u		
6	31.8	31.9	32.8	31.9	33.9	32.9	/	/	/	PAN	u		
7	33.9	32.8	32.7	33.9	33.7	33.6	/	/	/	u	Corral		
8	32.6	32.9	33.9	32.8	32.9	34	/	/	/	u	u		
9	33.5	32.9	33.9	33.6	33.7	34.5	/	/	/	Co	u		
10	32.7	33.8	32.7	32.9	34.8	32.8	/	/	/	u	Deportivo		
11	32.9	33.3	28.7	33.1	33.2	28.7	/	/	/	u	u		
12	30.8	30.7	31.5	31	31.2	32.2	/	/	/	u	u		
13	27.5	27.6	28.1	31	28.5	28.2	/	/	/	ac/lio	u		
14	26.9	28.3	29.1	27	28.4	29.2	/	/	/	u	Corral		
15	25.8	27.3	29.2	26	27.5	29.6	/	/	/	u	u		
16	27.6	24.6	30.1	27.8	26.6	30.3	/	/	/	Co	Botas		
17	30.2	29.1	32.3	30.4	30.2	32.4	/	/	/	u	Zapatos		
18	31.6	28.6	25.6	31.8	29.7	25.7	/	/	/	u	u		
19	28.9	30.2	28.2	29.1	30.3	28.5	/	/	/	u	u		
20	32.1	29.1	31.1	32.3	30.2	32	/	/	/	u	u		

OBSERVACIONES: Sutil cosquilleo, poca molestia, frescura, cambio de estructura (áspero a suave), presencia de mal olor.