

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS



CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL
TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL

TEMA: APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIANO E
IMPERMEABILIZANTE EN LA ROPA DE TRABAJO PARA LOS
AGRICULTORES DE SAN GABRIEL UTILIZANDO SULFATO DE COBRE Y
MICROEMULSIÓN DE SILICONA.

AUTORA:

ALBA PATRICIA AZA ALPALA

TUTOR:

INGENIERO OCTAVIO CEVALLOS

IBARRA-ECUADOR

APLICACIÓN DE UN ACABADO ANTIBACTERIANO E IMPERMEABILIZANTE EN LA ROPA DE TRABAJO PARA LOS AGRICULTORES DE SAN GABRIEL UTILIZANDO SULFATO DE COBRE Y MICROEMULSIÓN DE SILICONA.

Autor- Alba Patricia Aza Alpala.

Coautor- Fausto Gualoto Mafla.

Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio, Ibarra, Imbabura

Resumen

La presente investigación da a conocer un acabado antibacteriano e impermeabilizante en ropa de trabajo, para los agricultores que se encuentran en San Gabriel, utilizando sulfato de cobre y micro emulsión de silicona. Se aplica en la industria textil cuyo objetivo principal es, eliminar microorganismos indeseables causantes de enfermedades, como también que el tejido tenga una repelencia al agua, causada por lluvias, siendo este un proceso que contribuye a nuevas investigaciones en la industria textil. Todo este proceso es ejercido en tejido gabardina y jeans, los cuales son géneros resistentes y muy utilizados en las prendas de los agricultores.

El capítulo I, habla sobre la agricultura, las condiciones de trabajo, las enfermedades, riesgos y contaminantes en toda área agrícola, en los cuales estas personas se exponen día a día, siendo un área muy difícil de controlar su salud y seguridad.

El capítulo II detalla acerca de los novedosos textiles inteligentes y sus tipos de inteligencia textil como también los acabados textiles y sus diferentes clases de acabados en los que se incluye también el acabado antibacteriano y repelente dando gran importancia en el mundo de los textiles.

El capítulo III define los productos sulfato de cobre y micro emulsión de silicona con sus diversas propiedades con el objetivo de dar a conocer los beneficios que ofrece el cobre, para desactivar bacterias expuestas al contacto humano. Como también hablar sobre la propiedad de repelencia.

En el Capítulo IV se detalla la parte práctica en el cual está la determinación del proceso de acabado a base de sulfato de cobre y micro emulsión de silicona, proceso mediante el cual se lo realiza por el método de impregnación, en tejidos de alta densidad, en un baño no muy viscoso, con su respectiva hoja de programación, hoja patrón y curva de proceso, determinando las concentraciones adecuadas de 4g/l de sulfato de cobre y 35 g/l de micro emulsión de silicona receta mediante la cual a proporcionando mayor eficiencia.

El Capítulo V contiene pruebas de comprobación de los acabados antibacteriano y repelente con sus diferentes métodos de demostración y hojas técnicas de los productos.

El Capítulo VI contiene la determinación de la solidez de lavado, al frote, a luz y la resistencia al agua de las muestras realizadas.

En el Capítulo VII está el respectivo análisis de costos de las prendas realizadas y puestas a prueba.

Y finalmente en el **capítulo VIII** contiene las debidas conclusiones y recomendaciones después de haber concluido la investigación con sus respectivos análisis.

1. Proceso de desarrollo

El presente proyecto de investigación aportara al sector agrícola a tener un menor riesgo de sufrir ciertas enfermedades

1.1. Área de investigación

Esta investigación se llevó a cabo en la provincia del Carchi Cantón Montúfar (áreas agrícolas de San Gabriel).



Figura N° 1 Siembra

Lo primordial es llegar a obtener una prenda con un efecto antibacteriano para evitar la aparición o propagación de bacterias y al mismo tiempo obtener la repelencia al agua, obteniendo una alternativa viable en el sector agrícola.

2. Proceso práctico

Para iniciar el proceso de los acabados anti-bacterial, e impermeabilizante se debe preparar los materiales y equipos de laboratorio que se detallan a continuación:

2.1. Materiales

Equipos	Materiales
Mechero	Tejido gabardina
Vaso precipitación	Tejido jeans
Balanza	Sulfato de cobre II
Varilla agitación	Emulsión silicona
Termómetro	Detergente
Probeta	Productos
Plancha	auxiliares
Horno	Agua
	Ácido acético

Tabla 4.3. Materiales

2.2. Parámetros del Proceso

Los parámetros más importantes a tener en cuenta durante el proceso se detallan a continuación:

- Concentración Sulfato de cobre.
- Concentración Micro emulsión de silicona
- Tipo de tejido
- Ph

2.3. Análisis del tejido

El tejido es lo primordial ya que la aplicación depende de su ligamento entre más denso sea este, mejor será su acabado.

Gabardina		Jeans	
Habano	Azul marino	Azul claro	Azul índigo
			
Ligamento		Sarga	Sarga
Densidad	U	115	83
	T	51	55
Ancho tejido		150±2	160±2
Peso		302.4 gr/m	283.5 gr/m
Composición PES/CO		65/35	65/35

Tabla 4.1 Análisis del tejido

2.4. Propuesta de aplicación

ACABADO	Anti bacteria-Repelente	
Aplicación	IMPREGNACIÓN	
Concentración	1 gr/lt	10gr/lt
	2 gr/lt	20gr/lt
	3 gr/lt	30gr/lt
	4 gr/lt	35gr/lt
TIEMPO	3 MIN	
Ph	4,5	
T° baño de impregnación	35-40°C	
T° (secado)	100°C	
T° termo fijación	160°C	

Tabla N° 4.2 Propuesta de aplicación

Se trabaja con 4 concentraciones de sulfato de cobre y 4 de micro-emulsión de silicona en 4 tipos de tejidos, de tonos claros y oscuros. Sin tomar en cuenta el tejido Dacron color blanco que fue utilizado para la comprobación del antibacterial.

TRATAMIENTOS				
MATERIAL/PRODUCTOS				
DACRON	BLANCO			
GABARDINA	HABANO-AZUL MARINO			
JEANS	AZUL CLARO- ÍNDIGO			
RECETA	1	2	3	4
Sulfato De Cobre	1	2	3	4
Microemulsión De Silicona	20	25	30	35
Macro emulsión	5	5	5	5
Bicarbonato	2	2	2	2
Ácido Acético	0,1	0,1	0,1	0,1

2.5. Proceso

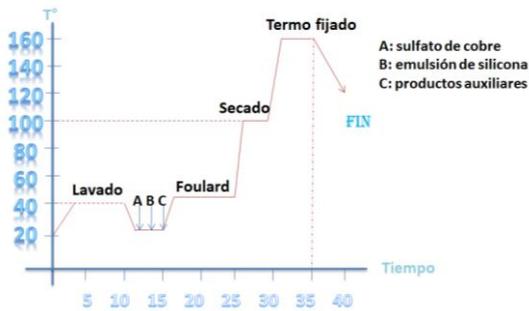
1	Tipo de tejido: el tejido en el que se realizara el tratamiento será de composición PES y CO de tejido plano.
2	Pesar la muestra, con la que vamos a trabajar.

3	Según el peso del tejido colocamos la cantidad de agua necesaria con una relación de baño 1/30.
4	Lavar el material para eliminar impurezas o materias extrañas. A 40 °C en 10 min.
5	Calentar la relación de baño subiendo lentamente la temperatura 2°C/min.
6	Subir la temperatura 35-40°C en 10 min
7	Colocar los productos, antibacterial, emulsión de silicona y productos auxiliares necesarios en el proceso.
8	Controlar el pH del baño que debe estar en acidez, para que el efecto sea mayor.
9	Controlar el pH con ácido fórmico o acético.
10	Colocamos la muestra en el baño.
11	Hacemos pasar la muestra por el foulard.
12	Secar la muestra a 100°C.
13	Realizar el curado a temperatura de 160°C.
14	Analizar los resultados de las muestras

Para el proceso de impregnación de sulfato de cobre y micro emulsión de silicona para dar una propiedad antibacterial y repelente a las prendas, se ha elaborado una hoja patrón detallándose los productos textiles utilizados y otra información necesaria en el proceso como es su curva de proceso.

Cabe recalcar que la hoja patrón y la curva de proceso utilizada en el tratamiento es igual en sus productos, únicamente cambia sus concentraciones, lo que se muestra a continuación es la hoja patrón y curva de proceso de la receta N°4.

HOJA PATRÓN						
Datos informativos						
Material: PES/CO						
Método: Impregnación						
R/B: 1/30						
Temperatura: 40 °C						
pH: 4.5						
PROCEDIMIENTO:						
Peso de material:		Volumen		%/gr		
20		600		100		
				1000		
PRODUCTO	gr/lt	%	gr	kg	costo /kg	subtotal
Detergente		1	0,2	0,0002	1,34	0,000268
Sulfato de Cobre	4		2,4	0,0024	1,34	0,003216
Emulsión Silicona	35		21	0,021	6,03	0,12663
Bicarbonato	2		1,2	0,0012	4	0,0048
Macroemulsión	5		3	0,003	8,5	0,0255
Acido	0,1		0,06	0,00006	2	0,00012
					TOTAL	0,160534



3. Análisis Anti-Bacteria y Repelente

3.1. Análisis anti bacteria mediante el método de la mancha azul.

He utilizado la siguiente tabla de evaluación del acabado antibacterial en la cual se muestra los valores promedios comparativos de cada tipo de tejido realizado con la concentración de sulfato de cobre.

Evaluación del Acabado Anti bacteria	
	Con tratamiento
	Ligeramente tratado
	Buen tratamiento
	Ligeramente no tratado
	Sin tratamiento

Tabla N° 5.2 Muestra La Evaluación Anti bacteria

Para determinar si el producto tiene la propiedad anti bacterial, sometemos el tejido tratado y sin tratar a una tinte, en una relación de baño de 150 mL con un 1mL de la disolución de ácido acético y 0.1 gr/lt de azul Nylosan F2 2FL 100%. Obteniendo los siguientes resultados en tejido jeans azul claro y gabardina habano.

Material: PES/CO		COLOR: AZUL CLARO	
Evaluación	Ligeramente tratado		
Sin tratamiento	Anti bacteria 0,5 gr	Anti bacteria 1 gr	
Anti bacteria 2gr +	Anti bacteria 3gr	Anti bacteria 4gr	

Tabla N° 5. 1 Evaluación Mancha Azul Tejido Jeans

Material: PES/CO		COLOR: HABANO	
Evaluación	Ligeramente tratado		
Sin tratamiento	Anti-bacteria	Anti-bacteria 1 gr	
Anti-bacteria 2 gr	Anti bacteria 3gr	Anti bacteria 4gr	

Tabla N° 5. 4 Evaluación Mancha Azul Tejido gabardina

Resultado: podemos concluir que el tejido obtiene una evaluación de ligeramente tratado con un acabado anti-bacteria con una concentración de 4 gr/lt.

3.2. Análisis Microbiológico mediante la Norma

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. Finalmente se realiza un contaje de unidades formadoras de colonias.

Se muestra en el Anexo N° 14 del Análisis microbiológico del tejido con acabado antibacterial al 3 % y otra sin acabado.

Parámetro analizado	Unidad	Resultado		Método de ensayo
		1	2	
Recuento aerobios Mésofilos	UFC/cm	41	21	AOAC.98 9.10

Anexo N° 14 Análisis cuantitativo

Resultado: Obteniendo una reducción del 50% de bacterias en una concentración de antibacterial del 3%.

3.3. Análisis repelente mediante goteo

Después de que la tela fue tratada se procedió a determinar si el producto tiene la propiedad de repelencia, sometiendo la tela de PES/CO con tratamiento, a prueba de agua, utilizando el siguiente estándar de evaluación:

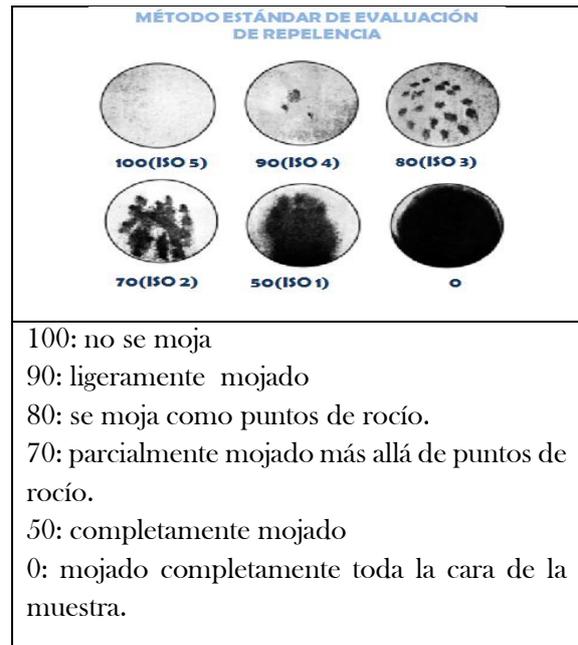
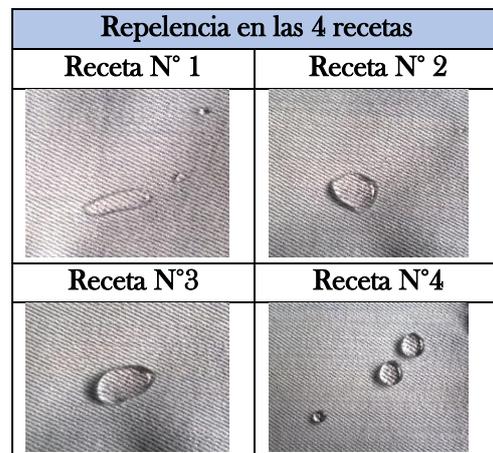


Tabla N° 5. 2 Método estándar de Evaluación de Repelencia

Obteniendo los siguientes resultados en el tejido jeans azul claro.



Conclusión: Podemos deducir que a mayor concentración mayor repelencia.

4. Procedimientos metodológicos

El proceso realizado fue con productos que no causan daño al ser humano, como también productos que ameriten reducir costos de producción para que sean de fácil adquisición para el consumidor.

El proceso se realizó con el fin de conocer en los géneros textiles las propiedades de los productos Sulfato de Cobre y Micro emulsión de Silicona, la primera es antibacteriana, capaz de eliminar o impedir el desarrollo de bacterias y la segunda impermeabilizante como producto repelente al agua y otras sustancias afines.

Se realizó prueba a prueba hasta determinar que las concentraciones del producto antibacterial sean las adecuadas. Esto se determinó mediante un análisis microbiológico y también utilizando el método de la mancha azul.

Se realizó también pruebas de repelencia pero tomando en cuenta que el acabado antibacterial aún se conserve, para lo cual se vio necesario agregar productos auxiliares al baño para que exista un encapsulamiento de productos y de esta manera poder realizar la termo fijación.

Se procedió a realizar pruebas antibacteriales como repelentes para dar por terminado el proceso.

De igual manera se realizó pruebas de solidez a las muestras con tratamiento y se adjunto sus resultados.

Con la receta ideal y luego de haber conocido los efectos de la solidez, se procedió a dar tratamiento a las prendas.

Seguidamente estas prendas con tratamiento fueron puestas a prueba en los agricultores. Obteniendo comentarios por parte de ellos de sentirse frescos y de esta manera se da por terminado el proceso de investigación.

5. Resultados del Proceso

En la Tablas N°5.3 - 5.4 - 5.5, se muestra la evaluación antibacterial, de los tejidos en tonos claros los cuales fueron realizados el análisis microbiológico mediante el método de la mancha azul demostrando que existe acabado antibacterial a 4 g/l de concentración del producto antibacterial.

En las Tablas N° 5.8 - 5.9 - 5.10 - 5.11 muestra la repelencia en los diferentes tejidos existiendo mayor repelencia a una concentración de 35 gr/lit juntamente con la macro-emulsión que ayudo en gran medida a mantener la repelencia.

6. SOLIDEZ

6.1. Solidez al Lavado.

Se trata básicamente de la solidez al lavado doméstico. Este lavado se realizara al mismo tejido por 10 veces consecutivas.

Sin tratamiento	Con tratamiento
	
1er lavado	10mo lavado
	

Tabla N° 6. 1 Solidez al Lavado

Conclusión: podemos concluir que en cada lavada el tejido va perdiendo el anti bacterial y al 10mo lavado ya lo perdió en gran medida.

6.2. Solidez al frote

Consiste en demostrar si al roce del tejido y la piel, este tejido aún sigue

manteniendo el acabado y no se pierde por la transpiración.

Sin tratamiento	Con tratamiento
	
Muestras gabardina	
	
Muestra jeans	
	

Tabla N° 6. 2 Solidez al frote

Conclusión: podemos deducir que el acabado se pierde debido a la transpiración por lo que el acabado no es muy sólido al frote.

6.3. Solidez a la luz solar:

Se refiere al efecto que produce exponer la muestra con el acabado anti-bacteria y repelente al sol, durante 3 días para comprobar si las muestras aún siguen manteniendo su acabado.

Sin tratamiento	Con tratamiento
	
Muestras gabardina	
	
Muestra jeans	
	

Tabla N° 6. 3 Solidez a la luz solar

Conclusión: se puede deducir que el acabado es resistente al sol debido a que el tratamiento no se perdió al ser expuesta la muestra al sol.

6.4. Resistencia al agua:

En esta prueba se colocara una gota de agua en las muestras con tratamiento para posteriormente tomar el tiempo en cada una de las muestras realizadas con la receta N°4.

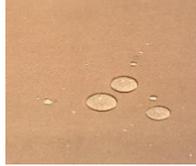
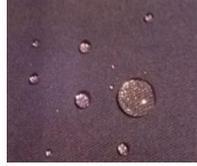
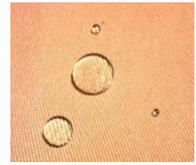
En 10 min 	En 20 min 
En 30 min 	En 1 hora 
En 1h30min	
	

Tabla N° 6. 4 Resistencia al Agua

7. Precio Unitario

En las siguientes tablas se detalla los rubros correspondientes a los costos de acabado antibacteriano e impermeabilizante, considerando gastos en materiales y productos utilizados y otros gastos incurridos en el proceso. El costo esta realizado en 2 prendas pantalón y camisa realizados y puestos a prueba.

7.1. Costo productos:

HOJA PATRON PARA UNA CAMISA					
PESO MATER	292	R/B		2920	
	1000			100	%
Productos	\$/Kg		GR	KG	PRECIO
Detergente	1,34 %	1	2,92	0,00292	0,0039128
Sulfato De Cobre	1,34 gr/lit	4	11,68	0,01168	0,0156512
Emulsion Silcona	6,03 gr/lit	35	102,2	0,1022	0,616266
Bicarbonato	4 gr/lit	2	5,84	0,00584	0,02336
Macroemulsion	8,5 gr/lit	5	14,6	0,0146	0,1241
Acido Acetico	1,65 gr/lit	0,1	0,292	0,000292	0,0004818
Azul Nylosan	4 gr/lit	0,1	0,292	0,000292	0,001168
COSTO TOTAL					0,78

HOJA PATRON PARA UN PANTALÓN					
PESO MATER	352	R/B		3520	
	1000			100	%
Productos	\$/Kg		GR	KG	PRECIO
Detergente	1,34 %	1	3,52	0,00352	0,0047168
Sulfato De Cobre	1,34 gr/lit	4	14,08	0,01408	0,0188672
Emulsion Silcona	6,03 gr/lit	35	123,2	0,1232	0,742896
Bicarbonato	4 gr/lit	2	7,04	0,00704	0,02816
Macroemulsion	8,5 gr/lit	5	17,6	0,0176	0,1496
Acido Acetico	1,65 gr/lit	0,1	0,352	0,000352	0,0005808
Azul Nylosan	4 gr/lit	0,1	0,352	0,000352	0,001408
COSTO TOTAL					0,95

Tablas 7.5-7.6 Costos de los productos

7.2. Gastos indirectos

El cálculo de los gastos indirectos se lo realiza para las dos prendas

Mano de obra: Como en el proceso me demoro 40 min tomando el tiempo desde el lavado de tela hasta la termo fijación entonces el costo de mano de obra es:

Sueldo básico= 354 USD

USD/ día= 11,8

USD /hora = 1,475

USD/min=0,0245

0,0245\$X40min=0,98\$ por cada prenda

Energía eléctrica.-se realiza según el Costo de la planilla de 0,14usd/Kwh

Al realizar el proceso de acabado se tardó 40 min de los cuales solamente 10min se consume energía eléctrica:

Los electrodomésticos utilizados funcionan a 110V, su motor es de 0,5 Hp.

1 Hp 0.75Kwh

0.5 Hp X

X= 0.375 Kwh

1 Kwh 0.14 Usd

0.375 Kwh X

X = 0.0525 Usd

0.375 KW 60 min

X 10 min

X= 0,06 Kwh

Plancha + Secadora=

0.0525kwh x 0,06=0,00315 x 2=
0,0063 \$por cada prenda

Agua.-para el cálculo de la agua se tomó en cuenta las prendas que fueron realizadas y puestas a prueba:

Peso pantalón jeans 392gr
Peso camisa 260gr
Peso total prendas=392+260=652gr

La relación de baño es de 1/10 debido a que se va trabajar en prendas, entonces se trabaja con un volumen en 1/10=6520ml

Para el proceso del acabado se utilizó en las dos prendas 6520 ml es decir 6,52 lt. El costo del agua potable para la realización del acabado, se lo obtuvo de acuerdo al consumo de agua, Uds. 0.45/m³. Para lo cual se realizó el siguiente cálculo.

0.45/m³.....1000 litros

X.....6,52 lt =

6,52 X 0,45/1000=0,002934\$

Otros gastos	Costo
Mano de obra	1,96
Energía eléctrica	0,0126
Agua	0,002934
Total	1,98

Tabla 7.4 Gastos Indirectos

Cabe recalcar que la investigación solo es el proceso de acabado en las prendas, motivo por el cual no se detalla el rubro de materia prima ya que esta solamente fue utilizada para determinar la concentración ideal y luego poder aplicarla en las prendas.

Obteniendo el costo de la siguiente manera:

COSTO TOTAL DEL PROCESO	CAMISA	PANTALÓN
Productos receta N°4	0,76	0,95
Otros gastos	0,99	0,99
Total	1,75\$	1,94 \$

Tabla 7.7. Costo Total

8. Conclusiones:

-  Se concluye que para la práctica cada producto utilizado, ha sido investigado mediante sus hojas técnicas que no contienen ningún compuesto que pueda causar reacciones al estar en contacto en el cuerpo o en la piel del ser humano, se especifica en el capítulo V.
-  Conociendo las propiedades de la micro emulsión de silicona se concluye que si hubo repelencia utilizando al mismo tiempo una macro emulsión que ayudo en gran medida a reaccionar y obtener la impermeabilización, debido a que la micro emulsión reacciona en los textiles de mejor manera como un suavizante. Se especifica en la Tabla 3.2
-  Se concluye que luego de realizar los análisis de bacterias y repelencia de

muestras realizadas, se pone a prueba en diferentes fases de trabajo de los agricultores, obteniendo comentarios por parte de ellos de sentirse frescos y con menos transpiración. Ver anexo 11

-  Dentro del proceso experimental que se realizó en el tejido anti-bacterial se obtuvo un muy buen resultado ya que se pudo comprobar la efectividad del producto utilizado en la práctica, reduciendo en gran medida el crecimiento bacteriológico mediante un conteo de bacterias. Ver anexo 14

 Luego de haber realizado diferentes pruebas concluyo que las pruebas que mejor resultado se obtuvo fueron las que tienen una concentración de 4 g/l de sulfato de cobre, 35g/l de micro emulsión de silicona y ciertos productos auxiliares que juntos ayudaron a que exista anti-bacterial y repelencia en las muestras realizadas. Ver receta N°4

-  Los datos que se obtuvieron de los análisis, con respecto a los métodos utilizados para la comprobación de los acabados anti-bacterial e impermeabilizante mostraron que los productos utilizados si fueron los adecuados en la práctica. Ver anexo. 8
-  Se concluye que estos acabados sean aplicados en tejido plano, debido a que el ligamento es muy importante en el proceso.

9. Recomendaciones

-  Una vez concluido el trabajo de investigación y luego de haber

realizado diferentes pruebas se recomienda utilizar receta con una concentración de 4 g/l de sulfato de cobre, 35g/l de micro emulsión de silicona, ya que es la fórmula que nos dio mejores resultados.

- ☑ Se recomienda realizar otros tipos de acabados como por ejemplo un acabado anti-UV, hidratante en prendas utilizadas por los agricultores, que sean beneficiosos para ellos debido a que son expuestos a riesgos severos en su salud.
- ☑ Se recomienda que las prendas que presentan acabado antibacterial y repelente deben ser utilizadas por los agricultores en todo el tiempo de trabajo debido a que cada momento se presencia las bacterias como también los diferentes climas.
- ☑ Se recomienda seguir con el estudio, en otras áreas laborales en donde exista riesgos severos de salud, como son las personas que trabajan en albañería, recolectores de basura quienes son, los que de igual forma están expuestos a bacterias y a la intemperie.
- ☑ Se recomienda tener en cuenta cada parámetro es necesario para realizar el acabado, el ajuste del pH y su mantenimiento en medio ácido constante durante el acabado es muy importante y por consiguiente decisivo para el buen resultado del mismo.

☑ Se recomienda que para resultados óptimos en el acabado antibacteriano y repelente no se debe variar el proceso, ni su curva sino más bien investigar mejores auxiliares que puedan ayudar a su reacción ante la fibra.

☑ Se recomienda investigar más sobre estos acabados para poder reducir sus costos, y de esta manera poder tener una gran demanda en las prendas que presentan los diferentes acabados.

☑ Se recomienda realizar un diseño exclusivo y cómodo en las prendas de los agricultores, en las cuales se realizara el tratamiento.

10. Agradecimiento.

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte, institución que me brindó la oportunidad para formarme profesionalmente.

Un sincero agradecimiento al ingeniero Fausto Gualoto por ser él guía y compartir tiempo y conocimientos durante este proceso de investigación.

Agradezco de manera especial a la Señorita. Susana Ibufes quien me brindo sus conocimientos profesionales, dándome una acertada supervisión en el proceso práctico y siendo la guía desde el principio hasta la culminación de este trabajo, también agradezco a todos quienes formaron parte de esta

investigación y quienes depositaron su entera confianza en mí, ya que sin la participación de ellos, no se haría

posible la culminación de este trabajo.

11. Referencia Bibliográfica.

- *Los Textiles Electronicos.* (Martes de Enero de 2011). Recuperado el Miércoles de Mayo de 2015, de Los Textiles Electronicos: <http://ytusabes.blogspot.com/2011/01/que-son-los-textiles-electronicos.html>
- *La Nanotecnología.* (miércoles de febrero de 2013). Recuperado el martes de noviembre de 2014, de La Nanotecnología: <Http://periodosmohumano.com/sociedad/memoria/%C2%BFcuan-verde-es-la-nanotecnología.html>
- *LABORATOYRE SKIN UP MALAYSIA.* (2013). Recuperado el JUEVES de JUNIO de 2015, de LABORATOYRE SKIN UP MALAYSIA: <https://skinupmalaysia.wordpress.com/what-is-cosmetotextile/>
- Cámara de Agricultura de la primera Zona. (2011). *Proyecto de Análisis, Interpretación y Difusión del III Censo Agropecuario Nacional.* Tulcán: Censo Agropecuario.
- Comisión Nacional de Seguridad y Salud . (2008). *Enfermedades Profesionales de los Agricultores .* España: Grupo Sector Agrario.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2012). *RIESGO BIOLÓGICO / DESECHOS CONTAMINANTES.* Recuperado el Martes de mayo de 2015, de RIESGO BIOLÓGICO / DESECHOS CONTAMINANTES: http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=515&virtuemart_category_id=56#spucontent%E2%80%9DnameOfPopUp%E2%80%9D
- Donoso, A. (2012). *Diseño de Prendas Hospitalarias y Funcionales con Tejidos Antibacterianos.* Quito: Universitaria UTE.
- Gronemeyer, G. F. (s.f.). *Cooper Connects Life.TM.*
- Instituto IES Bioclimático. (01 de Junio de 2014). *Nuevos Materiales .* Recuperado el martes de Junio de 2015, de Nuevos Materiales .
- Internacional Cooper Association Ltda. (2009). *El Rol de las Aleaciones de Cobre en el Combate Contra los Organismos Infecciosos.* Japón: Edición 2.
- Javier Ramon Sánchez Martín. (2007). *Tejidos Inteligentes y la Industria Textil.* España: Fundación Técnica Industrial.
- Jhon Bustamante. (2013). *Textiles Inteligentes .* Recuperado el martes de junio de 2015, de Textiles Inteligentes : <https://tendencias2009.wordpress.com/category/textiles-inteligentes/>

- John Bustamante. (2010). Grupo de Dinamica Cardiovascular de Universidad Pontificia Bolivariana. *Pabellon del Conocimiento*. Colombia.
- Juma Yar Gabriela Elizabeth. (2013). *INVESTIGACIÓN DE LA MICROEMULSIÓN DE SILICONA COMO AGENTE DE RUGOSIDAD EN UN TEJIDO SATÍN COMPUESTO DE POLIÉSTER LICRA APLICADO EN UNA COLECCIÓN DE VESTIDOS DE CÓCTEL*. Ibarra: Universitaria UTN .
- *La Nanotecnología* . (s.f.). Recuperado el martes de mayo de 2015, de La Nanotecnología : <https://www.google.com.ec/search?q=textiles+cromicos&biw>
- Laura Ruiz. (2001). *Agricultura: Prevención de Riesgos Biológicos*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Magap. (Martes de Mayo de 2011). El Sector Agropecuario recibe ayuda del MAGAP. *Agricultores y ganaderos de la provincial reciben asistencia técnica del Magap*.
- Manuel Domene. (21 de Enero de 2012). *Seguridad y Salud Laboral*. Obtenido de Seguridad y Salud Laboral: http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com/2012/01/agricultura-una-actividad-sembrada-de_21.html
- Morales, D. N. (s.f.). *Guía del Textil en el Acabado*. Quito -Ecuador: Primera Edicion.
- Pilataxi Quinga Myrian Lorena. (2010). *Diseño de Uniformes para Gastronomía Aplicando tecnología de punta. Fibras Inteligentes* . Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial .
- Reed, Ch.E. (2011). *Mundo de las Siliconas*. Barcelona: Cedel.
- Reed, Ch.E. (s.f.). *Las siliconas Química Industrial, Aplicaciones y Propiedades*. Barcelona: Universitaria CEDEL.
- Texpac, E. (2014). Acabados Textiles. *Catalogo TEXPAC Textiles Inteligentes*.
- Víctor Araujo Ramírez . (23 de Octubre de 2007). *El blog de nanotecnología y materiales avanzados de la universidad de las Américas Puebla*. Obtenido de El blog de nanotecnología y materiales avanzados de la universidad de las Américas Puebla: <http://nanoudla.blogspot.com/2007/10/materiales-crmicos.html>
- Viviana Lourdes Jativa Y. (2012). *“ELABORACIÓN DE VENDAS CURATIVAS UTILIZADAS COMO INDICADORES DE LAS INFECCIONES APLICANDO EL EXTRACTO DE LA COL MORADA (BRASSICA OLERACEA VAR. CAPITATA)”*. Ecuador: Universitaria UTN.

