



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA TEXTIL

TEMA:

**“APLICACIÓN DE UN PROCESO DE ACABADO POR RECUBRIMIENTO
CERÁMICO, EN UN TEJIDO 100 %CO, DESTINADO A ROPA INDUSTRIAL”**

Autora:

JHENNY SUSANA IBUJÉS JIMENES

Director:

MSc. PABLO MARCELO PUENTE CARRERA

Ibarra, 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA:

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

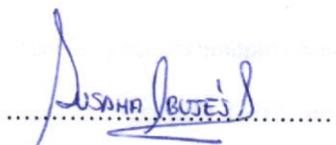
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD		1002853737	
APELLIDOS Y NOMBRE		IBUJÉS JIMENES JHENNY SUSANA	
DIRECCION		Ibarra - Ecuador	
EMAIL		susi_mar24@hotmail.com	
TELEFONO FIJO	062608713	CELULAR	0939045200
TITULO	“APLICACIÓN DE UN PROCESO DE ACABADO POR RECUBRIMIENTO CERÁMICO, EN UN TEJIDO 100 %CO, DESTINADO A ROPA INDUSTRIAL”		
AUTORA	IBUJÉS JIMENES JHENNY SUSANA		
FECHA	05 DE ABRIL 2019		
PROGRAMA	PREGRADO		
TÍTULO POR EL QUE SE OBTA	INGENIERÍA TEXTIL		
DIRECTOR	MSc. PABLO MARCELO PUENTE CARRERA		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es 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 terceros.

Ibarra, a los 05 días del mes de abril 2019.

LA AUTORA:



Jhenny Susana Ibujés Jimenes

CC: 1002853735

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

MSc. Marcelo Puente Director de la Tesis de Grado desarrollada por la Señorita Estudiante Jhenny Susana Ibutés Jimenes.

CERTIFICA

Que el proyecto de Tesis de Grado con el Título “APLICACIÓN DE UN PROCESO DE ACABADO POR RECUBRIMIENTO CERÁMICO, EN UN TEJIDO 100 %CO, DESTINADO A ROPA INDUSTRIAL”, ha sido realizado en su totalidad por la señorita Estudiante Jhenny Susana Ibutés Jimenes bajo mi dirección, para obtener el título de Ingeniera Textil. Luego de ser revisado se ha considerado que se encuentra concluido en su totalidad y cumple con todas las exigencias y requerimientos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Textil, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

A handwritten signature in blue ink that reads "Marcelo Puente". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal dotted line.

MSc. MARCELO PUENTE

Director de Trabajo de Grado

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado está dedicado a **Dios**, por ser mi guía en mi vida estudiantil, enseñándome siempre a perseverar para alcanzar mis objetivos.

A mi Tío Carlos, ejemplo de fortaleza, quien me enseñó la humildad, bondad, caridad y sobre todo con amor me enseñó a ser una persona de bien y responsable.

A mis Padres, por su paciencia, apoyo, consejos y comprensión, que siempre me supieron animar en los momentos difíciles y me enseñaron a no rendirme y a superar los obstáculos.

A toda mi Familia y Amigos, que siempre me estuvieron animando y apoyando para culminar esta etapa importante de mi vida.

Jhenny Susana Ibujés Jimenes

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y la fuerza para culminar esta etapa de mi vida universitaria y alcanzar uno de mis mayores objetivos.

A mi Tío, que desde el cielo siempre me está bendiciendo y ayudándome a alcanzar mis metas.

A mis Padres por ser mi apoyo incondicional, por sus consejos y sus sacrificios realizados por ver culminada esta etapa de mi vida.

A mis Amigos y Familia quienes siempre me brindaron su apoyo y animaron para cumplir mis objetivos y metas.

Al MSc. Marcelo Puente, mi director de trabajo de grado, quien supo ser mi guía y apoyo durante desde el inicio hasta el final del desarrollo de esta investigación, y quien me enseñó a creer y generar confianza en mí.

INDICE DE CONTENIDO

1.	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA:	ii
2.	CONSTANCIAS	iii
	CERTIFICACIÓN DEL ASESOR	iv
	DEDICATORIA	v
	AGRADECIMIENTO	vi
	INDICE DE CONTENIDO	vii
	CAPITULO I	1
1.	Introducción.....	1
1.2.	Importancia.....	2
1.3.	Objetivo General.....	3
1.4.	Objetivos Específicos	3
1.5.	Características del sitio del proyecto.....	3
	CAPITULO II	5
2.	Marco Teórico	5
2.1.	Generalidades	5
2.1.1.	Limitantes en la Industria Textil Ecuatoriana.....	6
2.1.1.1.	Tecnología.	7
2.1.1.2.	Capital.....	8
2.1.1.3.	Personal Técnico.....	9
2.1.1.4.	Mano de obra.....	9
2.1.1.5.	Política Empresarial.....	10
2.1.1.6.	Normas del metal fundido ISO 9185.....	10
2.1.2.	Características de la tela 100 % Co	12
2.1.2.1.	Estructura del algodón	13

2.1.2.2.	Propiedades Físicas y Químicas	14
2.1.2.3.	Características de la tela Gabardina.....	15
2.1.3.	Características del acabado por recubrimiento cerámico	16
2.1.3.1.	pH., Viscosidad.....	17
2.1.3.2.	Propiedades.....	18
2.1.3.3.	Normas que debe cumplir el acabado por recubrimiento cerámico	21
2.2.	Maquinaria.....	24
2.2.1.	Máquina Racket.....	24
2.2.2.	Maquina Foulard.....	28
2.2.3.	Rama termofijadora.	29
2.2.4.	Clasificación Internacional de los factores de riesgos	30
2.2.4.1.	Físico.	30
2.2.4.2.	Mecánicos.....	30
2.2.4.3.	Químicos.....	30
2.2.4.4.	Biológicos.	31
2.2.4.5.	Ergonómicos.....	31
2.2.4.6.	Psicosociales.....	31
2.2.4.7.	Comparación de factores	31
2.2.5.	Protección parte del cuerpo	32
CAPITULO III.....		34
3.	Desarrollo del método y proceso del acabado por recubrimiento cerámico.....	34
3.1.	Pre blanqueo.	34
3.1.1.	Productos utilizados en el pre blanqueo.	36
3.2.	Acabado por recubrimiento cerámico.....	37
3.2.1.	Productos utilizados en la pasta de recubrimiento.....	38

3.3.	Proceso del retardante a la llama.	40
3.3.1.	Productos utilizados en el proceso de retardante a la llama	41
3.4.	Pos – impregnación	42
3.4.1.	Productos utilizados en el proceso de pos – impregnación	42
ETAPA PRÁCTICA.....		44
CAPITULO IV.....		44
4.	Descripción del procedimiento de acabado por recubrimiento.	44
4.1.	Materiales utilizados.....	44
4.1.1.	Tela 100 % algodón.....	44
4.1.2.	Equipo de laboratorio.	45
4.1.3.	Procedimiento para la aplicación del acabado por recubrimiento cerámico.	50
4.2.	Concentraciones.....	51
4.2.1.	Muestras 1 Acabado por recubrimiento 900 gr. + Pos Impregnación	52
4.2.2.	Muestras 2. Acabado por recubrimiento 980 gr. + Pos Impregnación	54
4.2.3.	Muestras 3. Acabado por recubrimiento 980 gr + retardante 300 gr + pos impregnación 56	
4.2.4.	Muestras 4. Acabado por recubrimiento 980 gr + retardante 450 gr + pos impregnación 58	
4.3.	Aplicación de las normas de calidad en las muestras 1, 2, 3,4.....	60
4.3.1.	Prueba de las gotas del metal fundido (Adaptada).	60
4.3.2.	Prueba de la abrasión ASTM 4966.....	63
4.3.3.	Prueba del Retardante a la llama ISO 15025B	67
CAPITULO V.....		70
5.	Análisis de resultados	70
5.1.	Análisis Comparativo de las muestras visual.	70
5.2.	Análisis Cuantitativo de las muestras.....	71

CAPITULO VI.....	73
6. Conclusiones y Recomendaciones.....	73
6.1. Conclusiones.....	73
6.2. Recomendaciones.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA	75
ANEXOS	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de la norma ISO 9185	11
Tabla 2. Control de Norma ISO 9185	12
Tabla 3. Composición de algodón.....	13
Tabla 4. Parámetros ASTM 4966	22
Tabla 5. Parámetros norma ISO 15025 B	24
Tabla 6. Comparación de factores de riego.....	32
Tabla 7. Receta del pre blanqueo.....	35
Tabla 8. Acabado por recubrimiento.....	38
Tabla 9. Productos retardante a la llama	41
Tabla 10. Pos- impregnación	42
Tabla 11. Características de la tela.....	44
Tabla 12. Detalle de la muestra 1.....	52
Tabla 13. Costo del proceso de la muestra 1.....	53
Tabla 14. Detalle de la muestra 2.....	54
Tabla 15. Costo del proceso de la muestra 2.....	55
Tabla 16. Detalle de la muestra 3.....	56
Tabla 17. Costo del proceso de la muestra 3.....	57
Tabla 18. Detalle de la muestra 4.....	58
Tabla 19. Detalle del costo de la muestra 4	59
Tabla 20. Parámetros de aplicación de la norma AATCC 62 – 2A	60
Tabla 21. Resultado de la prueba del cerámico	61

Tabla 22. Resultado de la prueba de abrasión por ciclos	65
Tabla 23. Resultado del retardante a la llama	68
Tabla 24. Normas de calidad para el acabado de recubrimiento cerámico. Visual	70
Tabla 25. Tabla de Resultados Cuantitativos	71

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1. Equipo Metal Fundido	12
<i>Figura 2.</i> Estructura del algodón.	13
Figura 3. Tejido Sarga.....	15
Figura 4. Ejemplos de sarga.....	16
Figura 5. Papel pH.	17
Figura 6 . Mecanismo de Combustión.	20
Figura 7. Equipo Martindeli.....	22
Figura 8. Procedimiento B de la prueba del retardante a la llama.	23
Figura 9. Equipo Retardante a la llama.....	24
Figura 10. Racket de Laboratorio	25
<i>Figura 11.</i> Proceso de Rackeado	26
<i>Figura 12.</i> Cuchilla Redonda.....	26
<i>Figura 13.</i> Cuchilla Puntiaguda.....	27
<i>Figura 14.</i> Cuchilla del Zapato.....	27
Figura 15. Foulard de Laboratorio.	28
Figura 16. Rama de Laboratorio	29
<i>Figura 17.</i> Proceso del Acabado por recubrimiento cerámico.	34
<i>Figura 18.</i> Curva de Pre blanqueo.....	36
<i>Figura 19.</i> Proceso de Foulard.....	42
<i>Figura 20.</i> Balanza Analítica.....	45
<i>Figura 21 .</i> Vaso de precipitación.....	46
<i>Figura 22.</i> Pipeta.	46
<i>Figura 23.</i> Probeta.	47
Figura 24. <i>Batidora.</i>	47

<i>Figura 25.</i> Jarra de plástico.	48
<i>Figura 26.</i> Viscosímetro.	48
<i>Figura 27.</i> Racket de laboratorio.	49
<i>Figura 28 .</i> Foulard de laboratorio.	49
<i>Figura 29.</i> Rama termo fijadora.	50
<i>Figura 30 .</i> Máquina de Rackeado.	51
<i>Figura 31.</i> Evaluación Visual.	62
<i>Figura 32.</i> Diagrama de resultados.	62
<i>Figura 33.</i> Equipo de Resistencia a la Abrasión.	63
<i>Figura 34.</i> Cortados y muestras para la prueba de la abrasión.	64
<i>Figura 35.</i> Equipo porta muestras.	64
<i>Figura 36.</i> Montaje de las muestras.	65
<i>Figura 37.</i> Resultado Visual Fuente: UTN.	66
<i>Figura 38.</i> Muestra aprobada,	66
<i>Figura 39.</i> Diagrama de resultados.	67
<i>Figura 40.</i> Resultados Visuales.	69
<i>Figura 41.</i> Diagrama de resultado.	69
<i>Figura 42.</i> Análisis de Resultados.	72

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Productos para la elaboración del acabado cerámico.	80
Anexo 2. Pasta del acabado recubrimiento cerámico.	80
Anexo 3. Aplicación del recubrimiento cerámico.	81
Anexo 4. Proceso de ramado en el laboratorio.	81
Anexo 5. Proceso de Pos Impregnación con ayuda del foulard.	81
Anexo 6. Secamos y Termofijamos.	82
Anexo 7 Aplicación de las gotas del metal fundido.	82
Anexo 8. Resultados de abrasión.	83
Anexo 9. Pantalla del equipo de retardante a la llama.	83

Anexo 10. Proceso de la prueba retardante a la llama	84
Anexo 11. Ficha Técnica Evo Xen KD	85
Anexo 12. Ficha técnica Sera Foam M-HTS	86
Anexo 13. Ficha técnica Evo Dot VD 2	88
Anexo 14. Ficha técnica Evo Protect XL.....	90
Anexo 15. Ficha técnica del Evo Protect EFP	92
Anexo 16. Ficha técnica Sera Fil C-PDE.....	94
Anexo 17. Evaluación del URKUND.....	96

RESUMEN

En los últimos años en la industria textil ha dado un crecimiento en la elaboración de productos con diferentes acabados, mediante este proyecto se optimizará y se aplicará este acabado por recubrimiento cerámico en un tejido plano 100 % algodón, con condicionantes de la industria textil ecuatoriana.

Hoy en día las cerámicas, se utilizan muy a menudo en productos de alta tecnología: coches, la aviación, los transbordadores espaciales y en la ropa de trabajo industrial, así podemos ayudar a la protección de ser humano en sus labores diarias. Con este revestimiento cerámico acuoso que se aplica sobre tejidos ayudamos así a la protección apropiada contra la chispa que genera la suelta pudiendo ser una práctica peligrosa y dañina para la salud. El riesgo de quemaduras o electrocución es significativo debido a que muchos procedimientos comunes de soldadura implican un arco eléctrico o flama abiertos. Para prevenirlas, las personas que sueldan deben utilizar ropa de protección, como calzado homologado, guantes de cuero gruesos, chaquetas protectoras de mangas largas y overoles para evitar la exposición a las chispas, el calor y las posibles llamas. Mediante este acabado por recubrimiento cerámico se va a minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores en entornos de trabajo de riesgo. Aunque la ropa de protección a menudo es voluminosa, poco cómoda e incluso hasta puede dificultar las tareas de los trabajadores, en este proyecto vamos a mejorar la textura, comodidad y la protección a las gotas del metal fundido.

ABSTRACT

This project aims to optimize and apply textile finishes by ceramic coating method in a 100% cotton flat fabric, under conditions given by the Ecuadorian textile industry.

Nowadays, ceramics are often used in high-tech products such as: cars, aviation, space shuttles and in industrial work clothes, to protect workers in their daily tasks. With this aqueous ceramic coating applied on fabrics clothing is protected against sparks generated by the welding process. The risk of burns or electrocution is significant because many common welding procedures involve an open electric arc or flame. To prevent this from happening, people in charge of welding must wear protective clothing, such as approved footwear, thick leather gloves, long-sleeved jackets and coveralls to avoid exposure to sparks, heat and possible flames. By means of this ceramic coating finish, the risks to which workers are exposed in risky work environments is minimized. Although the protective clothing is often bulky, not very comfortable and can even make tasks difficult, in this project the texture will be improved, providing the necessary comfort and protection.

Victor Rodríguez
RRC



CAPITULO I

1. Introducción

La producción de la industria Textil y su crecimiento, hace que tengamos nuevos desafíos de transformar telas en textiles técnicos e inteligentes, y cubriendo las necesidades del consumidor, y ofreciendo nuevos productos con mayor valor agregado; para ser innovadores y competitivos en el mercado textil.

Según Aguilar (2005), es importante tener presente tanto los antecedentes de la industria textil, como el panorama actual de la misma. La primera, nos indica cómo ha evolucionado la industria textil, como pionera de los cambios tecnológicos, que actualmente forman parte fundamental en la obtención de la competitividad del comercio mundial. En lo referente al panorama de la industria textil a nivel mundial, nos brinda el contexto en la cual se intenta abordar la competitividad (p.57).

Actualmente, nos vemos sorprendidos casi a diario con la aparición de nuevos productos que están situando a esta industria entre las pioneras en desarrollo tecnológico. Los textiles técnicos e inteligentes, que eran presentados como productos de ensueño, futuristas e irreales, y con un mercado poco competitivo, actualmente, se proyectan con un alto valor agregado, alejándose de lo convencional y aportando aspectos que pueden satisfacer las necesidades del consumidor más osado y vanguardista (C.I.A.I., 2014).

1.1. Antecedentes

La industria textil de Ecuador ha sido testigo y parte de diferentes acontecimientos que han influido sobre su conducta. “En este sentido, se puede decir que para entender su historia y comprender las condiciones en las que actualmente se encuentra, es necesario considerar aspectos

relacionados con el entorno económico, político y social; lo relativo al aspecto tecnológico y lo relacionado con el proceso de gestión; aspectos que, por otro lado, se entrecruzan y que han dado lugar a un camino complejo y de altibajos que esta industria ha mantenido” (Vera, 2013, p.5).

Espinosa (2013) en el capítulo II de su tesis Desarrollo Textil en el Ecuador manifiesta que:

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos. Posteriormente, las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón, siendo la década de 1950 cuando se consolida la utilización de esta fibra. Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos y la lana (p.18).

Mientras que los Acabados, se especializan en la culminación de este circuito, debido a que dentro de esta actividad se realiza el blanqueo, la tintura y el acabado que ayuda a mejorar el tacto, la apariencia en algunos casos la protección de las personas.

1.2.Importancia

La industria textil tiene como finalidad satisfacer una de las necesidades vitales del hombre, como es el vestir se podría decir que es igual de importante a la alimentación y a la vivienda. Su alcance es enorme desde el punto de vista histórico, pues ha sido la base del desarrollo económico de casi todos los países del mundo (Villareal, s.f, p.4).

Hoy en día las plantas textiles han visto la necesidad de mejorar su producto final y poder ser competitivos logrando implementar diferentes tipos de acabados como son: Antibacterial, Filtro Uv., Repelencia al agua y aceite y Recubrimientos. Estos brindan mejoras en la calidad de vida de las personas mediante un alto valor agregado al producto final (C.I.A.I., 2014, p.2).

En referencia a los acabados por recubrimiento, por ejemplo, son aplicados a textiles técnicos para la confección de ropa de trabajo, un acabado por recubrimiento cerámico tiene la función de proteger a las personas de las gotas del metal fundido de la soldadura, dando un valor agregado a la prenda. Este tipo de acabado por recubrimiento contiene el 10 % de relleno de cerámica el cual se aplica en la superficie de la tela, formando una película delgada o doble que cubre una cara de la tela” (Dystar, 2007, p.1). El propósito del recubrimiento es la protección del trabajador evitando quemaduras y lecciones.

1.3.Objetivo General

Aplicar una pasta de recubrimiento cerámico en una tela gabardina 100 % algodón, que permita proteger a los trabajadores de las gotas del metal fundido, considerando condicionantes de tipo tecnológico en la industria textil ecuatoriana.

1.4. Objetivos Específicos

- Diagnosticar limitantes, del porque no se aplica este acabado por recubrimiento cerámico en la industria textil, y detallando características de las normas de calidad, tela, maquinaria y pasta de recubrimiento.
- Desarrollar el método del proceso de acabado por recubrimiento cerámico.
- Aplicar la formulación para el proceso del acabado por recubrimiento cerámico.
- Evaluar el cumplimiento de las normas del proceso de protección al metal fundido, resistencia a la abrasión y retardante a la llama.

1.5. Características del sitio del proyecto.

Para el presente trabajo de investigación, se utilizó el laboratorio de la empresa Dystar-Ecuador, ya que consta con equipos para la aplicación de este proceso.

Las pruebas de calidad se las realizado en el laboratorio de la Universidad Técnica del Norte bajo las normas, ya que dispone de equipos de alta tecnología.

CAPITULO II

2. Marco Teórico

Es este capítulo se detalla las características de la pasta de recubrimiento cerámico, las limitantes de la industria textil, las normas de calidad aplicadas en este tipo de acabado, las características de la tela que vamos a utilizar, la maquinaria adecuada para la aplicación y los factores de riesgos en los cuales puede aplicar esta tela con este acabado de recubrimiento cerámico.

2.1. Generalidades

El acabado de los textiles técnicos son diversos, algunos mejoran las características visuales y de tacto, otros le dan efectos de protección como es en el caso del acabado por recubrimiento cerámico que le da protección de las gotas del metal fundido.

Para este tipo de acabado es importante utilizar una fibra no inflamable como es el algodón y de un compuesto de cerámico que nos brinde la protección.

Composición de la pasta de recubrimiento cerámico es la siguiente:

- Polímero reticulable
- Partículas de cerámica
- Retardante a la llama
- Elastómero de silicona.

Las cadenas de polímero reticulante (poliuretano), tienen en los extremos hidroxilos sin reaccionar que se pueden reticular para formar enlaces entre las cadenas mediante un agente de reticulación y se formara el acabado que necesitamos.

El retardante debe contener fosfatos para que nos ayude en el enlace con la tela de los grupos OH y por ultimo un elastómero de silicona que nos ayude a mejorar la flexibilidad y la resistencia, por lo que lleva una mejor caída (DYSTAR, 2006, pp.1-2)

2.1.1. Limitantes en la Industria Textil Ecuatoriana

Los países latinoamericanos parecen condenados a ser los perpetuos proveedores de materias primas para los mercados internacionales, debido en gran parte a la naturaleza primario exportadora a la cual quedaron relegados, en contraste con “la alta concentración del progreso técnico en los países del centro, que determina sus fuentes de competitividad, su continuo predominio en la producción de maquinaria y equipo, e igualmente su papel dominante en la conformación de las grandes empresas multinacionales” (Ocampo,2001,p.4).

En cuanto a las importaciones, a pesar de que se evidencia un incremento del 19% en las importaciones de fibras (en volumen) y de 33% en hilados, el crecimiento más notorio se produce en tejidos. En los rubros de confecciones también es visible un aumento importante que supera el 20%. Los países de origen de la mayor cantidad de importaciones se ubican en Asia (63%) y la Comunidad Andina (18%). (AITEK, 2018, p.2).

Hoy en día pocas plantas textiles en el Ecuador, han visto la necesidad de mejorar su producto final y poder ser competitivos logrando implementar diferentes tipos de acabados como son: Antibacterial, Filtro Uv., Repelencia al agua y aceite y Recubrimientos. Logrando brindan mejoras en la protección de las personas (C.I.A.I., 2014).

Otros de los factores que afectan al desarrollo de la industria textil, es el ingreso ilegal de este tipo de productos. De acuerdo a información disponible del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador

(SENAE), respecto al contrabando de textiles en el período 2010 a 2015, los montos estimados por aprehensiones realizadas por el SENAE.

Se detalla a continuación las limitantes de nuestro país:

2.1.1.1. Tecnología.

Las exigencias de los materiales textiles modernos son cada vez más elevadas y requieren además de una química adecuada, conocimientos técnicos fundados, soluciones específicas, ecológicas, económicamente convincentes y maquinaria especializada, es por ello que cada vez son más frecuentes los acabados por recubrimiento, en algunas ocasiones los materiales antiguos se sustituyen por artículos textiles innovadores, aprovechando así sus características de ligereza, elasticidad, economía y versatilidad. Sólo de esta manera, se pueden satisfacer las elevadas exigencias de calidad y garantizar las propiedades (Villegas y González, 2013).

“Actualmente, nos vemos sorprendidos casi a diario con la aparición de nueva maquinaria textil la cual nos ayuda a mejorando los procesos” (Bustamante, 2018, p.26).

En nuestro país la industria textil nacional se encuentra en una situación muy deteriorada: atraso tecnológico, falta de interés por parte de los empresarios para modernizar sus empresas, proyectos y políticas públicas poco efectivas y, en consecuencia, desconfianza en el estado. Mientras que las grandes empresas están en condiciones de invertir en nuevos desarrollos tecnológicos, muchas otras pequeñas y más antiguas siguen trabajando en plantas viejas con equipos desfasados que todavía funcionan. En muchos países desarrollados se abandonan las fábricas textiles y se abren nuevas plantas en otros en vías de desarrollo, donde la mano de obra es más barata y donde no hay normas de seguridad o es fácil incumplirlas (Bustamante, 2017, p1.).

2.1.1.2. Capital.

En nuestro país pocas industrias han implementado maquinaria de última tecnología, su barrera principal son los altos costos de impuestos a la importación, dificultada en la obtención de créditos y excesiva burocracia.

El cambio de las medidas arancelarias constituye el eje central para “el desarrollo y protección de las industrias nacionales del Ecuador”, el problema surge en examinar si esos cambios en las políticas comerciales ayudan a mejorar los sectores productivos del país.

Las importaciones son un proceso del comercio internacional a través del cual se trae mercaderías (bienes muebles) de países extranjeros, ya sea como bienes de capital, materia prima, o bienes de destinados al uso o consumo. Las importaciones permiten a los ciudadanos adquirir productos que en el país no se producen, más baratos o de mayor calidad, beneficiándolos como consumidores (Giler, López y Vargas, 2013, p.2).

Toda política gubernamental, siempre tiene sus puntos a favor y sus (puntos en contra; la imposición de aranceles como media estabilizadora de la Balanza Comercial no ha sido la excepción, razón por la cual se recomienda elaborar medidas complementarias que den soporte a los sectores que dichas barreras afectarán directa e indirectamente, siendo en éste estudio los comerciantes dedicados a la venta de productos importados dentro del país y aquellos que importan la materia prima necesaria para la producción nacional (Giler, López y Vargas, 2011, p.10).

Como lograr mejorar este sistema de incremento de capital y tecnología en la industria Textil (El Universo, 2018) Afirma: El Presidente de la AITEX

La ruta de este crecimiento está en mejorar la competitividad “sistémica y la estructural”.

En la primera, que tiene que ver con el entorno, se espera contar con energía eléctrica más barata y una política laboral que sea más flexible. Por ejemplo, buscarían que se

implemente un contrato laboral parecido al de turismo, que les permita contratar personal según los picos de producción. En cuanto a la “estructural”, se busca hacer inversión en capacitación, formación de la gente y en tecnología.

Los textiles señalan que parte de las trabas que existen actualmente para la producción están los aranceles para bienes de capital y el pago del impuesto a la salida de divisas (ISD). Para el sector sería ideal que se exonere del pago del impuesto al valor agregado (IVA) en maquinaria importada y se tomen medidas para bajar la rigidez laboral.

2.1.1.3. Personal Técnico.

Las empresas no invierten en programas de capacitación para el personal técnico y de planta para lograr un sistema dinámico y de cooperación; con el afán de incrementar los niveles de eficiencia y productividad; la intención es mejorar los índices de producción actuales, e innovar en la creación de nuevos productos que satisfagan la demanda nacional e internacional. Y poder ser competitivos, lógicamente este esfuerzo para ser competitivos debe ser compartido. El requerimiento de la industria es que el costo país disminuya hasta llegar, al menos, a los niveles de la región, especialmente en lo que respecta, a la energía eléctrica, las tarifas en combustibles y los fletes del transporte de carga, que son algunos de los principales rubros que disminuyen la competitividad de la industria textil (AITEK, 2017).

2.1.1.4. Mano de obra.

La industria textil del Ecuador, es una importante fuente generadora de empleo, “El 77,93% del personal ocupado en la industria textil son obreros de los cuales el 57,1% son hombres. Es importante destacar la participación del sexo femenino en la industria dedicada a la fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles; donde el 74,76% de obreros son mujeres” (Carillo, 2010, p.9). El empresario añade que la llegada de más competencia internacional puede afectar al

sector en parte, porque son empresas que tienen costos de producción mucho más bajos que los de la industria nacional. Eso, “por los salarios principalmente, que no se comparan a los que se pagan en otras grandes potencias”. El empresario añade que la llegada de más competencia internacional, puede afectar en parte al sector textil, porque son empresas que tienen costos de producción mucho más bajo que los de la industria nacional. Es por eso que los salarios no se comparan con las grandes potencias y no quieren invertir en la capacitación para la mano de obra calificada es por lo que va decayendo cada día más (Lideres, 2015, p.2).

2.1.1.5. Política Empresarial.

Se centra en desarrollar un plan de competitividad sectorial basado sobre cinco ejes, en los cuales se requiere también apoyo gubernamental. Éstos son: Reducción de tarifas de los combustibles y mejora de las tarifas eléctricas: la intención es optimizar las condiciones de competencia de la industria. Reformas y regulaciones en los contratos laborales por obra o para jornadas parciales: procurar un mayor dinamismo en la contratación de personal en función de incrementos de producción o proyectos especiales que exijan aumentar el número de colaboradores. Revisión de impuestos y tasas: reducir el cobro en exceso del anticipo del Impuesto a la Renta, así como las tasas que encarecen el suministro de materias primas, insumos, repuestos y maquinaria importada. Reducción de la tramitología. Implementación de un clúster textil, integrando a los sectores de Software, Empaques, Gráfico y Publicidad, Educación, Transporte y Logística, Retail y Químicos, entre otros (AITE, 2018, p. 1,2).

2.1.1.6. Normas del metal fundido ISO 9185.

Al aplicar un acabado por recubrimiento cerámico en una tela gabardina 100 % algodón, se tiene que cumplir con parámetros de calidad que permitan precautelar la vida del obrero expuesto a las gotas del metal fundido. Siendo así, el tejido antes mencionado debe cumplir con la norma

de calidad expuestas a nivel mundial, se considera la ISO 9185 del metal fundido; en nuestro país no disponemos del equipo para la aplicación por esta razón se cita textualmente la norma antes mencionada en los siguientes párrafos.

- **Estructura de la norma.**

Este método de ensayo cubre la evaluación de la resistencia térmica de los materiales "a la transferencia de calor cuando se expone a una sustancia fundida que se vierte". Se validó utilizando sustancias fundidas de aluminio, latón y hierro. No se permitirá la prueba para ser adaptado para su uso con otras sustancias, no mide la inflamabilidad de los materiales, ni se pretende para su uso en materiales expuestos a cualquier otra exposición térmica. Se expone en la Tabla 1, los parámetros para la aplicación de la norma del metal fundido.

- **Equipo necesario:**

Muestras 7, medidas 260 mm x 100 mm

Tejido

Sustancia fundida (aluminio)

Tabla 1. Parámetros de la norma ISO 9185

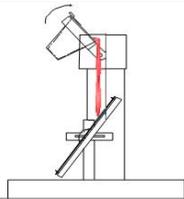
CARACTERISTICAS	ALUMINIO	HIERRO
Temperatura del metal	780 °C ± 20°C	1400 °C ± 20°C
Ángulo de vertido	60° ± 1°	75° ± 1°
Altura	225 mm ± 5 mm	225 ± 5 mm

Fuente: (Norma ISO 9185,2007)

Utilice este método de ensayo para medir y describir las propiedades de los materiales, productos o montajes en respuesta a la sustancia fundida se vierte en condiciones controladas de laboratorio y no se utilizarán para describir ni evaluar los peligros térmica o riesgo de incendio de los materiales, productos, o conjuntos en condiciones reales. Sin embargo, es aceptable el uso de resultados de esta prueba los elementos de una evaluación del riesgo térmico que tiene en cuenta

todos los factores que son pertinentes para una evaluación del peligro térmico de un uso final particular, no pretende considerar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso (ISO 9185, 2007, pp.1-8). Se indica en la tabla 2 los controles de la norma ISO 9785.

Tabla 2. Control de Norma ISO 9185

Control	Equipo
La inspección visual de la muestra toma nota subjetivamente la resistencia del material a contacto con la sustancia fundida.	 <p data-bbox="883 978 1247 1010"><i>Figura 1.</i> Equipo Metal Fundido</p> <p data-bbox="943 1062 1192 1094">Fuente: EN ISO 9185.</p>

Fuente: (Norma ISO 9185, 2007)

2.1.2. Características de la tela 100 % Co

“El algodón se usa en muchas prendas de vestir por su poder absorbente, conserva la frescura, y no acumula carga eléctrica. “Un tejido es el género obtenido en forma de lámina más o menos resistente, elástica y flexible, mediante el cruzamiento y enlace de dos series de hilos, una longitudinal y la otra transversal” (Cárdenas, 2009, p. 15).

Se caracteriza por ser: Resistente, es propensa a las arrugas y buena absorción, su uso es amplio telas, en denim, ropa industria, ropa de cama, toallas de baño, y spandex.

2.1.2.1. Estructura del algodón

La fibra de algodón se distingue por que tiene dos capas o paredes. Observando en la figura 2 la estructura del algodón.

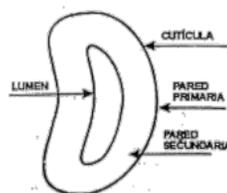


Figura 2. Estructura del algodón.

Fuente: Sagarpa, 2013.

Cutícula: Sirve como recubrimiento suave y resistente al agua, protege al resto de la fibra.

Pared primaria: Está compuesta por una red de fibrillas que son resistentes a los ácidos.

Envoltura: Es la primera capa de engrosamiento secundario.

Pared secundaria: Constituyen la porción principal de la fibra.

El lumen: Se transportan los nutrientes durante el crecimiento (Sagarpa, 2013).

En la tabla 3 se muestra la composición del algodón.

Tabla 3. Composición de algodón

COMPONENTES DE LA FIBRA	% DE COMPONENTE
Celulosa	88.0 – 96
Agua	6.0 - 8.0
Sales Minerales	0,7 – 1,6
Proteínas	1.1 – 1.9
Pectinas	0,7- 1,2
Ceras	0.4 -1.0
Pigmentos y Motas	0.5 – 1.0

Fuente: (SAGARPA. Gobierno del estado de Baja California, 2013)

2.1.2.2. Propiedades Físicas y Químicas

“El algodón es una fibra natural con propiedades únicas que le permite ser procesada en la industria textil, para la elaboración de una gran variedad de hilos, tejidos y no tejidos” (Zurz, (s.f), p.p.1-5). Se detalla a continuación:

- Longitud de las fibras:

La longitud del algodón varía de acuerdo a los factores genéticos y tiene un orden o distribución de longitud, la cual es:

Fibra muy corta < 19 mm

Fibra corta 20.6- 23.8 mm

Fibra media 23.8 – 28.6 mm

Fibra larga 28.6 – 35 mm

Fibra extra larga > 35 mm

- Resistencia: La resistencia de la fibra es medida por el HVI utilizando una separación de 1/8 de pulgada entre las mordazas del instrumento y es expresada en gramos por Tex.

- Color: El color del algodón es determinado por el grado de reflectancia y amarillamiento. La reflectancia indica cuanto brillo o apagamiento tiene una muestra y el grado de amarillo nos indica el grado de pigmentación de color.

- Elongación: Es el incremento en la longitud de la muestra durante el ensayo de resistencia. Para el algodón, el porcentaje de cambio de longitud corresponde hasta la fuerza hecha hasta que se rompa la fibra.

$$\%EL = \frac{\text{total longitud de rotura} - 1.8''}{1.8''} \times 100\%$$

- Uniformidad: Hace referencia a como están distribuidas las fibras, en cuanto al tamaño, por lo tanto, está íntimamente ligadas a la longitud de la fibra.
- La finura del algodón: Esta es indirectamente proporcional a su diámetro, esto es que cuanto mayor sea su largo será su diámetro y viceversa. La gran mayoría de los algodones tiene una finura que varía entre 16 a 20 (μ).
- La limpieza del algodón: Esta incide directamente en el peso, ya que refiere a la cantidad de impurezas que presenta el algodón. Como impurezas más frecuentes podemos mencionar, las semillas, restos de cáscaras, pedazos de hojas, capsulas, tierra y polvo.
- La suavidad del algodón: Dependen directamente del estado de formación de la cutícula, influyendo mucho en su grado de madurez. En general los algodones brillantes son más suaves que los algodones mates (Oedrus, (2010), p.p.1, 5).

2.1.2.3. Características de la tela Gabardina

Una gabardina se forma entretejidos dos hilos de urdimbre y una en trama, dando un tejido en diagonal conocido como sarga, el hilo de la trama se teje por encima de al menos dos hilos de urdimbre antes de pasar de nuevo por debajo de uno o varios hilos de urdimbre. Al tejer así, de manera escalonada en toda la longitud del tejido, se crea un efecto de líneas en diagonal.

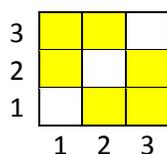


Figura 3. Tejido Sarga.

Fuente: Escudero, A. (2013). Diccionario Textil.

Dichas líneas pueden recorrer el tejido en distintos ángulos. La sarga regular presenta líneas formando una diagonal de 45°, otras presentan ángulos superiores. Las líneas pueden ir tanto de izquierda a derecha como de derecha a izquierda (Cárdenas, 2009, p. 20).

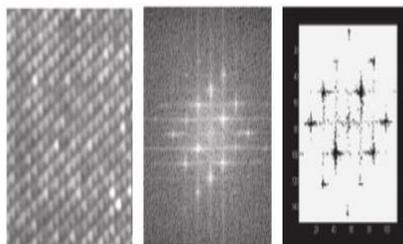


Figura 4. Ejemplos de sarga.

Fuente: Cárdenas.

Además, la dirección o sentido de torsión de la urdimbre o la trama afecta notablemente el relieve; es así que, para obtener una sarga fuertemente notoria debe emplear una urdimbre de torsión Z (directa) y una trama de torsión S (inversa).

La gabardina es un tejido estrechamente tejido, apretado y puede ser de algodón, lana, y fibras sintéticas, sus características son: Tejido en sarga, es una tela muy fuerte, no se arruga.

2.1.3. Características del acabado por recubrimiento cerámico

Las telas durante su proceso de fabricación pasan por muchos procesos una de ellas es el acabado, para convertirse en textiles técnicos. El objetivo principal del acabado por recubrimiento cerámico es aumentar la funcionalidad de la tela y le da un valor agregado en este caso la protección contra las gotas del metal fundido y retarda la llama, además que le permite al diseñador crear prendas con acabados únicos y a la vez dando la protección para el ser humano.

El producto cerámico es la parte fundamental del recubrimiento está compuesto de poliuretano relleno del 10 % de cerámica a basan de agua 100 % libres de solventes como son: Formaldehído,

halógenos y metales pesados, con fin de dar a las telas la resistencia al metal fundido, resistente a la abrasión y retardante a la llama (DYSTAR, 2011).

2.1.3.1. pH., Viscosidad.

“La potencia del hidrogeno es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica las concentraciones de iones Hidronio $[H_3O]$ presentes en determinadas sustancias” (Lavado, 2015, p.78). Para la medición del pH de soluciones, se dispone en tiras indicadoras. Se muestra en la figura 5.

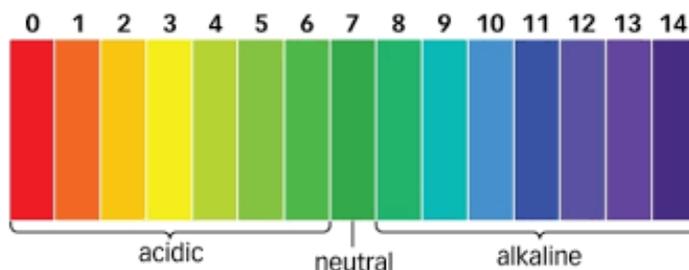


Figura 5. Papel pH.
Fuente: Lavado, 2015.

Al utilizar el producto sin neutralizar es aún fluido y manejable; pero luego de neutralizado por adiciones de bases aumenta su viscosidad considerablemente, razón por la cual la neutralización no se debe llevar a cabo sino después de haber adicionado y homogenizado todos los ingredientes en la mezcla. El ajuste del pH se logra con amoníaco. Se recomienda evitar la presencia de sales de aluminio, hierro y cobre para evitar su precipitación.

Viscosidad. - La viscosidad es una propiedad de los fluidos en movimiento, que muestra una tendencia de oposición hacia su flujo ante la aplicación de una fuerza, cuanto más resistencia oponen los líquidos a fluir, más viscosidad poseen. Los agentes espesantes a base de acrilato sintéticos se utilizan en el proceso de recubrimiento e impresión de pigmento, ya que la mezcla de resinas disolventes y agua produce engrosamiento de todos. Los espesantes típicos son los

derivados del almidón de harina, goma del Senegal, goma arábica y la albúmina. Pero hoy en día se prefiere gomas o alginatos procedentes de algas marinas, ya que permiten un mejor desempeño son más fáciles de lavar y son ecológicos (Ascensión, 2013). La viscosidad es medida con un viscosímetro.

2.1.3.2. Propiedades.

El tipo de acabado que se le da a la tela es para mejorar varios factores como: la apariencia, el tacto, en este caso se lo usa como medida de seguridad en la industria de la soldadura. Se detalla a continuación:

- Muy alta resistencia a la abrasión

A colocar este tipo de acabado en la tela se determina el grado de desgaste que sufre la misma por su rozamiento contra una superficie determinada. Este dato es muy valorado a la hora de prever la durabilidad de una tela durante el uso. La abrasión puede ser efectuada de diversas formas: plana, en dobles y con flexión.

Pero además los métodos de ensayo difieren por otros factores como tipos de aparatos, la clase de movimiento, el tipo de abrasivo empleado y la presión ejercida sobre el textil en el ensayo. Los métodos más conocidos son: Martindale, de abrasión uniforme, de flexión y abrasión simultáneas, de cilindro oscilante (Sánchez, 1969, p. 39).

- Protección de metal fundido (Bajas Temperaturas).

Es muy importante en el momento de elegir la mejor tela de protección para las salpicaduras de metal, tener en cuenta la naturaleza del mismo ya que dependiendo si es de origen férrico o no férrico, así como sus diferentes aleaciones, sus comportamientos varían considerablemente al impactar de forma accidental en estos equipos de seguridad para fundidores.

Existen una gran variedad de metales Férricos y No Férricos los cuales también se les añade otras aleaciones que las forman otro tipo de metales o compuestos minerales de diferente naturaleza. Esta gran variedad de aleaciones, hace que debamos buscar el mejor tejido de protección al metal fundido ya que existen diferentes comportamientos según estos compuestos.

Cuando hablamos de Metales Férricos, obviamente nos referimos a los que contienen hierro en su composición y estos, presentan siempre un comportamiento similar en todos y aquellos procesos de su fusión. Podríamos decir que nos será más fácil encontrar estas telas o tejidos de protección frente a este tipo de metales.

Las aleaciones ferrosas cuando es su estado de fusión impactan en tejidos no adecuados, provocan una destrucción inmediata del mismo por sus elevadas temperaturas de contacto. Raramente existen casos en los que el metal se quede adherido al tejido de protección, El hierro tiene un alto poder destructivo cuando entra en contacto con los tejidos ignífugos que presentan pesos livianos y fibras que no soportan picos elevados de temperatura, provocando la rotura del propio tejido. Cuando hablamos de aleaciones no ferrosas como el Cobre, Zinc, Plomo, Estaño, Aluminio, Níquel, o Magnesio, a excepción del cobre, estos metales tienden a adherirse muy fácilmente a los tejidos o telas inapropiadas. Las temperaturas de trabajo son algo más inferiores y la capacidad de enfriamiento es muy elevada. Todo ello, provoca que las salpicaduras de estos metales sé que queden adheridas al tejido y permitan una transmisión inmediata de calor hacia el propio operario, así como también la destrucción del tejido.

En estos tipos de telas de protección a las salpicaduras de metales de origen No Ferroso, es primordial elegir fibras que sean capaces de repeler al máximo la adhesión de estos

metales. Sea cual sea su naturaleza si el metal no ferroso se queda pegado al tejido, las consecuencias son severas, aunque no tanto con el Plomo, Estaño o Zinc. Digamos que la aleación por excelencia en todos los sentidos, es la del Aluminio la más utilizada en las fundiciones no ferrosas y que la tomamos como una de las más críticas por su facilidad de quedarse pegada en la ropa de los fundidores. Unido a su temperatura de trabajo de unos 600/700°C, son suficientes para provocar quemaduras graves (Marina Textil 2015, p.4).

- **Retardante a la llama.**

Los tejidos con retardante a la llama y acabado por recubrimiento cerámico, corresponden a una gama de tejidos técnicos cuya propiedad es evitar la propagación del fuego. La ropa de trabajo con este tipo de acabado hace posible que los equipos de protección individual protejan al trabajador de los peligros derivados de la combustión.

El mecanismo de la combustión, se muestra en la figura 6

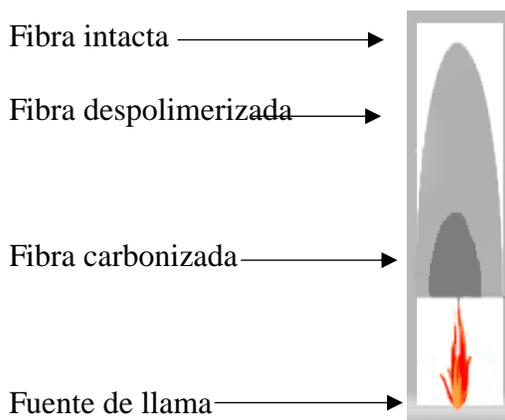


Figura 6 . Mecanismo de Combustión.

Fuente: Ciba

Descripción de la combustión

Fase 1: Calor seco en contacto con una fuente térmica a la que las fibras se someten a una despolimerización

Fase 2: Liberación de gas inflamable libre de gases ricos en hidrógeno y oxígeno que son fácilmente inflamables

Fase 3: Continuación de la combustión de los gases al quemar, continúan la combustión de la fibra incluso si se elimina la fuente (Ciba, (s.f.) p.7).

2.1.3.3. Normas que debe cumplir el acabado por recubrimiento cerámico

El objetivo de las normas de calidad es garantizar que el consumidor este totalmente satisfecho con la calidad y seguridad del producto, se detalla a continuación las normas para aplicarse en el acabado por recubrimiento cerámico.

- Norma de la resistencia a la abrasión ASTM D 4966

Este método de ensayo cubre la resistencia a la abrasión de los tejidos de todo tipo, pueden incluir tejidos, no tejidos, telas de prendas de vestir, ropa de hogar, tejidos industriales y revestimientos para el suelo.

Equipo Necesario:

- Martindale probador de abrasión
- Tejido abrasivo estándar
- Fieltro estándar
- Respaldo de espuma de poliuretano
- Cortador
- Escala de grises para cambio de color.

En la tabla 4 se detalla los parámetros de la norma ASTM 4966

Tabla 4. Parámetros ASTM 4966

CONDICIONES	CONTROL	EQUIPO
Peso: 12 Kpa	<ul style="list-style-type: none"> - Visual - A las 5000 revoluciones - Escala de grises al cambio de color 	 <p><i>Figura 7. Equipo Martindeli</i></p> <p>Fuente: ASTM 4966.</p>

Fuente: (Norma ASTM 4966, 2012)

Telas de todos los tipos pueden ser probados por este método, pero pueden surgir dificultades con las telas con mayor densidad por ejemplo de 0,08 pulga. (2 mm).

Esta norma no pretende considerar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso (ASTM, 2012).

- **Norma Retardante al fuego ISO 15025 B**

Este método de prueba determina la respuesta de los textiles a una fuente de ignición estándar, derivando los valores de medición para el tiempo de post-combustión y el tiempo de incandescencia residual. Esta prueba mantiene la muestra en una posición vertical, sin corrientes de aire, estática y no implica movimiento, excepto el resultado de la exposición. La precisión entre laboratorios de este método de prueba no ha sido establecida. Si existen diferencias o significancia práctica entre los resultados de las pruebas informadas para dos laboratorios (o más), se deben realizar pruebas comparativas para determinar si existe un sesgo estadístico entre ellos, utilizando la asistencia estadística competente. Como mínimo, las muestras de prueba utilizadas deben ser lo

más homogéneas posibles, que se extraen del material del que se obtienen los resultados dispares de la prueba, y que se asignen al azar en números iguales a cada laboratorio para la prueba. Se pueden usar otros materiales con valores de prueba establecidos para este propósito.

Equipo Necesario:

- Equipo ignifugo
- Muestras a evaluar 4
- Papel para el residual

El mechero se colocará formando un ángulo de 30° con la vertical, la distancia entre el borde del mechero y el borde inferior del tejido debe ser de $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. Se aplica la llama durante 10 s y se observa y registra la información. En la figura 8 se muestra el procedimiento de la aplicación de la norma ISO 15025 B.

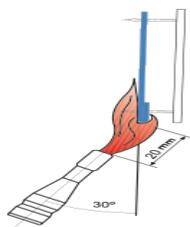


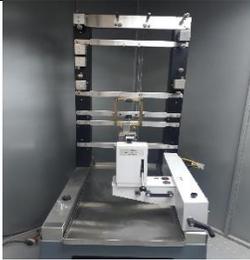
Figura 8. Procedimiento B de la prueba del retardante a la llama.
Fuente: ISO 15025 B

Debe cumplir los requisitos de:

- a) Ninguna muestra debe arder hasta el borde superior o los bordes laterales
- b) Ninguna muestra debe desprender restos inflamados o fundidos
- c) El tiempo medio de postcombustión debe ser $\leq 2 \text{ s}$
- d) El tiempo medio de incandescencia residual debe ser $\leq 2 \text{ s}$

En la tabla 5 se muestra los parámetros de calidad de la norma ISO 15025 B.

Tabla 5. Parámetros norma ISO 15025 B

OBSERVACIONES	CONTROL	EQUIPO
Exponga 10 s	<ul style="list-style-type: none"> - Visual - Medición de la llama - Residual 	 <p><i>Figura 9. Equipo Retardante a la llama.</i></p> <p>Fuente: ISO 15025 B</p>

Fuente: (Norma ISO 15025 B, 2015)

Como parte de la medida de la resistencia a la llama, se evalúan las características de la llama posterior y el residual. Esta norma se utilizará para medir y describir la respuesta de los materiales, productos o conjuntos al calor y las llamas en condiciones controladas de laboratorio y no se utilizará para describir o evaluar el riesgo de incendio o el riesgo de incendio de materiales, productos o conjuntos de acuerdo con condiciones reales de fuego (ISO, 2015).

2.2. Maquinaria

Para este tipo de acabado vamos a utilizar la siguiente maquinaria; la primera que es el racket que nos permite poner la capa de recubrimiento, la segunda la rama termofijadora que nos va ayudar a que reaccione el producto mediante la temperatura, y la tercera el foulard que nos ayuda en la pos- impregnación. Se describe a continuación:

2.2.1. Máquina Racket.

Es un dispositivo que lo utilizamos para los acabados por recubrimiento, fue diseñado para compensar todas las necesidades en el revestimiento y laminado. La muestra se recubre mediante

la difusión de la pasta de recubrimiento sobre el material, esta es transportada presionando la cuchilla de revestimiento que será guiado automáticamente sobre el material.



Figura 10. Racket de Laboratorio

- **Características**

Velocidad Recibimiento: Ajustable

Cuchilla de recubrimiento: Redonda y puntiaguda

Electricidad: 220 V

Precisión: 0,01 mm, espesor de la capa puede ser ajustado y leer de calibre de medición

Tamaño de la muestra: 33cm x 43cm (Zurita, 2014, p. 97).

- **Funcionamiento.**

Es una técnica que se usa para el acabado por recubrimiento, primero enhebramos la tela, ejecutamos una tensión bajo una cuchilla flotante, la distancia entre la tela y la cuchilla determinara el espeso del recubrimiento. La Cuchilla puede tener diferente ángulo para cargar o disminuir la cantidad de pasta aplicar, primero pasar una con baja viscosidad para cubrir los espacios de la tela y la segunda con diferente ángulo disminuyendo así la carga y aumentando la viscosidad de la pasta para sellando los espacios.

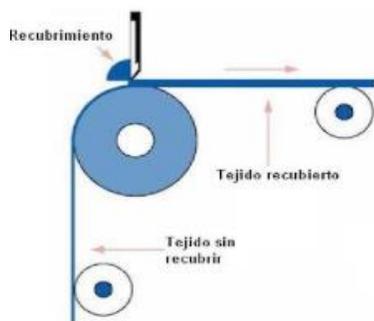


Figura 11. Proceso de Rackeado

Fuente: Lockuán, 2012, p.25).

Para que este proceso sea efectivo el revestimiento líquido debe ser viscoso con el fin de evitar que se remoje a través del tejido, el revestimiento se cura y se termofija.

- **Tipo de cuchillas.**

La aplicación de la pasta de recubrimiento es regulada por la cuchilla (que elimina el exceso de recubrimiento), y también nos ayuda a distribuir uniformemente el revestimiento de todo el ancho de la tela. El diseño de la cuchilla también puede variar la extensión de la aplicación del recubrimiento, el perfil de la cuchilla determina el peso del recubrimiento y la penetración de la capa, existe 3 tipos de cuchillas, que nos ayudan para la aplicación del acabado por recubrimiento, se detalla a continuación en las figuras 12, 13 y 14.

Cuchilla Redonda. - Esta proporciona mayor peso de recubrimiento (Zurita, 2014, p.p. 65-66).

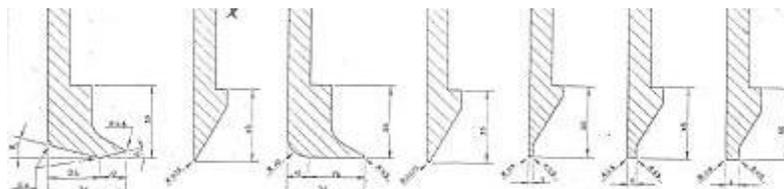


Figura 12. Cuchilla Redonda.

Fuente: Zurita, 2014.

Cuchilla Puntiguda. - Esta produce el efecto de raspado con el que se obtiene menor peso de recubrimiento (Zurita, 2014, p.p. 65-66).

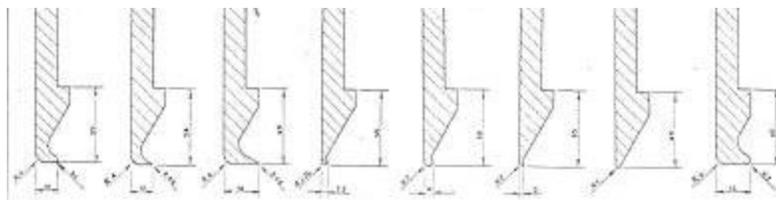


Figura 13. Cuchilla Puntiguda.

Fuente: Zurita, 2014.

Cuchilla de Zapato. - Esta cuando mayor sea la longitud de la zapatilla, más alto es el peso de recubrimiento (Zurita, 2014, p.p. 65-66).

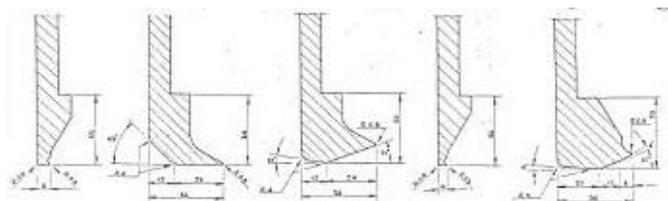


Figura 14. Cuchilla del Zapato.

Fuente: Zurita, 2014.

- **Ángulo de posición.**

El ángulo de la posición puede variar dependiendo de la carga a utilizar, puede ser con un ángulo de 10 °C siendo este más abierto para lograr más carga, y con un ángulo de 0 °C más cerrado logrando menos carga al momento del recubrimiento con la pasta.

- **Posición de los cilindros.**

El recubrimiento se aplica generalmente con la ayuda de la rotación del rodillo (rodillo de contacto) variando en su posición dependiendo de la extensión de la capa que vamos aplicar, el rodillo de relleno de contacto se sumerge parcialmente en el revestimiento y permite que la tela

pueda pasar por encima del rodillo. El porcentaje de recogida puede variar por los parámetros, como la velocidad del rodillo de relleno, la profundidad de penetración del rodillo en la solución de recubrimiento y la dirección de rotación del rodillo. La tela puede pasar tanto en la dirección del rodillo o en contra de la dirección del rodillo. Cuando la tela pasa en dirección de la penetración de los rodillos de revestimiento la solución es mayor. La puesta en marcha consiste en un par de rodillos conocido como rodillo aplicador y el otro como rodillo de apoyo. La tela se pasa a la línea de contacto entre estos dos rodillos (Zurita, 2014, p.p. 65-66).

2.2.2. Máquina Foulard

Es una máquina que consiste en impregnar un sustrato en una solución química y escurrirlo posteriormente por presión entre cilindros. Colocamos la tela y con ayuda de los cilindros exprimidores eliminamos el exceso de agua de la tela.



Figura 15. Foulard de Laboratorio.

- Funcionamiento

Foulardado es la operación que consiste en impregnar una materia textil, en una solución que contenga un baño determinado (de tintura, de apresto y acabado), para seguidamente escurrirla mediante cilindros de presión. Si la solución de foulardado contiene un colorante, éste quedará depositado sobre la materia textil, el cual no queda firmemente fijado a la fibra, por lo que es necesario realizar una serie de operaciones posteriores al foulardado, para obtener la fijación del

colorante, y por lo tanto, una tintura correcta. Lo mismo si se trata de un apresto. Y si es un acabado se hace el paso de la impregnación la eliminación del exceso de acabado y se ingresa a los campos de la rama para curar y termofijar (Solé, A. s.f.).

2.2.3. Rama termofijadora.

El principio fundamental de funcionamiento de las ramas termofijadora es de dar estabilidad dimensional a la tela, con ayuda de la temperatura.



Figura 16. Rama de Laboratorio

Secado. - Después del proceso de recubrimiento la tela es prendida en agujas que van montadas en dos cadenas sin fin, que a medida que van entrando a la cámara de calor van templando y obligando a estirarse hasta el ancho requerido. Esta cámara envía chorros de calor a la tela con temperaturas que oscilan entre los 110 °C y 140 °C, que evaporan la humedad. Se debe combinar perfectamente la velocidad y la temperatura de la máquina.

Termo fijado. - El objetivo principal del termo fijado es dar a la tela estabilidad dimensional, pero no solo se obtiene este efecto, también se obtiene una mayor recuperación de las arrugas y una modificación del tacto. Durante el proceso de termo fijación las fuerzas intrínsecas de la hilaza se relajan, creando como consecuencia, la reducción de la capacidad para asumir nuevas formas al

doblarse (histéresis). Por estas razones los acabadores actuales consideran el termo fijado como una verdadera operación de acabado. La verdad es que independientemente del método utilizado, una tela en una planta industrial se termofija con temperaturas entre 160 y 210°C (Mejía, 2015).

Acabado. - La rama nos ayuda para la impregnación de diferentes tipos de acabados, mediante este proceso que les damos a la tela luego de poner el acabado, está con ayuda del sistema de calentamiento seca y termofija a la tela.

2.2.4. Clasificación Internacional de los factores de riesgos

En las condiciones de trabajo se incluyen todas las condiciones materiales a las que se encuentra sometido el trabajador y que puede dar lugar a un accidente. Los riesgos que comportan estas condiciones de trabajo se pueden manifestar en forma de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. En los lugares de trabajo hay máquinas, herramientas, electricidad y substancias combustibles, se manipulan y transportan cargas, y hay unos espacios de trabajo donde se realizan las actividades. Todo este conjunto de cosas, en determinadas circunstancias pueden dar lugar a accidentes. Y se detalla a continuación:

2.2.4.1. Físico.

Originados por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.

2.2.4.2. Mecánicos.

Producidos por la maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo.

2.2.4.3. Químicos.

Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales.

2.2.4.4. *Biológicos.*

Ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias producidas por plantas y animales. Se suman también microorganismos transmitidos por vectores como insectos y roedores

2.2.4.5. *Ergonómicos.*

Originados en posiciones incorrectas, sobreesfuerzo físico, levantamiento inseguro, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

2.2.4.6. *Psicosociales.*

Los que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2008, p 4).

2.2.4.7. *Comparación de factores*

Es indispensable hacer la comparación de los factores de riesgos para ver si este tipo de acabado por recubrimiento cerámico, es apto para todos los factores de riesgos. Se detalla en la tabla 6.

El acabado por recubrimiento cerámico cumple con los requisitos de repeler las gotas del metal fundido, resistencia a la abrasión y un valor agregado que es el de retardar a la llama.

Tabla 6. Comparación de factores de riesgo

FACTORES	DESCRIPCIÓN	ACABADO DE RECUBRIMIENTO
Físico	Temperatura Fuego Radiaciones eléctricas	Si Cumple
Mecánicos	Producidos por la máquina Herramientas Instalaciones	Si cumple
Químicos	Originados por la presencia de polvos, gases vapores.	Si cumple, pero considerando el % de cerámica en el acabado.
Biológicos	Ocasionados por virus	No aplica
Ergonómicos	Originados en posiciones incorrectas	No aplica
Psicosociales	Los que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo.	No aplica

Fuente: Ministerio de Trabajo y Empleo, 2008, Autor Propio.

2.2.5. Protección parte del cuerpo

La ropa de seguridad es diseñada para proporcionar al trabajador protección limitada contra la exposición a ciertos riesgos, como por ejemplo el fuego, calor extremo, metales fundidos, químicos corrosivos, impacto corporal, cortaduras, así como también a la exposición a temperaturas frías y calientes.

Clases de trajes para la protección de todo el cuerpo: En cuanto a su composición, existen multitud de fibras en función de la característica protector que se quiera potenciar, la cual dependerá directamente del tipo de riesgo frente al que se quiera proteger.

- Las prendas de cuero: protegen al trabajador del calor, salpicaduras de metales calientes y fuerzas de impacto.
- Las vestimentas de lana y algodón: estas prendas están diseñadas con un tipo de acabado que ayuda a proveen una protección contra la soldadura, metal fundido, arco eléctrico, retardante a la llama, etc.
- La vestimenta aluminada o ignífuga: Diseñada para proteger frente a agresiones térmicas (calor y/o fuego) en sus diversas variantes, como pueden ser: llamas, transmisión de calor o proyecciones de materiales calientes y/o en fusión.
- Los trajes impermeables o para trabajos a la intemperie: Se usan en ambientes húmedos o cuando el trabajador está expuesto a lluvias.

Los materiales constituyentes de este tipo de ropa habitualmente consisten en textiles naturales o sintéticos recubiertos de una capa de material impermeable (PVC o poliuretanos) o bien sometidos a algún tratamiento para lograr una protección específica (Seguridad e Higiene Industrial, 2013).

CAPITULO III

3. Desarrollo del método y proceso del acabado por recubrimiento cerámico.

Para el presente desarrollo de este acabado por recubrimiento cerámico, se recopiló información, técnica de productos, maquinaria y se apoyó en fuentes bibliográfica, revistas, libros de investigación.

El proceso a seguir se detalla a continuación: en la figura 17.



Figura 17. Proceso del Acabado por recubrimiento cerámico.

Fuente: Dystar.

Previo a la aplicación del acabado la tela 100 % algodón es sometida a un tratamiento posterior que se detallan a continuación:

3.1.Pre blanqueo.

Los tejidos crudos, principalmente las fibras concentradas, contienen siempre suciedad que no es completamente eliminada por los procesos de lavado. La blancura de los materiales se mejora por una reducción de la suciedad. Gran parte de las empresas que realizan el proceso de blanqueo usan el peróxido de hidrógeno, el blanqueador más importante; aunque también usan, pero con

menos frecuencia, al hipoclorito de sodio o clorito de sodio. Los potenciales redox de estas sustancias bajo condiciones normales dependen mucho del pH (Sánchez, 2012, p.155).

Este proceso es el más importante ya que se lo realizara para eliminar impurezas, fibras muertas, mejorar la humectabilidad, la hidrofilia, y mejorar el grado de blanco, esto ayuda a preparar a la tela que esté libre de cualquier sustancia para que no presente problemas de manchas, malas igualaciones. Se detalla en la tabla 7 los productos que vamos a utilizar en el preblanqueo, y en la figura 18 la curva de procesos.

Debemos controlar después del pre blanqueo los siguientes parámetros caso contrario nos puede causar problemas en los procesos posteriores.

Detalle:

- Confirmar si no presenta residuos de álcali.
- Confirmar si no presenta residuos de peróxido porque puede presente problemas de machas de color amarillo.
- Prueba de la hidrofiliidad y humectabilidad la cual evalúa la capacidad de absorción del material.

Tabla 7. Receta del pre blanqueo.

PRODUCTO	%	g/l
(A) Sera Fil C-PDE	1,25	
(B)Sosa Caustica		1,5
(C)Agua Oxigenada		1,75
(D) Sera Zyme C-RL		0,4
(E)Acido Fórmico		pH 6

Fuente: (Dystar, 2018)

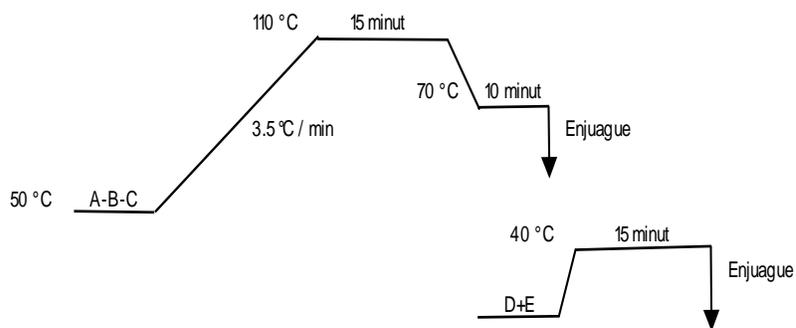


Figura 18. Curva de Pre blanqueo.

Fuente: Dystar, 2018

3.1.1. Productos utilizados en el pre blanqueo.

- Sera Fil C-PDE (Compound para el blanqueo de algodón.

Producto de baja formación de espuma para el blanqueo con peróxido de hidrogeno que posee propiedades de estabilizadoras, humectantes, detergentes, secuestrantes.

Propiedades:

Excelente poder de estabilizar

Buen efecto emulsionante de ceras y grasas

Sobresaliente poder secuestrante y dispersante de los iones de dureza y metales pesados

Baja formación de espuma.

Características químicas: Tensoactivo

Aplicación: Puede utilizarse en algodón 100 % y sus mezclas

Proceso de agotamiento: Compound 1- 2 %

Temperatura: 110-115 ° C

Tiempo: 15 minutos (DYSTAR, 2018, pp. 1,2).

- Sosa Caustica.

Producto que nos ayuda para la eliminar del algodón su color natural y la cascarilla de la semilla.

- **Peróxido de hidrogeno.**

El peróxido de hidrógeno (H₂O₂) es el blanqueador textil muy utilizado, por ser menos nocivo para la salud del operador, no contamina el ambiente, fácil manejo y no producen ningún daño a la fibra.

- **Sera Zyme C-LR**

Catalasa altamente efectiva para la eliminación del peróxido de sodio residual posterior a procesos de blanqueo.

Propiedades:

Completa eliminación de residual del peróxido de sodio

Reacción extremadamente rápida

Degradación total del producto, después de la eliminación del peróxido

Amplio rango de pH y temperatura

Característica química: Catalasa

Aplicación:

0,4-0,6 % en proceso de eliminación posterior al blanqueo en sistema de agotamiento.

Temperatura: 40 ° C

Tiempo: 15 minutos (DYSTAR, 2018, pp. 1,2).

3.2.Acabado por recubrimiento cerámico

Se conoce como acabado al proceso elaborado sobre el tejido para cambiar su aspecto, tacto o comportamiento. Algunos acabados como son el coloreado el gofrado o recubrimiento, son fáciles de reconocer, ya que son visibles; otros como el planchado durable, no son visibles, pero tienen un efecto importante sobre el comportamiento de la tela (Sánchez, 2012, p.185).

En este tipo de acabado por recubriendo cerámico se transfiere una o dos capas de pasta de recubrimiento en la tela, por medio de una cuchilla de rackeado. El objetivo de este acabado es aumentar la funcionalidad de la tela y dar también, un valor agregado, es un proceso que se realiza mediante una pasta para modificar su tacto, apariencia o comportamiento, y también de protección a las gotas del metal fundido.

Para realizar la pasta de recubrimiento consideramos que en un kilo de pasa (por su viscosidad se pesa), se va agregar una cierta cantidad en gr de producto.

Se detalla a continuación en la tabla 8 los productos a utilizar en la pasta de recubrimiento.

Tabla 8. *Acabado por recubrimiento.*

PRODUCTOS	gr/Kg
Evo Xen KD	900
Sera Foam M-HTS	5
Amoniaco pH	5
Imperon	X
Evo Dot VD 2	90

Fuente: (Dystar, 2018)

3.2.1. Productos utilizados en la pasta de recubrimiento.

- Evo Xen KD.

Recubrimiento acuoso para textiles técnicos y telas protectoras de todas las fibras.

Propiedades:

Superficie dura

Muy alta resistencia a la abrasión

Buenas propiedades aislante

Lavado a 40 °C

Limpieza en seco

Se puede teñir con pigmentos

Característica: Compuesto de poliuretano relleno del 10 % de cerámica, es a base de agua libre de solventes.

Formulación: Recubrimiento en telas como Nomex, Twaron, Algodón y mezclas.

98.0 partes Evo Xen KD

0.5 partes de Sera Foam M-HTS

0.5 partes de Amoniaco con PH 8-9

0.5 partes de Pigmento (Imperon)

1.0-2-0 partes de Evo Dot VD 2

Viscosidad: 5000-6000 cpa.

Curado y Termo fijado: 150 – 170 °C (Dystar, 2011).

- **Sera Foam M-HTS.**

Antiespumante sin silicona para todos los procesos.

Propiedades:

Eficaz antiespumante sin silicona para temperaturas hasta 135 °C

En los procesos de caustificación o carbonización se recomiendan pruebas preliminares.

Características: Emulsionante de aceite mineral

Formulación: Antes de la adición, diluir con agua fría de advertencia, no hervir (Dystar, 2011).

- **Amoniaco.**

Es un producto que permite mantener a la pasta de recubrimiento con un pH de 8 a 9 para que ésta.

- **Imperon.**

Pigmento corto tiempo de teñido

Propiedades:

Proceso económico, porque ahorra agua y energía.

Ambientalmente frito, no se necesita sal y álcali.

Gama completa para todos los requisitos de solidez.

El pigmento asegura un teñido sólido en las mezclas de fibras

Máxima resistencia a la luz, extremadamente alta resistencia a la intemperie, mejora la resistencia a la limpieza en seco, máxima termo estabilidad y mejor PVC Resistencia de revestimiento (Dystar, 2011).

3.3. Proceso del retardante a la llama.

El concepto retardante de flama, se aplica a una diversidad de compuestos o mezclas de compuestos químicos incorporados en plásticos, textiles y circuitos electrónicos. Diseñadas para reducir la inflamabilidad de un material o para demorar la propagación de las flamas a lo largo y a través de su superficie. Estas propiedades básicas han sido desarrolladas y aplicadas consecuentemente en las prácticas para prevenir incendios, y su uso es parte integral de las reglamentaciones correspondientes en todos los países donde éstas existen (Barrera, 2009, p.45).

Los retardantes de flama fueron considerados durante mucho tiempo como altamente benéficos para los consumidores y el público en general dado que, al reducir la inflamabilidad de muchos productos, han abatido la tasa de incendios y accidentes menores, y en los casos inevitables de siniestro, actúan reduciendo su agresividad, su

velocidad de propagación y la producción de humos y gases de combustión, minimizando así los costos económicos y la pérdida de vidas. Sin embargo, recientemente estos compuestos han recibido una atención diferente, ya que varias investigaciones han comenzado a advertir sus propiedades tóxicas. Si bien la evidencia científica es aún incompleta o difícil de interpretar, las organizaciones civiles y ambientalistas han comenzado a destacar el problema, y como contraparte, las autoridades reguladoras, las empresas fabricantes y las instituciones responsables de la protección civil, ambiental y del combate a incendios, están reconsiderando el uso de estos productos, avocándose a la búsqueda y desarrollo de alternativas ambientalmente seguras y sin riesgos para el consumidor (Barrera, 2009, p. 46). Se detalla a continuación en la tabla 9 los productos y las cantidades del retardante a la llama.

Tabla 9. *Productos retardante a la llama*

PRODUCTO	g/l
Retardante a la llama	300-450
Ácido Fórmico	1

Fuente: Dystar

3.3.1. Productos utilizados en el proceso de retardante a la llama

- Retardante a la llama

Es un acabado retardante a la flama para textiles de fibras de celulosa y mezclas de tejidos con un material sintético.

Características:

Componente de hasta 25% (mezclas bajas, dependiendo de la calidad de la fibra, construcción de la tela / peso y requisito de la norma FR).

Los efectos son resistentes al lavado a la ebullición ya la limpieza en seco, siempre que se observen las instrucciones de cuidado.

- **Ácido Fórmico**

Es un producto que nos ayuda a llegar al pH que el baño necesita para que reaccione la fibra con el producto retardante.

3.4. Pos – impregnación

Es un proceso de foulardado que le damos al acabado para sellar con un agente reticulante.

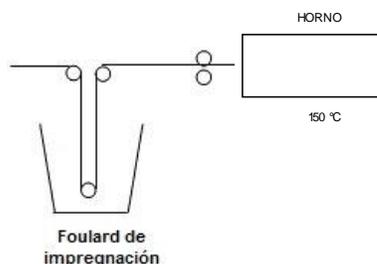


Figura 19. Proceso de Foulard.

Fuente: Dystar, 2018.

En la tabla 10 se detalla los productos y cantidades que vamos a utilizar.

Tabla 10. Pos- impregnación

PRODUCTO	g/l
Evo Protect EFP	20
Evo Protect XL	5
Ácido acético	1

Fuente: (Dystar, 2018)

3.4.1. Productos utilizados en el proceso de pos – impregnación

- **Evo Project FFP**

Para el acabado repelente y aceite de algodón, y mezclas.

Propiedades:

Producto altamente concentrado

Resistencia optima al lavado en algodón, pes y sus mezclas.

Buena solidez a la limpieza en seco

La solidez se mejora mediante la aplicación en combinación con un reticulante.

Características: Flourocarbono

Iconicidad: Débilmente catiónico

Aplicación: 20 g/l

Curado y Termo fijado: 150 °C 60 s, 180 °C 90 s (Dystar, 2018).

- **Evo Protect XL**

Polímero reticulante para mejorar la solidez del acabado.

Propiedades:

Cuando se usa en combinación con los productos Evo Protect, mejora enormemente la solidez al lavado y a la limpieza en seco.

La reticulación proporciona un sellador completo.

Da mejor elasticidad.

Aplicación: 5 g/l

Curado y termo fijado: 150 °C 60 s, 180 °C 90 s (Dystar, 2018).

ETAPA PRÁCTICA

CAPITULO IV

4. Descripción del procedimiento de acabado por recubrimiento.

Los tejidos con acabados especiales en particular los que son por recubrimiento cerámico son para proteger al trabajador de las gotas del metal fundido.

La tela ideal debería estar hecha de una fibra no inflamable y también debe repeler el metal fundido, en esta investigación se aplicó el acabado en una tela que no se derrite como es el algodón, en este caso se puede hacer retardante a la llama con composiciones que contiene fosforo y un poliuretano de 10 % de cerámico.

4.1. Materiales utilizados

Para el proceso del acabado de recubrimiento se utilizaron los siguientes materiales y equipos que los detallamos a continuación:

4.1.1. Tela 100 % algodón.

Material que se utilizó en el desarrollo de la parte experimental es un tejido gabardina 100 % algodón preblanqueada, en la tabla 11 de detalla las características de la tela.

Tabla 11. Características de la tela

Tela 100 %	Algodón
Nombre:	Gabardina
Ancho:	1,5 m
Ligamento:	Sarga 3
Peso g/m²:	200
Rendimiento m/Kg :	3,33
Densidad:	40 x 24
Título Urdimbre:	Algodón 100 % Ne=18

Título Trama:	Algodón 100 % Ne=20
% Encogimiento U	5%
% Encogimiento T	3%

Fuente: Autor Propio

4.1.2. Equipo de laboratorio.

Los equipos de laboratorio es otro sector tecnológico nuevo que hemos incluido en nuestra gama de productos. Sólo mediante los equipos de laboratorio son posibles los experimentos, controles de procesos y controles de calidad.

- Balanza de laboratorio.

La balanza analítica es un aparato de precisión, se muestra en la figura 20, que se utiliza en los laboratorios, para llevar a cabo diferentes tipos de análisis generalmente se usa para medir el peso de una sustancia pura o de algún compuesto, o bien el peso de una sustancia necesario para preparar soluciones de concentraciones conocidas.

La cantidad de material que contiene una sustancia o cuerpo, equivale a una masa y es invariable. El peso de un objeto es la medida de la fuerza que la gravedad terrestre ejerce sobre él. La fuerza de gravedad varía con la latitud y la altitud terrestre, de acuerdo a tales variaciones, el peso del objeto puede variar. La masa de un objeto se mide con comparación de su peso con el de una masa conocida (Othon, M., 2010, p.41).



Figura 20. Balanza Analítica.

Fuente: Othon, M., 2010

- **Vasos de Precipitación.**

“Son cilindros de vidrio de diferente capacidad, de forma baja o de forma alta con pico vertedor. Se utiliza para llevar a cabo precipitaciones” (Othon, M., 2010, p. 21). Se muestra en la figura 21 un vaso de precipitación.



Figura 21 . Vaso de precipitación.

Fuente: Othon, M., 2010

- **Pipeta.**

“Son tubos cilíndricos de diámetro pequeño que se ensancha formando un bulbo o ampolla, su extremo inferior termina en punta y en extremo superior una marca o aforo. Son de diferentes capacidades. Se utilizan para medir un determinado volumen” (Othon, M., 2010, p. 12). Se muestra en la figura 22, diferentes pipetas.



Figura 22. Pipeta.

Fuente: Othon, M., 2010.

- **Probetas.**

“Son tubos cilíndricos de vidrio o plástico graduados, presenta una base circular hexagonal u octagonal, pudiendo ser esta de diferente material respecto al cuerpo de la probeta. Se utiliza para medir volúmenes en forma más o menos exacta” (Othon, M., 2010, p. 10).



Figura 23. Probeta.

Fuente: Othon, M., 2010

- **Batidora.**

Es un electrodoméstico que hace girar unas cuchillas para batir y mezclar los diferentes auxiliares de la pasta de recubrimiento y obtener la viscosidad recomendada para la aplicación de la pasta en la tela.



Figura 24. Batidora.

Fuente: Elgueta, M. C. (2014).

- **Jarra de plástico.**

La jarra es un instrumento de laboratorio que viene graduada y calibrada en varias escalas e su superficie, que se utiliza para medir el volumen o el líquido que se quiere usar.



Figura 25. Jarra de plástico.
Fuente: Carrera Reinoso, P. F. (2012).

- **Viscosímetro.**

Es un instrumento empleado para medir la viscosidad y algunos otros parámetros de flujo de un fluido. La viscosidad es una característica de los fluidos en movimiento, que muestra una tendencia de oposición hacia su flujo ante la aplicación de una fuerza. Cuanta más resistencia oponen los líquidos a fluir, más viscosidad poseen.



Figura 26. Viscosímetro.
Fuente: Zurita, 2014.

- **Racket de laboratorio.**

El dispositivo de recubrimiento que se lo utiliza para la aplicación de las pastas de recubrimiento con ayuda de la cuchilla.



Figura 27. Racket de laboratorio.

Fuente: Zurita, 2014.

- **Foulard de laboratorio**

El foulard lo usamos para la impregnación de productos químicos al tejido antes de secar o termo fijarlo. Este debe ser configurado para el tipo de tejido en lo que se refiere a los tipos de rodillos, los recubrimientos de los rodillos y los trayectos del tejido disponible.



Figura 28 . Foulard de laboratorio.

Fuente: Zurita, 2014.

- **Rama termo fijadora laboratorio.**

El proceso de termo fijación nos permite fijar ciertas características como son la estabilidad dimensional del material, el tacto, peso final, aspecto, etc., sobre un material textil de tal forma que luego de los diferentes tratamientos como aplicación de acabados por foulard o pasta de recubrimiento. En términos generales durante el proceso de termo fijación se deben controlar muy

bien los siguientes parámetros, los cuales nos aseguran las condiciones y efectos deseados sobre el tejido textil.



Figura 29. Rama termo fijadora.

Fuente: Zurita, 2014

4.1.3. Procedimiento para la aplicación del acabado por recubrimiento cerámico.

Para este de acabado por recubrimiento cerámico se aplicará el siguiente procedimiento:

- Elaboración de la pasta de recubrimiento con las cantidades de las tablas 1-2-3-4
- Colocamos en la jarra los auxiliares antes mencionados, y procedemos a mezclar con ayuda de la batidora ajustamos el pH al que debe ser acondicionada la pasta y dejamos depositar por 2 horas.
- Medimos la viscosidad si ya está acorde con lo solicitado continuamos con el siguiente paso.
- Preparamos las muestras de algodón 100 % de 40 x 50 cm.
- Preparamos la máquina de laboratorio del rackeado, calibramos los parámetros de la máquina, la posición del rodillo que ayuda a la presión con la cuchilla esta tiene una distancia en mm.

Colocamos la tela en el racket como se muestra en la figura 30, con ayuda de los cepillos tensamos el tejido, y nos ayuda a distribuir la pasta uniformemente en el tejido, el ángulo aumenta o disminuir la capa de la pasta de recubrimiento y con la cuchilla que se pone en contacto con el

tejido tensado y el recubrimiento se va aplicando progresivamente a lo largo del tejido. Este método se utiliza para eliminar el exceso de pasta de recubrimiento con el rodillo que gira en forma horaria pasando la tela.



Figura 30 .Máquina de Rackeado.

Al terminar el proceso de recubrimiento la tela es pre secada a una tempera de 150 °C y así el tejido está preparado y seco para pasar por la rama termo fijadora.

La rama termo fijadora es empleada para termo fijar los tejidos, dependen de la naturaleza de la fibra, pudiendo oscilar entre 160-220 °C mientras que los tiempos dependerán de la maquina utilizada puede ser entre 15 y 30 segundos.

Procedemos aplicar con ayuda del foulard el retardante a la llama.

Y terminamos con la pos impregnación.

Secamos a 150 °C tiempo 30 s y Termo fijamos a 170 °C tiempo 60 s.

4.2. Concentraciones

Se muestras diferentes concentraciones del acabado por recubrimiento cerámico, para poder establecer la receta adecuada y que pase los parámetros de control de calidad.

Se detalla a continuación las pruebas realizadas en el laboratorio:

4.2.1. Muestras 1 Acabado por recubrimiento 900 gr. + Pos Impregnación

En la tabla 12 de detalla los productos y las cantidades a utilizar de la muestra 1.

Tabla 12. Detalle de la muestra 1

Material:	100 % Co Preblanqueda		
Condiciones del Acabado por recubrimiento			
Cuchilla :	1mm	Viscosidad:	6000 cP.
Rodillo:	Posición 2	Tensión:	300 N
Vertical:	-15 mm	Velocidad:	10 m/minut
Horizontal:	-30 mm	Temperatura Curado:	150 °C
Angulo	0 °C	Temperatura Termo fijado:	170 °C
Condiciones de la Pos-Impregnación			
Pick-Ups:	65%	Temperatura Curado:	150 °C
Ph:	4.5	Temperatura Termo fijado:	170 °C

RECUBRIMIENTO CERAMICO PRODUCTOS	gr/Kg	POS- IMPREGNACION PRODUCTO	gr/l	MUESTRA
Evo Xen KD	900	Evo Protect EFP	20	
Sera Foam M-HTS	5	Ácido Acético	1	
Amoniaco pH	5	Evo Protect XL	5	
Evo Dot VD 2	90			

Fuente: (Dystar, 2018)

En la tabla 13 se detalla los costos para la aplicación del acabado por recubrimiento cerámico de la muestra 1.

Tabla 13. Costo del proceso de la muestra 1

COSTO DEL PROCESO				
PREBLANQUEO				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
SERA FIL C-PDE	1,1	0,0011	4	0,0044
SOSA CAUSTICA	1,75	0,00175	0,9	0,0016
AGUA OXIGENADA	1,5	0,0015	0,8	0,0012
SERA ZYME C-RL	0,4	0,0004	3,5	0,0014
				0,0086
ACABADO RECUBRIMIENTO				
AUXILIARES	gr/Kg	kg	COSTO Usd/ Kg	
EVO XEN KD	900	0,9	30	27
SERA FOAM M-HTS	5	0,005	5	0,025
AMONIACO	5	0,005	2	0,01
EVO DOT VD	90	0,09	6	0,54
	1000			27,575
POS IMPREGNACION				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
EVO PROTECT EFP	20	0,02	4	0,0800
EVO PROTECT XL	5	0,005	0,9	0,0045
ACIDO ACETICO	1	0,001	0,8	0,0008
				0,0853
		COSTO TOTAL		27,67
		COSTO USD. /m		\$ 7,14

Fuente: Autor Propio

4.2.2. Muestras 2. Acabado por recubrimiento 980 gr. + Pos Impregnación

En la tabla 14 de detalla los productos y las cantidades a utilizar de la muestra 2.

Tabla 14. Detalle de la muestra 2

Material:	100 % Co Preblanqueda		
Condiciones del Acabado por recubrimiento			
Cuchilla :	1mm	Viscosidad:	6000 cP
Rodillo:	Posición 2	Tensión:	300 N
Vertical:	-15 mm	Velocidad:	10 m/minut
Horizontal:	-30 mm	Temperatura Curado:	150 °C
Angulo	0 °C	Temperatura Termo fijado:	170 °C
Condiciones de la Pos-Impregnación			
Pick-Ups:	65%	Temperatura Curado:	150 °C
Ph:	4.5	Temperatura Termo fijado:	170 °C

RECUBRIMIENTO CERAMICO PRODUCTOS	gr/ Kg	POS- IMPREGNACION PRODUCTO	gr/l	MUESTRA
Evo Xen KD	980	Evo Protect EFP	30	
Sera Foam M-HTS	5	Ácido Acético	1	
Amoniaco pH	5	Evo Protect XL	5	
Evo Dot VD 2	10			

Fuente: (Dystar, 2018)

En la tabla 15 se detalla los costos para la aplicación del acabado por recubrimiento cerámico de la muestra 2.

Tabla 15. Costo del proceso de la muestra 2

COSTO DE PROCESO				
PREBLANQUEO				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
SERA FIL C-PDE	1,1	0,0011	4	0,0044
SOSA CAUSTICA	1,75	0,00175	0,9	0,0016
AGUA OXIGENADA	1,5	0,0015	0,8	0,0012
SERA ZYME C-RL	0,4	0,0004	3,5	0,0014
				0,0086
ACABADO RECUBRIMIENTO				
AUXILIARES	gr/Kg	kg	COSTO Usd/ Kg	
EVO XEN KD	980	0,98	30	29,4
SERA FOAM M-HTS	5	0,005	5	0,025
AMONIACO	5	0,005	2	0,01
EVO DOT VD	10	0,01	6	0,06
	1000			29,495
POS IMPREGNACION				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
EVO PROTECT EFP	30	0,03	4	0,1200
EVO PROTECT XL	5	0,005	0,9	0,0045
ACIDO ACETICO	1	0,001	0,8	0,0008
				0,1253
		COSTO TOTAL		29,63
		COSTO USD./m		\$ 7,64

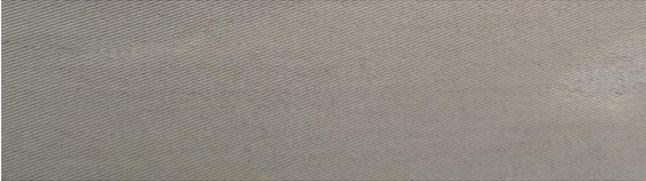
Fuente: Autor Propio

4.2.3. Muestras 3. Acabado por recubrimiento 980 gr + retardante 300 gr + pos impregnación

En la tabla 16 de detalla los productos y las cantidades a utilizar de la muestra 3.

Tabla 16. Detalle de la muestra 3

Material:	100 % Co Preblanqueda		
Condiciones del Acabado por recubrimiento			
Cuchilla :	1mm	Viscosidad:	6000 cP
Rodillo:	Posición 2	Tensión:	300 N
Vertical:	-15 mm	Velocidad:	10 m/minut
Horizontal:	-30 mm	Temperatura Curado:	150 °C
Angulo	0 °C	Temperatura Termo fijado:	170 °C
Condiciones del Retardante a la llama			
Pick-Ups:	65%	Temperatura Curado:	150 °C
Ph:	5	Temperatura Termo fijado:	170 °C
Condiciones de la Pos-Impregnación			
Pick-Ups:	65%	Temperatura Curado:	150 °C
Ph:	4.5	Temperatura Termo fijado:	170 °C

RECUBRIMIENTO CERAMICO PRODUCTOS	Gr/Kg	RETARDANTE A LA LLAMA PRODUCTOS	gr/l	POS- IMPREGNACION PRODUCTO	gr/l
Evo Xen KD	980	Retardante a la llama	350	Evo Protect EFP	30
Sera Foam M-HTS	5	Ácido Fórmico	1	Ácido Acético	1
Amoniaco pH	5			Evo Protect XL	5
Evo Dot VD 2	10				

Fuente: Autor Propio

En la tabla 17 de detalla los costos para la aplicación del acabado por recubrimiento cerámico de la muestra 3.

Tabla 17. Costo del proceso de la muestra 3

COSTO DE PROCESO				
PREBLANQUEO				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
SERA FIL C-PDE	1,1	0,0011	4	0,0044
SOSA CAUSTICA	1,75	0,00175	0,9	0,0016
AGUA OXIGENADA	1,5	0,0015	0,8	0,0012
SERA ZYME C-RL	0,4	0,0004	3,5	0,0014
				0,0086
ACABADO RECUBRIMIENTO				
AUXILIARES	gr/Kg	kg	COSTO Usd/ Kg	
EVO XEN KD	980	0,98	30	29,4
SERA FOAM M-HTS	5	0,005	5	0,025
AMONACO	5	0,005	2	0,01
EVO DOT VD	10	0,01	6	0,06
	1000			29,495
ACABADO RETARDANTE A LA LLAMA		kg	COSTO Usd/ Kg	
RETARDANTE	350	0,35	45	15,75
ACIDO FORMICO	1	0,001	46	0,046
				15,796
POS IMPREGNACION				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
EVO PROTECT EFP	30	0,02	4	0,0800
EVO PROTECT XL	5	0,005	0,9	0,0045
ACIDO ACETICO	1	0,001	0,8	0,0008
				0,0853
			COSTO TOTAL	45,38
			COSTO USD/m	\$
				11,71

Fuente: Autor Propio

4.2.4. Muestras 4. Acabado por recubrimiento 980 gr + retardante 450 gr + pos impregnación

En la tabla 18 de detalla los productos y las cantidades a utilizar en la muestra 4.

Tabla 18. Detalle de la muestra 4

Material:	100 % Co Preblanqueda		
Condiciones del Acabado por recubrimiento			
Cuchilla :	1mm	Viscosidad:	6000 cP
Rodillo:	Posición 2	Tensión:	300 N
Vertical:	-15 mm	Velocidad:	10 m/minut
Horizontal:	-30 mm	Temperatura Curado:	150 °C
Angulo	0 °C	Temperatura Termo fijado:	170 °C
Condiciones del Retardante a la llama			
Pick-Ups:	65%	Temperatura Curado:	150 °C
Ph:	5	Temperatura Termo fijado:	170 °C
Condiciones de la Pos-impregnación			
Pick-Ups:	65%	Temperatura Curado:	150 °C
Ph:	4.5	Temperatura Termo fijado:	170 °C

RECUBRIMIENTO CERAMICO PRODUCTOS	Gr/Kg	RETARDANTE A LA LLAMA PRODUCTOS		gr/l	POS- IMPREGNACION PRODUCTO	gr/l
Evo Xen KD	980	Retardante a la llama	450		Evo Protect EFP	30
Sera Foam M-HTS	5	Ácido Fórmico	1		Ácido Acético	1
Amoniaco pH	5				Evo Protect XL	5
Evo Dov DV 2	10					

Fuente: Autor Propio

En la tabla 19 de detalla los costos para la aplicación del acabado por recubrimiento cerámico de la muestra 4.

Tabla 19. Detalle del costo de la muestra 4

COSTO DE PROCESO				
PREBLANQUEO				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
SERA FIL C-PDE	1,1	0,0011	4	0,0044
SOSA CAUSTICA	1,75	0,00175	0,9	0,0016
AGUA OXIGENADA	1,5	0,0015	0,8	0,0012
SERA ZYME C-RL	0,4	0,0004	3,5	0,0014
				0,0086
ACABADO RECUBRIMIENTO				
AUXILIARES	gr/Kg	kg	COSTO Usd/ Kg	
EVO XEN KD	980	0,98	30	29,4
SERA FOAM M-HTS	5	0,005	5	0,025
AMONIACO	5	0,005	2	0,01
EVO DOT VD	10	0,01	6	0,06
	1000			29,495
ACABADO RETARDANTE A LA LLAMA				
		kg	COSTO Usd/ Kg	
RETARDANTE	450	0,45	45	20,25
ACIDO FORMICO	1	0,001	46	0,046
				20,296
POS IMPREGNACION				
AUXILIARES	g/l	kg/l	COSTO Usd/ Kg	
EVO PROTECT EFP	30	0,03	4	0,1200
EVO PROTECT XL	5	0,005	0,9	0,0045
ACIDO ACETICO	1	0,001	0,8	0,0008
				0,1253
			COSTO TOTAL	49,92
			COSTO USD./m	\$
				12,88

Fuente: Autor Propio

4.3. Aplicación de las normas de calidad en las muestras 1, 2, 3,4.

Luego de haber realizado las pruebas 1, 2, 3,4, se evalúa las normas de calidad establecidas para que el acabado por recubrimiento cerámico sea aprobado y nos ayude para la protección de las gotas del metal fundido y su valor agregado es el retardante a la llama.

Como regla general antes de realizar las pruebas de calidad se debe hacer el lavado bajo las condiciones de la norma AATCC 62- 2 A, equivalente a 5 lavados caseros, se detalla los parámetros en la tabla

Tabla 20. Parámetros de aplicación de la norma AATCC 62 – 2A

Temperatura	ml de solución	Nº de Balines	% de Detergente
49 ° C	150 ml	50	0.15 %

Fuente: AATCC 62 – 2A

4.3.1. Prueba de las gotas del metal fundido (Adaptada).

Este tipo de prueba se va a evaluar a la tela directamente exponiendo a las gotas del metal fundido en un determinado tiempo, y observar cómo reacciona, ya que no disponemos del equipo para aplicar la norma de calidad ISO 9185.

Equipo y Materiales:

- Soldadura Autógena
- Cronometro
- Tela
- Varillas de Aluminio

Procedimiento:

Para realizar esta prueba se consideró un parámetro de la norma ISO 9185, la cual nos indica el peso del aluminio que se derrite y se debe aplicar en la tela que es de 225 gr. Al no tener este equipo se optó por hacer la prueba directamente en el local de soldadura. Se consideró que en 6 días para lograr cumplir con el peso que la norma requiere para cumplir.

- Se dejó la muestra en reposo 24 horas a un ambiente de humedad relativa 65 °C y una temperatura de 20 ° C.
- Se colocó las muestras al operario.
- Y se le pidió al operario que siga con el proceso de soldadura y se observó los siguientes resultados que está expuesto en la tabla 21.

Tabla 21. Resultado de la prueba del cerámico

MUESTRAS	SOLDADURA AUTOGENA Utilizando aluminio	TIEMPO	DIAS	VALORACION Cuantitativa
1	NO CUMPLE	20 minutos	6	1
2	CUMPLE	20 minutos	6	3
3	SI CUMPLE	40 minutos	6	3
4	SI CUMPLE	40 minutos	6	4

Fuente: Autor Propio

Evaluación:

La evaluación se la realizo visualmente para observar si esta perforo o repele las gotas del metal fundido se puede mirar en la figura 31 los efectos que esta causo en la tela al exponerle a la soldadura. Y con un análisis cuantitativo se considerando que 1 es malo y 5 es excelente podemos mira en la figura 32 la que cumple con el requerimiento de protección es la muestra 4.



Figura 31. Evaluación Visual.

Fuente: Autor Propio

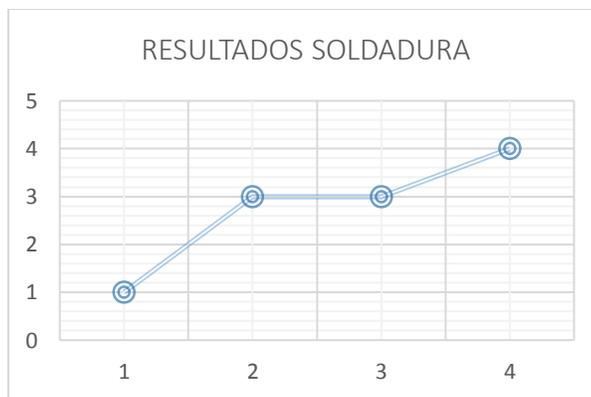


Figura 32. Diagrama de resultados.

Fuente: Autor Propio.

4.3.2. Prueba de la abrasión ASTM 4966

La Norma Internacional ASTM 4966, establece los parámetros necesarios para ejecutar la prueba de la resistencia de un determinado tejido a la abrasión, esta norma específica se aplica para determinar el intervalo de inspección antes de que ocurra la rotura de la muestra, es aplicable para todos los tejidos textiles, incluyendo los no-tejidos, excepto para los tejidos en los cuales la débil resistencia a la abrasión está indicada en la especificación del comportamiento final, en la figura 32 se muestra el equipo para las pruebas de la resistencia a la abrasión.



Figura 33. Equipo de Resistencia a la Abrasión
Fuente: UTN

Equipo y Materiales:

- Martindale
- Dispositivos de Corte
- Esponjas
- Lana Peinada
- Tela de muestra

Procedimiento:

- Se dejó la muestra en reposo 24 horas a un ambiente de humedad relativa 65 °C y una temperatura de 20 ° C.

- Se cortan 4 muestras de la tela a evaluar, esponjas y el abrasivo tela de lana peinada con unos dispositivos que trae el equipo Martindale, se muestra en la figura 33.

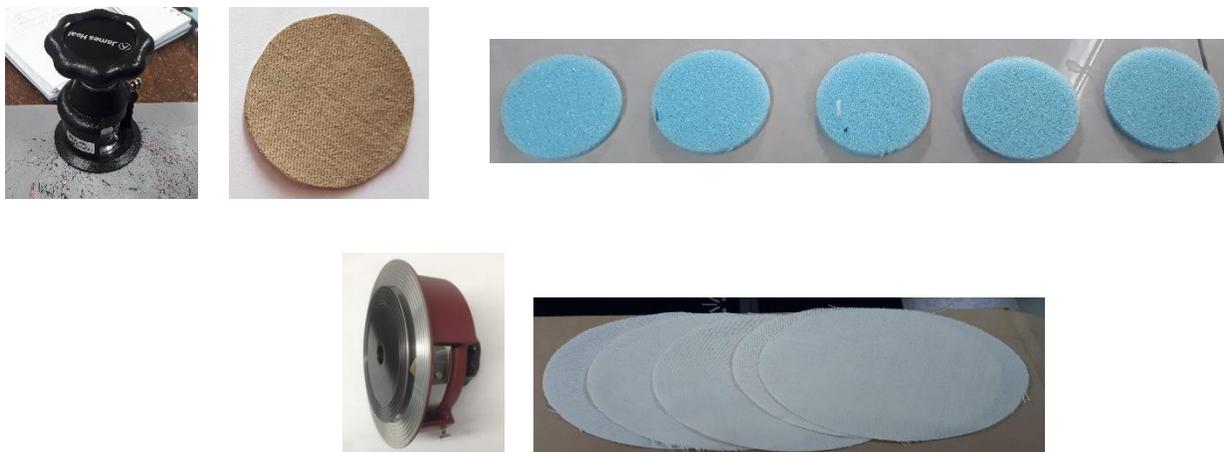


Figura 34. Cortados y muestras para la prueba de la abrasión
Fuente: UTN

- Pesamos las 4 muestras para determinar del peso por área que poseen.
- Luego se hace el montaje de los especímenes en los porta muestras como se muestra en la figura 34, y se termina con el ensamble de los pesos con los porta muestras junto con la placa base.



Figura 35. Equipo porta muestras.
Fuente: UTN

- Adicional a esto se arman las estaciones del Martindale añadiéndole el fieltro, el abrasivo y luego prensándolos con la masa para luego enroscar el anillo de sujeción y quede finalmente el montaje terminado se muestra en la figura 35.

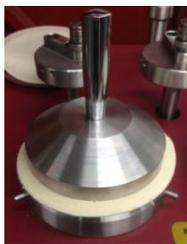


Figura 36. Montaje de las muestras
Fuente: UTN

Tabla 22. *Resultado de la prueba de abrasión por ciclos*

MUESTRA	CICLOS DE ABRASION	PESO gr.	PERDIDA DE PESO %	VERIFICACION DE NORMA VISUAL
1	5000	0,42611	0,0094	SI CUMPLE
	10000	0,42607	0,0117	
	20000	0,42602	0,0164	
2	5000	0,41567	0,0168	SI CUMPLE
	10000	0,41560	0,0289	
	20000	0,41548	0,0048	
3	5000	0,41603	0,0048	SI CUMPLE
	10000	0,41601	0,0072	
	20000	0,41598	0,0240	
4	5000	0,41606	0,0072	SI CUMPLE
	10000	0,41603	0,0048	
	20000	0,41601	0,0096	

Fuente: Laboratorio UTN, 2019

Evaluación:

“Los resultados de los test se valoran en ciclos, cuanto más alto es el número de ciclos más resistente a la abrasión es la tela.” (Modacasa, 2015).

a.- La finalización del ensayo será la ruptura de uno o dos hilos para el tejido y con este detalle se determinarán la serie junto con el intervalo de ciclos de abrasión que proporciona la Tabla 22, donde se establecerán los ciclos de pausa para realizar las respectivas observaciones.

b.- La evaluación de los cambios visuales que se produjeron como resultado de la prueba. En este caso, el punto final se evalúa contra de la escala de grises de AATCC para cambio de color. Se alcanza el punto final cuando el cambio de color se evaluó como la calificación en escala de grises AATCC de 3 o más bajo.

c.- Verificación Visual de la norma

Se muestra en la figura 36 el resultado visual que nos dio después de completar los 20000 ciclos, no presenta hilos rotos.



Figura 37. Resultado Visual

Fuente: UTN

Se muestra una comparación en la figura 37 de una muestra con y sin acabado, visualmente la valoración es excelente, no existe variación de tono con una escala de grises de cambio del color valorada en 4-5.



Figura 38. Muestra aprobada,

Fuente: UTN

En la figura 39 se realiza un diagrama del porcentaje de peso y se observa que no existe disminución de fibras por lo tanto la pérdida de peso desgatada es mínima, en todas las muestras.



Figura 39. Diagrama de resultados
Fuente: Autor Propio.

4.3.3. Prueba del Retardante a la llama ISO 15025B

Este método evalúa las propiedades de los tejidos textiles en respuesta a un contacto corto con una pequeña llama encendida, bajo condiciones controladas.

Equipo y Materiales:

- Equipo de retardante a la llama
- Muestras
- Papel para el residual

Procedimiento:

- Se dejó la muestra en reposo 24 horas a un ambiente de humedad relativa 71 °C y una temperatura de 26 ° C.
- Cortamos las 5 muestras
- Registramos los datos en el equipo del Flamabilidad
- Y escogemos la norma que vamos aplicar

- Colocamos la muestra en el equipo con ayuda de los soportes
- Cortamos el papel y colocamos a debajo de la muestra para observar los residuales
- Encendemos el equipo, ponemos en un ángulo de a la llama
- Cerramos la puerta y procedemos hacer la prueba.
- Terminamos el proceso, abrimos la puerta y observamos los escombros de la llama, la llama en la orilla y la máxima longitud dada de la llama.
- Registramos los datos que se detallan a continuación en la tabla 23.

Tabla 23. Resultado del retardante a la llama

MUESTRAS	TIEMPO DE APLICACIÓN	ESCOMBRO EN LAS LLAMAS	LLAMA EN LA ORILLA	MAXIMA LONGITUD DADA	OBSERVACION
1	10 s	Si	No	200 mm	No cumple
2	10 s	Si	No	160 mm	No cumple
3	10 s	No	No	65 mm	Si cumple
4	10 s	No	No	30 mm	Excelente

Fuente: (Laboratorio UTN, 2019)

Evaluación:

- a.- Es mediante el tiempo 10 s.
- b.- Los escombros de la llama.
- c.- La máxima longitud dada.

En la figura 38 se muestra los resultados visuales de la norma del retardante a la llama después de la aplicación del acabado.

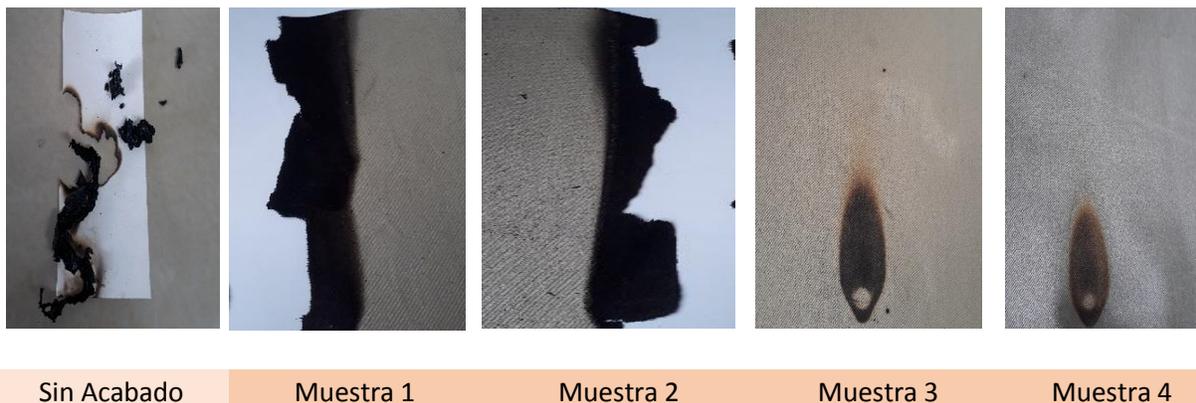


Figura 40. Resultados Visuales.

Fuente: UTN

En el grafico 40 se muestra el resultado visual de la longitud dada de la llama, se toma la medición de las muestras, y se realiza la comparación en un diagrama como se indica en la figura 41, obteniendo que la muestra 4 es la que cumple con el requerimiento de retardar a la llama con un valor de 35 mm.

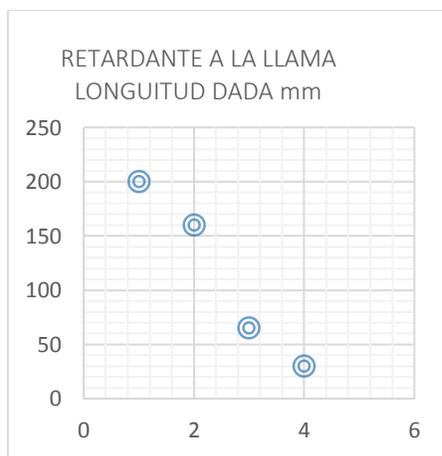


Figura 41. Diagrama de resultado

Fuente: Autor Propio.

CAPITULO V

5. Análisis de resultados

En este capítulo se describen los resultados obtenidos en las pruebas de calidad que se realizó luego de haber aplicado el acabado por recubrimiento cerámico en una tela gabardina 100 % algodón, se detallan los datos obtenidos.

5.1. Análisis Comparativo de las muestras visual.

Después de haber realizado las pruebas con las normas de calidad, de la soldadura con las gotas del metal (adaptada), la resistencia a la abrasión y retardante a la llama, se analizar los resultados visuales y el costo del metro de tela en la tabla 24, para determinar la muestra que cumple con el requerimiento de la protección para la ropa industrial de trabajo que están expuestas a la soldadura.

Tabla 24. Normas de calidad para el acabado de recubrimiento cerámico. Visual

MUESTRAS	PRUEBA DE CERAMICO P: 225 gr Aluminio	PRUEBA DE LA ABRASION Ciclos:20000	PRUEBA DEL RETARDANTE Tiempo:10 s	COSTO EN USD./m
SIN ACABADO	No cumple	Si cumple	No cumple	0
MUESTRA 1	No cumple	Si cumple	No cumple	7,01
MUESTRA 2	Si cumple	Si cumple	No cumple	7,63
MUESTRA 3	Si cumple	Si cumple	Si cumple	11,71
MUESTRA 4	Excelente	Excelente	Excelente	12,87

Fuente: Autor Propio

Después de analizar los resultados visuales se determinó que la muestra 4 es la que cumple con los parámetros establecidos para ofrecer una tela destinada a ropa industrial, es este caso el costo no sería una restricción ya que debemos precautelar la protección a las personas que trabajan en la soldadura.

5.2. Análisis Cuantitativo de las muestras.

Se toma los datos de las pruebas y se realiza un análisis cuantitativo, valorando en escala de 1 siendo malo y 5 siendo excelente. Para ellos se consideró los siguientes parámetros.

- En la prueba del cerámico se hace la valoración dependido del tiempo y de las gotas del metal que perforan o repelen las muestras.
- En la de la abrasión el % de peso, el cambio de color y las rupturas que puede presentar el tejido después de los ciclos.
- En la prueba del retardante a la llama se consideró el tiempo que es 10 s y la longitud dada en mm después de que la muestra fue expuesta.

Valoraciones que se detallan a continuación en la tabla 25.

Tabla 25. Tabla de Resultados Cuantitativos

MUESTRAS	PRUEBA DE CERAMICO P: 225 gr Aluminio	PRUEBA DE LA ABRASION Ciclos y el % de peso	PRUEBA DEL RETARDANTE Tiempo s y longitud mm
SIN ACABADO	1	1	1
MUESTRA 1	1	4	1
MUESTRA 2	3	4	1
MUESTRA 3	3	4	4
MUESTRA 4	4	5	5

Fuente: Autor Propio

En la figura 42 podemos observar después de haber cumplido con las normas de calidad se considera que la muestra que cumple con el requerimiento es la muestra 4 ya que cumple la

protección de la soldadura con un valor de 4, la resistencia a la abrasión con un valor de 5 y el retardante a la llama con un valor de 5.

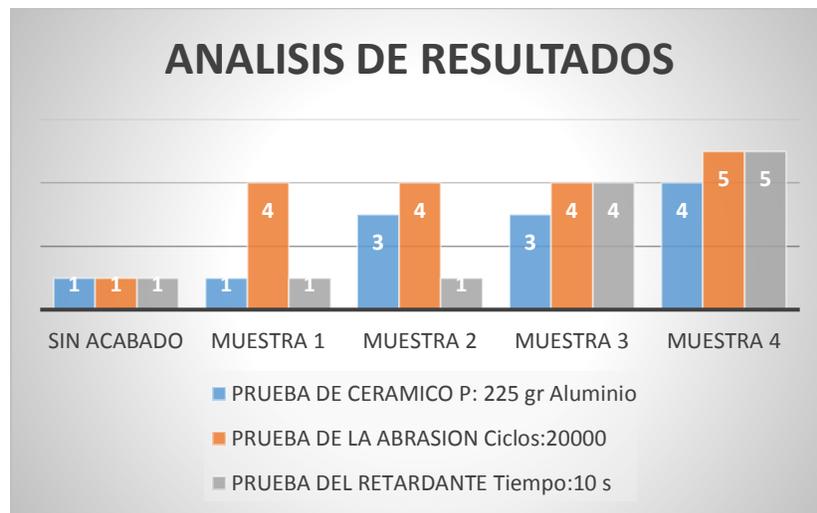


Figura 42. Análisis de Resultados
Fuente: Autor Propio.

CAPITULO VI

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones.

Una vez que se analizó los diferentes parámetros utilizados en el desarrollo de la presente investigación y de la misma manera los datos obtenidos después de haber realizado el acabado por recubrimiento se llegaron a determinar las siguientes conclusiones:

- En la industria textil del Ecuador los limitantes para este acabado por recubrimiento son: la tecnología, la falta de capital, la mano de obra, personal técnico y en algunos casos la política empresarial, considerando también la falta de oferta y demanda en innovación de proyectos con nuevos textiles técnicos.
- Al aplicar el método del acabado por recubrimiento cerámico en la tela gabardina 100 % algodón se ha logrado ganar un 26 % de peso debido a que el cerámico es un producto ligeramente viscoso y compacto al aplicarlo sobre el tejido, con esto mejoramos la resistencia para la protección de las gotas del metal fundido.
- La aplicación del acabado por recubrimiento cerámico se realizó en una tela gabardina 100 % algodón, obteniendo un excelente resultado, el cual cumplió con la protección de las gotas del metal fundido esta prueba se realizó en un local de soldadura. La restricción que se encontró es que no se puede realizar la norma ISO 9185 del metal fundido, porque no tenemos el equipo en el país, solo se consideró la cantidad de aluminio que es 225 gr.
- Para el desarrollo de este proyecto se ha tomado 4 muestra en las cuales se aplicado el acabado por recubrimiento cerámico. Al evaluar el cumplimiento de las normas de calidad

se obtuvo un resultado que se muestra en la figura 42, y se considera que la muestras 4 es la que cumple con el requerimiento que necesita el trabajador que está expuesto a las gotas del metal fundido y la resistencia a la abrasión, para completar la protección se incorporó un retardante a la llama como su nombre lo indica retarda un tiempo de 10 s antes que la tela se queme al entrar en contacto con el fuego.

6.2.Recomendaciones.

Se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Al momento de realizar las pruebas en los equipos de laboratorio, se debe tomar en cuenta si esta calibrados, en buen estado para garantizar las pruebas.
- Se debe tomar en cuenta el proceso de termo fijado ya que necesitamos que el reticulante selle el acabado, se considera que la temperatura adecuada es del curado a 150 °C y el termofijadora a 170 °C., caso contrario el producto no reacciona bien en la tela y se produce un efecto de adherencia.
- Es recomendable que si desea una tela que cumpla la protección de altas temperaturas de soldadura y arco eléctrico, se debe usar un producto que contenga 20 % de cerámico en su relleno, para poder cumplir con la norma de calidad.
- Se recomienda realizar este tipo de acabado en una tela libre de apresto, para que el acabado de recubrimiento cerámico sea eficiente, caso contrario no ingresa la pasta de recubrimiento en la tela, por ende, no va a cumplir con el parámetro de protección a las gotas del metal fundido.
- Se recomienda utilizar en otros tipos de ligamento de algodón de tejido plano, ya que de tejido de punto nos da problemas de tensión en el racket.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, M. (2005). *La competitividad de la Industria Textil en México en un contexto de globalización 1985-2003 (Tesis Pregrado)*. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009b/546/Produccion%20mundial%20de%20la%20industria%20textil.htm>
- AITEX, (2018). *Un año para potenciar la competitividad de la industria*. Recuperado de: http://www.aite.com.ec/boletines/2018/mensual_GROUP_ENE_2018.pdf
- AITEX. (2017). *Historia y Actualidad*. Recuperado de <http://www.aite.com.ec/industria.html>
- Ascensión, S. (2013). *La industria de los colorantes y pigmentos*. Recuperado de <https://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-11.php>
- ASTM. (2012). *Norma Método de prueba estándar para resistencia a la abrasión de telas textiles (D4966)*. Recuperado de <http://www.astm.org/Standards/D4966.htm>.
- ASTM. (2015). *Norma Método de prueba estándar para resistencia a la llama de textiles (D6413)*. Recuperado de <http://www.astm.org/Standards/D6413.htm>
- Barrera, Cordero, Juan, et al. *Los retardantes de flama polibromados, nuevas sustancias de prioridad ambiental*. Instituto Nacional de Ecología, 2009. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3182560>.
- Bustamante, R. (2017) *Evolución tecnológica en la industria textil*. Recuperado de:
- Cámara Industrial Argentina de la Indumentaria (2014). *Distintos Acabados Textiles* [Mensaje de Block]. Recuperado de <http://www.ciaindumentaria.com.ar/plataforma/distintos-acabados-textiles/>

- Cárdenas, L. J., (2009). *Representación paramétrica de la transformada de Fourier de tejidos textiles*, *Red Ingeniería y Ciencia*. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3184066>
- Carillo, D. (2010) *Diagnostico del sector Textil y la Confección* Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado de: <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/TEXTIL.pdf>
- CHT-Textile *Auxiliary Solutions (2014). Recubrimiento*. Recuperado de http://www.cht.com/cht/web.nsf/id/pa_recubrimiento_es.html
- Ciba (s.f.) *Finissaggio Antifiamma*. Recuperado de <https://docplayer.it/43658813-Finissaggio-antifiamma.html>
- Costa Mirko, R. (s.f.). *Las fibras textiles y su tintura*. Lima. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/114240277/V-La-industria-textil-y-su-control-decalidad>
- Dystar (2007). *Acabados textiles*. Recuperado de <http://www.dystar.com/>
- El Universo, (8 de junio del 2018). *Textileros de Ecuador apuntan a triplicar su exportación*. *El Universo*. Recuperado de <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/06/08/nota/6798695/textileros-apuntan-triplicar-su-exportacion>
- Giler, G., López, E., y Vargas, M., (2013). *Análisis de la aplicación de barreras arancelarias a las importaciones ecuatorianas: Caso Textil y Calzado*. (Tesis pregrado) Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
<http://aptpperu.com/evolucion-tecnologica-la-industria-textil/>
- <https://es.slideshare.net/pape2231/recubrimientos-textiles>

- https://www.tintoreriaindustrial.com/download/documentaci%C3%B3n/acabados_textiles/ACABADOS%20TEXTILES%20IV.pdf
- ISO. (2007). *Norma ISO 9185*. Recuperado de <http://www.iso.org/standard/41479.html>
- Lavado, F. E. L. (2015). *V. La industria textil y su control de calidad. Tintorería*. Fidel Lockuán.
- Líderes, (2014) *La competencia para los textileros ecuatorianos aumenta*
Recuperado de: <https://www.revistalideres.ec/lideres/competencia-textileros-ecuatorianos-aumenta.html>.
- Marina Textil, (2015). Recuperado de: http://www.marinatextil.net/tejidos-tecnicos/blog/metal-fundido/tejidos-proteccion-fundiciones_22
- Mejía, F. (2015), *Programa de textilización ciencia textiles*. Recuperado por: <https://programadetextilizacion.blogspot.com/2015/01/capitulo-11-los-acabados-de-las-telas.html>
- Oedrus, (2010), *Industrialización*. Recuperado de: <http://www.oedrus-bc.gob.mx/sispro/algodonbc/INDUSTRIALIZACION/Proyecciones.pdf>
- Othon, de Mendizabal, Miguel. *Técnica instrumental I*, Instituto Politécnico Nacional, 2010. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3188003>.
- Pesok, Melo, Juan Carlos. *Introducción a la tecnología textil*, D - Universidad de la República, 2012. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3220991>.
- Quivacolor. Recuperado de <https://quivacolor.com/?s=ph>

- REGISTRO OFICIAL Administración del Señor Ec. Rafael Correa Delgado Presidente Constitucional de la República del Ecuador Jueves, 10 de enero de 2008 - R. O. No. 249 SUPLEMENTO No. 00174 Abogado Antonio Gagliardo Valarezo MINISTRO DE TRABAJO Y EMPLEO
- Sánchez, J. C., Marín, F. L. A., & Casacuberta, J. M. P. (1969). Influencia de los procesos de acabado sobre la resistencia a la abrasión de los artículos de poliéster-algodón. *Boletín Intexter del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial*
- Sánchez, Maza, Miguel Ángel. *Iniciación en materiales, productos y procesos textiles: cortinaje y complementos de decoración* (MF0177_1), IC Editorial, 2012. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3212686>.
- Secoes, (2014). Recuperado de <http://www.equipodeproteccionindividual.com/tejido-ignifugo/>
- Seguridad e higiene industrial, (2013). Recuperado de: <http://seguridadceroincidentes.blogspot.com/2013/03/equipos-de-proteccion-para-todo-el.html>.
- Surz V. (s.f.) *Acabados Textiles I Info* (Tesis).
- Udale, J. (2014). *Diseño textil: tejidos y técnicas*. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4421903>
- Vera Muñoz, Gerardo, & Vera Muñoz, María Antonieta Monserrat. (2013). *La trayectoria tecnológica de la industria textil mexicana. Frontera norte*, 25(50), 155-186. Recuperado en 25 de febrero de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722013000200007&lng=es&tlng=es

- Villegas, M., y Gonzales, Beatriz., (2013). Fibras textiles naturales sustentables nuevos hábitos de consumo. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño, [en línea] 2013*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4779/477947372003.pdf>.
- Zurita, L. (2014). *Desarrollo de textiles técnicos en laboratorio con características adecuadas para utilizar en la elaboración de zapatos de lona, en la Fábrica Textiles Industriales S.A. (TEIMSA) (Tesis Pregrado)*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2645/1/04%20IT%20154%20TESIS%20.pdf>
- Antonio Solé Cabanes Ingeniero Industrial asole@asolengin.net Recuperado: www.asolengin.net www.asolengin.wordpress.com.
- Análisis de Competitividad. Gobierno de Chihuahua. SAGARPA. Gobierno del estado de Baja California. Recuperado: http://pecaltex.com.mx/Pecaltex/Sobre_el_Algodon.htm.

ANEXOS

PROCESOS DE APLICACIÓN DEL ACABADO POR RECUBRIMIENTO CERAMICO

Anexo 1. Productos para la elaboración del acabado cerámico



Fuente: Autor, 2019

Anexo 2. Pasta del acabado recubrimiento cerámico



Fuente: Autor, 2019

Anexo 3. Aplicación del recubrimiento cerámico



Fuente: Autor, 2019

Anexo 4. Proceso de ramado en el laboratorio



Fuente: Autor, 2019

Anexo 5. Proceso de Pos Impregnación con ayuda del foulard



Anexo 6. Secamos y Termofijamos



Fuente: Autor, 2019

NORMAS DE CALIDAD APLICADO EN LA TELA

PRUEBA DEL METAL FUNDIDO

Anexo 7 Aplicación de las gotas del metal fundido



Fuente: Autor, 2019

PRUEBA DE LA ABRASION

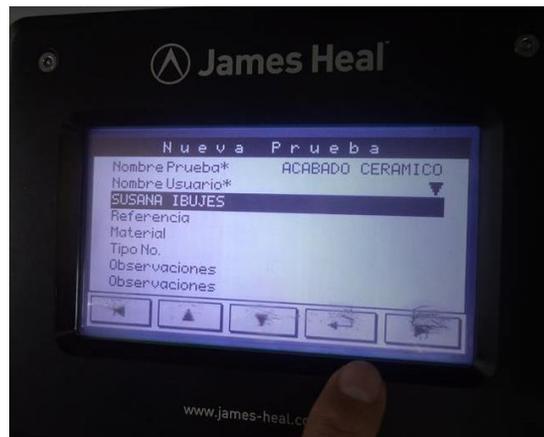
Anexo 8. Resultados de abrasión



Fuente: Autor, 2019

PRUEBA DEL RETARDANTE A LA LLAMA

Anexo 9. Pantalla del equipo de retardante a la llama



Fuente: Autor, 2019

Anexo 10. Proceso de la prueba retardante a la llama



Fuente: Autor, 2019

Anexo 11. Ficha Técnica Evo Xen KD



Product Information Auxiliaries
Evo Xen KD

Function For aqueous coating of all fibre types, especially aromatic polyamide

Properties

- Very hard, non-tacky surface
- High abrasion resistance
- Good insulating properties
- Fast to washing at 40 °C
- Fast to dry cleaning
- Can be dyed with pigment dyes

Chemical Characteristics Ceramic-filled polyurethane compound

Technical Data

Appearance: Brown, viscous liquid
 pH: 7 - 8
 Ionicity: Anionic

Application For coating of Nomex, Kevlar, wool, cotton and blends

98 parts Evo Top KD
 0.5 parts Sera Foam M-58K
 0.5 parts ammonia/water to set at pH 8 - 9
 x parts Imperon® pigment dye
 0.5 - 0.8 parts Evo Top TPS

Viscosity: 5,000 - 6,000 mPa.s according to Haake (VT 02)
 Drying/curing: 150 - 170 °C/60 - 90 s

Post-impregnation

3 g/l Evo Wet FES
 1 g/l acetic acid
 40 - 50 g/l Evo Protect FSU
 3 - 5 g/l Evo Protect XL

Drying/curing: 150 - 170 °C/30 - 60 s

Note:
 Pigmented coating paste must be filtered through a 60 mesh sieve before use.

DyStar L.P. Auxiliaries 9844-A Southern Pine Blvd. Charlotte, NC 28273 Phone: 800-439-7827 Fax: 704-561-3008 DyStar.USA@DyStar.com www.dystar.com	This information and our technical advice - whether verbal, in writing or by way of trials - are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to check its validity and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with our General Conditions of Sale and Delivery.
---	---

Evo® Xen KD - 2016/03 Page 1 of

Fuente: (Dystar, 2014)

Anexo 12. Ficha técnica Sera Foam M-HTS

DyStar 

Product Information Process Auxiliaries

Sera[®] Foam M-HTS

Silicone-free defoamer for all processes

Function	Highly effective, silicone-free defoamer for temperatures up to 135 °C																
Properties	<ul style="list-style-type: none"> - silicone-free - stable over a wide temperature range up to 135 °C - excellent stability to strong shearing forces - stable to electrolyte, alkali, acid and peroxide under usual finishing conditions - in caustification or carbonization processes preliminary tests are recommended 																
Chemical Characteristics	Mineral oil, emulsifiers																
Technical Data	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Appearance:</td> <td>yellowish, cloudy, liquid</td> </tr> <tr> <td>pH:</td> <td>approx. 7 (10% solution)</td> </tr> <tr> <td>Density (20 °C):</td> <td>approx. 0.9 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>Viscosity (20 °C):</td> <td>approx. 290 mPa.s</td> </tr> <tr> <td>Ionicity:</td> <td>nonionic</td> </tr> <tr> <td>Dilution procedure:</td> <td>prior to addition dilute with cold resp. warm water, do not boil</td> </tr> <tr> <td>Shelf life:</td> <td>about 1 year in originally sealed drums under the stated conditions, recommended storage temperature +3 to +25 °C. Protect from heat and sunlight, before use or sampling, stir well</td> </tr> <tr> <td>Stability:</td> <td>stable to usual finishing liquors up to 135 °C containing acid, alkali and high amounts of electrolytes, under extreme circumstances (e.g. weight reduction, caustification, carbonizing) pretrials are recommended</td> </tr> </table>	Appearance:	yellowish, cloudy, liquid	pH:	approx. 7 (10% solution)	Density (20 °C):	approx. 0.9 g/cm ³	Viscosity (20 °C):	approx. 290 mPa.s	Ionicity:	nonionic	Dilution procedure:	prior to addition dilute with cold resp. warm water, do not boil	Shelf life:	about 1 year in originally sealed drums under the stated conditions, recommended storage temperature +3 to +25 °C. Protect from heat and sunlight, before use or sampling, stir well	Stability:	stable to usual finishing liquors up to 135 °C containing acid, alkali and high amounts of electrolytes, under extreme circumstances (e.g. weight reduction, caustification, carbonizing) pretrials are recommended
Appearance:	yellowish, cloudy, liquid																
pH:	approx. 7 (10% solution)																
Density (20 °C):	approx. 0.9 g/cm ³																
Viscosity (20 °C):	approx. 290 mPa.s																
Ionicity:	nonionic																
Dilution procedure:	prior to addition dilute with cold resp. warm water, do not boil																
Shelf life:	about 1 year in originally sealed drums under the stated conditions, recommended storage temperature +3 to +25 °C. Protect from heat and sunlight, before use or sampling, stir well																
Stability:	stable to usual finishing liquors up to 135 °C containing acid, alkali and high amounts of electrolytes, under extreme circumstances (e.g. weight reduction, caustification, carbonizing) pretrials are recommended																

Sera Foam M-HTS - 2015/03 Page 1 of 1

A horizontal bar with six colored segments: orange, yellow, green, blue, purple, and red.
Application

Depending on tendency to foaming it is recommended to use:
0.2 - 1.0 g/l Sera Foam M-HTS

DyStar Colours Distribution GmbH
Am Prime Parc 10-12
65479 Raunheim / Germany

Phone: ++49 (0) 6142 4072-0
Fax: ++49 (0) 6142 4072-2000

DyStar.Auxiliaries@dystar.com
www.dystar.com

This information and our technical advice - whether verbal, in writing or by way of trials - are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to check its validity and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the product manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with our General Conditions of Sale and Delivery.

Fuente: (Dystar, 2015)

Anexo 13. Ficha técnica Evo Dot VD 2

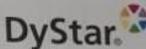


Product Information Finishing Auxiliaries

Evo[®] Dot VD 2

Function	Thickener for aqueous coating						
Properties	<ul style="list-style-type: none"> - works at pH value > 6 - highly effective - suitable for paste coating and printing - mainly used for paste dot and double dot coatings - produces pastes with high viscosity stability - has good flow/running properties with good lubricating effect - no additional ammonia needed 						
Chemical Characteristics	Polyacrylic acid derivate in aqueous solution						
Technical Data	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Appearance:</td> <td>beige, viscous liquid</td> </tr> <tr> <td>Ionicity:</td> <td>anionic</td> </tr> <tr> <td>Shelf life:</td> <td>1 year in original containers. Once frozen, product cannot be used anymore. Stir well prior to sampling or use. Do not store below + 5 °C or above + 35 °C!</td> </tr> </table>	Appearance:	beige, viscous liquid	Ionicity:	anionic	Shelf life:	1 year in original containers. Once frozen, product cannot be used anymore. Stir well prior to sampling or use. Do not store below + 5 °C or above + 35 °C!
Appearance:	beige, viscous liquid						
Ionicity:	anionic						
Shelf life:	1 year in original containers. Once frozen, product cannot be used anymore. Stir well prior to sampling or use. Do not store below + 5 °C or above + 35 °C!						

Evo Dot VD 2 - 2014/08 Page 1 of 2



Application

Required quantity: 0.5 - 2% depending on the viscosity and the composition of the paste.

Note

Evo Dot VD 2 is added directly to the coating paste and mixed homogeneously by stirring.

The thickening effect occurs within 10 - 15 min.

DyStar Colours Distribution GmbH
Am Prime Parc 10-12
65479 Raunheim / Germany
Phone: ++49 (0) 6142 4072-0
Fax: ++49 (0) 6142 4072-2000
DyStar_Auxiliaries@dystar.com
www.dystar.com

This information and our technical advice - whether verbal, in writing or by way of trials - are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to check its validity and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with our General Conditions of Sale and Delivery.

Evo Dot VD 2 - 2014/08 Page 2 of 2

Fuente: (Dystar, 2014)

Anexo 14. Ficha técnica Evo Protect XL

DyStar 											
											
Product Information Finishing Auxiliaries Evo® Protect XL											
Function	Polymer crosslinker to improve the fastness of Evo Protect finishes										
Properties	<ul style="list-style-type: none"> - when used in combination with Evo Protect products, it greatly improves fastness to washing and dry cleaning - crosslinking gives a fuller handle particularly when a higher bath concentration is used - gives an elastic handle on PES and PA 										
Chemical Characteristics	Modified polyisocyanate										
Technical Data	<table border="0"> <tr> <td>Form supplied:</td> <td>white dispersion</td> </tr> <tr> <td>pH:</td> <td>6 - 8</td> </tr> <tr> <td>Ionicity:</td> <td>nonionic</td> </tr> <tr> <td>Dilution procedure:</td> <td>stir into cold water</td> </tr> <tr> <td>Shelf life:</td> <td>6 months in original closed containers. Do not expose to frost or temperatures above 30 °C.</td> </tr> </table>	Form supplied:	white dispersion	pH:	6 - 8	Ionicity:	nonionic	Dilution procedure:	stir into cold water	Shelf life:	6 months in original closed containers. Do not expose to frost or temperatures above 30 °C.
Form supplied:	white dispersion										
pH:	6 - 8										
Ionicity:	nonionic										
Dilution procedure:	stir into cold water										
Shelf life:	6 months in original closed containers. Do not expose to frost or temperatures above 30 °C.										

DyStar 

Application

1.0 - 10.0 g/l Evo Protect XL is added to pad liquors to improve the wash fastness of fluorocarbon finishes.

Evo Protect XL may be used in garment applications to improve the durability of stain protection finishes of all kind of fibers. For information on these applications please consult the Evo Protect XL Laundry Auxiliary technical data sheet.

Pad application

PA and PES - to improve the wash fastness of Evo Protect FSU and Evo Protect FCC

1.0 g/l	acetic acid 60%
30.0 g/l	Evo Protect FSU or
20.0 g/l	Evo Protect FCC
3.0 g/l	Evo Protect XL

Drying and curing:

Temperature: 150 - 180 °C
Time: 40 - 90 s

100% wool - to improve the wash fastness of Evo Protect FSU

2.0 g/l	acetic acid 60%
40.0 - 50.0 g/l	Evo Protect FSU
8.0 - 10.0 g/l	Evo Protect XL

Drying and curing:

Temperature: 150 - 160 °C
Time: 90 - 150 s

Water and oil-repellent finishes that are resistant to washing at the boil on flame-retardant aramide/viscose FR fabrics

1.0 g/l	acetic acid 60%
70.0 g/l	Evo Pret RSL
20.0 g/l	Evo Pret-Cat KWO
60.0 g/l	Evo Protect FCC
10.0 g/l	Evo Protect XL

Pick-up: 60 - 70%
Dry at 120 °C
Cure at 160 °C / 90 s

DyStar Colours Deutschland GmbH
Industriepark Höchst, Building B 598
65926 Frankfurt am Main / Germany
Phone: ++49 (0) 69 - 21 09 - 24 58
Fax: ++49 (0) 69 - 21 09 - 74 58
DyStar.Auxiliaries@DyStar.com

This information and our technical advice - whether verbal, in writing or by way of trials - are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to check its validity and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with our General Conditions of Sale and Delivery.

Evo Protect XL - 2010/06 Page 2 of 2

Fuente: (DyStar, 2014)

Anexo 15. Ficha técnica del Evo Protect EFP



Product Information Auxiliaries

Evo® Protect EFP

Water and oil repellent

Function	For water and oil-repellent finishing of synthetics, especially PA and PES, and blends such as PES/CO, PA/CO, wool and wool blends
Properties	<ul style="list-style-type: none"> • Very good water and oil repellency • Fast to washing and dry cleaning • Soft handle • Free of PFOA and PFOS
Chemical Characteristics	Fluorocarbon

Technical Data	Appearance:	white emulsion
	pH:	2 - 6
	Density (20°C):	approx. 1.1 kg/l
	Ionicity:	nonionic

Application

Pad application

Dry-on-wet application

1.0 g/l acetic acid 60%

20.0 - 50.0 g/l Evo Protect **EFP**

Dry at 150 - 180 °C / 40 - 90 s

Wet-on-wet application, e.g. on PA

1.0 g/l acetic acid 60%

80.0 - 120.0 g/l Evo Protect **EFP**

Dry at 150 - 180 °C / 60 - 90 s

Sera® Fast P-BPA – 2015/05
Page 1 of 2

Fuente: (Dystar, 2015)



Optimum fastness to washing and dry cleaning

1.0 g/l	acetic acid 60%
20.0 - 50.0 g/l	Evo Protect EFP
2.0 - 5.0 g/l	Evo Protect XL
3.0 g/l	Evo Wet FES

Dry at 150 - 180 °C / 60 - 90 s

100% wool und wool blends:

1.0 g/l	acetic acid 60%
20.0 - 50.0 g/l	Evo Protect EFP
2.0 - 3.0 g/l	Evo Wet FES

Dry at 150 °C / 90 - 120 s

Subsequent impregnation of coated fabrics

1.0 g/l	acetic acid 60%
50.0 g/l	Evo Protect EFP
3.0 g/l	Evo Wet FES

Naturally, machinery must not be contaminated with detergents or with desizing or wetting agents.

Dry at 150 - 160 °C / 60 - 90 s

Remark

For better wetting it is recommended to add to the bath

1.0 - 3.0 g/l	Evo Wet FES
---------------	-------------

Pretreatment before application of the fluorocarbon resin

To achieve top results, the fabric must be clean and pretreated thoroughly. Residual sizes, lubricants, softeners, handle-modifiers, wetting agents, detergents and alkali impair the results. Any residual detergent can be removed by repeated rinsing in warm water. It is often advisable to apply a sequestering agent, e.g. Sera Quest M-PP, during or after washing.

Residual amounts of alkali can be neutralized by adding acetic acid to the last rinsebath.

The goods must be set at pH 4 by adding acetic acid in the final rinsebath.

<p>DyStar L.P. Auxiliaries 9844-A Southern Pine Blvd. Charlotte, NC 28273 Phone: 800-439-7827 Fax: 704-561-3008 DyStar.USA@DyStar.com www.dystar.com</p>	<p>This information and our technical advice - whether verbal, in writing or by way of trials - are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to check its validity and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with our General Conditions of Sale and Delivery.</p>
--	--

Sera® Fast P-BPA – 2015/05 Page 2 of 2

Fuente: (DyStar, 2015)

Anexo 16. Ficha técnica Sera Fil C-PDE



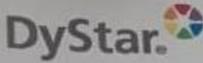
Información de Productos Auxiliares

Sera® Fil C-PDE

Compound para el blanqueo de algodón

Función	Producto de baja formación de espuma para el blanqueo con peróxido de hidrógeno que posee propiedades estabilizadoras, humectantes, detergentes y secuestrantes.										
Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente poder de estabilización de peróxido de hidrógeno • Muy buen efecto humectante, por lo que no es necesario un agente humectante adicional • Buen efecto emulsionante de ceras y grasas • Sobresaliente poder secuestrante y dispersante de los iones de dureza y metales pesados • Excelente absorción del material blanqueado; mejora el grado de blanco • Baja formación de espuma; por lo que es aplicable en máquinas de alta velocidad • Recomendable para la preparación de artículos para tinte 										
Características Químicas	Tensoactivos etoxilados, fosfonatos										
Datos Técnicos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Apariencia:</td> <td>Líquido amarillo turbio</td> </tr> <tr> <td>Densidad (20 °C):</td> <td>aprox. 1.0 g/cm³</td> </tr> <tr> <td>Ionicidad:</td> <td>Aniónico</td> </tr> <tr> <td>Solubilidad:</td> <td>soluble en agua fría en cualquier proporción</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento:</td> <td>6 meses en contenedor original cerrado. Almacenar en un lugar seco y fresco</td> </tr> </table>	Apariencia:	Líquido amarillo turbio	Densidad (20 °C):	aprox. 1.0 g/cm ³	Ionicidad:	Aniónico	Solubilidad:	soluble en agua fría en cualquier proporción	Almacenamiento:	6 meses en contenedor original cerrado. Almacenar en un lugar seco y fresco
Apariencia:	Líquido amarillo turbio										
Densidad (20 °C):	aprox. 1.0 g/cm ³										
Ionicidad:	Aniónico										
Solubilidad:	soluble en agua fría en cualquier proporción										
Almacenamiento:	6 meses en contenedor original cerrado. Almacenar en un lugar seco y fresco										

Sera® Fil C-PDE - 2015/05
Page 1 of 2



Aplicación

Sera® Fil C-PDE puede utilizarse para el blanqueo de CO, CV y mezclas con fibras sintéticas en cualquier presentación.

En el proceso de blanqueo de algodón en una fase, se consigue un alto grado de blanco. Las propiedades deterativas, secuestrantes y dispersantes del Sera Fil C-PDE, eliminan las impurezas que acompañan a la fibra, de modo que se obtiene una tela óptima después del blanqueo. Las dificultades en el teñido posterior son minimizadas.

Proceso Agotamiento

Aplicación recomendada (Maquina Jet)

Relación baño 1:6 - 1:10	Pre-blanqueo	Bianco Llento
Sera Fil C-PDE %	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0
NaOH 50% g/l	2.0 - 3.0	3.0 - 5.0
H ₂ O ₂ 50% g/l	3.0 - 4.0	4.0 - 8.0
Blanqueador optico %		0.2-1.0

Temperatura: 110 - 115 °C
 Tiempo: 15 min Pre-blanqueo - 40 min Bianco Llento

Seguridad y Salud

Considerar las precauciones normales que se emplean para el manejo de los auxiliares químicos empleados en la industria textil.

Antes de trabajar con este o cualquier otro producto, usted deberá leer y familiarizarse con la información disponible concerniente a la salud, uso propio y manejo. Siempre emplee su equipo de seguridad.

DyStar de México S. de R. L. de C. V.
 Av. Insurgentes Sur 1685
 Torre Diamante Desp. 504
 Col. Guadalupe Inn
 Deleg. Alvaro Obregón
 C.P. 01020 México, D.F.
 Tel: (55) 5322-5100
 Fax: (55) 5322-5151/52
DyStar.Auxiliaries@DyStar.com
www.DyStar.com

Esta información y nuestras fichas técnicas- bien sean verbales, por escrito o a través de las pruebas-, son proporcionadas de buena fe, pero sin garantía alguna; esto también aplica en donde los derechos reservados de terceros están inmiscuidos. Las indicaciones aquí contenidas, no exime al usuario de la obligación de verificar la validez y evaluar nuestros productos para lo cual son recomendados. La aplicación, uso y procesamiento de nuestros productos, así como la manufactura de sus productos llevados a cabo por usted en base a nuestras recomendaciones técnicas, está fuera de nuestro control; son por lo tanto completamente bajo su total responsabilidad. Nuestros productos son vendidos de acuerdo con nuestras condiciones de venta y entrega especificadas.

Sera® Fil C-PDE - 2015/05 Page 2 of 2

Fuente: (Dystar, 2015)

Anexo 17. Evaluación del URKUND

[TESIS]



Susi Gussi
Lun 22/4/2019 20:48
Para: wresparza.utn@analysis.orkund.com



 TESIS S.I. IISTA.docx
9 MB

Estimado Ing. William

Adjunto el documento de la tesis

A la espera de sus comentarios

Susana I.

[URKUND] Un análisis reenviado / compartido



no-reply@orkund.com
Mié 24/4/2019 2:22
Usted



Alguien, posiblemente su maestro / profesor o un colega, le ha remitido un análisis URKUND.

buenas noches . esta dentro del rango con 10%. Bien

<https://secure.orkund.com/view/49674265-504557-555285#Dcg7DslwEEXRvbi+Qp4341+2gIKgCJAL0qRE7B03pzjf9LnSds8YtlgKcywgiWwYR0bKCNDOo4CFVRR0x3HM2648IavGATHRCEqbSdd833O1zwe5/FMW77IEBp5IF5aVO8Rvz8=>

Tenga en cuenta que el contenido del análisis pueden ser confidencial y está dirigida solo a usted.

Este correo electrónico ha sido enviado por el sistema URKUND y no puede ser respondido.