



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

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

**TEMA:**

**“UTILIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE PATATAS PARA  
IMPERMEABILIZAR TELAS PES/CO DESTINADAS A MANTELERÍA”**

**AUTOR: EVELIN TATIANA BAYETERO CALDERÓN**

**DIRECTOR: MGS. EDWIN ROSERO**

**Ibarra – Ecuador**

**2017**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

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

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100344427-8		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Bayetero Calderón Evelin Tatiana		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Atuntaqui – Av. Luis Leoro Franco 23-114		
<b>EMAIL:</b>	tatybayetero1991@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	02907463	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0981919376

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“UTILIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE PATATAS PARA IMPERMEABILIZAR TELAS PES/CO DESTINADAS A MANTELERÍA”
<b>AUTOR (ES):</b>	Bayetero Calderón Evelin Tatiana
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2017-02-23
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniería Textil
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MSc. Edwin Rosero

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

Yo, Bayetero Calderón Evelin Tatiana, con cédula de identidad Nro. 100344427-8 en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular del derecho patrimonial, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, Febrero del 2017

LA AUTORA:



(Firma).....

BAYETERO CALDERÓN EVELIN TATIANA

C.I.: 100344427-8

ACEPTACIÓN:

Facultado por resolución de Consejo

Universitario \_\_\_\_\_



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

Yo, Bayetero Calderón Evelin Tatiana con cédula de identidad Nro. 100344427-8 pongo en manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado "UTILIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE PATATAS PARA IMPERMEABILIZAR TELAS PESICO DESTINADAS A MANTELERÍA", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniería Textil, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, Febrero 2017

Ibarra, Febrero del 2017.

LA AUTORA

(Firma).....

BAYETERO CALDERÓN EVELIN TATIANA

C.I.: 172585033-1

BAYETERO CALDERÓN EVELIN TATIANA

C.I.: 172585033-1



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

**DECLARACIÓN**

Yo, Bayetero Calderón Evelin Tatiana, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún trabajo de grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo el derecho de propiedad intelectual, correspondiente a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Ibarra, Febrero 2017

LA AUTORA:

(Firma).....

BAYETERO CALDERÓN EVELIN TATIANA

C.I.: 172585033-1



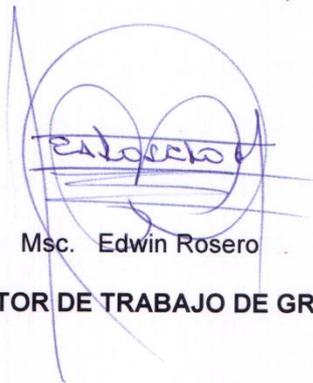
## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE INGENIERÍA EB CIENCIAS APLICADAS

#### CERTIFICACIÓN

Certifico que la Srta. Bayetero Calderón Evelin Tatiana ha trabajado en su totalidad en el desarrollo del proyecto de tesis "UTILIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE PATATAS PARA IMPERMEABILIZAR TELAS PES /CO DESTINADAS A MANTELERÍA", previo a la obtención del título de Ingeniería Textil, trabajo que realizo con interés profesional y responsabilidad, es cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ibarra, Febrero del 2017



Msc. Edwin Rosero

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**



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

**AGRADECIMIENTO**

Mi sincero agradecimiento al Sr. Ing. Edwin Rosero, quien me orientó con sus conocimientos profesionales durante todo el tiempo que duró este proyecto de investigación con sabia responsabilidad y a todas las personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo incondicional hasta llegar a la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Tatiana Bayetero



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

**DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a Dios por mi guía y fortaleza y que siempre está a mi lado en los momentos de triunfo y fracaso para darme el mismo aliento a cada paso recorrido y darme la vida.

A mis padres quien con su amor incondicional son mi inspiración para triunfar en la vida, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi hermano y sobrinos por su palabras y compañía, a mi hija Amelie por darme la fortaleza necesaria para cumplir una meta más en mi vida y por todo su amor que me demuestra día a día, a Cristian la persona que cambio mi vida dándome la felicidad más grande del mundo de ser mama y que amo apoyándome incondicionalmente, brindándome el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mis amigos y familia que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Tatiana Bayetero

## RESUMEN

El tema de investigación está direccionado conforme al mundo moderno en la cual se pretende disponer manteles impermeables para evitar manchas y suciedades más comunes, aumentando el tiempo de uso de estos implementos, aportando a la creatividad, competitividad y la capacidad de satisfacer las necesidades del consumidor por la industria textil. Además contribuir con la investigación y tecnología de la industria textil ayudando a enfocar este nuevo producto hacia los mercados que lo requieran. Este tipo de impermeabilización en telas PES/CO (Poliéster/Algodón); ayudara a disminuir gastos, tiempo en lavar y planchar, como también aumentara el tiempo de uso de estos, esto nos permitirá obtener con producto naturales a un bajo costo a comparación de productos químicos.

Siendo responsables con nuestro planeta deberíamos propiciar productos naturales y no productos químicos que perjudiquen el medio ambiente, como es en este caso utilizaremos almidón de patatas para obtener la impermeabilidad en estos implementos de mantelería. El acabado se da por agotamiento con muestras estandarizadas las cuales a 40°C durante 20 minutos se le mantiene a fuego lento, al aplicar las sustancias activas las cuales son el almidón de patata un producto orgánico más el ligante que permitirá que el producto penetre en cada una de las muestras. La impermeabilización en este tipo de telas destinadas a mantelería ayudara a evitar mancharse y ensuciarse por el mal uso de estos implementos en todos los lugares ya sea, hogares, hoteles, sitios de comida y restaurantes ayudando a dar una buena imagen y por ende durabilidad del mismo, sin que perjudique las propiedades de la tela.

## SUMMARY

The research topic is addressed in accordance with the modern world in which it is intended to have waterproof tablecloths to prevent stains and common dirt, increasing the time to use these tools, providing creativity, competitiveness and ability to meet consumer needs for the textile industry. Also contribute to research and technology helping the textile industry to this new product focus toward markets that require it. This type of waterproofing fabrics PES / CO help reduce costs, time to wash and iron, as well as increase the usage time of these, this will allow us to obtain natural product at a low cost compared chemical.

Being responsible with our planet should promote natural products and no chemicals that harm the environment, as in this case we use potato starch for water repellency these implements linens. The finish is given by exhaustion with standardized samples which 40°C for 20 minutes, kept simmering by applying the active substances which are potato starch an organic product and the binder that this will allow the product to penetrate in each of the samples. Waterproofing in this kind of fabrics intended for table linens help avoid staining and soiling by the misuse of these implements in all places either, homes, hotels, food places and helping to give a good image restaurants and hence durability same, without damaging the properties of that fabric.

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA	
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iv
DECLARACIÓN .....	v
CERTIFICACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN .....	ix
SUMMARY .....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
LISTA DE GRAFICOS.....	xvii
LISTA DE TABLAS.....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	xix
CAPITULO I .....	1
FIBRAS TEXTILES Y TEJEDURÍA PLANA.....	1
1.1 Fibras Naturales: CO (algodón) .....	1
1.1.1 Algodón.....	1
1.1.2 Composición Química .....	2
1.1.3 Propiedades .....	4

1.2	Fibra artificial: PES (poliéster)	7
1.2.1	Poliéster	7
1.2.2	Composición Química	7
1.2.3	Propiedades	8
1.3	Tejeduría Plana	11
1.3.1	Características	11
1.3.2	Estructura de los tejidos	12
1.3.3	Proceso	14
1.3.4	Propiedades	16
1.3.5	Productos de tejeduría plana	17
CAPÍTULO II		19
ALMIDÓN DE PATATA		19
2.1	Qué es el almidón	19
2.2	Composición química del almidón de patata	20
2.2.2	Componentes no nutritivos	22
2.3	Características del almidón de patatas	23
2.4	Análisis Físico-Químico y Morfológico	25
CAPÍTULO III		27
CLASES DE ALMIDONES DE PATATAS		27
3.1	Clases de almidones de patatas	27
3.1.1	Papas Amarillas o Papas para Sancochado y Papa Seca	28
3.1.2	Papas Blancas o Papas para Sopas y Frituras	28

3.1.3. Papas Negras o Papas para Sancochado .....	28
3.1.4 Papas más comerciales en el mercado.....	29
3.2 Caracterización estructural .....	29
3.2.1 Papa más comercial en el mercado .....	29
3.3 Ventajas.....	30
3.4 Aplicaciones del almidón de patatas.....	31
3.4.1 Industria textil .....	32
CAPITULO IV .....	33
MANCHAS Y SUCIEDAD.....	33
4.1 Suciedad.....	33
4.1.1 Definición de suciedad .....	33
4.1.2 Mecanismos de adhesión.....	34
4.1.3 Agentes generales de suciedad .....	36
4.1.4 Composición de la suciedad .....	36
4.1.5 Tipos de suciedad .....	37
4.2 Manchas .....	39
4.2.1 Definición de manchas .....	40
4.2.2 Reacciones de eliminación.....	40
CAPITULO V .....	42
LIGANTE .....	42
5.1 Ligante .....	42
5.2 Características ligante en la industria textil.....	44

5.3 Clasificación de ligante .....	46
5.3.1 Ligante de baja temperatura .....	47
5.3.2 Ligante catalítico .....	47
5.4 Aplicación y usos en textiles .....	47
PARTE PRÁCTICA .....	50
CAPITULO VI.....	50
PROCESO DE IMPERMEABILIZACION.....	50
6.1 Pruebas de impermeabilización .....	50
6.2 Extracción de almidón de patata.....	51
6.3 Proceso y variables teóricas .....	52
6.3.1 Temperatura.....	53
6.3.2 Relación de baño .....	53
6.3.3 Concentraciones y tiempo.....	54
6.4 Utilización de auxiliares .....	55
6.5 Matriz a pruebas a realizarse.....	55
6.6 Flujos de los procesos .....	57
CAPITULO VII .....	58
APLICACIÓN DEL IMPERMEABILIZANTE EN TELAS .....	58
7.1 Pruebas .....	58
CAPITULO VIII .....	103
ANALISIS .....	103
8.1 Análisis de Pruebas .....	103

8.1.1 Análisis de la tela .....	103
8.1.2 Análisis de impermeabilización .....	104
8.1.3 Tabla de resultados.....	106
8.2 Estandarización del Proceso .....	107
8.2.1 Temperatura.....	107
8.2.2 Tiempo .....	108
8.2.3 Concentraciones .....	108
8.3 Hoja Patrón Específica .....	108
8.3.1 Datos para para el acabado del mantel:.....	108
8.4 Curva Óptima.....	109
8.4.1 Curva de acabado .....	109
8.5 Resistencia al lavado .....	110
8.6 Análisis de Costos .....	110
8.6.1 Materia prima directa.....	111
8.6.2 Materia prima indirecta.....	111
8.6.3 Mano de obra directa .....	113
8.6.4 Tiempos y movimientos realizados en el acabado .....	113
8.6.5 Costos del acabado de impermeabilización .....	115
8.6.6 Costo total de producción.....	116
9. CONCLUSIONES.....	117
10. RECOMENDACIONES .....	118
11. BIBLIOGRAFIA .....	119

12. ANEXOS ..... 123

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Composición Química del Poliéster .....	7
<b>Gráfico 2.</b> Tafetán.....	12
<b>Gráfico 3.</b> Sarga .....	13
<b>Gráfico 4.</b> Satín .....	13
<b>Gráfico 5.</b> Composición Química de la Papa.....	20
<b>Gráfico 6.</b> Papa Chola .....	30
<b>Gráfico 7.</b> Suciedad Proteínica.....	37
<b>Gráfico 8.</b> Suciedad Grasa - Natural .....	38
<b>Gráfico 9.</b> Suciedad Colorante - Natural.....	39
<b>Gráfico 10.</b> Ligante .....	43

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Composición Natural del Algodón .....	2
<b>Tabla 2.</b> Productos de Tejido Plano .....	17
<b>Tabla 3.</b> Características Funcionales del Almidón de Patatas .....	24
<b>Tabla 4.</b> Suciedades en mantelería .....	39
<b>Tabla 5.</b> Reacciones de eliminación .....	40

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se basó a la necesidad que existen en cada uno de los hogares, restaurantes, hoteles, sitios de comida se utilizan estos implementos, mismos que por su inadecuado uso, se manchan incidiendo en la imagen del establecimiento y por supuesto el precio que implica lavar, planchar, entre otros. Además repercutiendo en costos y en la vida útil del mantel.

Cada una de las muestras se realizó en los laboratorios de la escuela de Ingeniería Textil de la Universidad Técnica del Norte y otros destinados para el efecto, utilizando muestras de Poliéster/Algodón.

Además se utilizó sustancias orgánicas como el almidón de patatas que nos permite estar en línea del cuidado del ambiente tan venido a menos, con la utilización de productos químicos utilizados para impermeabilización con productos muy nocivos. En la actualidad observamos que en todo lugar sea un hogar, restaurante, hoteles y sitios de comida se utilizan manteles, que da un realce y juega un papel preponderante en estos lugares.

Siendo responsables con nuestro planeta deberíamos propiciar productos naturales y no productos químicos que perjudiquen el medio ambiente, como es en este caso utilizaremos almidón de patatas para obtener la impermeabilidad en estos implementos de mantelería.

# **CAPITULO I**

## **FIBRAS TEXTILES Y TEJEDURÍA PLANA**

### **1.1 Fibras Naturales: CO (algodón)**

#### **1.1.1 Algodón**

La fibra algodón es la fibra natural vegetal extraída del fruto de la planta homónima, un arbusto del género *Gossypium* que representa a la fibra vegetal más difundida en todo el mundo. El algodón es la fibra de mayor uso. “El algodón tiene una combinación de propiedades: durabilidad, facilidad de lavado y comodidad, que lo hacen apropiado para prendas de verano, ropa de trabajo, toallas y sábanas”. (Bonilla, 2003).

El algodón en la industria textil es la fibra más importante del mundo y su cultivo es de los más antiguos. La palabra algodón significaba tejido fino, debido a que sus fibras son blandas y aislantes, resisten la rotura por tracción como para permitir la confección de tejidos, admiten el blanqueado y teñido. (Bonilla, 2003)

### 1.1.2 Composición Química

“La composición química de la fibra de algodón es de aproximadamente 96% de celulosa, también tiene otros componentes que han sido removidos durante los procesos de pre tratamiento”. (Bonilla, 2003)

La fibra de algodón presenta las siguientes partes: Un estrato externo llamado cutícula. Constituido por una sutil membrana compuesta de grasas, gomas y ceras. Un primer estrato de celulosa no pura llamado pared primaria, formada por dos membranas de fibrilos desorientados. Un segundo estrato de celulosa pura, llamado pared secundaria, formada por 5 a 10 membranas de fibrilos orientados. Un estrato interno constituido por una membrana sutil que delimita la cavidad central llamado lumen. El protoplasma celular contenido en la cavidad central. (Bonilla, 2003)

La composición natural del algodón es la siguiente:

**Tabla 1.** Composición Natural del Algodón

<b>COMPONENTE</b>	<b>TOTAL DE FIBRA</b>	<b>CAPA EXTERNA</b>
Celulosa	86.0 – 96.0	52
Pectina	0.8 – 1.2	14
Ceras	0.5 – 1.5	10
Proteínas	1.0 – 2.0	12
Cenizas	0.5 – 1.5	4
Otros compuestos	0.5 – 1.0	2

**Fuente:** (Bonilla, 2003)

La capa externa que se observa en la tabla constituye la pared principal de la fibra, tiene la mayor proporción de productos no celulósicos. Estos productos tienen relación directa con la constitución de los suelos, las condiciones climáticas durante el crecimiento de la planta, el sistema de riego, los productos químicos como fertilizantes y pesticidas entre otros. (Bonilla, 2003)

La cera se encuentra en el exterior de la fibra de algodón. Por lo general son mezclas de alcoholes grasos, ácidos grasos, y ésteres de estos carbohidratos. La unión entre la celulosa y las ceras se debe principalmente a los fosfatos y aminoácidos, glucosa y ácidos de la cera. El punto de fusión de las ceras varía entre 60-80°C. (Bonilla, 2003)

“La pectina es un material no celulósico presente en la pared celular principal de la fibra del algodón, que actúa como un material de adhesión, y contribuye sustancialmente a la firmeza y estructura del algodón”. (Bonilla, 2003)

En la pared celular secundaria se encuentra principalmente una celulosa cristalina y dos productos: el gossipol y el tricantanol. Estos son alcoholes monohidratados con alto peso molecular, que tienen puntos de fusión del orden de 140–214°C. El gossipol es un pigmento polifenólico y es uno de los componentes responsables del color del algodón. (Bonilla, 2003)

Como se puede ver la estructura de la fibra de algodón consta de varios componentes y dependiendo del desarrollo completo o incompleto de alguno de estos

componentes es que puede presentar varias posibilidades de fibras como son: fibras maduras o fibras muertas. (Bonilla, 2003)

### **1.1.3 Propiedades**

#### ***1.1.3.1 Propiedades de la fibra de algodón***

El algodón es una materia prima muy irregular en sus características y propiedades, entre ellas tenemos:

- El algodón es bastante higroscópico, absorbiendo la humedad de la atmósfera en buena cantidad, sin que por ello adquiera un tacto húmedo.
- La tasa legal de humedad admitida oficialmente en el comercio es 8.5%.
- La absorción de humedad en el algodón influye favorablemente a la resistencia y viceversa; pudiendo variar hasta un 20% en la resistencia.
- El algodón puede soportar durante largo tiempo temperaturas de hasta 160°C.
- A mayores temperaturas comienza a amarillarse, iniciándose su descomposición y a 240°C expide gases y luego se carboniza.

- En lo referente a la acción de los ácidos, podemos mencionar que los ácidos diluidos lo atacan ligeramente, pero si están concentrados acaban por disolverlo peor aún si están en caliente.

### **1.1.3.2 Propiedades físicas del Algodón**

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

**Longitud.-** Es un índice de calidad muy importante ya que mientras más largas sean las fibras generalmente serán más finas y por ende los hilados producidos serán más finos de menos vellosidad, mayor resistencia y mejor regularidad. Pero se afirma que las fibras que crecen en una misma semilla son muy diversas en su longitud por este motivo se habla de la longitud de fibra promedio o longitud media y esto se puede llegar a determinar relacionando el número de fibras con su longitud; por medio del diagrama de fibras o por medio de aparatos de laboratorio. (Bonilla, 2003)

**Finura.-** “Por finura se entiende el grosor o diámetro de la fibra, esta propiedad también debe ser tomada muy en cuenta el momento de la hilatura ya que influirá en la resistencia y regularidad del hilo”. (Bonilla, 2003)

**Resistencia.-** “Es la fuerza que pone la fibra a la rotura y depende en mayor parte de la finura de la fibra”. (Bonilla, 2003)

**Elongación.-** “Es la cantidad de aumento de longitud que un material puede alcanzar antes de romperse”. (Bonilla, 2003)

**Grado.-** “Se basa en la apariencia y aunque hasta hace pocos años se establecía por medio de la vista y el tacto en la actualidad se puede establecer por medio de aparatos de laboratorio”. (Bonilla, 2003)

El grado se puede definir por la combinación de tres factores que son:

- a) **Color.-** Procede de tres atributos que son:
  - Matiz corresponde al nombre del color
  - Luminosidad es la cantidad de luz incluida en el color
  - Intensidad es la saturación o cantidad de color
- b) Impurezas
- c) Preparación

#### ***1.1.3.3 Otras propiedades funcionales como:***

- Alto poder hidrófilo
- Confort en el uso
- Absorbe la transpiración
- No tiene acumulación de electricidad estática
- Es bastante resistente a la rotura
- Es aceptablemente resistente a la abrasión
- No presenta apelmazamiento
- Es bastante resistente a las polillas
- Se logran colores firmes y brillantes
- Puede lavarse con solventes orgánico

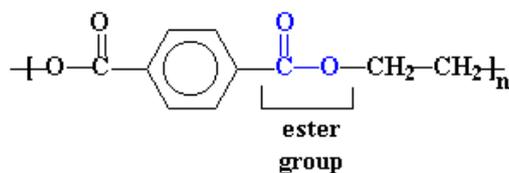
## 1.2 Fibra artificial: PES (poliéster)

### 1.2.1 Poliéster

El poliéster es una fibra sintética más utilizada manufacturada resistente e inarrugable desarrollada en 1941, se encuentra mezclada con otras fibras para reducir las arrugas, suavizar el tacto y conseguir que el tejido se seque más rápidamente; está formada por cualquier polímero sintético de cadena larga en el cual, al menos, el 85 por ciento (por peso) del polímero es un éster de ácido tereftálico. El poliéster es una categoría de polímeros que contiene el grupo funcional éster en su cadena principal. (MrZoph, 2013)

### 1.2.2 Composición Química

Los poliésteres son los polímeros, en forma de fibras. Los poliésteres pueden ser tanto plásticos como fibras; hechos de dos clases de materia prima. Una familia especial de poliésteres son los policarbonatos con cadenas hidrocarbonadas que contienen uniones éster. (MrZoph, 2013)



**Gráfico 1.** Composición Química del Poliéster

**Fuente:** (MrZoph, 2013)

“La estructura de la figura se denomina poli (etilén tereftalato) o PET para abreviar, porque se compone de grupos etileno y grupos tereftalato”. (MrZoph, 2013)

Los grupos éster en la cadena de poliéster son polares, donde el átomo de oxígeno del grupo carbonilo tiene una carga negativa y el átomo de carbono del carbonilo tiene una carga positiva. Las cargas positivas y negativas de los diversos grupos éster se atraen mutuamente. Esto permite que los grupos éster de cadenas vecinas se alineen entre sí en una forma cristalina y debido a ello, den lugar a fibras resistentes. (MrZoph, 2013).

Los polímeros se encuentran dispuestos de modo perfectamente ordenado. Cuando estamos en este caso, decimos que el polímero es cristalino. En otras ocasiones, no existe un ordenamiento y las cadenas poliméricas forman una masa completamente enredada. Cuando esto sucede, decimos que el polímero es amorfo. . (MrZoph, 2013)

### **1.2.3 Propiedades**

#### ***1.2.3.1 Propiedades físicas del poliéster***

- No es absorbente
- Conserva mejor el calor que el CO y el lino
- Resistente a los ácidos, álcalis y blanqueadores
- Resistente a manchas
- Tiene mucho brillo

- Puede ser adaptado para el uso final (para fibras de ropa, textiles, para el hogar o filamentos e hilos(es usada como filamento continuo).
- 50 % cristalinas
- El ángulo de sus moléculas puede variar.
- Muy sensibles a procesos termodinámicos.
- Es termoplástico}se puede producir plisados y pliegues permanentes
- Es flamable (LOI=20.6).
- Punto de fusión= 250°C.
- Temperatura recomendada de planchado= 135°C.
- Este resiste al calor pero no es retardante del fuego. Se pega a 440°C.

### ***1.2.3.2 Propiedades químicas del poliéster***

- Buena resistencia a los ácidos minerales débiles (a temperatura de ebullición).
- Se disuelven por descomposición parcial por el ácido sulfúrico concentrado.
- Excelente resistencia a los agentes oxidantes como: blanqueantes textiles convencionales, resistente a los disolventes de limpieza.
- Son altamente sensibles a bases tales como hidróxido de sodio y metilamina. Este causa la degradación de enlaces Ester (perdida de propiedades físicas).
- Utilización: para la modificación de la estética de la tela durante el proceso de acabado.

- En condiciones normales el PES: bajo contenido de humedad, aislante eléctrico, la fibra húmeda presenta problemas de estática que afectan el proceso del tejido.
- Insoluble a la mayoría de los disolventes de limpieza y a los agentes activos excepto a polihalogenados, ácidos, acético y fenoles.
- Es hidrofóbica, repelencia al agua y secado rápido.
- Es oleofilo, difícil a la eliminación de manchas de aceite.

### ***1.2.3.3 Otras propiedades:***

- Alta elasticidad para alta estabilidad y forma consistente.
- Baja amplificación, la fibra parece lisa y en forma de barra. Usualmente es circular en las zonas transversales.
- Son extremadamente fuertes tenacidad= 3.6 a 4.5 g dtex.35 a .45 en tex y resistentes a la abrasión.
- Resistente al estiramiento.
- Extensible y no se arruga fácilmente las fibras no son atacadas por bacterias, moho o polillas.
- Es más resistente que cualquier fibra a la luz del sol.

## 1.3 Tejeduría Plana

### 1.3.1 Características

La tejeduría plana se lo realiza en una maquina llamada telar, formando un tejido por medio de dos hilos principales, urdimbre (o pie) y trama; la urdimbre hace referencia al hilo vertical y la trama al hilo horizontal que forma el tejido. (La Industria de la Confección: sisbib.unmsm.edu.pe, 2004)

“Todos los hilos en las telas de tejido plano se entrelazan en el ángulo recto. Un ligamento es el punto en que el hilo cambia su posición de la superficie de la tela al interior y viceversa”. (La Industria de la Confección: sisbib.unmsm.edu.pe, 2004)

Los hilos de urdimbre y de trama tienen diferentes características y la tela se comporta en forma distinta en las direcciones de urdimbre y de trama. La urdimbre debe resistir las elevadas tensiones del telar y la abrasión de la lanzadera a medida que pasan de un lado a otro, de manera que los hilos de urdimbre son más fuertes de mejor calidad y tienen mejor torsión. Los hilos de trama pueden ser más decorativos o con alguna función especial, como los hilos de crepe de torsión elevada o los hilos para perchado de baja torsión. (La Industria de la Confección: sisbib.unmsm.edu.pe, 2004)

Las siguientes características ayudan a reconocer la urdimbre y la trama.

- El orillo siempre corre a lo largo de la tela (dirección de la urdimbre).

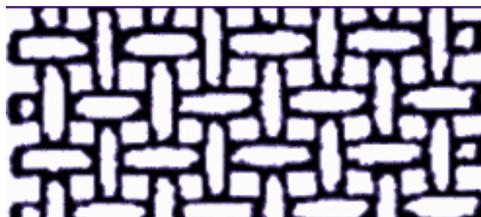
- La mayoría de las telas se estiran menos en la dirección de la urdimbre.
- Los hilos de urdimbre son más rectos en la tela, debido a que están sujetos a la tensión del telar. Presentan menos ondulaciones.
- Los hilos decorativos o de funcionamiento especial casi siempre rompen a la trama.
- Hay características específicas que indican las direcciones de trama y urdimbre.

### 1.3.2 Estructura de los tejidos

En la tejeduría plana los tejidos se dividen en **Tafetanes, Sargas y Rasos.**

#### 1.3.2.1 Tafetanes o liso (*tafeta*)

“Es el método básico de tejido, en el que cada hilo de la urdimbre se entrelaza con el hilo de la trama, se denomina tejido liso o de tafetán”. (Celestecielo, 2015)



**Gráfico 2.** Tafetán

**Fuente:** (Celestecielo, 2015)

**Tafetán:** la trama pasa alternativamente por encima y por debajo de cada hilo o conjunto de hilos a modo de un sencillo enrejado. Viene tanto en forma más rígida como más suave. La forma más rígida se llama tafetán de hilo teñido y la forma más suave se llama tafetán de pieza teñida. (Celestecielo, 2015)

“La superficie de un tafetán es brillante y lisa. Su rigidez puede hacer que se destaque más, dándole mayor volumen”. (Celestecielo, 2015)

### **1.3.2.2 Sarga o cruzado**



**Gráfico 3.** Sarga

**Fuente:** (Celestecielo, 2015)

El tejido cruzado se caracteriza por las líneas diagonales muy marcadas producidas por entrelazamiento de dos hilos de la urdimbre con un hilo de la trama en filas alternadas. Esta clase de tejido proporciona a la tela una gran resistencia, útil para prendas de trabajo. (Celestecielo, 2015)

### **1.3.2.3 Satén o satín**



**Gráfico 4.** Satín

**Fuente:** (Celestecielo, 2015)

El tejido satén tiene una textura más densa que los tejidos cruzados, teniendo como principal característica la suavidad que es conseguida a expensas de la resistencia. La superficie suave del tejido de satén se logra pasando los hilos de urdimbre encima

de unos de cuantos de trama, con un entrelazado mínimo; la exposición de la luz en los hilos libres produce su brillo particular. (Celestecielo, 2015)

En un satén de trama, los hilos de la misma se pasan encima de unos cuantos hilos de la urdimbre. Como normalmente los hilos de la trama son menos resistentes que los de la urdimbre, los tejidos de satén son más débiles a la abrasión, pero a pesar de esto son telas muy bellas. Algunos ejemplos de estos tejidos son: Crespón, la piel de ángel, el raso y el damasco. (Celestecielo, 2015)

### **1.3.3 Proceso**

Este proceso consta de las siguientes actividades:

#### ***1.3.3.1. Montaje del castillo de la urdidora***

“Se colocan los conos de hilado respectivos en el castillo de la urdidora según el orden que indique la disposición técnica del artículo a urdir”. (Softejido, 2009)

#### ***1.3.3.2. Urdido***

Consiste en obtener a partir de varios grupos de hilos la urdimbre. Dichos hilos son jalados a través de un peine del castillo de la urdidora, enrollando uno por uno todos los grupos de hilos denominados portadas en el tambor de la urdidora, en el que se producen de 12 – 14 piezas. Una vez obtenidos los hilos longitudinales, estos son enrollados en carretes, los cuales serán transportados a los telares. (Softejido, 2009)

#### **1.3.3.3. Secado del rollo**

“La urdimbre hecha es enrollada en el rollo plegador. Este procedimiento se lleva a cabo en el saca-rollos de la urdidora”. (Softejido, 2009)

#### **1.3.3.4. Pasado a lizos**

“Los hilos de la urdimbre luego son pasados por los lizos según la disposición técnica del artículo a fabricar, además esta operación se lleva a cabo en el banco de pasado”. (Softejido, 2009)

#### **1.3.3.5. Montaje de lizadas**

“Los marcos de lizos y el rollo de la urdimbre pasada con montados en el telar respectivo”. (Softejido, 2009)

#### **1.3.3.6. Calibrado del telar**

“Para el funcionamiento del telar se tiene que preparar el mismo, calibrando el movimiento de pinza y lizos según el artículo a tejer”. (Softejido, 2009)

#### **1.3.3.7. Tejido**

Es el entrecruzamiento del hilado de trama con el de urdimbre de acuerdo a un tipo de tejido o ligamento. Esta operación se lleva a cabo en el telar, el cual es programado para desarrollar el artículo de tela deseado. Esta programación consiste en colocar el ligamento y cadena tanto de urdimbre como de trama y los colores de hilado del artículo respectivo. El tejido propiamente dicho se realiza en los telares aquí se produce la alimentaciones trama a través de un peine y de dos pinzas que trabajan a una velocidad de 160 golpes por minuto. (Softejido, 2009)

### **1.3.3.8. Corte de la pieza tejida**

“Una vez terminada de tejer una pieza de tela es marcada y tejida su cabecera para posteriormente cortarse”. (Softejido, 2009)

### **1.3.3.9. Acabado de la tela**

Conjunto de procesos físicos, químicos y mecánicos que pasa una tela a través de una ruta que está determinada por el tipo de artículo que representa para obtener un acabado final que esté de acuerdo al patrón del mismo y su uso final. (Softejido, 2009)

## **1.3.4 Propiedades**

El tejido plano posee algunas propiedades como:

- El orillo siempre corre a lo largo de la tela (urdimbre) es ese borde que tiene para que no se vaya destejiendo en el rollo. La mayoría de las telas se estiran menos en dirección de la urdimbre.
- Los hilos de la tela en dirección de la urdimbre son más rectos presentando menos ondulaciones. Las propiedades derivan del material y del tipo de tejido; determinan su calidad y diversos usos.
- Permeabilidad al aire.
- Permeabilidad al agua.
- Tenacidad o resistencia al rasgado (máxima tensión que soporta sin romperse).
- Solidez del color.
- Es resistente

- Elasticidad.
- Densidad (Peso por unidad de área).
- Resistencia térmica o capacidad aislante.

### 1.3.5. Productos de tejeduría plana

La variedad de productos que pueden obtenerse con telas planas depende de dos factores. El primero es la capacidad profesional del diseñador textil para lograr su objetivo y el segundo, los medios productivos o tipos de telares disponibles que se utiliza. (Missindie, 2015)

Entre los más principales tenemos:

**Tabla 2.** *Productos de Tejido Plano*

Telas	Construcción	Características	Usos
Angora	Plana o de punto	Lana de cabra, suave, brillante, pelos rígidos.	Suéter, forros, telas crudas.
Chalís	Plana.	Tela ligera de lana, suave y muy liviana.	Blusas y vestidos para damas y niños. Corbatas y kimonos.
Chifón	Plana.	Liviana y semitransparente	Para usar al atardecer en blusas y chalinas.
Crepé	Plana.	Delgada y liviana de seda o algodón. Apariencia áspera y arrugada.	Se utiliza en vestidos de todo tipo, dependiendo del espesor.
Damasco	Jacquard	Reversible con patrones ondulados.	Manteles, cortinas, colchones.
Dry Feet	Tejido plano.	Para ropa deportiva anti transpirante.	Polera, blusas, pantalones.
Franela	Sarga y plana.	Suave, con la superficie satinada que casi anula la textura del tejido.	Chaquetas, vestidos, faldas, trajes, sobretodos.
Gabardina	Sarga reforzada	Terminación nítida, tejido denso, durable, resistente al desgaste.	Trajes, abrigos, impermeables, camisas de hombre y uniformes
Gasa	Plana.	Semi-transparente y liviana.	Vestidos, blusas.
Georgette	Plana.	Seda sintética, nítida, delgada, muy buena duración.	Blusas dama, vestidos.

**Fuente:** (Missindie, 2015)

**En la tabla 2.** Podemos observar que hay una gran variedad de productos textiles que podemos obtener a través del tejido plano con diferentes fibras utilizadas y entre ellos tenemos el mantel es una cubierta de lino, algodón, plástico u otra materia, que se coloca en la mesa para comer, es decir, es el vestido principal de la mesa.

Es innumerable la cantidad de diseños ya sea para comidas familiares o incluso para aquellas con mayores exigencias protocolarias. Las primeras suelen ser más informales, se rigen principalmente por la practicidad y funcionalidad, sin embargo, las segundas siguen las directrices de la estética, corrección y estilo sin perder de vista el aspecto funcional que toda mesa debe tener. (Missindie, 2015)

## CAPÍTULO II

### ALMIDÓN DE PATATA

#### 2.1 Qué es el almidón

“El almidón es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales”. (Pertuz, 2013)

“Es muy importante desde el punto de vista nutricional y como fuente de energía para el organismo humano. Por lo cual es una sustancia que puede almacenar alimento”. (Pertuz, 2013)

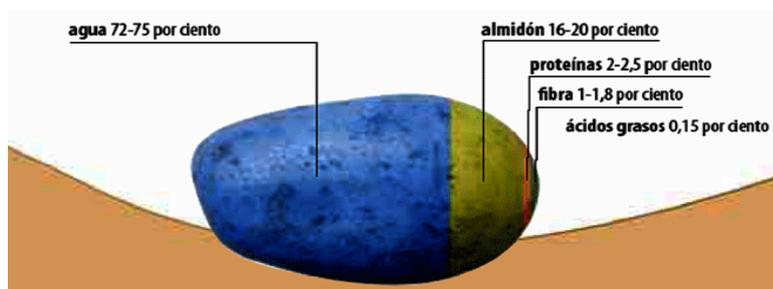
El almidón lo sintetizan por medio del dióxido de carbono y del agua que obtienen, los polisacáridos son biomoléculas (amilosa y amilopectina) formadas por la unión de muchos monosacáridos (azúcares simples). Además el almidón, aislado, es un material importante en diversas industrias, entre ellas la alimentaria. (Pertuz, 2013)

Actualmente la industria alimentaria es un gran consumidor, al ser el más barato de los materiales gelificantes y en la industria textil utilizado como engrudo o gel utilizado en las tintorerías para almidonar las ropas y como material para dar apresto a los tejidos. (Pertuz, 2013)

## 2.2 Composición química del almidón de patata

“En la composición de la papa podemos encontrar componentes nutritivos (energía, macro y micronutrientes) y componentes no nutritivos (agua, celulosa, hemicelulosa, pectina, glucoalcaloides, ácidos orgánicos, enzimas, entre otros)”. (Pertuz, 2013)

Al ser cosechados estos tubérculos contienen un 80% de agua y 20% de materia seca (60% correspondiente al almidón). La composición se puede modificar por factores tales como la variedad, la localidad donde se produce, el tipo de suelo, el clima y las condiciones de cultivo. De igual manera la composición se modifica con la preparación a nivel casero, con su procesamiento a nivel industrial o por el uso que haya sido destinada. . (Pertuz, 2013)



**Gráfico 5.** Composición Química de la Papa

**Fuente:** (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

### **2.2.1 Componentes nutritivos**

“El aporte nutricional de los tubérculos está dado por el contenido de macro y micronutrientes y por la biodisponibilidad de los mismos tubérculos”. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Energía:** Tradicionalmente el almidón cumple un rol energético en la alimentación por cuanto su componente mayoritario en materia seca corresponde al almidón. A pesar de ello, comparado con alimentos equivalentes tales como el plátano y la yuca, su aporte calórico es menor y se le considera de baja densidad calórica. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Carbohidratos:** “El almidón es un alimento que contiene cantidades importantes de carbohidratos los cuales se encuentran mayoritariamente como almidón y en un pequeño porcentaje como azúcares (sucrosa, fructosa, glucosa)”. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Proteína:** La proteína de este alimento sobresale por un alto contenido de lisina y bajos contenidos de aminoácidos azufrados. El contenido de proteína de la papa, aunque inferior al aportado por alimentos de origen animal, es superior al aportado por la mayoría de los cereales, tubérculos y raíces. La calidad de la proteína es inferior por la presencia de glucoalcaloides y de inhibidores de las proteinasas. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Grasa:** “El contenido de grasa del almidón es muy bajo lo cual constituye una ventaja para individuos con restricciones de calorías y/o de grasas dietarias.” (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Vitaminas:** Los tubérculos aunque contienen vitaminas, no son considerados como fuente de alimentos de estos nutrientes. Las vitaminas que se encuentran en el tubérculo son el ácido ascórbico, B1, B6 y niacina. Se concentran principalmente en la piel y en la cáscara. La vitamina C sobresale por su alta reactividad y por las altas pérdidas por oxidación. Tras la cocción o el procesamiento a nivel industrial las pérdidas son significativas. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Minerales:** El contenido de minerales en el tubérculo depende directamente de la naturaleza del suelo donde es cultivado, por tal razón el contenido de minerales es variable. Sobresalen los altos aportes de potasio, fósforo y el bajo contenido de ácido fítico y de sodio. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

### **2.2.2 Componentes no nutritivos**

Incluyen los siguientes componentes:

**Fibra:** En la cáscara o piel los tubérculos tienen pectina en forma de pectatos solubles de calcio que favorecen la adhesión a la médula, celulosa, lignina y hemicelulosas. Aunque los tubérculos aportan estos componentes es necesario complementar dicha ingesta con el consumo de alimentos tipo leguminosas, frutas y hortalizas. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Enzimas:** “La papa contiene las siguientes enzimas endógenas: fosforilasas, polifenoloxidasas, lipooxigenasas”. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

**Ácidos orgánicos:** “Los ácidos orgánicos son aquellos que contribuyen con el pH característico del alimento: pH de 5.6 - 6.2. Los más representativos son el málico, el cítrico y el clorogénico que reacciona con iones de hierro”. (El Mundo de la Papa: valledelnansa.es, 2012)

### **2.3 Características del almidón de patatas**

El almidón de patata también conocido como, harina de patata, fécula de patata o chuño. Las células del tubérculo de patata contienen granos de almidón (leucoplastos). Para extraerlo, las patatas se machacan, liberando así los granos de almidón de las células destruidas. Entonces se lava, deja decantar por algunos minutos y se seca para obtener un polvo del almidón de patata. (Salazar, 2015)

El almidón de patata contiene típicamente grandes gránulos ovales a esféricos, cuyo tamaño oscila entre 5 y 100  $\mu\text{m}$ . El almidón de patata es muy refinado, conteniendo una cantidad mínima de proteína y grasa. Esto da al polvo un color claro blancuzco, teniendo el almidón cocido características típicas como el sabor neutral, buena claridad, alta fuerza cohesionadora, textura larga y una tendencia mínima a formar espuma o amarillear la solución. (Salazar, 2015)

Se encuentran presentes en los tejidos vegetales, bajo la forma de gránulos intracelulares compactos. Los gránulos son esfero cristales y prácticamente son

insolubles en agua fría. Los almidones son la reserva energética de algunos vegetales y están formados por monómeros de glucosa, formando estructuras largas conocidas como amilosa y amilopectina. (Salazar, 2015)

Cuando los gránulos de almidón se hidratan y se exponen al calor, hay una gelatinización; a partir de los 55°C – 70°C, los gránulos se hinchan debido a una absorción de agua, en ese momento la viscosidad de la suspensión aumenta considerablemente, porque los gránulos hinchados se adhieren los unos a los otros. A mayor cantidad de amilosa, mayor temperatura de gelatinización. (Salazar, 2015)

**Tabla 3.** Características Funcionales del Almidón de Patatas

<b>CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL ALMIDÓN DE PATATAS</b>	
Color	Blanco
Tamaño de partícula um	5-100
Humedad %	18-20
Fosforo %	0.08
Proteína %	0.1
Grasa	0.05
Amilosa	20
Transparencia	Muy claro
Retrogradación	Media
Resistencia Mecánica	Media – baja
Textura	Larga
Temp.°C de gelatinización	58 – 65
Pico de Viscosidad	800 – 2000

**Fuente:** (Salazar, 2015)

## 2.4 Análisis Físico-Químico y Morfológico

“Entre el análisis que se estudia del almidón de papa tiene algunos cambios en las propiedades, la viscosidad y la morfología, pueden influir en la fabricación y producción de productos alimentarios y no alimentarios derivados de este almidón”. (Salazar, 2015)

Entre ellos mencionamos:

**Temperatura de gelatinización:** “Durante la fase inicial de calentamiento la temperatura de gelatinización es la temperatura a la cual los gránulos del almidón se empiezan a hinchar y hay un aumento en la viscosidad”. (Salazar, 2015)

El almidón de patata contiene aproximadamente 800 ppm de fosfato enlazado a él, lo que incrementa la viscosidad y da a la solución un carácter ligeramente aniónico, una baja temperatura de gelatinización (aproximadamente 60 °C) y un alto poder de hinchazón. (Salazar, 2015)

**Facilidad de cocción:** Es el tiempo que transcurre en alcanzar e hinchamiento de todos los gránulos, desde el momento en que este se inicia. Se calcula restando el tiempo en que alcanza la viscosidad máxima y el tiempo en que alcanza la temperatura de gelatinización; se expresa en minutos (min). (Análisis físicoquímico del Almidón, 2015, pág. 10)

**Inestabilidad del gel:** Indica la estabilidad de la pasta o carencia de ella, durante la cocción. A mayor valor, menor estabilidad de la pasta; se calcula como la diferencia entre la viscosidad máxima y la viscosidad después de mantenerse 20 minutos a 95 °C y es expresada como Unidades Brabender (UB). (Análisis físicoquímico del Almidón, 2015, pág. 10)

## CAPÍTULO III

### CLASES DE ALMIDONES DE PATATAS

#### 3.1 Clases de almidones de patatas

En el Ecuador para los cultivadores de variedades nativas de papa, la clasificación se realiza seleccionando las variedades de papa nativas en base a determinadas características que las hacen mejores a unas sobre otras según su uso final y sobre las cuales se desarrollan algunas preferencias tanto en productores como en consumidores. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

Entre ellas tenemos:

- **Por el nivel de adaptación:** de buena adaptación, de baja adaptación.
- **Por el nivel de resistencia a plagas y enfermedades:** resistentes y poco resistentes.
- **Por la precocidad:** apuradoras y desmoronas.
- **Por el tamaño y calidad:** de primera, segunda, tercera, cuarta y descarte.
- **Por los usos:** para sopas, frituras, sancochar o para transformación.
- **Por el destino final:** para el mercado, consumo familiar, trueque o intercambio, para semilla.
- **Por el color de la piel y la cáscara:** amarillas, blancas y negras.

En base a estos parámetros usados por los agricultores ecuatorianos se puede diferenciar tres grupos de papas nativas, tanto por su color de piel y pulpa, como por su sabor y calidad culinaria y el nivel de adaptación y preferencias en el mercado: (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

### **3.1.1 Papas Amarillas o Papas para Sancochado y Papa Seca.**

Dentro de estas se destacan la amarilla, conda o huagalina, limeña, peruanita, chaucha y huayco. Son conocidas como variedades o papa para el mercado por su alta demanda y su precio estable a nivel local, regional y nacional, son también destinadas para festividades y eventos. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

### **3.1.2 Papas Blancas o Papas para Sopas y Frituras**

En este grupo de patatas se destacan las variedades chiquibonita, fajeada ojo blanco, renacimiento y peruana. Estas papas son poco conocidas y comerciales, pero tienen un gran valor para la alimentación familiar. También se destinan al trueque o intercambio con otros productos. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

### **3.1.3. Papas Negras o Papas para Sancochado**

“Son papas de cáscara de color negro, son las más arenosas y básicamente son para autoconsumo debido a que no tienen aceptación en el mercado: Por lo general se consumen en las faenas comunales”. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

### **3.1.4 Papas más comerciales en el mercado**

“Las papas más comercializadas en el país es papa chola, única y esperanza que son las más utilizadas y no escasean en el mercado”. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

## **3.2 Caracterización estructural**

Cada una de los tipos de patatas tiene diferentes estructuras y características.

### **3.2.1 Papa más comercial en el mercado**

#### **3.2.1.1 Papa chola**

La papa súper chola fue creada por Germán Bastidas, un investigador autodidacta que dedicó su vida al estudio y mejoramiento genético de los cultivos. Esta variedad salió al mercado en 1984. El rendimiento de este producto es de 30 toneladas por hectárea. (Orozco, 2015)

**Zona de cultivo:** “Norte y centro del Ecuador, en las provincias del Carchi, Pichincha y Cotopaxi. Zona climáticas de paramos y piso alto andino”. (Orozco, 2015)

**Valor organoléptico:** “Posee una arenosidad alta, la consistencia es dura, se puede obtener gran contenido de almidón, su color es amarillo claro y se les puede encontrar en su mayoría en medianas y grandes medidas”. (Orozco, 2015)

### **Características:**

La papa chola es la más comercializada a nivel nacional, también conocida como súper chola. Tiene una forma ovalada, tono rojizo en la cáscara y un color crema en sus ojuelos.

La papa ha sido uno de las fuentes de alimento más consumidas en la historia, pertenece a la familia de las Solanáceas. La papa contiene 20% de parte seca y 80% de agua. Cien gramos de la parte seca contienen 84 gr de carbohidratos, 14.5 gr de proteínas y 0.1 gr de grasa. (Orozco, 2015)

**Usos:** “Consumo en fresco, apta para la preparación de purés y sopas. No se decolora al cocinar”. (Orozco, 2015)



**Gráfico 6.** Papa Chola

**Fuente:** (Orozco, 2015)

### **3.3 Ventajas**

El almidón es muy útil para el estudio, los diferentes almidones que existen, ya que se conserva en mejores condiciones que otros, además el almidón tiene distintos usos

y es más económico que otros productos que son usados para la misma finalidad. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

Una de las ventajas de utilizar este tipo de almidón en lo alimenticio son: Prevención del cáncer de colon, mayor nutrición, estimula el sistema inmune, efecto laxante y buena absorción de glucosa en el intestino. Estos beneficios, no conocidos por la mayoría de nosotros cuando consumimos patatas, nos hacen destacar una vez más que la patata es mucho más que un simple alimento presente de forma habitual en nuestros platos, sino que sin saberlo están aportando multitud de beneficios para nuestro organismo con ventajas altamente saludables. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

“Gracias a su alto contenido en almidón, la patata tiene propiedades emolientes. Cortada en rodajas, puede utilizarse para aportar suavidad a la piel así como para aliviar ojos cansados o reducir ojeras”. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

En la industria textil este almidón es utilizado como gel o engrudo su principal ventaja es el bajo costo de este producto para sus acabados, por ser un producto orgánico natural. (Machuca Vilchez, Torres Díaz, & Carrera Quirzo, 2011)

### **3.4 Aplicaciones del almidón de patatas**

Existen diferentes tipos de aplicaciones en diferentes áreas como:

- Industria textil industria de papel y pulpa.
- Industria petrolera y minera.
- Industria química.
- Industria alimenticia.

#### **3.4.1 Industria textil**

Es muy común que la fécula de papa se emplee para producir gel o engrudo, que ayuda en las tintorerías a almidonar las ropas. A su vez, se utiliza como material para dar apresto a los tejidos, la principal ventaja del gel o engrudo es el bajo costo de este producto para sus acabados, por ser un producto orgánico natural. (Los mejores usos y aplicaciones para la fécula de la papa: QuimiNet, 2012)

## CAPITULO IV

### MANCHAS Y SUCIEDAD

#### 4.1 Suciedad

La suciedad es todo cuerpo extraño indeseable en un espacio determinado.

##### 4.1.1 Definición de suciedad

“La suciedad se la conoce como algo impuro o sucio como un depósito en una superficie en un espacio determinado, tiene un sentido especial cuando está en contacto con la piel o la ropa de una persona que se ensucian con el uso diario”.

(Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

“Conocido también como sustancias que se encuentran en un sustrato que pueden ser consideradas, según las condiciones concretas de utilización, como suciedad no deseada, tolerable, o incluso deseada”. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

Además se puede definir según su origen entre estos tenemos:

- Suciedad de origen sólido: el polvo.

- Suciedad de origen líquido: suciedad grasa (aceites, grasas animales, algunas pinturas, etc.) y suciedad no grasa (vino, café, tinta, etc.)

#### **4.1.2 Mecanismos de adhesión**

“La suciedad se adhiere a los textiles por medio de la adhesión de un fenómeno la cual corresponde al conjunto de fuerzas o mecanismos que mantienen unidos dos superficies o materiales diferentes por fuerzas interfaciales como las siguientes.”  
(Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

##### ***4.1.2.1 Adhesión físico – químicas:***

“La adhesión es la propiedad de la materia por la cual se juntan dos superficies de sustancias iguales o diferentes cuando entran en contacto, manteniéndose unidas por fuerzas intermoleculares”. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

##### ***4.1.2.2 Por relación de electricidad estática***

Algunos materiales conductores dejan pasar electrones formando una diferencia de potencial al unirse, debido a que son materiales conductores de electrones. Esto da como resultado una estructura similar a un condensador y crea una fuerza electrostática atractiva entre materiales. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### **4.1.2.3 Por reacciones químicas**

“Al unirse dos materiales formar un compuesto. La adhesión química se produce cuando los átomos de la interfaz de dos superficies separadas forman enlaces iónicos, covalentes o enlaces de hidrógeno”. (Naturaleza de la Sociedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

El principio de la adhesión química se basa en que si las moléculas de superficie se unen entre sí por una red de estos enlaces. Estas fuerzas iónicas y covalentes atractivas son eficaces sólo en distancias muy pequeñas, menos de un nanómetro. Esto significa que, en general, no sólo las superficies que se quieren unir estén muy próximas entre sí, sino también, que estos enlaces sean bastante frágiles, ya que las superficies a continuación deben mantenerse juntas. (Naturaleza de la Sociedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### **4.1.2.4 Por simple gravedad**

“La gravedad es un efecto particular de la atracción general de la materia, según se ejerce entre cuerpos distantes próximos en contacto tendiendo a su unión”. (Naturaleza de la Sociedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### **4.1.2.5 Adhesión dispersiva**

En la adhesión dispersiva, dos materiales se mantienen unidos por las fuerzas de Van der Waals: la atracción entre dos moléculas, cada una de las cuales tiene regiones de carga positiva y negativa. En este caso, cada molécula tiene una región de mayor carga positiva o negativa que se une a la siguiente de carga contraria. Este efecto puede ser una propiedad permanente o temporal debido al movimiento continuo de los electrones en una región. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### **4.1.3 Agentes generales de suciedad**

“Los agentes generales de la suciedad son partículas sueltas y finas lo suficiente pequeñas que pueden flotar en el aire, como el polvo; dependen de las personas y el ambiente en el que hayan estado”. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### **4.1.4 Composición de la suciedad**

La suciedad extraída de una carga de lavado típica resulta compleja. La suciedad está compuesta, diferentes sustancias, de proteínas, almidón, carbohidratos, lípidos, ácidos grasos, sales inorgánicas, arcillas y pigmentos. El gran número de compuestos o sustancias que ocasionan que los textiles se ensucien y aún más en manteles tienen una distinta composición y se debe a su origen. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### 4.1.5 Tipos de suciedad

Los tipos de suciedad se distinguen en dos grupos:

##### 4.1.5.1 Solubles

Suciedades que son solubles en agua.

##### Suciedad Proteínica:

- **Definición:** Proviene en gran parte de secreciones animales y fluidos biológicos.
- **Mecanismo de adhesión:** Contienen una parte de albumina y otra de varios compuestos orgánicos. Se coagulan con la temperatura y se convierten en insolubles.
- **Mecanismos de eliminación:** Proceso enzimático con enzimas proteolíticas.
- **Ejemplos:** Sangre, sudor, huevo, leche, etc.



**Gráfico 7.** Suciedad Proteínica

**Fuente:** (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

##### 4.1.5.2 No solubles

Aquellas que no se disuelven en agua.

## Suciedad grasa: Natural

- **Definición:** Podemos encontrarlas en dos formas líquidas (aceites) o sólidas (grasas). Formadas por ácidos grasos y glicerinas son insolubles en agua.
- **Mecanismo de adhesión:** Se fijan por su grupo químico y por adherencia física.
- **Mecanismos de eliminación:** Son suciedades saponificables, en medio acuoso y con la acción de alcalinidad y temperatura se eliminan por reacción química.
- **Ejemplos:** Origen animal: sebos y grasas.  
Origen Vegetal: aceite de palma, de coco, de oliva, colza, etc.



**Gráfico 8.** Suciedad Grasa - Natural

**Fuente:** (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

## Suciedad Colorante: Natural

- **Definición:** Suciedad compuesta por macromoléculas de distintos compuestos, que tienen un efecto cromático.
- **Mecanismo de adhesión:** Se fijan sobre los tejidos débilmente, pero las macromoléculas hacen que no sean solubles en agua.
- **Mecanismos de eliminación:** Se eliminan mediante ataque químico con oxidación.
- **Ejemplos:** Vino, chocolate, te.



**Gráfico 9.** Suciedad Colorante - Natural

**Fuente:** (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### **4.1.5.3 Suciedades comunes en mantelería**

Los manteles logran vestir una mesa con su sola presencia, son elegantes o divertidos, y son lo primero que marca la temática de una comida y entre las suciedades más comunes tenemos en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** Suciedades en mantelería

<b>MANTELERÍA</b>	
Grasas y aceites	Aceites/grasas naturales
Chocolate	Grasa + proteínas + colorantes
Salsas	Féculas + albuminas
Carmín	Grasa + pigmentos + colorantes + óxidos metálicos

**Fuente:** (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

## **4.2 Manchas**

Las manchas es la señal o marca definida en territorio determinado en los tejidos.

#### 4.2.1 Definición de manchas

“Se define como la señal o marca en una parte de una cosa o zona de una superficie que destaca por tener un color o aspecto diferente al resto, en forma de partículas sólidas aglomeradas por otras sustancias”. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

#### 4.2.2 Reacciones de eliminación

“Para cada tipo de suciedad y mancha, tienen un porcentaje de éxitos importante sobre diversas manchas”. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

**Tabla 5.** Reacciones de eliminación

SUCIEDAD	REACCIÓN DE ELIMINACIÓN
Pigmentaria	Acción mecánica - humectación
Proteínica	Ataque enzimático.
Grasa Natural	Saponificación
Grasa Mineral	Emulsión – disolución
Colorantes Naturales	Oxidación
Colorantes Sintéticos (Tintes)	Reducción
Incrustación inorgánica	Reducción – secuestación
Óxidos metálicos	Reducción secuestación
Microrganismos	Oxidación – desinfección térmica

**Fuente:** (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

**Acción mecánica – humectación:** En este proceso el agua del limpiador hace contacto con todas las superficies sucias del equipo, por lo cual el agente limpiador provoca una reducción de la tensión superficial. Es necesario que la solución penetre en las hendiduras, agujeros pequeños y material poroso. (Limpieza, 2003)

**Ataque enzimático:** Las enzimas presentes en los detergentes modernos, son aceleradores de reacciones químicas, atacan de forma específica los enlaces de las moléculas y las descomponen en fragmentos más pequeños y fácilmente solubles. Las enzimas son sustancias selectivas, cada grupo ataca a un tipo de sustancia como una llave acoplándose con la suciedad y destruyéndola en trozos pequeños. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

**Saponificación:** Se entiende por saponificación la reacción que produce la formación de jabones. La principal causa es la disociación de las grasas en un medio alcalino, separándose glicerina y ácidos grasos. Estos últimos se asocian inmediatamente con los álcalis constituyendo las sales sódicas de los ácidos grasos: el jabón. Esta reacción se denomina también desdoblamiento hidrolítico y es una reacción exotérmica. (Saponificación - Reacción del jabón: Química Explicada, 2015)

**Emulsión o disolución:** Una emulsión es una dispersión líquidos inmiscibles de forma más o menos homogénea. En detergente forman emulsiones de aceite en agua mediante la acción de tenso activos específicos y se consigue eliminar suciedades que de otra forma no sería posible. (Naturaleza de la Suciedad: [www.girbau.es](http://www.girbau.es), 2011)

## CAPITULO V

### LIGANTE

#### 5.1 Ligante

Un ligante se define como un átomo, ion o molécula, que generalmente dona uno o más de sus electrones a través de un enlace covalente coordinado y/o comparte sus electrones a través de un enlace covalente con uno o más átomos o iones centrales. (tesis.uson.mx, 2012, pág. 7)

Si no tenemos algo que adhiera los productos de terminación al cuero, no hay forma de mantener la terminación en forma durable sobre el cuero. Los ligantes son capaces de englobar en su estructura una serie de productos sin modificar demasiado las propiedades. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)

Los principales ligantes son:

A base de proteínas. “Contienen caseína como producto filmógeno. La caseína no es soluble en agua, pero si lo es en álcalis”. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)

Los álcalis más comunes son: amoniac, bórax, aminos. Mediante una modificación química de la molécula de la caseína, es posible solubilizarse en medio débilmente ácido. Esto se obtiene por esterificación de la caseína. Esta caseína ácida proporciona

al cuero un brillo uniforme y un buen cierre de flor. Para poder utilizar. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)

- A base de resinas
- A base de Nitrocelulosa
- A base de aceites
- A base de poliuretanos

Comúnmente en la química inorgánica el átomo central en un complejo es un metal o metaloide, pero, también el ligante es usado en la química orgánica, para proteger grupos funcionales o estabilizar compuestos reactivos. La molécula que resulta de la coordinación entre un ligante (o un arreglo de ligantes) y un átomo central es llamado compuesto de coordinación, antiguamente conocido como complejo. (tesis.uson.mx, 2012, pág. 7)



**Gráfico 10.** *Ligante*

**Fuente:** (Ligante textil: Google, 2015)

## 5.2 Características ligante en la industria textil

“La función del ligante es anclar y retener el pigmento en la prenda. Esto se logra aplicando calor a una temperatura de 150°C a 170°C. Una vez que el estampado esté seco”. (Solvente base de una tinta: Serigrafíataller.com, 2015)

Es un producto acrílico en la mayoría de casos o puede tener mezclas con butadieno. El ligante forma una película transparente, la misma que permite a los pigmentos que dan color a la pasta madre, ser cubiertos y sostenidos en el sustrato (tela); permitiendo una excelente solidez al lavado. (De que se compone la pasta madre en serigrafía: Comocrearmiempresa.net, 2015)

Son los verdaderos formadores de película, aglutinan a los pigmentos y son los responsables de adherir al sustrato y propiedades como brillo, dureza, flexibilidad y resistencia química. Es tal su importancia en una pintura que solemos decir que con un buen vehículo podrá formularse una pintura buena o regular, pero con un vehículo malo jamás se podrá formular una buena pintura. (Silva, 2013, pág. 3)

“A esto se debe que la calidad de la tinta textil es de buena calidad, pero en el caso de que no cumple con el proceso, la tinta no se mantiene en la superficie”. (De que se compone la pasta madre en serigrafía: Comocrearmiempresa.net, 2015)

“Por esto mientras más resistente es la película que va sobre la superficie del pigmento, mayor es la solidez de los mismos”. (De que se compone la pasta madre en serigrafía: Comocrearmiempresa.net, 2015)

Si el fabricante no indica otra cosa se sugiere que si a un kilo de pasta se agregan 25g de pigmento. Entonces se puede agregar también 50g de ligante, y por cada 5g adicionales de pigmento se pueden agregar 25g más de ligante. El ligante se puede utilizar también hasta un máximo de un 10% para diluir la pasta. (Solvente base de una tinta: Serigrafíataller.com, 2015)

“Los fabricantes proveen ligantes formulados para obtener características de suavidad, resistencia al frote y solidez según la tela a imprimir”. (Solvente base de una tinta: Serigrafíataller.com, 2015)

Los ligantes son estructuralmente, homopolímeros o copolímeros derivados de una serie de monómeros como butadieno, acrilatos de etilo, vinilo o butilo, estireno, acrilonitrilo y ácido acrílico entre otros. El grupo de agentes auxiliares textiles oxidantes, está constituidos por sustancias oxidantes débiles, orgánicas o inorgánicas, que tienen por función evitar la reducción de los colorantes en los procesos de teñido. (Productos auxiliares para la industria textil: Red textil, 2015)

Los tipos más conocidos están basados en nitrobenzeno sulfonado y derivados de ácido sulfónico y son empleados para prevenir la reducción en tinturas con colorantes a la tina y en pastas de estampación. También hay auxiliares basados en combinación de agentes oxidantes inorgánicos que se emplean en las tinturas en un solo baño con colorantes dispersos y reactivos. (Productos auxiliares para la industria textil: Red textil, 2015)

La selección del ligante adecuado, según el tipo de acabado está en función del grado de adhesión necesarias, además de las características de película que estos forman sobre la tela, como el grado de dureza, flexibilidad, solidez a agentes químicos, a la acción de la luz, termoplasticidad, etc. (Productos auxiliares para la industria textil: Red textil, 2015)

En general las resinas naturales mencionadas son relativamente económicas y fácilmente solubles, pero por su bajo peso molecular y estructura química producen películas de pobre performance y escasa resistencia química, mecánica y a la intemperie. (Silva, 2013, pág. 3)

### **5.3 Clasificación de ligante**

También llamado vehículo fijo, aglutinante o más vulgarmente resina. Es el componente básico de la pintura a la que confiere la posibilidad de formar película una vez blanqueada la tela para el procedimiento específico de cada tipo. De él dependen las propiedades mecánicas y químicas de la pintura, y por tanto su capacidad protectora. (Terán, 2014, pág. 51)

Según el origen, básicamente se pueden clasificar en sintéticos o naturales, aunque no es extraño encontrar combinaciones de ambos-entre los naturales podemos citar la resinas colofoniadammar, goma lacacaseina, asfaltos y breas, aceites vegetales. Entre los sintéticos incluimos a los alquídicos o gliceroftálicos, ureas y melaminas acrílicos, vinílicos, a base de caucho sintético clorado etc., poliésteres, siliconas, epoxiesuretánicas, fenólicas, etc. (Silva, 2013, pág. 3)

Aunque existen muchas clases los más empleados son:

### **5.3.1 Ligante de baja temperatura**

Ligante de bajo temperatura se utiliza en telas claras para fijar la impresión a temperaturas de 120° a 130° de 8 a 10 minutos y así evitar el efecto de tostado de telas producido por la alta temperatura que requiere el fijado normal. (Solvente base de una tinta: Serigrafíataller.com, 2015)

### **5.3.2 Ligante catalítico**

El Ligante Catalítico permite suprimir el fijado por calor, sólo a aquellas telas 100% de algodón y sin apresto, polimerizando el color a la tela en 72 horas. Pero en telas 100 % sintéticas o mezclas se debe aplicar siempre calor, aún con Ligante Catalítico. (Solvente base de una tinta: Serigrafíataller.com, 2015)

“Cada tipo posee una determinada forma de secar y endurecer como más adelante veremos al hacer una enumeración de las distintas clases de pinturas”. (Terán, 2014, pág. 52)

## **5.4 Aplicación y usos en textiles**

- “Producto que pega o aglutina los pigmentos a la superficie del cuero, formando una película o film de acabado”. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)

- “Los ligantes son productos que dan poco relleno, dan dureza, elevada solidez al agua y tienen como desventaja la poca elasticidad”. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)
- Generalmente se usan varios ligantes, ya que es muy difícil que un solo ligante nos de todas las características requeridas.
- “En la actual tecnología del acabado del cuero tienen especial importancia los ligantes de tipo proteínico y los conocidos como resinas”. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)
- Estos últimos son derivados del ácido acrílico, vinilo, estireno y butadieno, que se caracterizan por que tienen uno o más grupos vinilo en su molécula que facilitan su polimerización y que se aplican sobre la piel en forma de dispersiones ya polimerizadas. (Definición de ligante : definicion.org, 2015)
- Técnicamente son conocidos como polímeros de peso molecular con bajo o medio que por acción del oxígeno del aire, de otro componente químico, del calor, etc. aumentan su. 52 grado de polimerización hasta transformarse en sólidos más o menos plásticos e insolubles. (Terán, 2014, pág. 52)
- Polímeros utilizados como ligantes de pastas pigmentarias en procesos rotativos y/o lineales de estampado de telas, así como también en la estampación de prendas. La elección del producto a utilizar se basa en la característica de las telas a tratar, sean tejidos planos o de punto (tubulares),

y según los efectos buscados plenitud de color y la solidez buscada. (Ligante para estampación: Scribd, 2015)

- Cuando se utilizan pigmentos en una pasta de estampación o recubrimiento es necesario el empleo de ligantes (también llamados fijantes), para adherir el pigmento a la superficie textil, debido a su falta de afinidad por la fibra, por lo que no es necesario cuando se estampa con colorantes. (Productos auxiliares para la industria textil: Red textil, 2015)

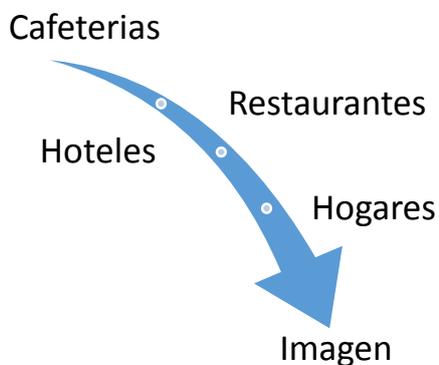
## PARTE PRÁCTICA

### CAPITULO VI

#### PROCESO DE IMPERMEABILIZACION

##### 6.1 Pruebas de impermeabilización

Para el desarrollo de este capítulo, se procede a obtener muestras de determinado tamaño, las cuales serán de PES/CO (Poliéster/Algodón); debido a que los manteles hoy en día son utilizados en distintos lugares para dar imagen al establecimiento como:



Las pruebas a realizarse serán con almidón de papa chola; ya que son aquellas que no escasean en el Ecuador y podemos obtener fácilmente. También como producto auxiliar se va a utilizar ligante con diferentes concentraciones, que ayudara a que el almidón se impregne y sea más viable el producto que se quiere obtener.

**Materiales e instrumentos de laboratorio a emplear en este proceso son:**

<b>Instrumentos</b>	Termómetro
	Balanza
	Varilla de agitación
	Vaso de precipitación
	Mechero y Probeta
<b>Materiales de aplicación</b>	Muestras de PES/CO
	Ligante
	Agua
	Almidón de patata: chola

Todos los materiales deben estar en perfectas condiciones y limpios, para evitar problemas durante el proceso; además debemos evitar que durante en el proceso no se manchen las muestras con otros productos o residuos de los mismos.

## **6.2 Extracción de almidón de patata**

Para la obtención del almidón de papa se debe seguir los siguientes pasos:

**Lavado:** En este proceso se lava cuidadosamente las papas para que no contengan partes sucias o maltratadas.

**Rayado:** Una vez que las papas han sido lavadas, estas se rayan, son extraídas pequeños filamentos de las mismas.

**Extracción:** La masa que fue creada se coloca en un recipiente, donde se le agregará agua con el fin de extraer el almidón, se mantiene el almidón en reposo durante 2 horas, esto permite que se logre la sedimentación, es decir, que el almidón baje al fondo del recipiente. Una vez que haya descendido el almidón, el agua es retirada.

**Secado:** El almidón es expuesto al sol para eliminar o disminuir la humedad provocada por el agua.

### 6.3 Proceso y variables teóricas

Para el desarrollo de este proceso nos hemos basado en seguir cada uno de los pasos para determinar el proceso idóneo, para la obtención del mantel impermeable a base de un producto natural como es el almidón de patatas, basándonos en algunas variables, para conseguir los mejores resultados a través de la realización de varias pruebas con las distintas variables y productos con lo que se va a realizar el proceso.

Al empezar esta investigación vamos determinar el proceso más idóneo que debemos seguir tomando en cuenta algunas variables para obtener resultados positivos como son:



### **6.3.1 Temperatura**

La temperatura es uno de los parámetros más importantes que debemos tener en cuenta durante el proceso de impermeabilización, a base del producto orgánico y ligante como auxiliar, debido a que esto nos permitirá llegar al proceso de acabado idóneo, con efecto de impermeabilización a suciedades más comunes en manteles.

En el proceso se tomara en cuenta la relación de baño de 1/30 (g/ml) y el tiempo que varía de 10min o 20min, tomando en consideración de que el agua debe ir calentando a 2°C/min, es decir que la temperatura debe subir lentamente para tener mejores resultados.

Al colocar los productos en el baño el movimiento debe ser constante, durante el tiempo estimado, debido a que penetre en los espacios intermoleculares de las fibras.

Para poder encontrar mejores resultados hemos visto la necesidad de realizar pruebas con diferentes temperaturas, hasta encontrar el proceso idóneo de impermeabilización.

### **6.3.2 Relación de baño**

Mediante la relación de baño se utiliza para conocer la cantidad de agua que se va necesitar en el proceso para dar el acabado en el mantel según el peso de las muestras en el que se va a dar el acabado. La relación de baño se realizara según el

peso de la muestra, con una relación de baño de 1/30 (gr/ml), es decir, que para cada gramo de tela PES/CO se utilizara 30 ml de agua trabajando en gramos.

En esta variable es importante que los cálculos sean realizados correctamente para evitar inconvenientes, además al ser colocados los productos en el baño es de suma importancia agitar constantemente el baño mientras la temperatura sube y pasa el tiempo para que los productos penetren a la fibra de manera uniforme.

### **6.3.3 Concentraciones y tiempo**

Las concentraciones de los materiales de aplicación representan otra variable de gran importancia, para lograr dar un acabado eficaz a la muestra, en este caso al mantel; la concentración de cada material de aplicación al igual que la relación de baño está relacionada con respecto al peso de la muestra.

Para lograr un acabado optimo en la muestra o prenda se deberá utilizar las concentraciones dadas por la receta ideal que se llegará a conocer con la realización de diversas pruebas de ensayo, con las cuales al realizar un minucioso análisis de muestras tras sometimientos a pruebas de lavado y rasgado.

El tiempo es una variable que corresponde a los lapsos de tiempo en minutos que toman en realizarse cada paso del proceso de la impermeabilización a base del almidón de patatas. Estos intervalos de tiempo necesitan ser controlados mediante cronometraje para garantizar que las reacciones químicas que se dan en el proceso

del acabado se den por completo en cada una de las muestras, con la finalidad de obtener un buen acabado con resultados positivos.

#### **6.4 Utilización de auxiliares**

En este proceso se utilizará el ligante como auxiliar del acabado, que permitirá al almidón de patata fijarse en la fibra y obtener la impermeabilización. Las pruebas serán realizadas con varias concentraciones; logrando de esta manera encontrar las concentraciones adecuadas para el proceso de impermeabilización.

En la cual se tomara en cuenta la patata que no escasea en los mercados y que posee mayor arenosidad. La cual nos permitirá realizar pruebas con las distintas concentraciones de los mismos y de ligante. Las pruebas que se realizaran se han basado en las variables antes mencionadas con sus respectivas normas de seguridad.

#### **6.5 Matriz a pruebas a realizarse**

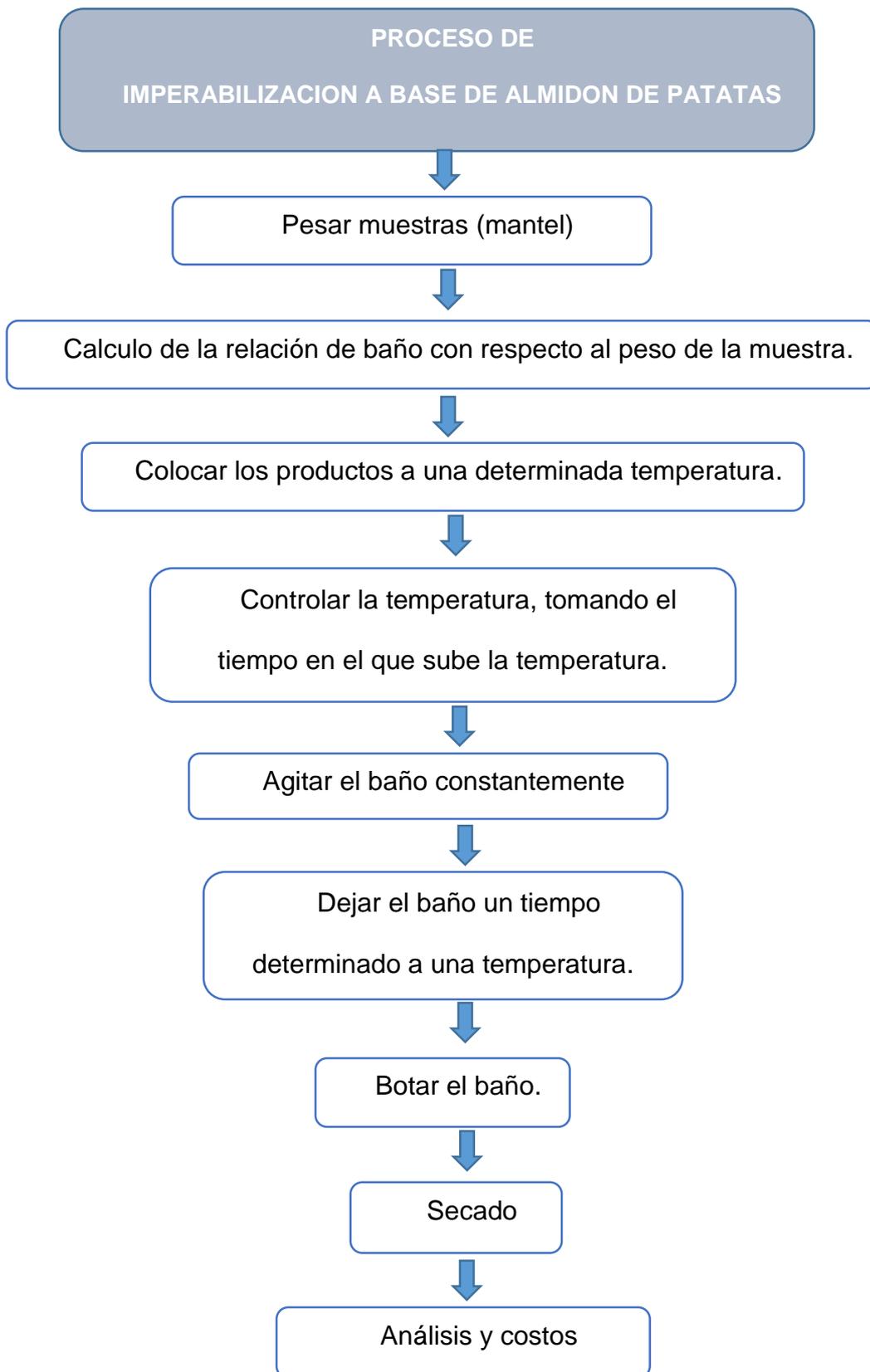
Datos teóricos de diferentes variables que utilizaremos en la investigación para definir el proceso y variables idóneas en el proceso de impermeabilización:

- **Tiempo:** 10 min – 20min
- **Temperatura:** 40°C – 60°C – 80°C
- **% Ligante:** 2 – 5
- **% Almidón:** 20 – 40

TABLA DE DATOS				
N°	TIEMPO(MIN)	TEMPERATURA °C	%LIGANTE	%ALMIDON
1	10	40	2	20
2				40
3			5	20
4				40
5		60	2	20
6				40
7			5	20
8				40
9		80	2	20
10				40
11			5	20
12				40
13	20	40	2	20
14				40
15			5	20
16				40
17		60	2	20
18				40
19			5	20
20				40
21		80	2	20
22				40
23			5	20
24				40

Según las variables tenemos la siguiente matriz con las diferentes pruebas a realizar.

## 6.6 Flujos de los procesos



## CAPITULO VII

### APLICACIÓN DEL IMPERMEABILIZANTE EN TELAS

#### 7.1 Pruebas

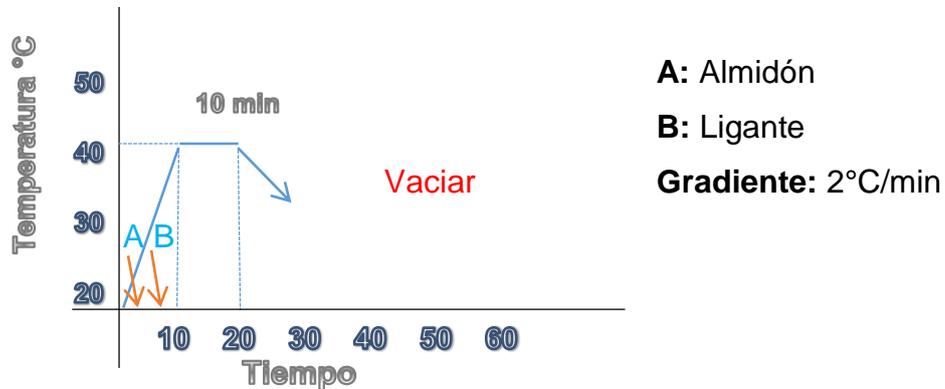
##### PRUEBA 1

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40 °C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 10min

HOJA PATRON				
<b>a. Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5 gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	2	100	0,1	0,0001

## CURVA DE ACABADO

### LIGANTE CON ALMIDON



Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	10min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

**Resultados:**

Una vez concluido el proceso del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.

- Tacto suave, liso y fácil de planchar.
- No hubo manchas en la tela.

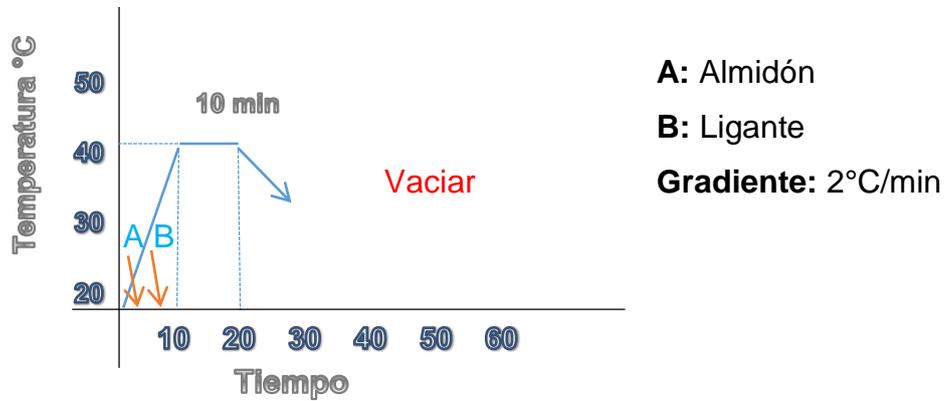
## PRUEBA 2

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40 °C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>a. Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5 gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	2	100	0,1	0,0001

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	10 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata ha sido impregnado en la tela.
- Tacto suave, liso y fácil de planchar.

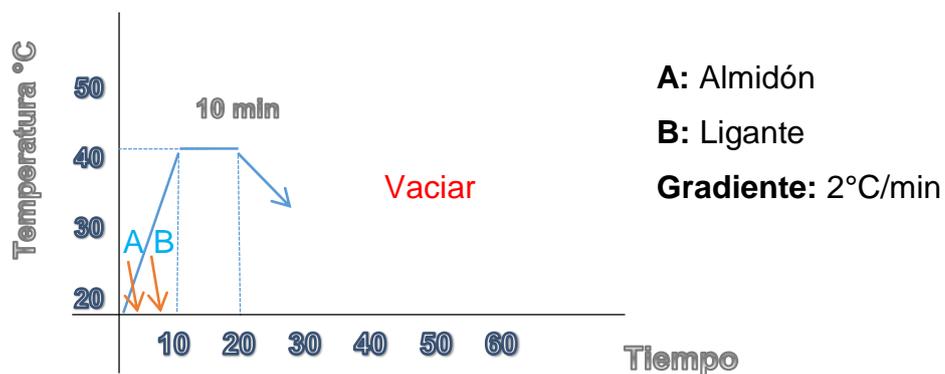
### PRUEBA 3

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40 °C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 20 %
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>a. Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5 gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	0,001	1	0,001
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabados

#### LIGANTE CON ALMIDON



## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			HORA FINAL: 5:55pm
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	10 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.
- Tacto menos suave, menos liso y fácil de planchar.
- No hubo manchas en la tela.

## PRUEBA 4

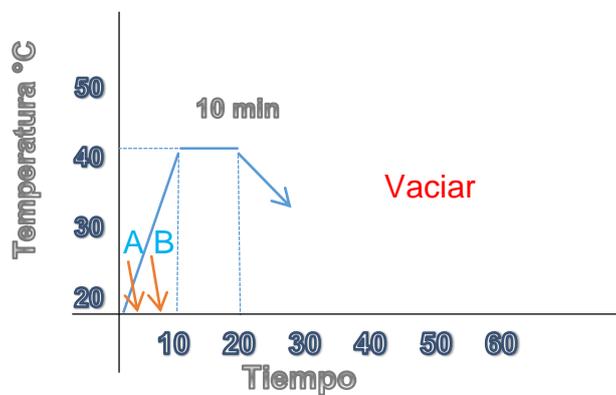
- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40°C
- **Concentración de ligante:** 5%

- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5 gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	10 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto suave y liso.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.
- El agitar con la varilla constantemente permitió que los productos penetren a la tela de muestra.

## PRUEBA 5

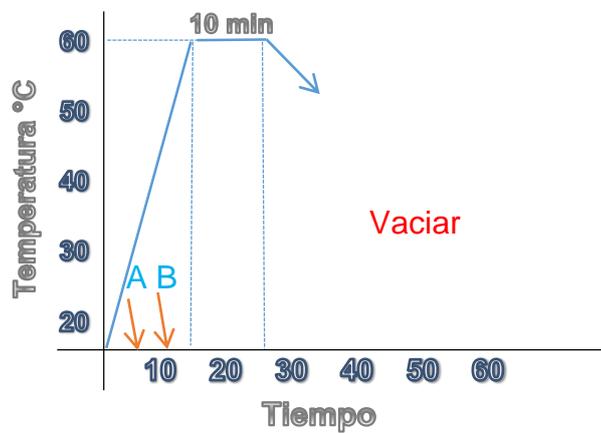
- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%

- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5 gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	2	100	0,1	0,0001

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	60°C	10 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.
- Tacto suave y liso.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

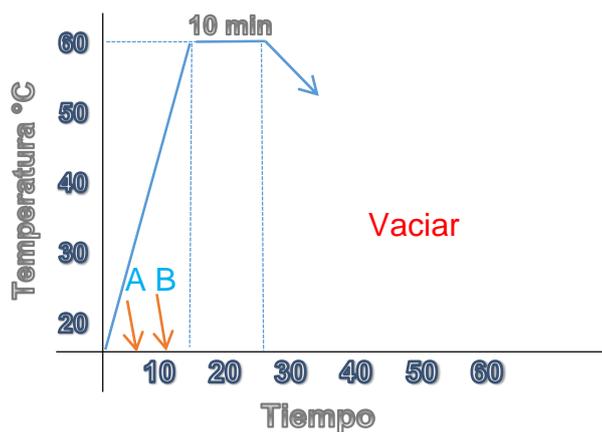
## PRUEBA 6

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5 gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	2	10	0,1	0,0001

### Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	60°C	10 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

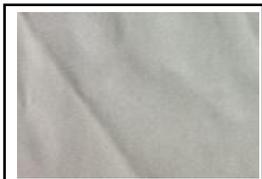
## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso, difícil de planchar.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

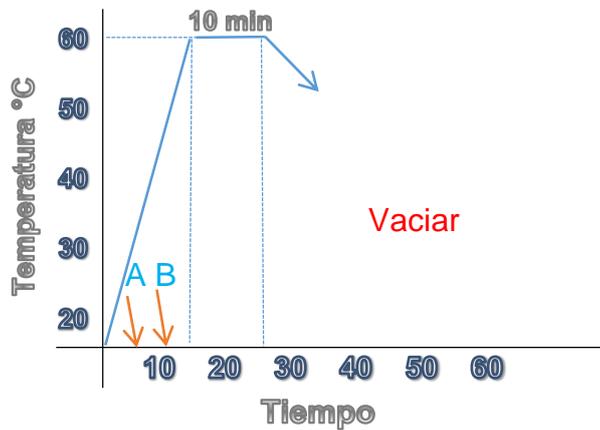
## PRUEBA 7

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5,5 gr R/B: 1/30 = 165 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	5	250	0,25	0,00025

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	70°C	15 min	Agotamiento
6	70 °C	---	Circular
7	70°C	---	Circular
8	70°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

### Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.
- Tacto menos suave y liso.

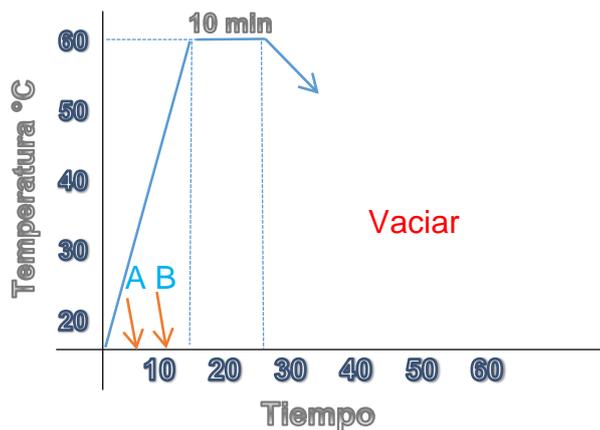
## PRUEBA N 8

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>a. Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5 gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón  
**B:** Ligante  
**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
<i>PASO</i>	<i>TEMPERATURA</i>	<i>TIEMPO</i>	<i>OBSERVACION</i>
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma (Ligante y almidón)
5	60°C	10 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto áspero, difícil de planchar.
- El movimiento de media luna, ayudo constantemente a que los productos penetren en la tela uniformemente.

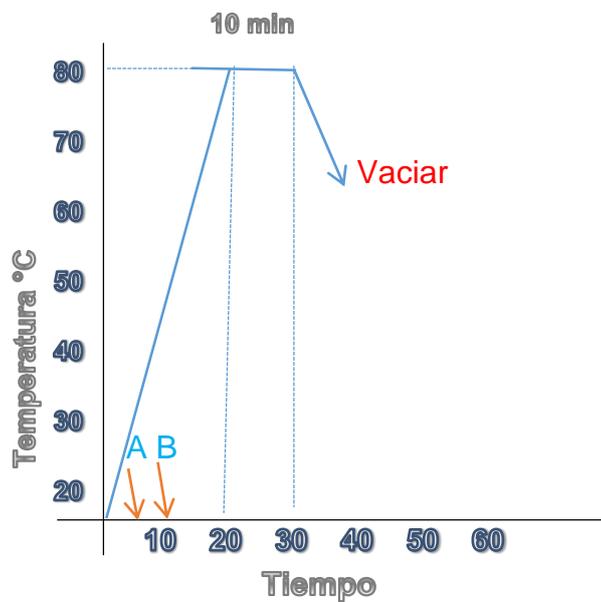
## PRUEBA 9

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	2	100	0,1	0,0001

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	10 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

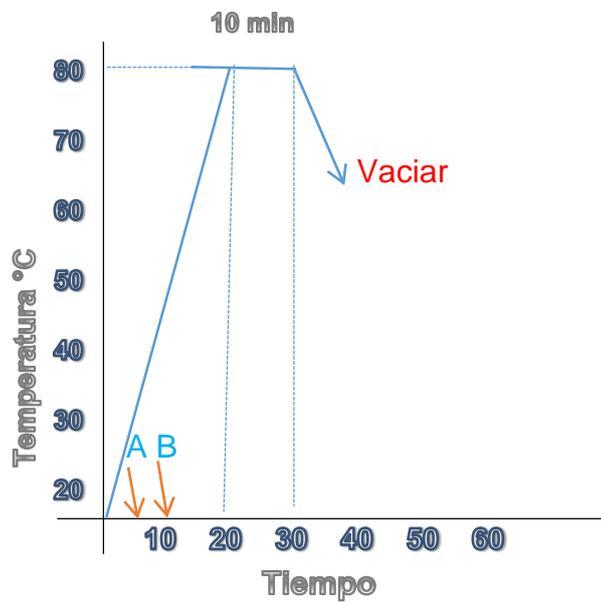
## PRUEBA 10

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5 gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5 gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	2	100	0,1	0,0001

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	10 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y difícil de planchar.
- No hubo manchas.

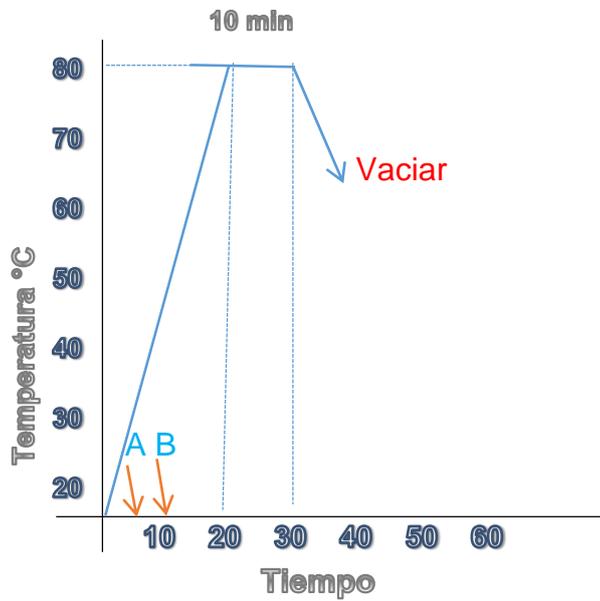
## PRUEBA 11

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	10 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

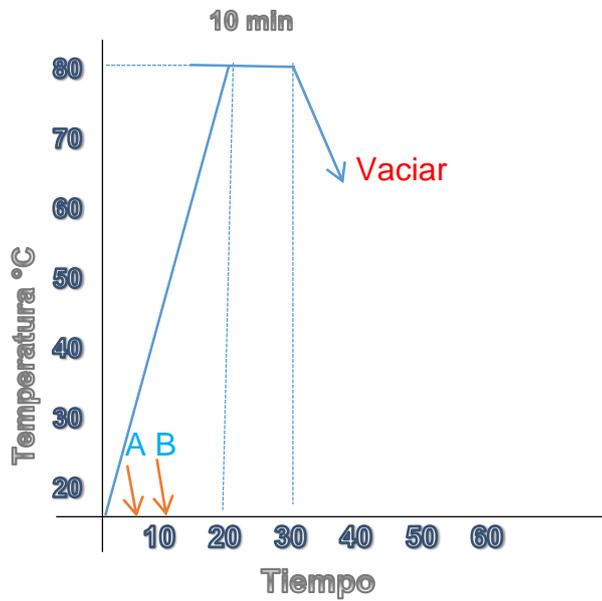
## PRUEBA 12

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 10 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	10 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

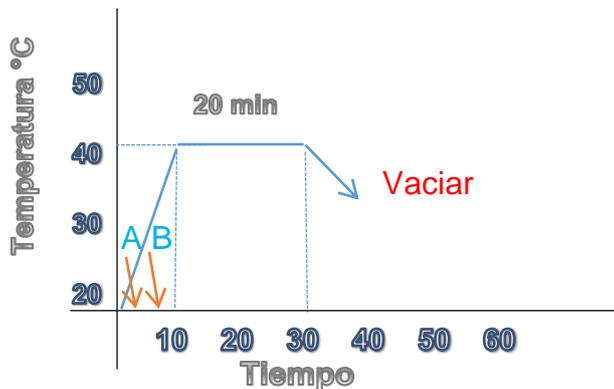
## PRUEBA 13

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	2	100	0,1	0,0001

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	20 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- Fácil de planchar
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

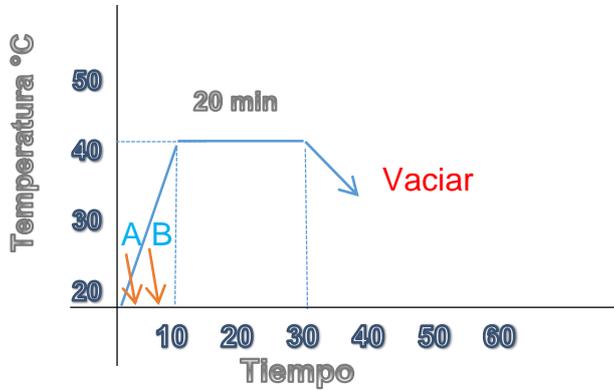
## PRUEBA 14

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	2	100	0,1	0,0001

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



A: Almidón

B: Ligante

Gradiente: 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	20 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón sido impregnado en la tela.
- Tacto suave y liso.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.

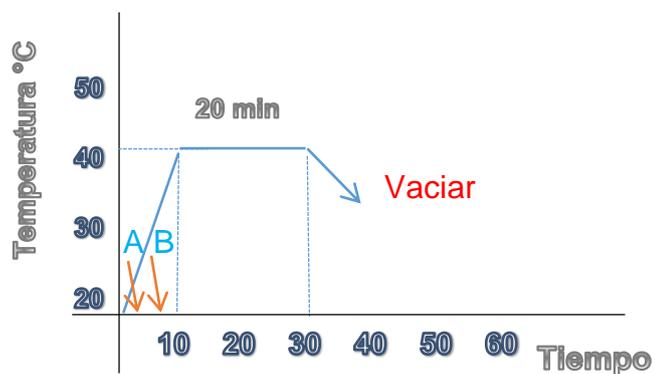
## PRUEBA 15

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	20 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto suave y liso.
- En la tela de muestra utilizada no hubo manchas.
- Fácil de planchar.

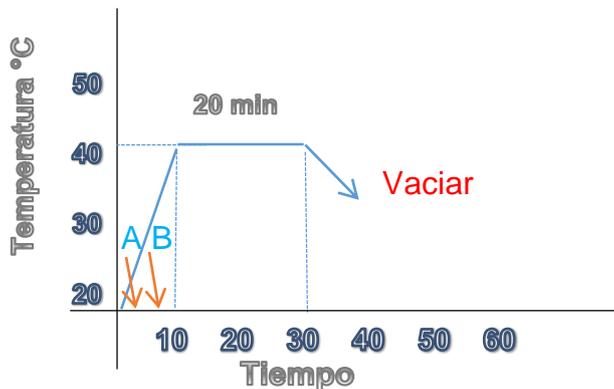
## PRUEBA 16

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	40°C	20 min	Agotamiento
6	40 °C	---	Circular
7	40°C	---	Circular
8	40°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto suave y liso.
- Fácil de planchar.

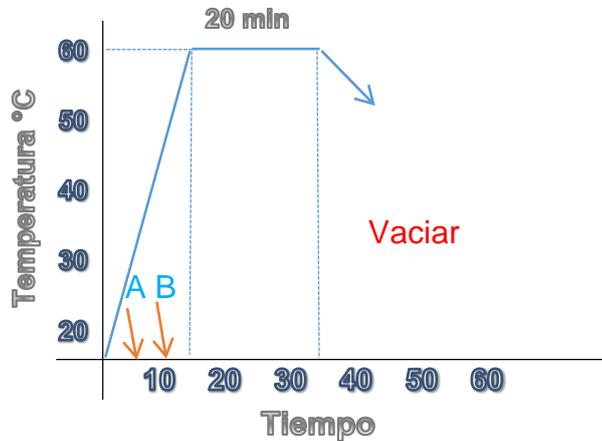
## PRUEBA 17

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	2	100	0,1	0,0001

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	60°C	20 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

### Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- Fácil de planchar.

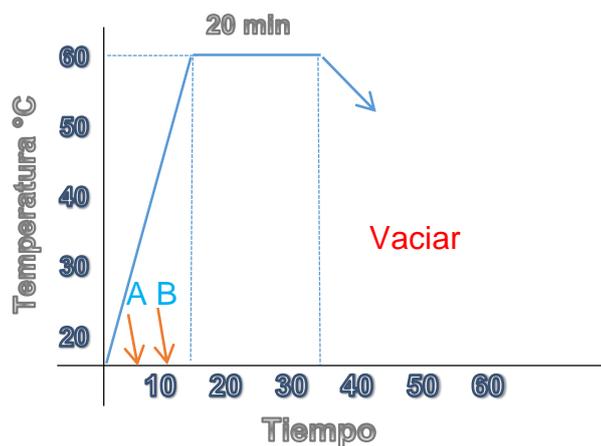
## PRUEBA 18

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	2	100	0,1	0,0001

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	60°C	20 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- Fácil de planchar y no mancha la tela.

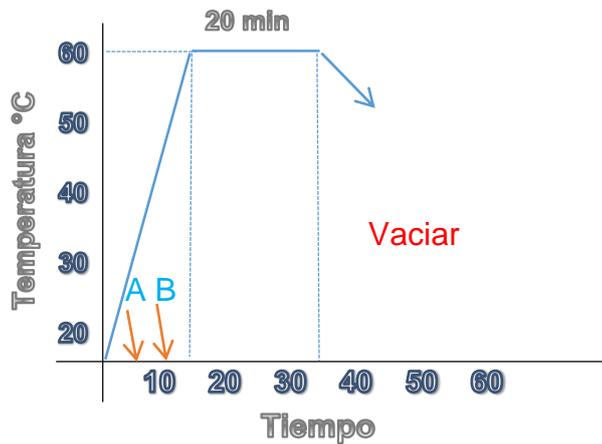
## PRUEBA 19

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	5	250	0,25	0,00025

### Curva de acabado

#### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón  
**B:** Ligante  
**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	60°C	20 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

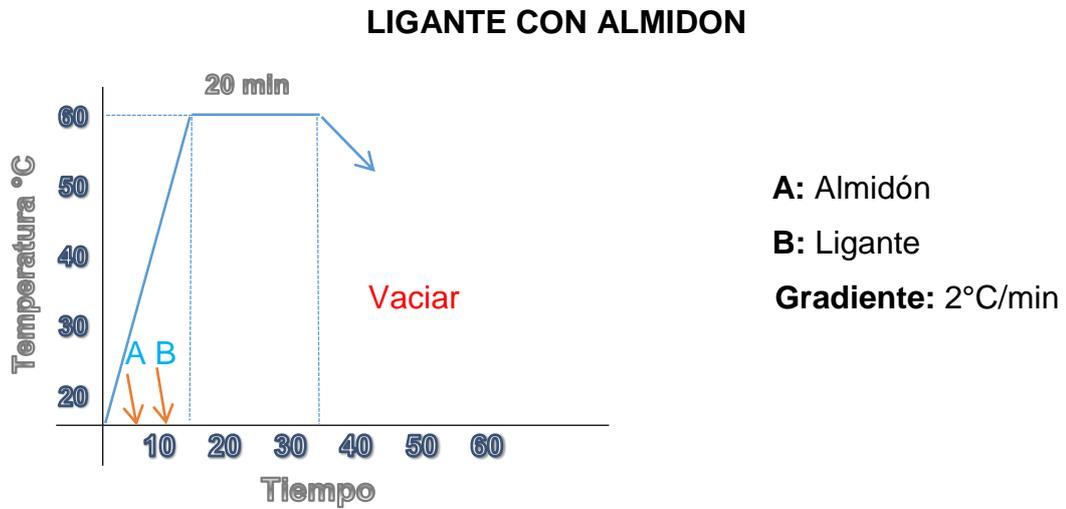
- El almidón de patata única ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- Fácil de planchar y no mancha la tela.

## PRUEBA 20

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 60°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	5	250	0,25	0,00025

## Curva de acabado



### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	60°C	20 min	Agotamiento
6	60 °C	---	Circular
7	60°C	---	Circular
8	60°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

### Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto poco suave y liso.
- No mancha la tela.

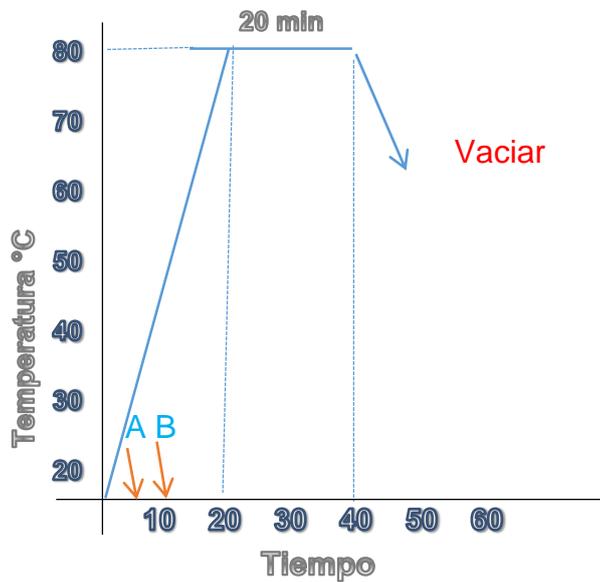
## PRUEBA 21

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	2	100	0,1	0,0001

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

## Tiempos y movimientos:

### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	20 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciado

## Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto áspero y difícil de planchar.

- No mancha la tela.

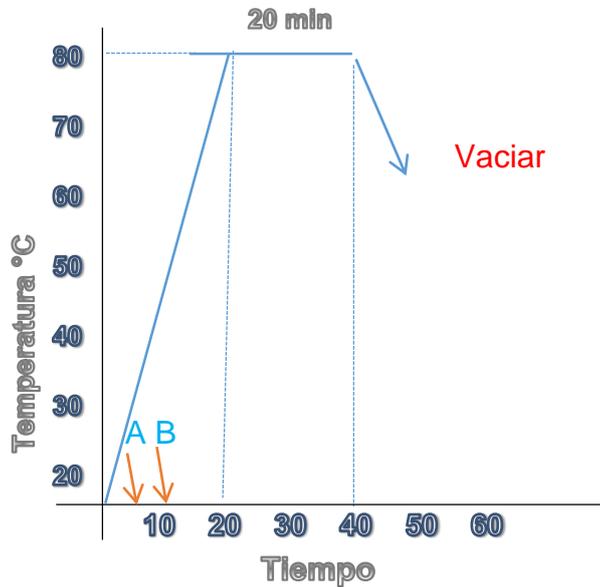
## PRUEBA 22

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr				
R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	2	100	0,1	0,0001

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	20 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

### Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto áspero.
- No mancha la tela.

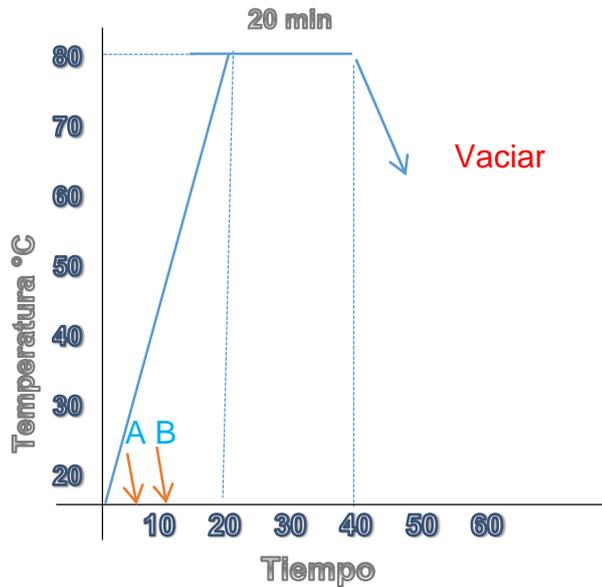
### PRUEBA 23

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 20%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO				
Pm: 5gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	1000	1	0,001
Ligante	5	250	0,25	0,00025

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	20 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

### Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón de patata chola ha sido impregnado en la tela.
- Tacto áspero.
- Difícil de planchar y no hubo manchas en la tela.

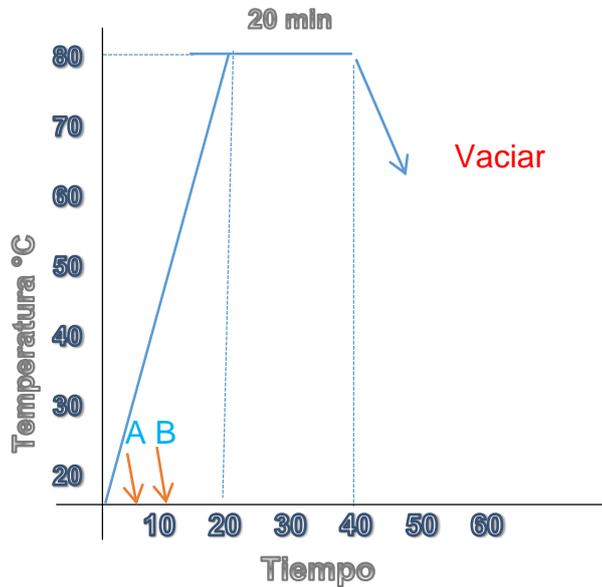
## PRUEBA 24

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%
- **Peso Material:** 5gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 80°C
- **Concentración de ligante:** 5%
- **Concentración de almidón:** 40%
- **Tiempo:** 20 min

HOJA PATRON				
<b>Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO Pm: 5gr R/B: 1/30 = 150 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	40	2000	2	0,002
Ligante	5	250	0,25	0,00025

## Curva de acabado

### LIGANTE CON ALMIDON



**A:** Almidón

**B:** Ligante

**Gradiente:** 2°C/min

### Tiempos y movimientos:

#### LIGANTE CON ALMIDON

HOJA DE PROGRAMACION			
PASO	TEMPERATURA	TIEMPO	OBSERVACION
1	---	---	Cargar agua
2	20 °C	---	Cargar tela
3	20 °C	---	Circular
4	20 °C	---	Alarma(Ligante y almidón)
5	80°C	20 min	Agotamiento
6	80 °C	---	Circular
7	80°C	---	Circular
8	80°C	---	Circular
9	---	---	Vaciar

### Resultados:

Una vez concluido el proceso experimental del tratamiento utilizando las concentraciones indicadas, se obtuvo los siguientes resultados:

- El almidón ha sido impregnado en la tela.
- Tacto áspero.
- No hubo manchas en la tela.

## CAPITULO VIII

### ANALISIS

#### 8.1 Análisis de Pruebas

##### 8.1.1 Análisis de la tela

#### Ficha Técnica

- **Tipo:** Tafetán
- **Ancho de Tejido Acabado:**
  - a) En pulg: 59,05"
  - b) En cm: 150
- **Nombre comercial:** tela plana **Color:** Blanco
- **Peso:** 490gr **Largo del tejido:** 2m
- **Gramaje:**  $2m \times 1.50m = 3m^2$   
 $490gr / 3m^2 = 163.33gr / m^2$  **Gramaje**
- **Armazones:**

ORILLO	FONDO																																																																																																																																					
<table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td style="border: none;">8</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;">7</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;">6</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td></tr> <tr><td style="border: none;">5</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td></tr> <tr><td style="border: none;">4</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;">3</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;">2</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td></tr> <tr><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;"> </td></tr> <tr><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">2</td><td style="border: none;">2</td></tr> </table>	8			x	x	7			x	x	6	x	x			5	x	x			4			x	x	3			x	x	2	x	x			1	x	x				1	1	2	2	<table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td style="border: none;">2</td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td></tr> <tr><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">2</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">x</td></tr> <tr><td style="border: none;"> </td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">2</td><td style="border: none;">3</td><td style="border: none;">4</td><td style="border: none;">5</td><td style="border: none;">6</td><td style="border: none;">7</td><td style="border: none;">8</td><td style="border: none;">9</td><td style="border: none;">10</td><td style="border: none;">11</td><td style="border: none;">12</td></tr> </table>	2	x		1		x		1	2	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8			x	x																																																																																																																																		
7			x	x																																																																																																																																		
6	x	x																																																																																																																																				
5	x	x																																																																																																																																				
4			x	x																																																																																																																																		
3			x	x																																																																																																																																		
2	x	x																																																																																																																																				
1	x	x																																																																																																																																				
	1	1	2	2																																																																																																																																		
2	x																																																																																																																																					
1		x																																																																																																																																				
	1	2																																																																																																																																				
x		x		x		x		x		x		x		x																																																																																																																								
	x		x		x		x		x		x		x		x																																																																																																																							
x		x		x		x		x		x		x		x		x																																																																																																																						
	x		x		x		x		x		x		x		x		x																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																										

## **8.1.2 Análisis de impermeabilización**

En este proceso realizaremos pruebas de impermeabilización de cada una de las muestras, tanto en líquidos como en aceites.

### **8.1.2.1 Impermeabilización en líquidos**

Al obtener los resultados de las muestras podemos analizar la impermeabilización de líquidos, por medio del método de prueba AATCC 22 hasta 2005.

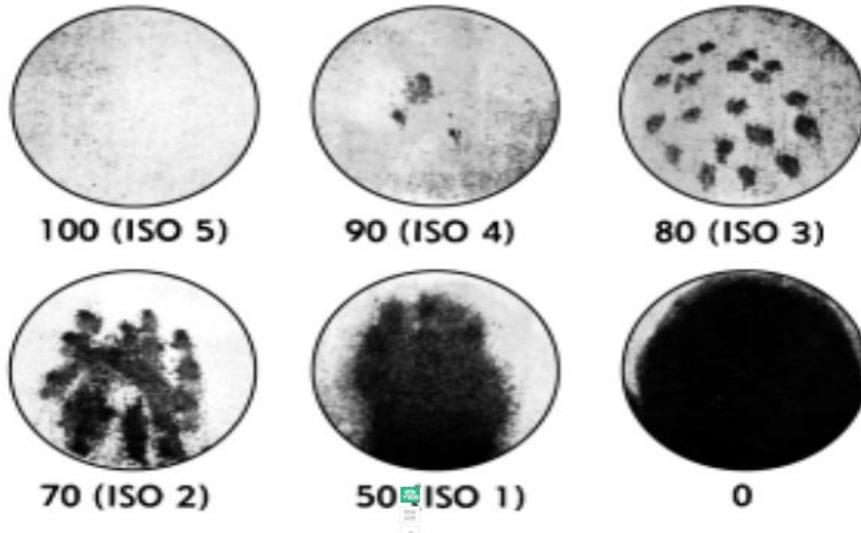
#### **Método de prueba AATCC 22 hasta 2005.**

El objetivo de este método de ensayo es aplicable a cualquier tipo de tejido textil, que puede o no se les ha dado un acabado repelente al agua. Se mide la resistencia de los tejidos a la humectación por agua. Es especialmente adecuado para la medición de la eficacia repelente al agua de los acabados aplicados a los tejidos.

El agua rociada contra la superficie tensa de una muestra de ensayo bajo condiciones controladas produce un patrón de mojado cuyo tamaño depende de la repelencia de la tela. La evaluación se lleva a cabo mediante la comparación del patrón de mojado con imágenes el gráfico estándar.

Grafico estándar para la evaluación de impermeabilidad.

## STANDARD SPRAY TEST RATINGS



Para la realización de esta tabla, se evaluó de 100 a 0 según el gráfico obtenido de cada muestra, los valores dados para este método son los siguientes:

- **100:** No adherencias o humectación de la cara de muestras
- **90:** Pega al azar leves o de humectación de la cara de muestras
- **80:** Mojado de la cara de muestras en el punto spray
- **70:** Humedecimiento parcial de la cara de la muestra allá de los puntos spray
- **50:** Se empapa completamente el espécimen entero cara allá de los puntos spray
- **0:** Adherencia completa a toda la cara de la probeta

### **8.1.2.2 Impermeabilización en aceite**

Para la evaluación de la impermeabilización de aceites se determinó por un método manual, colocando una cantidad específica en cada muestra, a una distancia de 20cm.

### **8.1.3 Tabla de resultados**

Los resultados de impermeabilización obtenidos de cada muestra son:

<b>N° Muestra</b>	<b>Impermeabilidad</b>	
	<b>Líquidos</b>	<b>Aceite</b>
<b>1</b>	50	0
<b>2</b>	50	0
<b>3</b>	50	0
<b>4</b>	50	0
<b>5</b>	50	0
<b>6</b>	0	0
<b>7</b>	0	0
<b>8</b>	0	0
<b>9</b>	0	0
<b>10</b>	0	0
<b>11</b>	0	0
<b>12</b>	0	0
<b>13</b>	100	0
<b>14</b>	90	0
<b>15</b>	80	0
<b>16</b>	70	0
<b>17</b>	70	0
<b>18</b>	50	0
<b>19</b>	50	0
<b>20</b>	50	0
<b>21</b>	0	0
<b>22</b>	0	0
<b>23</b>	0	0
<b>24</b>	0	0

## **Resultados:**

En las muestras realizadas podemos observar que ninguna ha modificado su color y propiedades, hemos realizado 24 pruebas con las diferentes variables que hemos tomado teóricamente y así obtener la muestra más idónea para obtener un proceso específico; según las pruebas realizadas podemos ver que la muestra 13 es la más apta para realizar el acabado final que queremos obtener para el mantel. La impermeabilización de la muestra se obtuvo de 100 en líquidos según el método evaluado y en aceite no hubo impermeabilización.

### **8.2 Estandarización del Proceso**

En el proceso encontramos algunas variables en las cuales se logró conseguir los resultados para alcanzar el proceso idóneo:

#### **8.2.1 Temperatura**

La temperatura es una variable importante en el proceso debido a los productos con los que trabajamos, si la temperatura está muy elevada, la muestra pierde su suavidad; por lo cual establecimos que la temperatura idónea, la cual permitió conseguir resultados positivos es:

- $T=40^{\circ}\text{C}$

### **8.2.2 Tiempo**

El tiempo que se ha establecido durante el proceso de agotamiento, con un movimiento de media luna, para que los productos que se están utilizando se fijen en su totalidad a la tela es:

- $t=20$  min

### **8.2.3 Concentraciones**

Las concentraciones son importantes en el proceso para tratar de conseguir el producto deseado, debido a que si la concentración es baja no podremos alcanzar el producto que se necesita y si la concentración es muy alta la tela se vuelve dura y de tacto áspero, lo cual hemos establecido la concentración de almidón de los auxiliares son:

- Almidón de patata: 20%
- Ligante: 2%.

## **8.3 Hoja Patrón Específica**

La hoja patrón específico se obtuvo a las muestras realizadas con los mejores resultados para el acabado del mantel.

### **8.3.1 Datos para para el acabado del mantel:**

- **Almidón de la patata:** Chola
- **Material:** Tela PES 65% y CO 35%

- **Peso Mantel:** 490gr
- **Equipo:** Abierto
- **R/B:** 1/30
- **Temperatura:** 40°C
- **Concentración de ligante:** 2%
- **Concentración de almidón:** 20%

HOJA PATRON ESPECÍFICA				
<b>a. Datos Informativos:</b>				
Material: PES/CO 65/35%				
Pm: 490 gr				
R/B: 1/30 = 14700 ml				
PROCESO				
Producto	%	Mgr	Gr	Kg
Almidón de papa	20	98000	98	0.098
Ligante	2	9800	9.8	0.0098

## 8.4 Curva Óptima

La curva a través de distintas pruebas que se realizó se obtuvo que la temperatura ideal es a 40°C y el tiempo es de 20min para la obtención de la impermeabilización.

### 8.4.1 Curva de acabado



## 8.5 Resistencia al lavado

Para la medición de esta se sometió a la tela a dos diferentes procesos de lavado: automático (lavadora), y a mano utilizando agua y detergente. La variación de los resultados entre los dos procesos se consideró insignificante ya que se obtuvo iguales resultados. En seguida se evaluó el % de impermeabilidad que se obtenía según el número de lavados que dábamos a la muestra con el tiempo determinado de 5 min.

Numero de lavados		Impermeabilidad	Propiedades de la tela
1	Resiste	90	No ha modificado
2	Resiste	80	No ha modificado
3	Resiste	70	No ha modificado
4	Resiste	70	No ha modificado
5	Resiste	50	No ha modificado
6	Resiste	50	No ha modificado
7	No resiste	0	No ha modificado

## 8.6 Análisis de Costos

Para la determinación de costos se evaluará de acuerdo a los elementos que son:

- Materia prima directa
- Materia prima indirecta
- Mano de obra directa
- Costos indirectos de fabricación

El objetivo de determinar los costos en la aplicación de un acabado textil mediante la impermeabilización utilizando el almidón de patatas y ligante, es calcular la rentabilidad del proceso para lo cual utilizamos como materia prima tela para mantel.

### 8.6.1 Materia prima directa

Para el acabado se utiliza un mantel polyester/algodón 65/35%

Materia prima directa	USD/unidad	Cantidad	Total
Mantel básico (3m <sup>2</sup> ) PES/CO 65/35	10,00	1	10,00

### 8.6.2 Materia prima indirecta

Como se ha mencionado anteriormente, los cálculos para conocer la cantidad exacta de la materia prima indirecta es de acuerdo al peso del mantel y se ha utilizado durante el proceso de impermeabilización los siguientes productos:

- Ligante
- Almidón de patatas

#### 8.6.2.1 Almidón de patata

Peso del mantel	R/B	% de concentración del almidón
490gr	1/30	20%

Para el cálculo del peso en gramos detallaremos la siguiente formula:

$$Palmidón = \frac{\text{porcentaje del almidon} \times \text{peso del mantel}}{100}$$

$$Palmidón = \frac{20 \times 490}{100} = 98 \text{ gr}$$

### 8.6.2.2 Ligante

Peso del mantel	R/B	% de concentración del ligante
490gr	1/30	2%

Para el cálculo del peso en gramos detallaremos la siguiente formula:

$$Pligante = \frac{\text{porcentaje del ligante} \times \text{peso del mantel}}{100}$$

$$Pligante = \frac{2 \times 490}{100} = 9.8 \text{ gr}$$

### 8.6.2.3 Costo total de materia prima indirecta

MATERIA PRIMA INDIRECTA			
ELEMENTO	COSTO /kilo \$	Kg	TOTAL/USD
Almidón de patatas	1	0.098	0.09
Ligante	12	0.0098	0.11
<b>TOTAL</b>			<b>0.20USD</b>

### 8.6.3 Mano de obra directa

En la siguiente tabla se muestra, el monto total y detallado de los gastos que implica la mano de obra mensualmente, tomando en cuenta como base el salario mínimo en el Ecuador en el presente año.

<b>GASTO</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO DIARIO</b>
Mensual	375	12.50
Décimo tercero	31.25	1.04
Décimo cuarto	31.25	1.04
Vacaciones	15.63	0.52
Aporte IESS (Empleador)	41.81	1.39
Liquidación	31.25	1.04
<b>TOTAL</b>	<b>526.29</b>	<b>17.54</b>

<b>USD/día</b>	<b>USD/hora</b>	<b>USD/min</b>
17.54 USD	2.19 USD	0.036 USD

Para determinar el costo de la mano de obra en el acabado se tomó en cuenta los tiempos y movimientos del proceso.

### 8.6.4 Tiempos y movimientos realizados en el acabado

Los tiempos y movimientos que se ha tomado en cuenta es cada uno de los pasos a seguir durante el proceso de impermeabilización para obtener el tiempo total real.

<b>PASO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO/REAL</b>
1	Peso de la tela	2min
2	Preparación de los productos	5min
3	Preparación del baño	2min
4	Inicio de ascenso temperatura	2min
5	Aumento de temperatura a 25°C añadir el mantel y productos	3min
6	Aumento de temperatura a los 40° C	6min
7	A los 40° C mantener en agotamiento	20min
8	Realizar el vaciado	5min
<b>TOTAL</b>		<b>45min</b>

En el cuadro de tiempos y movimientos se indica que se tardó 45min en realizar el proceso de acabado del mantel.

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
<b>Proceso</b>	<b>USD/min</b>	<b>Total de min</b>	<b>Total USD</b>
Acabado del mantel	0.036	45	1.64

#### **8.6.4.1 Costo indirecto de fabricación**

- Consumo de agua (proceso de acabado)

La cantidad de agua se da de acuerdo a la cantidad utilizada durante el proceso de acabado. Para la determinación de los costos se tomó como base el costo por m<sup>3</sup> de agua que es de 0.45 USD.

1000 litros ----- 0.45 USD

14.7 litros       $x = \frac{0.45 \times 14.7}{1000} = 0.006$

<b>CONSUMO DE AGUA</b>		
<b>Litros</b>	<b>Costo/ litro</b>	<b>Total / USD</b>
14.7	0.45 USD/m <sup>3</sup>	0.006

#### **8.6.4.2 Costo indirecto total**

Al obtener los costos de materia prima indirecta y costos indirectos de fabricación se calcula costos indirectos total para la realización del acabado, tomando en cuenta el transporte que se gastó.

<b>COSTOS INDIRECTOS DEL ACABADO</b>	
Materia prima indirecta	0.20 USD
Consumo de agua	0.006 USD
Transporte	2.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.206 USD</b>

#### **8.6.5 Costos del acabado de impermeabilización**

Al obtener la mano de obra directa y costos indirectos podemos calcular el costo total del acabado que se realizó en el mantel.

<b>COSTO DEL ACABADO TEXTIL</b>	
Mano de obra	1.64 USD
Costos indirectos	2.206USD
<b>TOTAL</b>	<b>3.846 USD</b>

### 8.6.6 Costo total de producción

Al realizar el análisis de costos podemos obtener como resultado el costo total de producción necesaria para la obtención del mantel impermeable a base de almidón de patata y ligante como producto final.

<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	
Materia prima directa	10.00 USD
Costos del acabado textil	3.846USD
<b>TOTAL</b>	<b>13.846 USD</b>

## 9. CONCLUSIONES

- La temperatura trabajada para conseguir un resultado eficaz fue de 40°C durante 20 min aproximadamente, sin tomar en cuenta las pequeñas variaciones en el transcurso del proceso.
- La concentración adecuada para una impermeabilización óptima de almidón y ligante es de 20% y 2% respectivamente del peso total de la muestra, como podemos observar en la pag. 80 – 81 muestra 13.
- Este tipo de impermeabilización en telas PES/CO ayudara a disminuir gastos, tiempo en lavar y planchar, como también aumentara el tiempo de uso de estos, esto nos permitirá obtener con producto naturales a un bajo costo a comparación de productos químicos.
- Con el mantel que se logró obtener en la investigación, se demuestra que se consiguió la impermeabilización aun 100% en líquidos y un 40% en aceite; además sus propiedades no han modificado obteniendo un mantel suave y liso.
- El proceso de impermeabilización en la tela permite aumentar su tiempo de vida útil, ya que estos se vuelven más resistentes y duraderos.

## 10. RECOMENDACIONES

- Se debe rescatar los productos naturales como el almidón de papa y con ello ayudar a la conservación del ambiente, sin utilización de productos químicos.
- No es recomendable trabajar con temperaturas elevadas (mayores a 80°C) y concentraciones relativamente altas de almidón en este proceso, debido a que el mantel pierde su suavidad, tornándose áspero.
- Tomar en cuenta las medidas de seguridad en los laboratorios, durante la investigación, para evitar algún tipo de accidente durante la práctica.
- Continuar con la investigación realizando pruebas con otros tipos de almidón de patatas, y observar la variación de los resultados.
- Profundizar la investigación ampliando el número de pruebas y cambiando los datos de las diferentes variables de las que depende el proceso de impermeabilización.
- Realizar esta investigación por el método de foulard para realizar un cuadro comparativo y poder determinar el proceso más eficiente y eficaz.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. *Análisis físicoquímico del Almidón*. (20 de Abril de 2015). Obtenido de <ftp.fao.org:ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s03.pdf>
2. Bonilla, V. (2003). *Reprocibilidad de lo colorantes MCT para tinturas en genero de punto de algodón 100%*. Quito.
3. Celestecielo, G. C. (15 de Marzo de 2015). *Fibras Textiles: El Rincón del Celestecielo*. Obtenido de El Rincón del Celestecielo: <http://elrincondcelestecielo.blogspot.com/2012/09/algunas-conceptos-de-telas-en-tejido.html#.VP3WLi7vxYo>
4. *De que se compone la pasta madre en serigrafía: Comocrearmiempresa.net*. (14 de Mayo de 2015). Obtenido de Comocrearmiempresa.net: <http://comocrearmiempresa.net/de-que-se-compone-la-pasta-madre-en-serigrafia/>
5. *Definición de ligante : definicion.org*. (15 de Mayo de 2015). Obtenido de [definicion.org](http://www.definicion.org): <http://www.definicion.org/ligante>
6. *El Mundo de la Papa: valledelnansa.es*. (30 de Noviembre de 2012). Obtenido de [valledelnansa.es](http://valledelnansa.es): [http://valledelnansa.es/cont\\_elmundodelapapa.htm](http://valledelnansa.es/cont_elmundodelapapa.htm)
7. *La Industria de la Confección: sisbib.unmsm.edu.pe*. (26 de Noviembre de 2004). Obtenido de [sisbib.unmsm.edu.pe](http://sisbib.unmsm.edu.pe): [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/huaman\\_ow/anexo.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/huaman_ow/anexo.pdf)
8. *Ligante para estampación: Scribd*. (18 de Mayo de 2015). Obtenido de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/178346860/Ligantes-Para-Copajes#scribd>
9. *Ligante textil: Google*. (18 de Mayo de 2015). Obtenido de [Google.com.ec](https://www.google.com.ec): <https://www.google.com.ec/search?q=ligante&biw=606&bih=559&source=lnm>

s&tbm=isch&sa=X&ei=mwZaVZq-

LMHjsAShq4DgCw&ved=0CAYQ\_AUoAQ&dpr=1.1#tbm=isch&q=ligante+texti

l&imgsrc=gE3jxmGCJD0nNM%253A%3BFuwnkhc-

1vnxuM%3Bhttp%253A%252F%252Fi00.i.aliimg.com%252Fphoto%252

10. *Limpieza*. (3 de Abril de 2003). Obtenido de [www.salud.gob.mx](http://www.salud.gob.mx):  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/capitulo8.html>

11. *Los mejores usos y aplicaciones para la fécula de la papa: QuimiNet*. (30 de Octubre de 2012). Obtenido de QuimiNet:  
<http://www.quiminet.com/articulos/los-mejores-usos-y-aplicaciones-para-la-fecula-de-papa-2877776.htm>

12. Machuca Vilchez, N., Torres Díaz, N., & Carrera Quirzo, A. (4 de Enero de 2011). *Variedades de papas nativas y conocimientos campesinos: BioAndes*. Obtenido de BioAndes:  
<http://www.agruco.org/bioandes/pdf/Peru/Catalogos/CATALOGO%20PAPAS%20cajamarca.pdf>

13. Missindie. (19 de Abril de 2015). *Tejidos y Telas: Red Lips*. Obtenido de Red Lips: <http://missindiestyle.com/2010/07/29/tejidos-y-telas/>

14. MrZoph, S. (23 de Febrero de 2013). *El Poliéster y todas sus características*. Obtenido de *Fibras Sintéticas y Artificiales*:  
<http://thepoliestiren.blogspot.com/2013/02/el-poliester-y-todas-sus-caracteristicas.html>

15. *Naturaleza de la Suciedad: www.girbau.es*. (26 de Octubre de 2011). Obtenido de [www.girbau.es](http://www.girbau.es): <http://www.girbau.es/arxiu/convencions/es/resumen-capitulo-4.swf>

16. Orozco, A. (27 de Abril de 2015). *Gastronomía Kendall: Prezi*. Obtenido de Prezi: [https://prezi.com/au8l\\_wbpi7ww/variedades-de-papas-en-el-ecuador/](https://prezi.com/au8l_wbpi7ww/variedades-de-papas-en-el-ecuador/)
17. Pertuz, Sonia. (13 de Enero de 2013). *www.fedepapa.com*. Obtenido de [www.fedepapa.com: http://www.fedepapa.com/wp-content/uploads/pdf/memorias/podernutricional.pdf](http://www.fedepapa.com/wp-content/uploads/pdf/memorias/podernutricional.pdf)
18. *Productos auxiliares para la industria textil: Red textil*. (14 de Mayo de 2015). Obtenido de Red textil: <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/220-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/productos-auxiliares-textiles/productos-auxiliares-para-tintura/339-productos-auxiliares-para-tintura-textil>
19. Salazar, N. (16 de Marzo de 2015). *Ventajas, usos y aplicaciones de los almidones: Scribd*. Obtenido de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/49597993/propiedades-funcionales-del-almidon-de-papa#scribd>
20. *Saponificación - Reacción del jabón: Química Explicada*. (4 de Mayo de 2015). Obtenido de Química Explicada: <http://quimica-explicada.blogspot.com/2010/07/saponificacion-reaccion-quimica-del.html>
21. Silva, O. E. (21 de Junio de 2013). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de [dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec): <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2433/1/96T00180.pdf>
22. Softejado. (03 de Marzo de 2009). *Tejido Plano*. Obtenido de Tejido Plano: <http://tejidoplano2009.blogspot.com/>
23. *Solvente base de una tinta: Serigrafíataller.com*. (14 de Mayo de 2015). Obtenido de Serigrafíataller.com: [http://www.serinet.net/impresion/index.php?option=com\\_content&view=article](http://www.serinet.net/impresion/index.php?option=com_content&view=article)

&id=293:auxiliares-textiles-para-tintas-acrilicas-al-agua&catid=65:tintas-al-agua&Itemid=68

24. Terán, A. G. (17 de Julio de 2014). *repositorio.utn.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.utn.edu.ec*:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2655/1/04%20IT%20149%20TESIS.pdf>

25. *tesis.uson.mx*. (2 de Marzo de 2012). Obtenido de *tesis.uson.mx*:

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21900/Capitulo2.pdf>

26. *www.agruco.org*. (4 de Enero de 2011). Obtenido de *www.agruco.org*:

<http://www.agruco.org/bioandes/pdf/Peru/Catalogos/CATALOGO%20PAPAS%20cajamarca.pdf>

27. *www.agruco.org*. (4 de Enero de 2011). Obtenido de *www.agruco.org*:

<http://www.agruco.org/bioandes/pdf/Peru/Catalogos/CATALOGO%20PAPAS%20cajamarca.pdf>

28. *www.google.com.ec*. (4 de Mayo de 2015). Obtenido de *www.google.com.ec*:

[https://www.google.com.ec/search?q=tipo+de+papa+esperanza&biw=560&bih=528&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=M\\_hHVaDrNcW6ggTd9ICwDQ&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbn=isch&q=tipos+de+papas+esperanza&imgsrc=gnM6NV920\\_M1wM%253A%3BqdawO2xT\\_4CLPM%3Bhttp%253A%252F%252Fnxms1019hx1x](https://www.google.com.ec/search?q=tipo+de+papa+esperanza&biw=560&bih=528&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=M_hHVaDrNcW6ggTd9ICwDQ&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbn=isch&q=tipos+de+papas+esperanza&imgsrc=gnM6NV920_M1wM%253A%3BqdawO2xT_4CLPM%3Bhttp%253A%252F%252Fnxms1019hx1x)

## 12. ANEXOS



