

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**“CURTICIÓN ECOLÓGICA DE PIEL DE OVINO (*Ovis orientalis aries*) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES DE TOLA (*Baccharis incarum*)”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PUNO – PERÚ**

**2017**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

“CURTICIÓN ECOLÓGICA DE PIEL DE OVINO (*Ovis orientalis aries*) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES DE TOLA (*Baccharis incarum*)”

TESIS

PRESENTADA POR:

DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

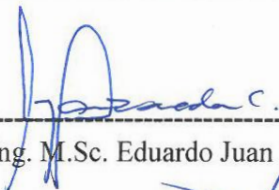
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 28 DE DICIEMBRE DEL 2017

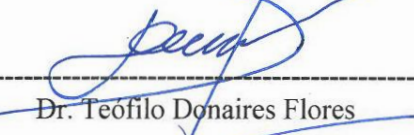
APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:




PRESIDENTE

:   
-----  
Ing. M.Sc. Eduardo Juan Manzaneda Cábala

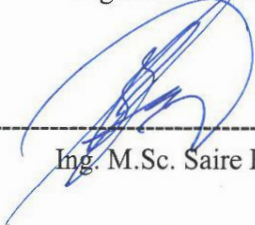
PRIMER MIEMBRO

:   
-----  
Dr. Teófilo Donaires Flores


SEGUNDO MIEMBRO

:   
-----  
Ing. Raúl Ivon Paucara Ramos

DIRECTOR DE TESIS

:   
-----  
Ing. M.Sc. Saire Roenfi Guerra Lima

ASESOR DE TESIS

:   
-----  
Ing. Whany Quispe Chambi

PUNO – PERÚ

2017

Área: Ingeniería y tecnología

Tema: Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficientes

## DEDICATORIA

### ***DIOS***

*Por ser el guía espiritual de mi vida y permitirme dar este paso tan importante en mi carrera como profesional, porque si no fuera por él no estuviera en el lugar que estoy en este momento.*

### ***MIS PADRES***

*Norma y Antonio, por el gran apoyo y amor que me brindan, porque todo lo que soy es gracias a ellos.*

### ***MIS HERMANOS***

*Miguel Ángel, Noemí Elizabeth y María del Pilar, con mucho cariño, y que este triunfo, sea también de ellos.*

### ***MIS ABUELOS***

*Por el amor que me han brindado durante toda la vida.*

### ***MI HIJO***

*Samir Alessandro del Piero por ser mi fortaleza y mi motivo de seguir adelante.*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el mentor de mis sueños, ser el guía espiritual y amigo incondicional que se necesita para escoger el camino correcto, y haber hecho posible el llegar a cumplir una meta más de mi vida, por fortalecerme en los malos momentos y llevarme a seguir luchando por alcanzar mis sueños.

A la Universidad Nacional de Altiplano – Puno Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, que me ha dado la oportunidad de realizarme profesionalmente

A mis padres por ser mi apoyo y fuente de sabiduría y poner en mis valores de perseverancia, por su apoyo incondicional en todas las decisiones durante este periodo y creer en mí incondicionalmente.

A mi Director de Tesis Ing. Saire Roenfi GUERRA LIMA y mi asesora Ing. Whany QUISPE CHAMBI, por sus apreciaciones científicas, por compartir sus conocimientos de forma desinteresada en esta investigación y a todos y cada uno de mis maestros que a diario durante el transcurso de mi vida universitaria supieron enriquecer mis conocimientos

Al Sr. Hermenegildo Checalla Gómez, Técnico de la Planta Piloto de Curtiembres Salcedo, por la valiosa orientación técnica y compartir sus conocimientos de forma desinteresada durante este periodo.

.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>RESUMEN</b> .....	12
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	14
<b>2.1. CURTICIÓN</b> .....	14
<b>2.1.1. Clases de curtido</b> .....	14
<b>2.1.2. Curtición vegetal</b> .....	14
<b>2.2. PROCESO DE CURTIDO</b> .....	15
<b>2.2.1. Remojo</b> .....	15
<b>2.2.2. Pelambre y Caleo</b> .....	16
<b>2.2.3. Descarnado</b> .....	16
<b>2.2.4. Desencalado</b> .....	17
<b>2.2.5. Rendido</b> .....	18
<b>2.2.6. Piquelado</b> .....	18
<b>2.2.7. Desengrase</b> .....	19
<b>2.2.8. Curtido</b> .....	19
<b>2.2.9. Neutralizado</b> .....	19
<b>2.2.10. Recurtido</b> .....	20
<b>2.2.11. Engrase</b> .....	20
<b>2.2.12. Secado</b> .....	21
<b>2.2.13. Acondicionado</b> .....	21
<b>2.2.14. Ablandado</b> .....	21
<b>2.3. PIEL DE OVINO</b> .....	22

2.3.1. Clasificación científica del ovino .....	23
2.3.2. Conservación de la piel.....	23
2.4. AGENTES CURTIENTES .....	24
2.4.1. Taninos vegetales .....	24
2.4.2. Métodos de extracción de los taninos .....	25
2.4.3. Polifenoles.....	26
2.4.3.1. Polifenoles vegetales.....	27
2.4.3.2. Propiedades estructurales .....	27
2.4.3.3. Taninos condensados o Proantocianidinas .....	28
2.4.3.4. Taninos hidrolizables o pirogálicos .....	28
2.5. TOLA ( <i>Baccharis incarum</i> ).....	29
2.5.1. Clasificación taxonómica de la tola ( <i>Baccharis incarum</i> ).....	29
III. MATERIALES Y METÓDOS .....	30
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.....	30
3.2. MATERIA PRIMA .....	30
3.3. PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS .....	31
3.3.1. Tensoactivos y humectantes.....	31
3.3.2. Sales.....	31
3.3.3. Productos álcalis .....	31
3.3.4. Recurtientes.....	32
3.3.5. Grasas .....	32
3.3.6. Rindente.....	32
3.3.7. Productos auxiliares .....	32
3.4. Otros materiales.....	33
3.4.1. Maquinarias y equipos .....	33

3.4.2. Equipos de curtición.....	33
3.5. ESTUDIOS REALIZADOS.....	33
3.6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	34
3.6.1. Recepción de materia prima.....	35
3.6.2. Lavado.....	35
3.6.3. Remojo.....	35
3.6.4. Pelambre.....	35
3.6.5. Encalado.....	36
3.6.6. Descarnado.....	36
3.6.7. Desencalado.....	36
3.6.8. Rendido o purga.....	36
3.6.9. Piquelado.....	37
3.6.10. Curtido vegetal y Basificado.....	37
3.6.11. Ecurrido.....	37
3.6.12. Rebajado.....	37
3.6.13. Neutralizado.....	38
3.6.14. Lavado.....	38
3.6.15. Recurtido.....	38
3.6.16. Engrase.....	38
3.6.17. Secado.....	39
3.6.18. Acondicionado y Pulido.....	39
3.6.19. Planchado.....	39
3.6.20. Acabado.....	39
3.7. OBTENCIÓN DE EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES DE TOLA.....	39
3.7.1. Extracción de polifenoles vegetales de tola (taninos).....	39

3.7.1.1. Maceración .....	40
3.7.1.2. Pruebas de coloración para los Extractos.....	40
3.7.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS .....	41
3.7.2.1. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESGARRO .....	41
3.7.2.2. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.....	41
3.7.2.3. DETERMINACIÓN DE IMPERMEABILIDAD AL AGUA (Dinámico).....	41
3.8. VARIABLES.....	42
3.8.1. VARIABLES DE ESTUDIO .....	42
3.8.2. VARIABLE DE RESPUESTA .....	42
3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO.....	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	43
4.1. RESULTADOS DE RESISTENCIA AL DESGARRO .....	43
4.2. RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN .....	45
4.3. RESULTADOS DE IMPERMEABILIDAD AL AGUA.....	48
4.4. RESULTADOS DE TIEMPO DE CURTICIÓN.....	50
4.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	52
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57
ANEXOS .....	60



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Sustancias para cada tipo de curtición.....	14
<b>Tabla 2.</b> Variables de Estudio .....	42
<b>Tabla 3.</b> Resultados de resistencia al desgarro en el cuero de ovino.....	43
<b>Tabla 4.</b> Comparaciones múltiples de la concentración de extracto de polifenoles vegetales de tola sobre la resistencia al desgarro de cuero de ovino .....	44
<b>Tabla 5.</b> Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).....	44
<b>Tabla 6.</b> Resultados de resistencia a la tracción en el cuero de ovino.....	45
<b>Tabla 7.</b> Comparaciones múltiples de la concentración de extracto de polifenoles vegetales de tola sobre la resistencia a la tracción de cuero de ovino .....	46
<b>Tabla 8.</b> Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).....	47
<b>Tabla 9.</b> Resultados de impermeabilidad de agua en el cuero de ovino.....	48
<b>Tabla 10.</b> Comparaciones múltiples de la concentración de extracto de polifenoles vegetales de tola sobre la impermeabilidad de agua en el cuero de ovino .....	49
<b>Tabla 11.</b> Cuadro de análisis de varianza (ANVA).....	49
<b>Tabla 12.</b> Resultados de tiempo de curtición en el cuero de ovino .....	50
<b>Tabla 13.</b> Comparaciones múltiples de la concentración del extracto de polifenoles vegetales de tola sobre el tiempo de curtición del cuero de ovino.....	51
<b>Tabla 14.</b> Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).....	52
<b>Tabla 15.</b> Costos de producción de la curtición ecológica de piel de ovino con polifenoles vegetales de tola .....	54
<b>Tabla 16.</b> Resistencia al desgarro de cuero de ovino. ....	60

<b>Tabla 17.</b> Análisis de la varianza. ....	60
<b>Tabla 18.</b> Cuadro de análisis de la varianza (ANVA) .....	60
<b>Tabla 19.</b> Comparación múltiple de Duncan.....	60
<b>Tabla 20.</b> Resistencia a la tracción de cuero de ovino.....	61
<b>Tabla 21:</b> Análisis de varianza. ....	61
<b>Tabla 22.</b> Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).....	61
<b>Tabla 23.</b> Comparación múltiple de Duncan.....	61
<b>Tabla 24.</b> Impermeabilidad al agua. ....	62
<b>Tabla 25.</b> Análisis de la varianza. ....	62
<b>Tabla 26.</b> Cuadro de análisis de varianza (ANVA).....	62
<b>Tabla 27.</b> Comparación múltiple de Duncan.....	62
<b>Tabla 28.</b> Tiempo de curtición. ....	63
<b>Tabla 29.</b> Análisis de varianza. ....	63
<b>Tabla 30.</b> Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).....	63
<b>Tabla 31.</b> Comparación múltiple de Duncan.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo del proceso de ribera y curtido.....	34
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo del proceso de post- curtido y acabado.....	35
<b>Figura 3.</b> Diferencia de resistencia al desgarro del cuero de ovino.....	43
<b>Figura 4.</b> Diferencia de resistencia a la tracción del cuero de ovino.....	46
<b>Figura 5.</b> Diferencia de impermeabilidad al agua del cuero de ovino.....	48
<b>Figura 6.</b> Diferencia del tiempo de curtición de cuero de ovino .....	51

## RESUMEN

En la Planta Piloto de Curtiembres de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, se realizó la “CURTICIÓN ECOLÓGICA DE PIEL DE OVINO (*Ovis orientalis aries*) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES DE TOLA (*Baccharis incarum*)”, se aplicó 3 tratamientos con 3 repeticiones cada uno y, en dos ensayos consecutivos dando un total de 18 unidades experimentales, modelados bajo un diseño completamente al Azar en arreglo bifactorial. Los objetivos a investigar fue: determinar el efecto del extracto de polifenoles vegetales que contiene la tola (*Baccharis incarum*), en el proceso de curtido de piel de ovino (*Ovis orientalis aries*), identificar los extractos de polifenoles vegetales existentes en la tola (*Baccharis incarum*) y su efecto curtiente en la piel de ovino (*Ovis orientalis aries*), evaluar la calidad del cuero de ovino (*Ovis orientalis aries*) curtido con extracto de polifenoles que contiene la tola (*Baccharis incarum*) y determinar el costo de producción del curtido de la piel de ovino (*Ovis orientalis aries*) curtido con extracto de polifenoles vegetales que contiene la tola (*Baccharis incarum*). Los resultados indican que la curtición más ecológica y amigable con el medio ambiente fue el utilizar Polifenoles vegetales de Tola (*Baccharis incarum*). En el proceso de curtido se midió distintas concentraciones del extracto de Tola (*Baccharis incarum*) 20%, 30% y 40%; donde la concentración con mayor adaptación fue al 30% en la piel ovina observándose que la resistencia al desgarro del T2 (30%) fue 27.29N, la resistencia a la Tracción T2 (30%) fue 11.43N/mm<sup>2</sup>, impermeabilidad al agua el T3 (40%) y T2 (30%) que se encuentran entre 6.09 – 5.91 minutos y se puede observar que el tiempo del T2 y el T3 tienen resultados similares solo con una diferencia de 4.5 horas, con un total de 2 días con 8 horas en promedio esto dependiendo del espesor de la piel. La evaluación de costos de producción de la curtición ecológica de piel de ovino con Polifenoles vegetales de Tola proporciona en los 3 tratamientos un costo de S/. 1667.33soles, mientras tanto en la curtición tradicional se registró egresos de S/. 1647.66soles.

**Palabras clave:** Curtición, piel de ovino, extracto polifenoles vegetales, tola.

## I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la producción pecuaria, principalmente en la crianza de ovinos en la Región de Puno siendo el primer productor de ovinos con el 26% de la población nacional. No obstante la mira hacia el aprovechamiento de los subproductos orgánica queda de lado.

En la actualidad el rubro de la curtiembre siempre ha sido mirado como una industria contaminante neta; sin tener en cuenta que aprovecha un subproducto altamente putrescible y de biodegradación lenta, ahora bien es cierto que la piel de ovino no tiene mucha importancia comercial esto debido a la escasa tecnología en el curtido de estas pieles, existen otros métodos como es la curtición vegetal que permiten ser más amigables con el ambiente al producir pieles ecológicas. Además de que los residuos que expande este método no son contaminantes y también son biodegradables.

Polifenoles vegetales son metabolitos secundarios ampliamente distribuidos en varios sectores del reino de las plantas superiores. La elaboración de cueros ecológicos con agentes curtientes de origen vegetal no contaminante como es el caso de la tola, que no alteran en lo absoluto el equilibrio ecológico del medio ambiente debido a que se usa un agente orgánico. Por lo que en el presente trabajo se planteó los siguientes objetivos:

### **Objetivo general:**

Evaluar el efecto del extracto de polifenoles vegetales que contiene la Tola (*Baccharis incarum*), en el proceso de curtido de piel de ovino (*Ovis orientalis aries*).

### **Objetivos específicos:**

Identificar los extractos de polifenoles vegetales existentes en la tola (*Baccharis incarum*) y su efecto curtiente en la piel de ovino (*Ovis orientalis aries*).

Evaluar la calidad del cuero de ovino (*Ovis orientalis aries*) curtido con extracto de polifenoles que contiene la tola (*Baccharis incarum*).

Determinar el costo de producción del curtido de la piel de ovino (*Ovis orientalis aries*) curtido con extracto de polifenoles vegetales que contiene la tola (*Baccharis incarum*).

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. CURTICIÓN

#### 2.1.1. Clases de curtido

En términos generales la curtición se divide de acuerdo al tipo de curtiente que se utiliza:

**Tabla 1.** Sustancias para cada tipo de curtición.

Curtición con productos inorgánicos	Curtición con productos orgánicos	Otros curtientes orgánicos
Sales de cromo	Curtientes vegetales	Aldehídos
Sales de aluminio	Curtientes sintéticos	Parafinas sulfuradas
Sales de hierro		Resinas
Sales de circonio		Aceites y grasas
Sílice		
Polifosfatos		

Fuente. (Cotance, 2004)

#### 2.1.2. Curtición vegetal

El curtido vegetal es tan antiguo como la historia misma del hombre y es el que emplea sustancias curtientes vegetales, llamadas "taninos". El curtido vegetal surgió a partir de la observación que puso en evidencia que si una piel cruda se ponía en contacto con la corteza, madera u hojas de ciertas plantas se manchaba y esas zonas que en principio se creían dañadas, finalmente resultaban favorecidas al quedar indemnes a la putrefacción. A pesar de haber sido casi reemplazados por los curtientes minerales, se continúan utilizando en la curtición y recurtición. Se encuentran en cortezas de troncos y ramas, frutos, vainas, hojas, raíces, jugos y madera de ciertos vegetales. La mayor riqueza en cuanto a sustancias curtientes se encuentra en la corteza que cubre las ramas; raramente se puede hallar en las hojas siendo una excepción por ejemplo el zumaque. (Adzet, 1995)

El curtido vegetal es amigable con el medio ambiente, lo que significa que un producto que se puede reciclar. Debido al uso de taninos naturales, los productos de curtido vegetal son únicos y poseen vida propia. No son los mismos durante toda su vida útil, sino que cambian permanentemente para mejorarse. Los colores que produce el curtido vegetal son tonos ricos y cálidos que lucen completamente naturales (Angulo, 2007)

Los cueros curtidos al vegetal son más valiosos, y por ende se venden a un precio más alto, comparado con los cueros curtidos al (Angulo, 2007)

## **2.2. PROCESO DE CURTIDO**

El curtido involucra una compleja combinación de procesos mecánicos y químicos para convertir pieles en cueros. Dichas pieles tienen propiedad de absorber diversas sustancias químicas para su conservación, haciéndolas resistentes a la humedad. La superficie de estas pieles contiene el pelo de los animales y glándulas sebáceas.

### **2.2.1. Remojo**

El remojo es uno de los denominados trabajos de ribera, que se caracterizan por emplearse en ellos grandes cantidades de agua, del cual deriva su nombre. El objetivo del remojo es limpiar las pieles de todas las materias extrañas como sangre, linfa y estiércol y devolverlas al estado de hidratación que tenían cuando eran pieles frescas, los problemas de remojo de las pieles ovinas son mayores por la presencia de la elevada cantidad de grasa que contiene este tipo de (Hidalgo, 2004)

Los factores que influyen en el remojo son los siguientes:

- Forma o estado de conservación de las pieles.
- La cantidad de agua utilizada.
- Temperatura de agua de remojo.: influye en la disolución de las sustancias proteicas de la piel y sales que contenga, este se puede desarrollar a una temperatura de 25-30°C.
- El pH de baño de remojo; el rango de pH con el cual se puede trabajarse es muy amplio de 4.5-8 sin embargo, se ha comprobado que es más conveniente trabajar dentro del pH alcalino de 11 como máximo.

- El tiempo de remojo, es un factor importante y dependiendo de los métodos o tipo de remojo empleados y de los agentes auxiliares empleados (tensoactivos), para lograr la humectación total de la piel (Quiroz, 1985)

### **2.2.2. Pelambre y Caleo**

El pelambre cumple con la doble misión que radica en eliminar del corium la epidermis con el pelo o la lana y producir un aflojamiento de la estructura fibrosa de colágeno (Frankel, 1991)

Factores que influyen en esta operación son:

- Efecto mecánico: debe ser de forma lenta de (4-6rpm) con el propósito de no generar calor en el baño, por lo que el botal debe tener un mayor diámetro y la rotación debe hacerse en intervalos de 15-30 minutos para mantener en suspensión la cal del baño.
- Concentración: según la concentración del baño varía el flote y este varia de 200 a 250%. Al agregar la cal, el sulfuro de sodio debe ser agregado por partes cada cierto tiempo, con el fin de evitar altas concentraciones y arrugas en piel.
- Temperatura: se realiza a temperatura ambiente por la delicadeza de la piel que no resiste temperaturas mayores a 38°C.
- Tiempo: este factor es importante para obtener calidad del producto, siendo tiempos largos para darle un tratamiento efectivo a las fibras de la piel, siendo generalmente para el depilado de 6-8 horas.

### **2.2.3. Descarnado**

El proceso de descarnado se puede realizar de forma manual o mecánica; cuando se lo realiza de forma manual utilizamos una cuchilla que retira los restos de carne y grasa que han quedado adheridos a la piel, de forma mecánica se la realiza utilizando una máquina que consta de un rodillo revestido de asbesto que transporta la piel hacia un cilindro con láminas cortantes (Lacerca, 2003)



El estado de la piel más adecuado para la realización del descarnado es con la piel en tripa (Adzet, 1995)

#### 2.2.4. Desencalado

El desencalado prepara a la piel en tripa para la purga dejándolo entre pH de 8-9 ligeramente alcalino que es adecuado para una purga efectiva.

El proceso de desencalado se basa en solubilizar el hidróxido de calcio absorbido por la piel, transformándolo en sales solubles de calcio mediante la adición de productos químicos.

Productos químicos involucrados en el proceso de desencalado

- Ácidos orgánicos e inorgánicos: ácido fórmico, acético y láctico.
- Ácidos inorgánicos: ácido sulfúrico y ácido bórico.
- Sales: Bisulfito de sodio y principalmente sales de amonio (sulfato de amonio).

Factores que influyen en el proceso de desencalado:

- pH, debe adecuarse a los requerimientos del proceso siguiente es decir de 8-8.5, que es el punto ideal para que las enzimas trabajen óptimamente.
- Temperatura: normalmente se puede trabajar entre 30-35°C, valores superiores encogen el colágeno.
- Efecto mecánico, por lo tanto se recomienda rodar a bajas revoluciones, para proteger las pieles que se encuentran muy hinchadas y fácilmente se pueden dañar por fricción.
- Flote: generalmente se trabaja con flotes largos entre 200-300% de gua, de esta manera se garantiza la disolución de sales, se aprovecha la solubilidad del agua y disminuye el frotado de pieles.
- Tiempo: a mayor tiempo mayor penetración, a menor tiempo penetración (Lacerca, 2003).

Conviene trabajar con baños calientes a 25°C para eliminar la resistencia de las fibras (Hidalgo, 2004).

### 2.2.5. Rendido

La principal misión de esta operación es un deshinchamiento de las fibras de colágeno. En el rendido tiene lugar una eliminación de las proteínas no estructuradas de la piel y que constituyen la sustancia interfibrilar, aunque estas suelen ser solubles en el medio alcalino y por tanto en gran parte ya estarán eliminadas (Cotance, 2004)

El pH del fermento debe ser de 4.5 o 5; los cueros permanecen durante 1 día en la preparación y luego se enjuagan con abundante agua limpia durante 24 horas para que se frene el proceso antes que ingresen a la solución de tanino. El aspecto del cuero una vez terminado este proceso es gelatinoso y resbaladizo (Hidalgo, 2004).

Factores que influyen en el proceso de rendido

- Cantidad de rindiente, que se encuentra influenciado por el proceso de pelambre.
- pH de trabajo, se encuentra en función del producto que se use (7.5 y 8.3). es conveniente ajustar el pH al final del desencalado.
- Temperatura: la actividad enzimática está también en función de la temperatura, la actividad enzimática óptica suele estar alrededor de los 37°C (Adzet, 1995)

### 2.2.6. Piquelado

El piquelado es un tratamiento de la piel con sal y ácido para que la piel adquiera el pH deseado, sea para su curtido o para su conservación. Si el pH del baño está un poco alto de 3.8 - 4 tenemos un cuero contacto suave, si el baño está 3.6 pero la piel tendrá un pH de 3.8 - 4 teniendo curticiones rápidas, cuando el pH del baño está entre 3 – 3.7 vamos a tener un tacto más armado pero el grano de la flor va a ser más fino (Frankel, 1991).

Factores que influyen en el proceso de piquelado:

- Cantidad de ácido presente: el ácido se combina con la piel y entre más ácido se le ofrece la misma, más que combinara hasta llegar al punto de en qué el piquel ya no podrá combinarse con más ácido y este punto se logra añadiendo 1-2% de ácido.

- Velocidad de piquelado, la velocidad del piquelado puede aumentar con la temperatura pero es poco recomendable debido a que con el aumento de la misma, la piel empezará a solubilizar.
- Temperatura: es conveniente en esta operación no trabajar con baños a temperatura entre 20-25°C.
- Tiempo de duración está en función de la temperatura, cantidad de ácido, aunque para llegar al equilibrio suele durar de 4-6 horas (Hernández, 1985)

### **2.2.7. Desengrase**

Las grasas naturales, que pueden observarse en pieles de oveja y cordero, en muchas pieles bovinas según su origen y el tipo de alimentación, pueden ya observarse en el matadero, y entorpecen el proceso de curtido, originando erupciones y formaciones de manchas. En las pieles de oveja y corderos, es muy usado el desengrase en simultáneo al proceso de piquelado, extraída dificultaría grandemente las operaciones de curtido y posteriores (Lacerca, 2003)

### **2.2.8. Curtido**

El curtido es un término general para cueros y pieles que conservan su estructura natural fibrosa y que han sido tratados en forma tal, que resultan imputrescibles, incluso después de un tratamiento con agua, este proceso se imparte estabilidad química y física a la piel evitando su putrefacción y haciéndola resistente a cambios de temperatura y humedad. Se utilizan materiales de origen vegetal (Curtido Vegetal) o sales inorgánicas (Hidalgo, 2004).

El cuero de curtición vegetal se distingue de los demás por la cantidad de agente nutriente que incorpora a la piel. La principal aplicación del cuero de curtición vegetal es como para suela de zapato (Adzet, 1995)

### **2.2.9. Neutralizado**

Para eliminar de cuero el ácido fácilmente dissociable, se neutraliza. Por neutralización se entienden la basificación de un ácido por medio de un álcali hasta el punto neutro. Al terminar la neutralización, los cueros han de tener en la superficie un pH 5 a 5.3; en el

interior de los cueros el pH debe disminuir progresivamente hasta 4.5 aproximadamente (Ludwigshafen, 1985).

#### **2.2.10. Recurtido**

En general se entiende por recurtido al tratamiento del cuero curtido con uno más productos químicos para completar el curtido o darle características finales al cuero que no son obtenidas con la sola curtición convencional (Adzet, 1995)

#### **2.2.11. Engrase**

La operación de engrase se realiza con el fin de obtener un cuero más suave al tacto, lo cual se logra con la incorporación de materias grasas solubles o no en el agua su función principal es tener las fibras separadas y lubricarlas para que no se puedan deslizar fácilmente unas en relación a otras. También aumenta la resistencia al desgarrar, alargamiento reduciéndose la rotura de la fibra y rozamiento de estirado (Adzet, 1995).

Se realiza con el objeto de evitar el cuarteamiento del cuero, volviéndose suave, fuerte, flexible y resistente y se lleva a cabo en los mismos tambores de las operaciones anteriores (Hidalgo, 2004).

Los aceites y grasas naturales recubrían las fibras y también le otorgaban al cuero rto grado de impermeabilidad, pero su utilización en cantidades importantes confería colores oscuros; los cueros de colores claros sólo se lograban con pieles livianas. En general, el engrase es el último proceso en fase acuosa en la fabricación del cuero y precede al secado. Junto a los trabajos de ribera y de curtición es el proceso que sigue en importancia, influenciando las propiedades mecánicas y físicas del cuero. Si el cuero se seca después del curtido se hace duro porque las fibras se han deshidratado y se han unido entre sí, formando una sustancia compacta. A través del engrase se incorporan sustancias grasas en los espacios entre las fibras, donde son fijadas, para obtener entonces un cuero más suave y flexible (Lacerca, 2003)

Algunas de las propiedades que se dan al cuero mediante el engrase son:

- Tacto, por la lubricación superficial.

- Blandura por la descompactación de las fibras.
- Flexibilidad porque la lubricación externa permite un menor rozamiento de las células entre sí.
- Resistencia a la tracción y el desgarro.
- Alargamiento.
- Permeabilidad al aire y vapor de agua.
- Impermeabilidad al agua; su mayor o menor grado dependerá de la cantidad y tipo de grasa empleada.

#### 2.2.12. Secado

Consiste en evaporar gran parte del agua que contiene hasta reducir su contenido al 14% aproximadamente. Los métodos de secado pueden ser

- **Clavado:** se estira de los bordes y se usan clavos para fijar la piel en una tabla, este método es barato en materiales pero caro en mano de obra.
- **Togging:** Es similar al clavadero pero utilizan sujetadores especiales que detienen las pieles a una hoja o sabana perforada, constituida de cámaras con circulación de aire caliente y también se le conoce como grapadora.

#### 2.2.13. Acondicionado

Con el acondicionamiento se rehumedecen uniformemente las superficies y regiones del cuero hasta 28-30%.

#### 2.2.14. Ablandado

La suavidad en las pieles es una de las mejores con 28 - 30% de humedad, pero si esto es hecho en pieles muy secas pueden sufrir daño, por lo que el ablandamiento es hecho en pieles húmedas para obtener un mejor estacado (Fontalvo, 1999)

### 2.3. PIEL DE OVINO

Existe una gran variedad de razas ovinas lo que hace que sus pieles sean tan diferentes, en general la calidad de la piel está en razón inversa del valor de la lana, en este caso se puede decir que las mejores son las provenientes de animales de lana gruesa, los que tienen mejor lana son las ovejas merinas pero, al contrario son las que proporcionan la piel de peor calidad (Hidalgo, 2004)

Los animales jóvenes son los que surten a la industria de las mejores pieles, de los animales viejos solamente se obtienen cueros de regular calidad. El destino de estas pieles, cuyo volumen de faena las hace muy interesantes, es generalmente la fabricación de guantes, zapatos, etc. (Adzet, 1995)

Los folículos son invaginaciones de la piel en las cuales se originan las hebras pilosas y lanosas. En el interior se encuentra la raíz de la hebra con el bulbo pilífero que rodea a la papila que lo nutre y que origina el crecimiento de las fibras de la piel. Las secreciones sudoríparas tienen forma de tubos y desembocan en un poro de la piel por medio de un conducto excretor. Las glándulas sebáceas aparecen como racimos cuyo conducto excretor se abre en la parte interior y superior del folículo (Thorstensen, 2002).

Las células de la capa cuticular presentan la característica de estar colocadas semi superpuestas en forma de escamas, dejando un borde libre sobresaliente, y vistas al microscopio, presentan un aspecto aserrado (Artigas, 1997)

### 2.3.1. Clasificación científica del ovino

REINO: *Animalia*

FILO: *Chordata*

CLASE: *Mammalia*

ORDEN: *Artiodactyla*

FAMILIA: *Bovidae*

SUBFAMILIA: *Caprinae*

GÉNERO: *Ovis*

ESPECIE: *Ovis orientalis aries*

Fuente: (Pacsi, 2016)

### 2.3.2. Conservación de la piel

Debido a que es poco probable que las pieles sean procesadas inmediatamente después del sacrificio, es necesario darles tratamiento para poder ser conservadas por periodos más o menos largos en espera de ser procesadas.

Algunos autores coinciden en que el fenómeno de descomposición de la piel se debe al ataque de las bacterias sobre sustancias de la piel.

Son raros los casos en los que las pieles son congeladas mediante este método se controla una de las condiciones y esta es la temperatura.

Otro método de conservación son el secado y el salado, mediante las cuales se extrae agua del cuero.

El secado del cuero no tiene que ser total. Estudios realizados indican que si pesamos de un 50-60% de humedad (porcentaje de humedad natural) a un 30% en una primera etapa

y luego a un 12-15%, queda a salvo de la descomposición. El cuero seco pierde la mitad de su peso, esto facilita el transporte (Hernández, 1985) (Haslam, 1998)

## 2.4. AGENTES CURTIENTES

### 2.4.1. Taninos vegetales

La fórmula condensada de los taninos es  $C_{14}H_{14}O_{11}$ , (considerada como la del tanino común), es sólo aproximada, ya que son polímeros complejos

El desarrollo de las modernas técnicas instrumentales para la elucidación estructural de sustancias orgánicas, permitió el inicio científico en el área de polifenoles vegetales, término sugerido en lugar de taninos (Haslam, 1998)

Los taninos vegetales son productos naturales de peso molecular relativamente alto que tienen la capacidad de formar complejos con los carbohidratos y proteínas. Dentro de este contexto, son de los productos naturales más importantes usados industrialmente, específicamente en los procesos que transforman las pieles en cueros. Dentro de los artículos fabricados por curtido o recurtido vegetal se pueden citar suela, capellada, plantilla y forro para calzado, cueros para tapicería, para marroquinería entre otros. Los taninos vegetales se clasifican en dos grupos importantes (Zalacain, 2000)

Los taninos hidrolizables y los condensados. En virtud de esta importancia es que evaluaremos estas nuevas fuentes de taninos como curtientes y recurtientes. Entre las fuentes naturales de obtención de taninos tenemos:

- Los taninos se encuentran en gran cantidad de árboles, siendo las agallas de roble y la corteza de zumaque las mejores materias para su obtención.
- También se utilizan las hojas del aliso, nogal, frambueso, fresal y zarza; frutos y hojas del arándano; sumidades de agrimonia; raíz de tormentila, bistorta y pimpinela, entre otros.
- Los taninos gálicos se obtienen a partir de la corteza del castaño (*Castanea sativa*) y de las agallas de los robles.
- Los taninos condensados se obtienen de la madera de catecú (*Acacia catechu*) y de la corteza de algunas especies de eucalipto (*Eucalyptus rostrata*) entre otros.



- Los pseudotaninos son ácidos orgánicos derivados del ácido caieico que muestran una actividad farmacológica. Destacan en este sentido las hojas de alcachofa (*Cynara scolymus*) que contienen cinarina y ácido clorogénico y la sumidad del romero (*Rosmarinus officinalis*) con ácido rosmarínico, de acción semejante (Zalacain, 2000)

#### 2.4.2. Métodos de extracción de los taninos

El procedimiento para extraer los taninos de las plantas comienza con la molienda, tanto en que las partes de las plantas se muelen hasta formar astillas o virutas. En la extracción de tipo rural, se ponen las virutas en varias cubas grandes de madera u ollas de barro cocido, y luego se le agrega agua a la primera hasta cubrir por completo el material vegetal para evitar la oxidación, al día siguiente se transvasa el agua a la segunda y se vuelve a agregar agua caliente (no hirviendo) a la primera, al tercer día se transvasa de la segunda a la tercera y de la primera a la segunda, volviéndose a agregar agua en la primera, y así se repite el procedimiento durante unos 12 días (Vila-Grau, 2000)

Para evitar que los taninos se estropeen durante el proceso, el agua utilizada (llamada "jugo curtiente") no debe contener cal ni hierro (debe ser "agua blanda"), normalmente es agua de lluvia o río limpia, si es necesario se filtra antes del proceso. En el procedimiento de tipo industrial, encontramos el de "difusión en tanque abierto", el de "colado", el de "cocción", el de "autoclave", el de "Contra corriente o Sistema de lixiviación" (Verzele, 2006)

El método de "difusión en tanque abierto", adecuado para corteza, frutos y hojas, se utilizan unos tanques grandes de madera o cobre que utilizan agua calentada a vapor, en los cuales se va poniendo el material desmenuzado por tiempos y se rotan de forma que el agua nueva siempre entre en contacto con el material más lixiviado, en contracorriente con el llenado de material. La temperatura debe estar siempre por debajo del punto de ebullición (normalmente a 60 u 82 °C) para evitar que los taninos precipiten y se oscurezcan. El procedimiento en total dura unos 3 o 4 días (Torner, 2002)

El método de "colado", recomendado para cortezas y hojas, se llena un depósito con el material desmenuzado y se lo somete a vapor de agua. Posteriormente se rocía con agua

caliente y el agua, que ya es "jugo curtiente", se retira o "cuela" por el fondo del depósito. Tarda la mitad de tiempo del de difusión en tanque abierto. En el de "cocción", utilizado para la madera, primero el material se desmenuza bien en astilladoras (parecido a como se hace la pulpa para papel pero más desmenuzado), y ese material bien desmenuzado se vierte en depósitos donde se llena de agua y se hierve. Cuando el agua alcanza la mayor concentración posible de taninos se llama "licor", y la que sale del primer depósito se vierte en el segundo repitiendo el proceso, y luego a un tercer depósito. El calentado produce tanato de hierro por lo que en la última etapa se agrega sulfito sódico o bisulfito sódico y se mantiene en agua fría (Portavella, 2005)

Sea cual sea el método utilizado, la extracción da como resultado un líquido concentrado oscuro con impurezas no tánicas. Para el filtrado se hace atravesar el líquido por unas las lonas a presión, que al terminar se limpian inyectándoles agua caliente. El siguiente paso es la decoloración, mediante un tratamiento químico a base de dióxido de azufre (llamado "sulfitación"), o la evaporación directa. La sulfitación puede realizarse por dos métodos, llamados "escalera" y el obsoleto "cascada". En el método "escalera", los líquidos van cayendo desde arriba por gravedad y el  $SO_2$  va subiendo desde abajo por difusión. En el método "cascada", se utilizaban torres de 15 a 30 metros de altura llenas de piedras calizas y siliconas (Libreros, 2003)

### 2.4.3. Polifenoles

Los polifenoles son un grupo de sustancias químicas encontradas en plantas caracterizadas por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Los polifenoles son generalmente subdivididos en taninos hidrolizables, que son ésteres de ácido gálico de glucosa y otros azúcares y fenilpropanoides, como la lignina, flavonoides y taninos condensados (Libreros, 2003)

La química de los taninos se originó debido a la importancia del ácido tánico para la industria del curtido; las ligninas por la química del suelo y la estructura de plantas; y los flavonoides por el estudio de los metabolitos secundarios de plantas en la defensa de los vegetales y en el color de las flores (Libreros, 2003)

Los más elevados niveles de polifenoles se encuentran generalmente en la cáscara de las frutas. Los polifenoles fueron durante un tiempo conocidos como vitamina P. Los beneficios para la salud de polifenoles específicos como quercetina son bien conocidos (Mongil, 2000)

#### **2.4.3.1. Polifenoles vegetales**

El término tanino se acuñó históricamente por el uso empírico que se daba a algunos extractos vegetales para el proceso de tanaje o conversión de las pieles de animales en cuero desde hace más de cien años. El desarrollo de las modernas técnicas instrumentales para la elucidación estructural de sustancias orgánicas, permitió el inicio científico en el área de polifenoles vegetales, término sugerido por Edwin Haslam en lugar de taninos. Aplicaciones de estos compuestos, desde la curtiembre hasta la industria alimenticia (Lacerca, 2003)

El proceso de conversión de las pieles animales en cueros durables utilizando extractos de plantas. Este proceso se conoce como curtiembre (tanning), con lo cual se popularizó y estableció el uso del término “tanino” en la literatura científica. Aunque la importancia de los taninos vegetales en diversas disciplinas científicas ha sido reconocida. Probablemente la definición más simple, concisa y aceptable sigue siendo la de Bate-Smith y Swain quien reporta que son compuestos fenólicos solubles en agua, con pesos moleculares entre 500 y 3000, que además de dar las reacciones fenólicas usuales, tienen propiedades especiales tales como la habilidad de precipitar alcaloides, gelatina y otras proteínas (Haslam, 1998)

#### **2.4.3.2. Propiedades estructurales**

En la actualidad es posible describir en términos amplios la naturaleza de los polifenoles vegetales. Son metabolitos secundarios ampliamente distribuidos en varios sectores del reino de las plantas superiores, especialmente en las familias Leguminosae, Rosaceae, Polygonaceae, y Fagaceae (Zalacain, 2000), Se distinguen por las siguientes características generales:

- Solubilidad en agua,
- Masa molecular entre 500 y 3000 -5000

- Estructura y carácter polifenólico (12-16 grupos fenólicos y 5-7 anillos aromáticos por cada 1000 unidades de masa molecular relativa).
- Complejación intermolecular (astringencia) (Vila-Grau, 2000)

#### **2.4.3.3. Taninos condensados o Proantocianidinas**

Los taninos condensados son una clase de flavonoides, que son los pigmentos principales de muchas semillas, y también están presentes en los tejidos vegetativos de algunas plantas forrajeras. Como todos los taninos, aparentemente en las plantas cumplen funciones de defensa ante el herbivorismo (Verzele, 2006)

#### **2.4.3.4. Taninos hidrolizables o pirogálicos**

Todos ellos son ésteres de ácidos fenólicos (ácido gálico y elágico) con un azúcar (generalmente glucosa) o un polialcohol. Su constitución está caracterizada por el hecho de que el núcleo bencénico está unido al segundo compuesto por intermedio de átomos de oxígeno. Depositán, habitualmente, ácido elágico (compuesto amarillento, cristalizado y poco soluble en agua). Con sales de hierro dan coloración negro-azulada. (Torner, 2002)

#### **Aplicaciones de los polifenoles vegetales**

Los polifenoles o taninos han acompañado la vida humana desde sus comienzos, como componentes comunes e inevitables en alimentos y bebidas de origen vegetal, a los cuales contribuyen en el sabor y palatabilidad por su astringencia. El curtido consiste en el establecimiento de enlaces entre las fibras de colágeno de la piel, lo que le confiere resistencia al agua, calor y abrasión. Esta capacidad de complejarse con macromoléculas explica la astringencia, al precipitar las glicoproteínas ricas en prolina que contiene la saliva. Los taninos vegetales se usan también en la producción de colorantes y tintas o como tratamiento versátil en medicina tradicional. Otras aplicaciones se dan en la industrias del vino y la cerveza, te y cacao. En farmacia solo se cuenta con antidiarreicos, a pesar de las notables actividades como antioxidantes y otras actividades biológicas como antitumorales, antibacteriales, antivirales e inhibidores de enzimas (Portavella, 2005)

## 2.5. TOLA (*Baccharis incarum*)

*Baccharis incarum* es un arbusto ramoso, resinoso de 30 -50 cm de altura. Presenta ramas densamente cubiertas de hojas, especialmente en la parte superior asentadas alternadamente (Cabrera, 1978)

Su distribución geográfica es amplia, crece en el Semiárido, Árido y Subhúmedo del Altiplano y Alto andino de Perú y Bolivia, Norte de Chile y Noroeste de Argentina, por esta razón altitudinalmente, puede encontrarse desde los 3600 hasta los 4500 msnm (Beck, 2010)

### 2.5.1. Clasificación taxonómica de la tola (*Baccharis incarum*).

REINO: *Vegetal*

SUBREINO: *Phanerogamae*

DIVISIÓN: *Angiospermae*

CLASE: *Dicotyledoneae*

SUBCLASE: *Methachlamydeae*

ORDEN: *Asterales*

**FAMILIA:** *Asteraceae*

**SUBFAMILIA:** *Asteroideae*

GÉNERO: *Baccharis*

ESPECIE: ***Baccharis incarum***

Fuente: (Choque, 2000)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en diferentes etapas. La primera etapa comprende la fase de ejecución a nivel de escala en la Planta Piloto de Curtiembres SALCEDO de la Facultad de Ingeniería Química y paralelamente se analizó algunos de los valores de los factores de estudio; en la segunda fase se analizó los tratamientos en el laboratorio de CITEccal (CENTRO DE INNOVACION TECNOLOGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS), en el que se verificaron los resultados finales de acuerdo diseño experimental formulado.

Altitud	: 3835 m.s.n.m.
Latitud	: 15° 53' 28"S 60° 59' 58" O
Departamento	: Puno
Provincia	: Puno
Distrito	: Puno
Centro poblado	: Salcedo

#### 3.2. MATERIA PRIMA

- **Piel ovina:** Las pieles obtenidas de ovino son de raza criolla, machos con una edad de 3 años. La adquisición fue la Provincia de Azángaro, distrito de Arapa.
- Tola (*Baccharis incarum*): Su recolección fue del Distrito de Arapa, Provincia De Azángaro. Las partes a utilizar son las ramas y hojas de la planta.

### 3.3. PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

#### 3.3.1. Tensoactivos y humectantes

- Ercapal: es un detergente alcalino en polvo producto de una mezcla de tensoactivos, secuestrantes y ablandadores especialmente desarrollado para aguas muy duras.
- Glutal: reactivo que ayuda al agente curtiente en su ingreso.

#### 3.3.2. Sales

- Cloruro de sodio: al disolverse en agua se ioniza del todo dando iones de cloruro y el ion sodio. Sus complejos con las sales de cromo son poco emascarantes. Con su empleo es previsible pieles menos llenas, pero con mayor finura.
- Sulfato de amonio: con su efecto se puede notar una mejor plenitud del cuero y un tacto más armado.
- Formiato de sodio: mejora la firmeza de la flor, menos dureza, más finura y ayuda a la buena repartición del curtiente.
- Bisulfito de sodio: muy frecuente utilizado en combinación con sales de amonio.
- Bicarbonato de sodio: su uso en la curtiembre es como basificante para regular el pH en los procesos.

#### 3.3.3. Productos álcalis

- Sulfuro de sodio: por el elevado pH que comunica a la solución (sal de ácido muy fuerte y base fuerte) es el producto principal de la mayoría de los procesos de pelado en altas cantidades es bastante peligroso.
- Hidróxido de sodio: no tiene efecto depilante porque solo es alcalino y no reductor, se usa mezclado con otros productos.
- Hidróxido de calcio: por sí solo, no tiene un poder depilante acusado e incluso puede comportarse como inmunizador de pelo, por lo que se usa como agente auxiliar junto con productos depilantes.

### 3.3.4. Recurtientes

- Trupotan SB: curtiente sintético de base fenólica. Se usa con ventaja en la fabricación de toda clase de cueros blancos o destinados a colores claros. Se usa con éxito en combinación con éstos tanto en la curtición vegetal como en la recurtición del cuero al cromo con extractos vegetales.
- Mimoza Clara: a estas especies se les extrae la corteza aproximadamente a los 8 años, que es la época en que contiene mayor proporción de materia curtiente, que puede llegar a un 30% con una humedad del 14,5% , habiendo zonas privilegiadas en las que llegan a tener un 40% de curtiente.

### 3.3.5. Grasas

- Trupon DXA: preparado a base de aceites sintéticos sulfoclorados y sulfatados. Gracias a la parte sintética que compone y a la excelente elección de materias primas naturales.
- Quimex 950: mezcla de triglicéridos sulfonados y aceites sintéticos.
- Quimex 500: triglicéridos naturales y oxisulfatados.
- Quimex BLP: mezcla de triglicéridos naturales y aceites de pescados.
- Quimex 800: triglicéridos oxisulfatados.

### 3.3.6. Rindente

- Koropon: mezcla de almidones para el proceso de purga.

### 3.3.7. Productos auxiliares

- Tanigan: reactivo usado para el hinchamiento del cuero.
- Ácido fórmico: tiene un gran efecto penetrante en la estructura del colágeno.

Posee un efecto pre-curtiente y con tendencia a ablandar el cuero.

- Basal: suavizante y ablandador.
- Quimex SN: combinación de resinas y ablandadores muy útil en el hinchamiento de las pieles.



### 3.4. Otros materiales

- Pipetas volumétricas de 0.5 mL, 1 mL, 5 mL y 10 mL marca pírex
- Probetas de 10, 50, 100 y 500 mL
- Tubos de ensayo
- Vasos precipitados 10 mL, 50 mL, 100 mL y 250 mL
- Cronómetro
- Termómetro de 100°C marca HANNA
- Cuchillos de acero inoxidable diferentes dimensiones
- Mandiles
- Guantes de hule
- Baldes de plástico 5 L y 20 L

#### 3.4.1. Maquinarias y equipos

- Balanza de plataforma mecánica (capacidad máxima 500 kg)
- Balanza analítica de precisión marca AND FR-300, capacidad 0.0001 a 300g
- pH metro metrohm

#### 3.4.2. Equipos de curtición

- 2 Botales para remojo y pelambre: 3300 x 3000mm y 3-8 rpm
- Molinete
- Caballete
- Maquina pulidora y ablandadora de 180 rpm.

### 3.5. ESTUDIOS REALIZADOS

El objetivo primordial del estudio son las pieles de ovino, para verificar el comportamiento de las pieles durante en proceso de curtición, se establecieron variables de estudio en el proceso y al finalizar tales como resistencia al desgarrar, resistencia a la tracción, tiempo de curtición e impermeabilidad. Por consiguiente se efectuaron las siguientes operaciones (ver figura 1 y 2).

### 3.6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

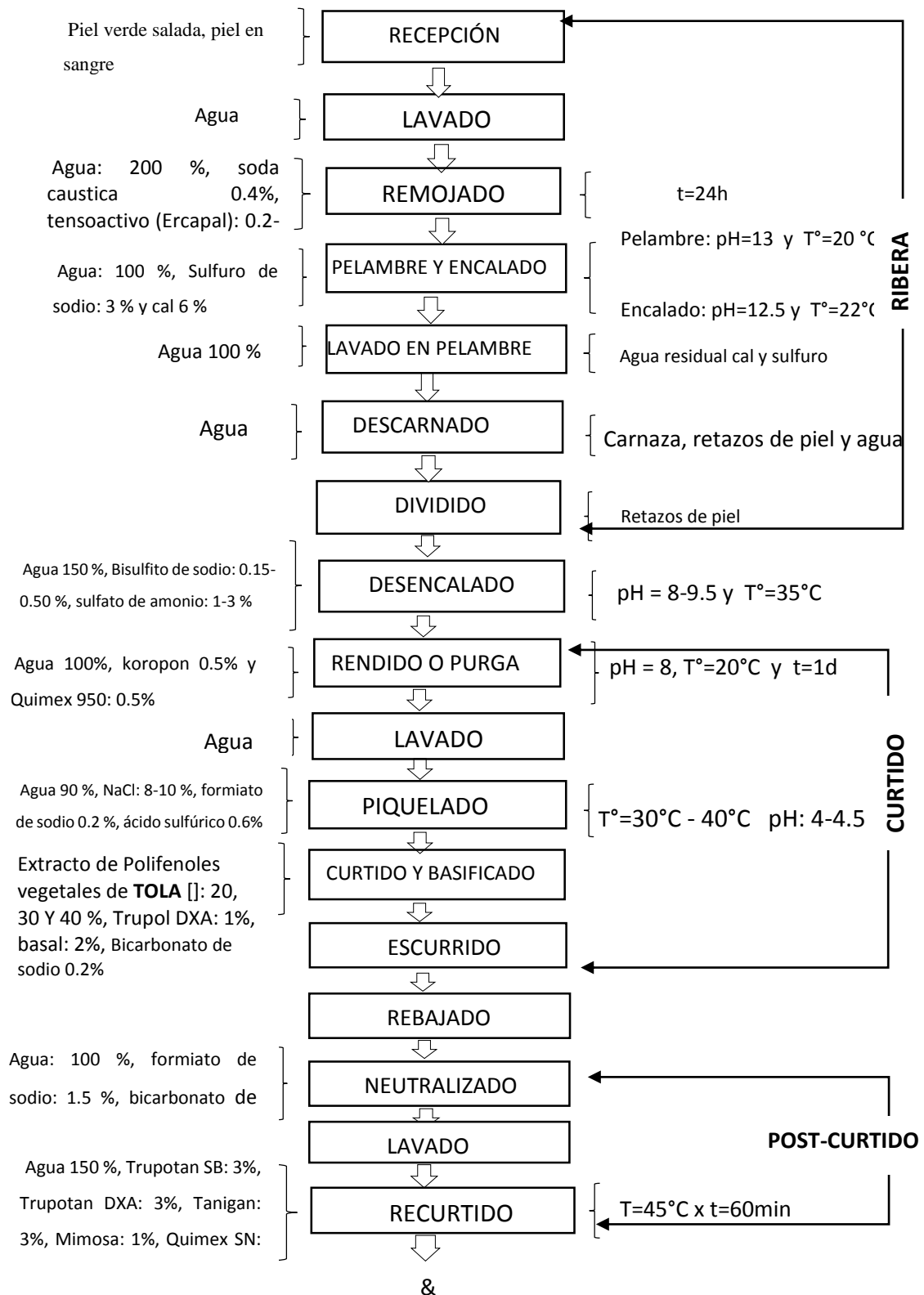
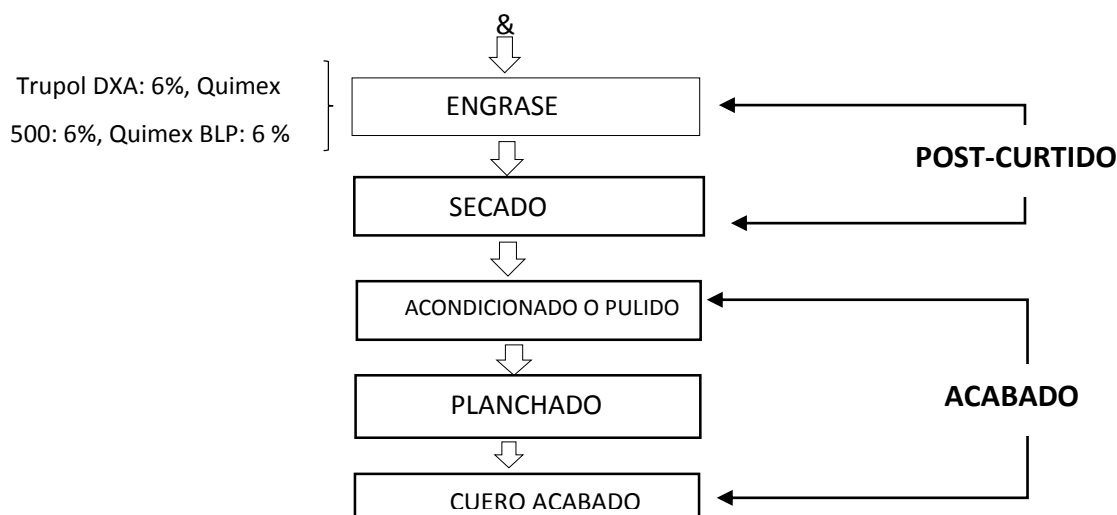


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de ribera y curtido



**Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de post- curtido y acabado.**

**Fuente.** Elaboración propia, (2017)

### 3.6.1. Recepción de materia prima.

Esta es la etapa donde llegaron las pieles en el transporte, para proseguir a las siguientes etapas de remojo y pelambre. Si las pieles vienen frescas (en sangre), se comenzó el proceso inmediatamente.

### 3.6.2. Lavado.

Las pieles se limpiaron con agua y detergentes de toda materia extraña como tierra, estiércol, sangre, etc.

### 3.6.3. Remojo.

Se llevó a cabo en el botal 1, bajo condiciones normales de agua y temperatura (5 – 10°C). La cantidad de agua se depositó en 2000% en relación al peso seco, realizando un cambio de baño cada 24 horas para evitar la putrefacción.

### 3.6.4. Pelambre.

Los tratamientos fueron cueros rasurados y tenían una altura de lana de 0.5 cm. Promedio sobre la superficie de la piel, las misma que fueron sometidas a un 3% de sulfuro de sodio

y 8% de cal. Se botaleo las pieles por una hora y deja reposar por tres días llegando a un pH de 12.5 – 13.

### 3.6.5. Encalado.

Después del pelambre las pieles en tripa se trataron con una solución de 3% de cal y 150% de agua próximamente a una temperatura de 30°C, con pH 12.5 prolongado hasta tres días, haciendo girar el botal por dos horas cada día. Cuando se completa el encalado se observó una piel blanca, azulada, hinchada y gomosa.

### 3.6.6. Descarnado.

En esta etapa se elimina de la piel, mediante cuchillas, el tejido subcutáneo (restos de músculos y nervios), las grasas o cualquier otro elemento indeseado. El proceso de descarnado puede aplicarse antes o después del pelambre y encalado, y muchas veces no se aplica debido que en el proceso de encalado se le adiciona cal adicional para que sea por medio de esta que se elimine todo resto de piel o tejido subcutáneo.

### 3.6.7. Desencalcado.

El desencalcado es una operación de limpieza en conjunto con el rendido, la que tiene por objeto eliminar sustancias químicas y orgánicas que no sean curtibles. En esta operación se elimina la cal y productos alcalinos del interior de la piel, algunas sustancias para desencalar son: ácido fórmico, bisulfito de sodio y sulfato de amonio.

Agua	50 -150%
Sulfato de amonio (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.00 - 3.00 %
Bisulfito de sodio	0.15 - 0.50%

### 3.6.8. Rendido o purga.

Para activar las enzimas se utilizó el baño del desencalcado a condiciones de 30°C y pH 8; para esta prueba se empleó QUIMEX 950 y Koropon. Este proceso sirve para neutralizar la cal acomodando el pH para el curtido propiamente dicho, eliminar por acción enzimática elementos indeseables y para que la piel quede con un grano más fino y suave

### **3.6.9. Piquelado.**

El agua ingresa en un 80% a una temperatura de 30°C, la acidulación se realizó dejando los cueros durante 24 horas en solución de ácido y sal incluyendo las tres horas de rotación del botal al inicio de la operación. El cloruro de sodio se añadió 10 minutos antes que formiato de sodio y está 10 minutos antes que el ácido. Los cueros piquelados deben volver a un estado de hidratación adecuado como para poder entrar en el proceso de curtición. Además, los cueros piquelados deben volver, a un valor pH menos ácido, considerándose el valor pH 3 – 3.5 como perfectamente adaptado para la curtición con extracto vegetal.

### **3.6.10. Curtido vegetal y Basificado.**

Se sumergen los cueros en un licor curtiente vegetal compuesto por agua, extracto y sal durante el tiempo necesario para que se impregne los cueros totalmente. La concentración final varía en un 20%, 30%, 40% el agua debe de estar una temperatura de 35°C. Como el proceso de curtido propiamente dicho se lleva a cabo en un medio ácido es importante controlar el pH de la solución. Este se mantuvo en un valor aproximado de pH 5. Seguidamente se le agrega un suavizante el basal y grasa Trupol DXA en un 1% para darle más suavidad. Se tiene que botalear constantemente y dejar reposar hasta que el cuero este curtido puede tardar días o semanas en el extracto de polifenoles vegetales de TOLA hasta alcanzar el pH constante en 5 en su totalidad.

### **3.6.11. Ecurrido.**

Se efectúa por efecto mecánico, para eliminar de la piel las sustancias líquidas y que permanezca únicamente con humedad

### **3.6.12. Rebajado.**

El grueso que resulta después de la máquina de dividir nunca es el deseado al cien por ciento. Según zonas de la piel.

### 3.6.13. Neutralizado.

Este proceso consiste en aumentar el pH en el cuero (pH 4.0 a 6.0), para que los recurtientes y engrasantes penetren y se dispersen homogéneamente, los productos químicos utilizados:

Agua	100.0 - 150.0%
Formiato de sodio (HCOONa)	0.5 - 2.0%
Bicarbonato de sodio (NaHCO <sub>3</sub> )	0.3- 1.5%

### 3.6.14. Lavado.

Las pieles se lavan con bastante agua a fin de eliminar residuos de formiato de sodio y bicarbonato de sodio.

### 3.6.15. Recurtido.

El agua ingresa a una temperatura de 45°C y se deja reposando por 24 horas. Este proceso tuvo la finalidad de dar ciertas características al cuero según el artículo final deseado los productos químicos utilizados:

Agua	150.0%
Trupol DXA	6.0%
Quimex 500	6.0%
Quimex BLP	6.0%
Trupotan SB	3.0%
Tanigan	3.0%
Quimex SN	3.0%
Mimosa	1.0%

### 3.6.16. Engrase.

El agua ingresa a una temperatura de 65°C y se deja reposando por 24 horas. El engrase tuvo por objeto lubricar las fibras y darle al cuero ciertas características físicas como: suavidad, textura, tacto, elongación etc. Los productos químicos utilizados:

Agua	150.0%
Trupol DXA	6.0%
Quimex 500	6.0%
Ácido fórmico	0.5%
Quimex BLP	6.0%

### **3.6.17. Secado.**

Se colocaron las pieles extendidas en cordeles para la operación de secado; debe hacerse bajo sombra, procurando disponer de buena ventilación.

### **3.6.18. Acondicionado y Pulido.**

Para dar espesor definido y ablandar el cuero.

### **3.6.19. Planchado.**

Éstas pueden ser rotativas, de mesa o de prensado, las cuales otorgan brillo o satinan el cuero.

### **3.6.20. Acabado.**

Proceso por el cual se elimina las partes del cuero que no van a tener una utilización posterior.

## **3.7. OBTENCIÓN DE EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES DE TOLA**

### **3.7.1. Extracción de polifenoles vegetales de tola (taninos)**

La extracción de extracto de polifenoles vegetales de Tola (tanino) se realizó por medio del método de extracción con maceración mecánica (de una etapa) utilizando agua como solvente. Al extracto tánico. El procedimiento experimental será el siguiente:

### 3.7.1.1. Maceración

1. Recolección de la muestra ramas y hojas de la planta.
2. Pre tratamiento: Limpieza y secado de la muestra
3. Reducción de tamaño: se debe tomar la muestra seca y se muele y colocarlos en un recipiente.
4. Agitar para lograr una buena impregnación de la muestra.
5. Extracción: se pesara en gramos una cantidad de material y se depositará en los recipientes dispuestos para tal fin, se adiciona el solvente etanol hasta cubrir completamente el material vegetal, se agita y tapa.
6. Reposo: se deja reposar por un período de 10 días, agitando esporádicamente el contenido
7. Obtención del extracto: se filtra el producto, recuperando el solvente con ayuda de un rota-evaporador, se envasa, pesa y almacena el producto.

### 3.7.1.2. Pruebas de coloración para los Extractos

Prueba de caracterización para compuestos de tipo fenólico (taninos). Se toma en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de muestra diluida y se le adicionaran 2 gotas de la solución de  $\text{FeCl}_3$  (cloruro férrico). Las muestras (extractos de polifenoles vegetales de Tola) si toma una coloración oscura, el resultado es positivo a la prueba.



### **3.7.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS**

Se analizó lo siguiente: resistencia al desgarró, resistencia a la tracción e impermeabilidad al agua.

#### **3.7.2.1. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESGARRO**

El método de ensayo se realizó según NTP ISO 3377-2:2008 Cuero. Ensayos físicos y mecánicos, determinación de la resistencia al desgarró. Según informe de ensayo N° 190-01/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-02/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-03/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-04/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-05/2017/LAB/CITEccal e informe de ensayo N° 190-06/2017/LAB/CITEccal para calzado de dama casual ver en anexo 2.

#### **3.7.2.2. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN**

El método de ensayo se realizó según NTP ISO 3376:2012. Cuero. Ensayos físicos y mecánicos, determinación de la resistencia a la tracción. Según informe de ensayo N° 190-01/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-02/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-03/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-04/2017/LAB/CITEccal, informe de ensayo N° 190-05/2017/LAB/CITEccal e informe de ensayo N° 190-06/2017/LAB/CITEccal para calzado de dama casual ver en anexo 2.

#### **3.7.2.3. DETERMINACIÓN DE IMPERMEABILIDAD AL AGUA (Dinámico)**

Según (Bacardit , 2004)

- Se deja caer una gota de agua en el cuero.
- Tiempo de ensayo 1 hora.

### 3.8. VARIABLES

#### 3.8.1. VARIABLES DE ESTUDIO

Para el presente investigación de curtiembre con extracto de polifenoles vegetales de Tola (*Baccharis incarum*), se analizó las muestras de cada uno de los tratamientos, de piel de ovino (*Ovis orientalis aries*), que se usó para el estudio, sometiénolas a distintas cantidades de extracto en un 20%, 30% y 40%. Observando el tiempo de curtición y las características de calidad del producto final.

**Tabla 2.** Variables de Estudio.

MUESTRA (Piel)	Porcentaje de extracto de polifenoles vegetales de Tola (%)
A) ovino	A) 20
	B) 30
	C) 40

Fuente. elaboración propia (2017).

#### 3.8.2. VARIABLE DE RESPUESTA

- Resistencia al desgarro, (N)
- Resistencia a la tracción (N/mm<sup>2</sup>)
- Absorción de agua (impermeabilidad)
- Tiempo de curtición (horas)

### 3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para procesar los datos obtenidos durante la investigación, se aplicó el análisis de varianza (ANVA), con un 95% de significancia y el Test de Duncan para determinar las posibles diferencias entre las muestras de los tratamientos. Se trabajó con el programa estadístico SPSS Statistics 21.0 y el programa Infostat 19.0 (Ver Anexo N° 1).

Para la evaluación de cada uno de los parámetros se realizó un diseño estadístico completamente al azar (DCA) con un arreglo factorial 2 x 3 x 3 para cada uno de los procesos realizados  $\alpha = 0.05$  (Ver Anexo N° 1)

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1. RESULTADOS DE RESISTENCIA AL DESGARRO

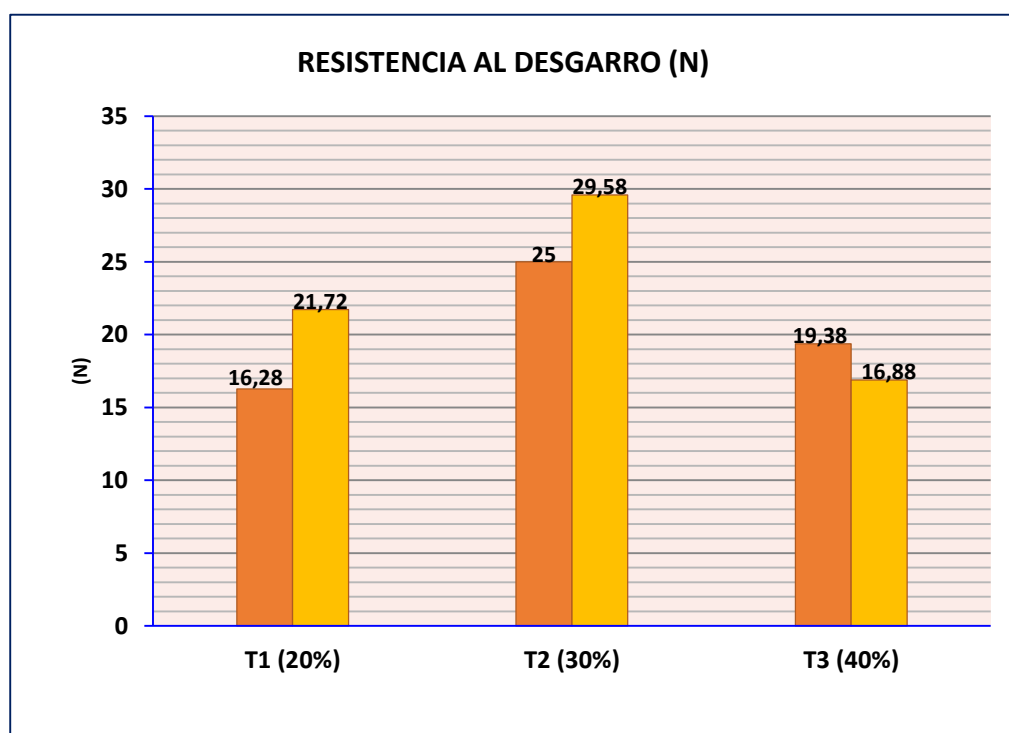
En la tabla N° 3 y figura N° 3 se presenta los siguientes resultados respecto a la resistencia al desgarro en los cueros de ovino.

**Tabla 3.** Resultados de resistencia al desgarro en el cuero de ovino.

REPETICIONES	RESISTENCIA AL DESGARRO (N)		
	T1 (20%)	T2 (30%)	T3 (40%)
R1	16.28	25.00	19.38
R2	21.72	29.58	16.88

Fuente. Resultados de laboratorio (CITEccal, 2017)

Según las NTP 241.022.2015, para calzado de dama con respecto a la resistencia al desgarro esta deberá ser mayor o igual a 40N, en el cual solo el T2 (30%) se aproxima a las especificaciones técnicas.



**Figura 3.** Diferencia de resistencia al desgarro del cuero de ovino

**Tabla 4.** Comparaciones múltiples de la concentración de extracto de polifenoles vegetales de tola sobre la resistencia al desgarro de cuero de ovino

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 9.4700 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3 (40%)	18.13	2	2.18	A
T1 (20%)	19	2	2.18	A
T2 (30%)	27.29	2	2.18	A

Según la comparación de DUNCAN de la tabla N° 4 y figura N° 3, en donde se ven que los resultados de resistencia al desgarro ante el porcentaje de extracto de polifenoles vegetales de tola, se ve que el T3 (40%) tiene un promedio de 18.13N, el T1 (20%) un promedio de 19N y por último el T2 (30%), con un promedio de 27.29N.

Se puede observar que el promedio de resistencia al desgarro del T1 (20%), T2 (30%) y T3 (40%), no tienen una diferencia significativa según el Duncan. Se podría decir que al realizar el análisis en el laboratorio estas se desgarraron con facilidad en especial los sometidos al 40% y por ende el cuero es débil.

**Tabla 5.** Cuadro de análisis de la varianza (ANVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	CV
Tratamientos	102.26	2	51.13	5.4	14.33
Error	28.41	3	9.47		
Total	130.67	5			

En la tabla N° 5, se presenta el análisis de Varianza (ANVA) para la resistencia al desgarro de cuero de ovino en el cual nos indica que existe un alto valor en el coeficiente de variación, esto debido a que no se realizó un completo engrase. Según Bacardit, (2004), el objetivo del engrase es obtener un cuero de tacto más suave y flexible, lo cual se logra por la incorporación de materias grasas. Mediante el engrase se aumenta la resistencia al desgarro; son estos productos engrasantes los que influyen bastante en la resistencia al desgarro.

Según (AIICA, 2007) quien realizó una comparación de curtiembres vegetales (uva, tara, pino) los datos obtenidos de piel ovina curtida con tara lanzó resultados de resistencia al desgarro de 32 - 47N, teniendo en cuenta este dato los resultados obtenidos en resistencia al desgarro del cuero ovino de 18.13 – 27.13N estando los resultados por debajo del promedio.

Sin embargo según (Seta, 2016), menciona que la resistencia al desgarro deberá ser de un mínimo de 20N para tapicería de muebles, de los cuales solo T3 (30%), cumple con este requisito, pero para el caso de calzado de dama estos 3 tratamientos no cumplen con los requisitos requeridos mínimamente.

#### 4.2. RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Según el reporte en el informe de laboratorio de CITEccal se presenta los resultados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.** Resultados de resistencia a la tracción en el cuero de ovino.

REPETICIONES	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (N/mm <sup>2</sup> )		
	T1 (20%)	T2 (30%)	T3 (40%)
R1	4.45	13.03	8.75
R2	6.48	9.83	8.38

Fuente. Resultados de laboratorio CITECCAL-2017

Según las NTP 241.022.2015, para calzado de dama con respecto a la resistencia a la tracción esta deberá ser mayor o igual a 15N/mm<sup>2</sup>, en el cual solo el T2 (30%) se aproxima a las especificaciones técnicas.

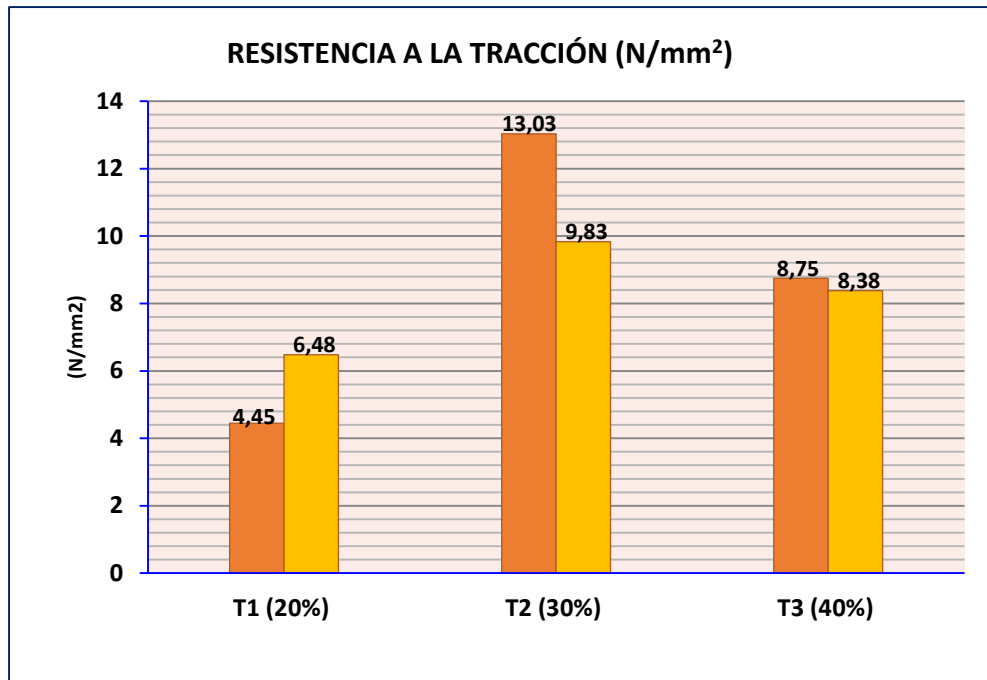


Figura 4. Diferencia de resistencia a la tracción del cuero de ovino

Tabla 7. Comparaciones múltiples de la concentración de extracto de polifenoles vegetales de tola sobre la resistencia a la tracción de cuero de ovino

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.4163 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Sig.
T2 (30%)	11.43	2	1.1	A
T3 (40%)	8.57	2	1.1	A B
T1 (20%)	5.47	2	1.1	B

Según la comparación de DUNCAN de la tabla N° 7 y figura N° 4, en donde se ven que los resultados de resistencia a la tracción, ante el porcentaje de extracto de polifenoles vegetales de tola, se ve que el T2 (30%) tiene un promedio de 11.43N/mm<sup>2</sup>, el T3 (40%) un promedio de 8.57N/mm<sup>2</sup> y por último el T1 (20%), con un promedio de 5.47N/mm<sup>2</sup>. Se puede observar que el promedio de resistencia a la tracción del T3 (40%) no tiene diferencia significativa entre las concentraciones del T2 (30%) y T1 (20%). Sin embargo si se presentó una diferencia significativa entre los T2 (30%) y T1 (20%). Por ende se puede decir que el cuero es débil.

**Tabla 8.** Cuadro de análisis de la varianza (ANVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	CV
Tratamientos	35.6	2	17.8	7.37	18.3
Error	7.25	3	2.42		
Total	42.85	5			

En la tabla N° 8, se presenta el análisis de Varianza (ANVA) para la resistencia a la tracción de cuero de ovino en el cual nos indica que existe un alto valor en el coeficiente de variación, esto debido a que no se realizó un completo engrase. Según (Bacardit, 2004) el objetivo del engrase es obtener un cuero de tacto más suave y flexible, lo cual se logra por la incorporación de materias grasas. Se estira la probeta a una velocidad exacta, hasta llegar a una fuerza específica o hasta que se rompa.

Según (Chasiqiza, 2014), se dice que la resistencia a la tracción en pieles caprinas deberá ser de 333, 24 N/mm<sup>2</sup>, sin embargo las muestras no cumplen con los especificaciones técnicas mínimas ya que las muestras se encuentran en un rango de 5.47 – 11.43 N/mm<sup>2</sup>. Pero según las NTP 241.022.2015, para calzado de dama, se dice que la resistencia a la tracción en serajes deberá ser mayor o igual a 15.0N/mm<sup>2</sup> tampoco se asemeja con estos promedios, esto debido a que el cuero no fue curtido en su totalidad, por el extracto de polifenoles vegetales de tola.

Según (Avalos, 2009) reporta que la resistencia a la tracción en pieles caprinas curtidas con quebracho sulfatado, se obtuvo un promedio de 174.52 N/mm<sup>2</sup> con concentración del 25% de quebracho, sin embargo los resultados tampoco se asemejan a estos resultados. Sin embargo según la NTP ISO 17706 que de acuerdo a estas NTP la resistencia a la tracción de todo cuero debe ser mayor o igual a 10N/mm<sup>2</sup> por lo que solo el T2 (30%) cumpliría con las especificaciones técnicas requeridas mínimamente ya que este supera en un 11.43N/mm<sup>2</sup>

Además (Hidalgo, 2004), manifiesta que mientras más altas sean las resistencias físicas mayor adaptabilidad y maleabilidad existirá en el cuero que se considere adecuado para la elaboración de los productos finales. La resistencia a la tracción o tensión mide la capacidad de los enlaces formados por las fibras de colágeno y las moléculas del agente

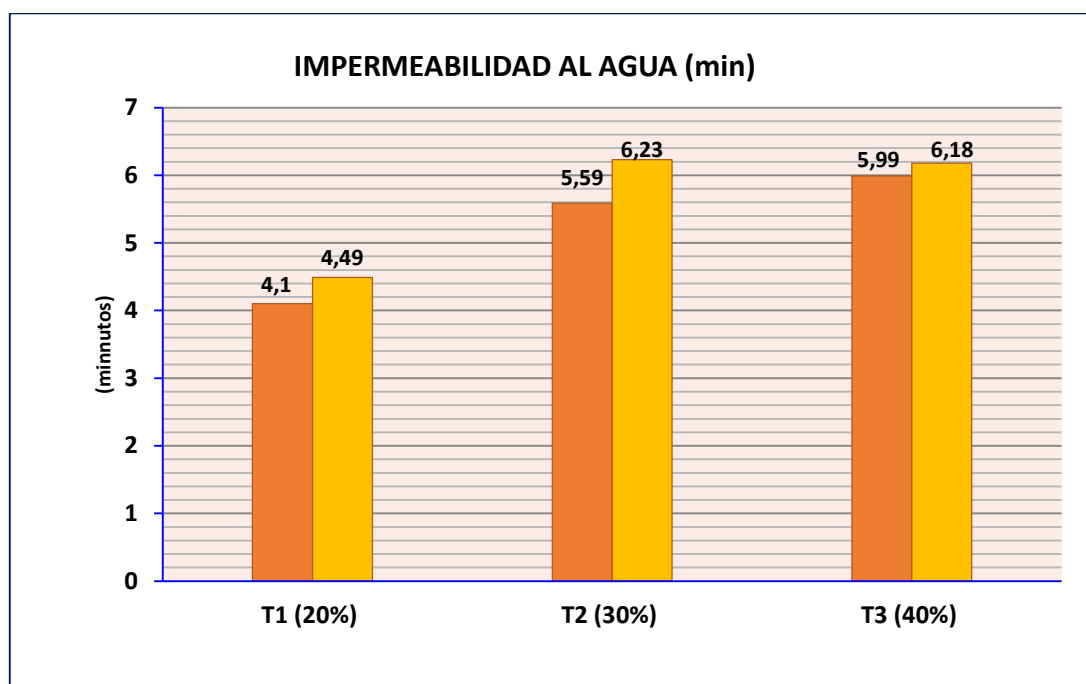
curtiente elegido para soportar diferentes fuerzas de cohesión, si el curtiente o el nivel escogido no son los adecuados, los cueros se desgarrarán no cumpliendo con la normativa.

### 4.3. RESULTADOS DE IMPERMEABILIDAD AL AGUA

**Tabla 9.** Resultados de impermeabilidad de agua en el cuero de ovino.

REPETICIONES	IMPERMEABILIDAD AL AGUA (min)		
	T1 (20%)	T2 (30%)	T3 (40%)
R1	4.10	5.59	5.99
R2	4.49	6.23	6.18

Fuente. Elaboración propia. 2017



**Figura 5.** Diferencia de impermeabilidad al agua del cuero de ovino



**Tabla 10.** Comparaciones múltiples de la concentración de extracto de polifenoles vegetales de tola sobre la impermeabilidad de agua en el cuero de ovino

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0996 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Sig.
T3 (40%)	6.09	2	0.22	A
T2 (30%)	5.91	2	0.22	A
T1 (20%)	4.3	2	0.22	B

Según la comparación de DUNCAN de la tabla N° 10 y el figura N° 5 en donde se ven los resultados de impermeabilidad entre el porcentaje de extracto de polifenoles vegetales de Tola, se ve que el T3 (40%) tiene un promedio de 6.09 minutos el T2 (30%) un promedio de 5.91 minutos y por último el T1 (30%) con un promedio de 4.3 minutos. Sin embargo en la tabla N° 3 se observa que el T3 (40%) y T2 (30%) tienen una diferencia significativa ante el T1 (20%).

Para el factor concentración se realizó la prueba de comparación múltiple de Duncan, se distingue que los cueros a un 20% de concentración de extracto de polifenoles vegetales de Tola, poseen menor impermeabilidad al agua, mientras que las pieles sometidas al 30% y 40% de concentración de extracto de polifenoles vegetales de Tola poseen mayor impermeabilidad al agua.

**Tabla 11.** Cuadro de análisis de varianza (ANVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	CV
Tratamientos	3.9	2	1.95	19.55	5.81
Error	0.3	3	0.1		
Total	4.19	5			

En la tabla N° 11, Se presenta el análisis de varianza (ANVA) para la impermeabilidad de agua en cuero de ovino, en el cual nos indica que existe que el coeficiente de variación es de 5.81, esto indica que la varianza se encuentra cerca al promedio por ende este resultado es confiable.

Según (Andrade, 1996) para conseguir cierta impermeabilidad, es necesario reducir o eliminar los poros mediante técnicas mecánicas y además proporcionar alguna capa impermeabilizante. Es por ello que artículos impermeables a base de ciertos engrasados o polímeros sintéticos, son absorbidos más fácilmente por el lado de la flor, y permiten reducir la capacidad higroscópica del cuero sin que este se resienta en exceso; son estos productos engrasantes los que influyen a parte de la porosidad de la piel para que el agua no pase con facilidad el cuero.

Según (AIICA, 2007) quien realizó una comparación de curtiembres vegetales (uva, tara, pino), se ven los datos obtenidos de piel de ovino curtida con tara que lanzo resultados de impermeabilidad de 10 minutos teniendo en cuenta que su espesor era de 0.84 mm, viendo estos datos este dato los resultados obtenidos en impermeabilidad del cuero de ovino en el T3 (40%) y T2 (30%) que se encuentran entre 6.09 – 5.91 minutos estando los resultados de (AIICA, 2007), superando técnicamente por 4 minutos de más, el T1 (20%) tiene un promedio de 4.3 minutos con diferencia de 2 minutos respecto a los tratamientos de 30% y 40%, pero respecto al resultado de este autor se ve una diferencia de 4 minutos esto debido a que el espesor de las muestras se encuentran entre los rangos de 0.77-1.22mm superando el espesor, por ende se puede decir que a mayor espesor mayor será la impermeabilidad al agua en cueros.

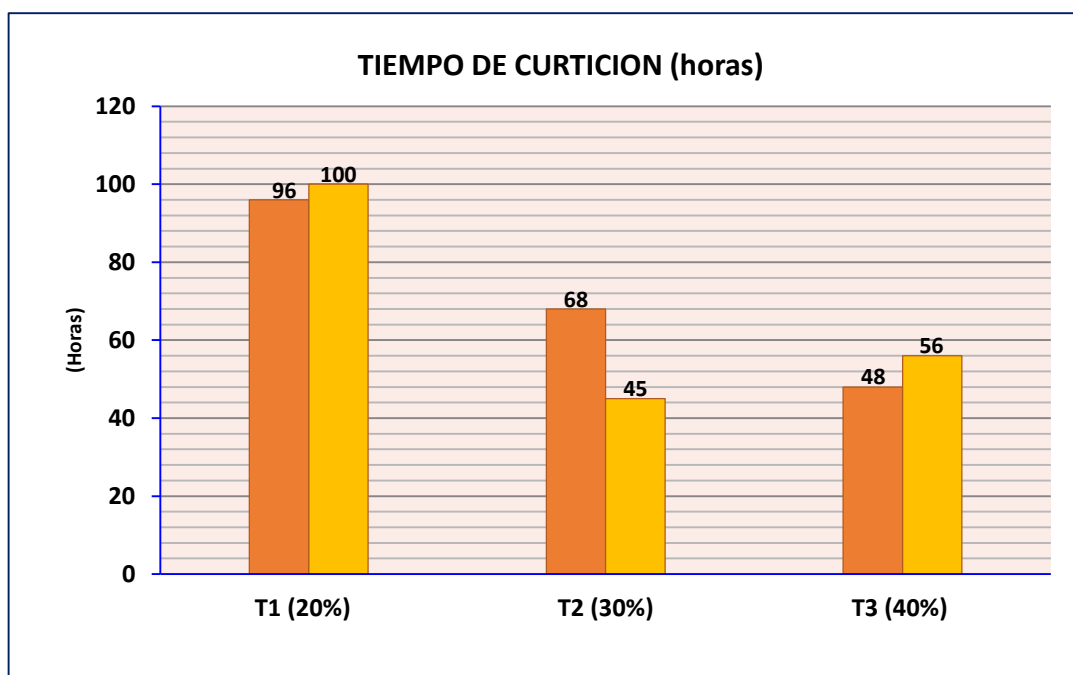
#### 4.4. RESULTADOS DE TIEMPO DE CURTICIÓN

En la Tabla N° 12 y la figura N° 6, se presenta los siguientes resultados respecto al tiempo de curtición en cuero de ovino.

**Tabla 12.** Resultados de tiempo de curtición en el cuero de ovino

REPETICIONES	TIEMPO DE CURTICIÓN (horas)		
	T1 (20%)	T2 (30%)	T3 (40%)
R1	96	68	48
R2	100	45	56

Fuente. Elaboración propia, 2017



**Figura 6. Diferencia del tiempo de curtición de cuero de ovino**

**Tabla 13.** Comparaciones múltiples de la concentración del extracto de polifenoles vegetales de tola sobre el tiempo de curtición del cuero de ovino

Test:Duncan

Alfa: 0.05

Error: 101.5000 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 (20%)	98	2	7.12	A
T2 (30%)	56.5	2	7.12	B
T3 (40%)	52	2	7.12	B

Según la comparación Duncan de la tabla N° 13 y de la figura N° 6, en donde se ven los resultados del tiempo en el que la piel de ovino se curtió entre los porcentajes de extracto de polifenoles vegetales de tola, se ve que en T1 (20%) tiene un promedio de 98 horas, mientras que el T2 (30%) tiene un promedio de 56.50 horas y por último el T3 (40%) un promedio de 52 horas, se puede observar que el tiempo del T2 y el T3 tienen resultados similares solo con una diferencia de 4.5 horas, con un total de 2 días con 8 horas en promedio esto dependiendo del espesor de la piel y mientras tanto el T3 (20%) se curtió en 4 días esto se debe por la poca concentración de extracto de polifenoles vegetales de

tola, y por ende este proceso se terminó en el recurtido. También se puede decir que esto afectó al realizar el análisis de resistencia al desgarró.

**Tabla 14.** Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).

F.V.	SC	gl	CM	F	CV
Tratamientos	2572.33	2	1286	12.67	14.64
Error	304.5	3	101.5		
Total	2876.83	5			

En el tabla N° 14 se presenta el análisis de varianza (ANVA) para el tiempo de curtición de piel de ovino, el cual indica que el coeficiente de variación es alto esto debido a que el factor de concentración de extracto de polifenoles vegetales de Tola varía en los porcentajes, en el cual se realizó la comparación múltiple de Duncan, la que distingue que las pieles curtidas a un 20% de concentración necesitan más tiempo de curtición, mientras que las pieles sometidas al 30% y 40% presentan un tiempo menor de curtición. La piel no es lo único que influye pues el agente curtiente influye bastante.

Según (Soler, 2004) El tiempo de curtición adquiere mayor importancia cuando, por el motivo que sea, no puede alcanzarse una elevada temperatura de curtido (como mínimo, 35°C) (baños largos, muy baja temperatura inicial). En tales casos, la ausencia de temperatura elevada tiene que ser compensada por una curtición más prolongada. El curtido de pieles puede durar desde menos de un día hasta varios meses según las condiciones de trabajo. En la investigación los distintos porcentajes mientras menos concentración de taninos más tiempo tardaba en curtir entre 2 a 4 días y en algunos casos terminó de curtir en el proceso de recurtido.

#### 4.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Al realizar la evaluación económica de los costos de producción de la curtición ecológica de piel de ovino con polifenoles vegetales de Tola, se consideró todos los egresos que se describen en el cuadro N° 13, conformados por la compra de 10 pieles, productos químicos y alquiler de planta y servicio de laboratorio con lo que se registra un egreso total de S/. 1667.33soles en los tres tratamientos T1 (20%), T2 (30%) y T3 (40%),

mientras tanto realizando una comparación con una curtiembre tradicional se registró egresos de S/. 1647.66soles.

COSTO VARIABLE						
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO curtiembre tola S/	TOTAL vegetal	COSTO curtiembre mineral S/
1	Número de pieles	10	kg		40.00	40.00
2	Tola	10	kg		10.00	0
3	Agua	1197.8	kg		11.98	11.98
4	Soda caustica	500	g		1.80	1.80
5	Sulfuro de Sodio	3	kg		12.00	12.00
6	Bisulfito de sodio	500	g		1.70	1.70
7	Purga Koropon	500	g		5.70	5.70
8	Cal	3	kg		9.00	9.00
9	Cloruro de sodio	2	kg		2.00	2.00
10	Humectante	1	kg		6.00	6.00
11	Ácido Sulfúrico	2	L		14.00	14.00
12	Bicarbonato de Sodio	2	kg		5.60	5.60
13	oxido de Magnesio	2	kg		9.70	9.70
14	Ácido Oxálico	500	g		4.80	4.80
15	Formiato de sodio	500	g		1.60	1.60
16	Grasa Sintética	2	L		20.80	20.80
17	Grasa Bisulfitada	2	L		17.50	17.50
18	Ligante	500	L		6.00	6.00
19	Mimosa Clara	1	kg		10.70	0
20	Tanigan OS	2	kg		26.60	0
21	Quimex 430	1	L		7.65	7.65
22	Quimex 600	1	L		4.02	4.02
23	Resina Microligante	1	kg		12.30	12.30
24	Cromo sintético	500	kg		0	12.97
25	Sulfato de cromo	3	kg		0	14.66
26	Mano de obra	20	d		500.00	500.00
27	Servicio de envió de muestras				26.00	26.00
28	Servicio de Laboratorio				677.43	677.43
		SUB-TOTAL S/			1444,88	1425.21
COSTO FIJO						
29	ENERGIA				150.00	150.00
30	DEPRECIACION DE HERRAMIENTAS (10%)				9.85	9.85
31	DEPRECIACION DE MAQUINARIAS (7%)				12.60	12.60

32	OTROS	50.00	50.00
33	SUB-TOTAL S/	222.45	222.45
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>			
	COSTO TOTAL=COSTO VARIABLE + COSTO FIJO	S/. 1667.33	S/. 1647.66
	COSTO UNITARIO DE PRODUCCION POR KILOGRAMO	S/. 55.58	S/. 54.92

**Tabla 15.** Costos de producción de la curtición ecológica de piel de ovino con polifenoles vegetales de tola.

## CONCLUSIONES

1. Los extractos de Polifenoles vegetales existentes en la Tola (*Baccharis incarum*) es el **Extracto Tánico** ya que por su alto contenido de taninos posee la propiedad de precipitar a las proteínas por lo tanto la piel de los animales se convierte en cuero; así mismo este compuesto le confiere al cuero tratado resistencia, elasticidad e impermeabilidad además que lo preserva debido a sus propiedades antisépticas y en el caso del **Extracto Gálico** este actúa como un agente curtidor, es decir; este es un elemento blanqueante o decolorante. Y por ende dan efecto curtiente en el proceso de curtido de pieles ovinas.
2. La calidad del cuero de ovino curtido con extracto de Polifenoles vegetales de Tola (*Baccharis incarum*) se determinó evaluando la resistencia al desgarró, resistencia a la tracción e impermeabilidad al agua, en la que la concentración del T2 (30%) se adaptó mejor en el proceso de curtición de piel ovina. Sin embargo las muestras del T1 (20%) y T3 (40%) fueron bastante débiles y defectuosos y terminaron de curtirse por completo en el proceso de recurtido. En la piel ovina al 30% de concentración de extracto de polifenoles vegetales de Tola (*Baccharis incarum*), obtuvo los siguientes resultados con respecto a la resistencia al desgarró con 27.29N, sin embargo este resultado no cumple con los requisitos mínimos para el calzado de dama, pero si para la tapicería de muebles siendo de 20N, superando este tratamiento de un 7.29N, con respecto a la resistencia a la tracción el T2 (30%) tiene como resultado de 11.43N/mm<sup>2</sup>, impermeabilidad al agua 6.09min, y tiempo de curtición de 52 horas este resultado se obtuvo en el T3 (40%)
3. Los costos de producción de la curtición de pieles ovinas con extracto de polifenoles vegetales de Tola (*Baccharis incarum*), iniciándose desde la recepción de pieles, curtición de las mismas y el acabado de cuero, la curtición ecológica registro egresos de S/ 1667.33soles, en los 3 tratamientos T1 (20%), T2 (30%) Y T3 (40%) se usó la misma cantidad de pieles y reactivos para obtener el cuero de ovino, mientras tanto en la curtición tradicional se registró egresos de S/ 1647.66soles.

## RECOMENDACIONES

1. Respecto a los procesos tener las pieles en constante movimiento en el botal para que los reactivos se fijen más y que el proceso termine satisfactoriamente puesto que si no se mueve constante mente las pieles no llegan a tener buen aspecto y no cumplen satisfactoriamente con las especificaciones técnicas de cueros.
2. Se recomienda producir cueros ovinos curtidos con taninos vegetales ya que en los momentos actuales el sector curtiembre está atravesando una de las peores crisis por falta de materia prima (cueros bovinos), incremento de precio de las misma, por la poca oferta tienen que invertir mucho más capital para competir en la captación de las pieles a los pequeños productores, la legislación ambiental está más estricta y exige evaluaciones ambientales con mayor frecuencia, siendo estas pieles ecológicas amigables con el medio ambiente.
3. Se recomienda utilizar curtientes vegetales ya que el proceso de curtido de la piel es muy contaminante debido a la utilización de numerosos productos químicos durante todo el procedimiento.
4. En el proceso de secado, la piel curtida debe ser secado en tarimas de madera bien estirada y debidamente estacados y bajo sombra, ya que al secar tienden a encogerse demasiado.



## BIBLIOGRAFÍA

- Adzet, J. (1995). *Química técnica de tenería*. España: Romanya- vallas.
- AIICA. (2007). *Asociación de investigación de las industrias de curtido y anexas de España (Latu – Uruguay)*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Andrade, G. (1996). *Prácticas II de tecnología del Cuero*. Ecuador.
- Angulo, A. (2007). *Guía empresarial del medio ambiente. Comisión Relocalización y Reversión de la Pequeña y Mediana Empresa*. España: Barcelona.
- Artigas, M. (1997). *Manual de Curtiembre. Avances en la Curtición de pieles*. Barcelona-España: Latinoamericana.
- Avalos, A. (2009). *Curtición de pieles caprinas con la utilización de tres niveles de curtiembre vegetal, Quebracho Sulfatado ATS. . Riobamba-Ecuador .*
- Bacardit, A. (2004). *Química Técnica del Cuero*. Cataluña, España: COUSO.
- Beck, S. A. (2010). *El Parque Nacional Sajama y sus plantas. Herbario Nacional de Bolivia - Conservación Internacional Bolivia –Fundación PUMA*. La Paz-Bolivia.
- Cabrera, A. L. ( 1978). *Compositae. 10: 1–726. In A. L. Cabrera*. Buenos Aires: Prov. Jujuy.
- Chasiquiza, C. (2014). *Comparación de la curtición con extracto de poli fenoles vegetales de caesalpínia spinosa, con una curtición mineral con sulfato de cromo para pieles caprinas. . Riobamba-Ecuador*.
- Choque, L. y. (2000). *Herbario de la Flora Alto Andina. Herbario de la Flora Alto Andina*.
- CITEccal. (2017). *(Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas)*. Obtenido de ([http://www.citeccal.com.pe/data.php?m\\_id=7](http://www.citeccal.com.pe/data.php?m_id=7))
- Cotance, A. (2004). *ciencia y tecnología en la Industria del cuero*. España: Curtidores Europeos.
- Fontalvo, J. (1999). *Características de las películas de emulsiones acrílicas para acabado de cuero*. Medellín, Colombia: Rohm and Hass.

- Frankel, M. (1991). *Manual de Tecnología del cuero*. Buenos Aires, Argentina: ALBATROS.
- Haslam, E. (1998). *Practical Polyphenol: From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action*. Cambridge University. Pres: Cambridge.
- Hernández, J. (1985). *Desuello, clasificación y conservación. En curso sobre el curtido al cromo*. México: CIATEG.
- Hidalgo, L. (2004). *Texto básico de curtición de pieles*. Riobamba Ecuador: ESPOCH.
- Lacerca, M. (2003). *Curtición de cueros y Pieles*. Buenos Aires, Argentina: ALBATROS.
- Libreros, J. (2003). *Texto básico de curtición de pieles*. España: EUETII.
- Ludwigshafen. ( 1985). *Cuero al cromo para empeine- ABC de la curtición*. Alemania.
- Mongil, J. (2000). *Antiguo Aprovechamiento del Zumaque (Rhus coriaria en Castilla Y león*. Castilla España: Época.
- Pacsi, G. (2016). *EFFECTO DEL EXTRACTO DE CHIRCA BLANCA (Baccharis dracunculifolia) EN EL PROCESO DE CURTICION PIEL DE OVINO (ovis orientalis aries) Y PIEL DE ALPACA (vicugna pacos) EN LA OBTENCION DE CUEROS WET.WHITE*. Puno.
- Portavella, M. ( 2005). *Tenería y medioambiente, aguas residuales*. . Barcelona, España: CICERO.
- Quiroz, F. (1985). *Remojo III Curso nacional de tecnología del cuero*. CIATEG ITINTEC.
- Seta, E. T. (Abril de 2016). *Especificaciones de cueros para tapicería de mueble*. Obtenido de <http://www.cueronet.com/tecnicacuero.com> Accesado
- Soler, J. (2004). *Proceso de curtido*. Barcelona, España: CETI.
- Thorstensen, E. (2002). *El cuero y sus propiedades en la Industria*. . Múnich, Italia: Interamericana.
- Torner, A. (2002). *Los curtientes vegetales, análisis de los mismos y estudio de especies tánicas españolas*. Barcelona, España: Ministerio de Agricultura, I, F, I, E.

- Verzele, M. (2006). II Simposio Internacional de curtición vegetal, Igualada. *Panorámica actual sobre la curtición vegetal, la moda y los procedimientos de fabricación*, 151-158.
- Vila-Grau, M. (2000). III Symposium Internacional de curtición vegetal Igualada . *Panorámica actual sobre la curtición vegetal, la moda y los procedimientos de fabricación.*, 151-158.
- Zalacain, A. (2000). Estudio de extractos tanicos obtenidos a partir de zumaque (*Rhus coriaria* I). *Tesis doctoral, escuela Tecnica Superior de Ingenieros Agrónomos Departamento de ciencia y Tecnologia Agroforestal* , 34-36.

## ANEXOS

Anexo N° 1: Análisis estadístico.

**Tabla 16.** Resistencia al desgarrado de cuero de ovino.

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
T1 (20%)	Resistencia	2	19	3.85	20.25	16.28	21.72
	Desgarro (N)						
T2 (30%)	Resistencia	2	27.29	3.24	11.87	25	29.58
	Desgarro (N)						
T3 (40%)	Resistencia	2	18.13	1.77	9.75	16.88	19.38
	Desgarro (N)						

**Tabla 17.** Análisis de la varianza.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Resistencia al Desgarro (N)	6	0.78	0.64	14.33

**Tabla 18.** Cuadro de análisis de la varianza (ANVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	102.26	2	51.13	5.4	0.1014
Error	28.41	3	9.47		
Total	130.67	5			

**Tabla 19.** Comparación múltiple de Duncan

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 9.4700 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3 (40%)	18.13	2	2.18	A
T1 (20%)	19	2	2.18	A
T2 (30%)	27.29	2	2.18	A

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (N/mm<sup>2</sup>)**

**Tabla 20.** Resistencia a la tracción de cuero de ovino.

Tratamientos	Variable	n	media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
T1 (20%)	Resistencia a la Tracción (N/mm <sup>2</sup> )	2	5.47	1.44	26	4.45	6.48
T2 (30%)	Resistencia a la Tracción (N/mm <sup>2</sup> )	2	11.43	2.26	20	9.83	13.03
T3 (40%)	Resistencia a la Tracción (N/mm <sup>2</sup> )	2	8.57	0.26	3.1	8.38	8.75

**Tabla 21:** Análisis de varianza.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Resistencia a la Tracción (N/mm <sup>2</sup> )	6	0.83	0.72	18.3

**Tabla 22.** Cuadro de análisis de la varianza (ANVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	35.6	2	17.8	7.37	0.0696
Error	7.25	3	2.42		
Total	42.85	5			

**Tabla 23.** Comparación múltiple de Duncan.

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 2.4163 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T2(30%)	11.43	2	1.1	A	
T3(40%)	8.57	2	1.1	A	B
T1(20%)	5.47	2	1.1		B

**IMPERMEABILIDAD AL AGUA (min)****Tabla 24.** Impermeabilidad al agua.

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
T1 (20%)	Impermeabilidad al Agua (min.)	2	4.3	0.28	6.42	4.1	4.49
T2 (30%)	Impermeabilidad al Agua (min.)	2	5.91	0.45	7.66	5.59	6.23
T3 (40%)	Impermeabilidad al Agua (min.)	2	6.09	0.13	2.21	5.99	6.18

**Tabla 25.** Análisis de la varianza.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Impermeabilidad al Agua (min)	6	0.93	0.88	5.81

**Tabla 26.** Cuadro de análisis de varianza (ANVA).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	3.9	2	1.95	19.55	0.019
Error	0.3	3	0.1		
Total	4.19	5			

**Tabla 27.** Comparación múltiple de Duncan.

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0996 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3(40%)	6.09	2	0.22	A
T2(30%)	5.91	2	0.22	A
T1(20%)	4.3	2	0.22	B

## TIEMPO DE CURTICIÓN (horas)

**Tabla 28.** Tiempo de curtición.

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
T1 (20%)	Tiempo de Curtición (Horas)	2	98	2.83	2.89	96	100
T2 (30%)	Tiempo de Curtición (Horas)	2	56.5	16.26	28.78	45	68
T3 (40%)	Tiempo de Curtición (Horas)	2	52	5.66	10.88	48	56

**Tabla 29.** Análisis de varianza.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Tiempo de Curtición (Horas)	6	0.89	0.82	14.64

**Tabla 30.** Cuadro de análisis de la varianza (ANVA).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	2572.33	2	1286	12.67	0.0344
Error	304.5	3	101.5		
Total	2876.83	5			

**Tabla 31.** Comparación múltiple de Duncan.

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 101.5000 gl: 3

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 (20%)	98	2	7.12	A
T2 (30%)	56.5	2	7.12	B
T3 (40%)	52	2	7.12	B

**ANEXO N° 2: INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE CITECCAL.**

R-02/PG-04-SOC/SSL, Ed. 13

**CITEccal**  
CENTRO DE INNOVACION TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS.  
Av. CAQUETA N° 1300 RIMAC TELEFAX 382 0115 - 482 5870/ E.MAIL: labciteccal@igp.gob.pe

**SOLICITUD DE SERVICIOS DE LABORATORIO N° 190-2017**

Documento de referencia: ---

Cliente: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE CA  CN

Código: 988 Objetivo del ensayo: Investigación Contacto: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE

Dirección: (calle-jirón, av./distrito/provincia/departamento) Jr. Bolognesi S/N. Puno. Puno

Teléf: 950837986 Fax: -- E-mail: denisecuevasq.27@gmail.com RUC: ---

Contramuestra: SI  NO  Fecha de solicitud 2017-10-05 (\*)

Entrega de informe: Enviar  Recoger  Acreditado  No acreditado  Hora de solicitud: 09:00 a.m. (\*)

Item	Producto	Uso final	Cantidad de muestra	Identificación y tipo de producto (cliente)	Descripción muestra	Ensayos solicitados	Método de Ensayo	Costo S/ (valor de venta sin IGV)
1	Cuero	Cuero para capellada de calzado de dama	Una manta	T1R1	Color marrón. En el lado carne se lee: "T1R1".	Resistencia al desgarro (001)	NTP ISO 3377-2:2008	47.18
						Resistencia a la tracción (seco) (002)	NTP ISO 3376:2012	48.58
2	Cuero	Cuero para capellada de calzado de dama	Una manta	T1R2	Color marrón. En el lado carne se lee: "T1R2".	Resistencia al desgarro (001)	NTP ISO 3377-2:2008	47.18
						Resistencia a la tracción (seco) (002)	NTP ISO 3376:2012	48.58
3	Cuero	Cuero para capellada de calzado de dama	Una manta	T2R1	Color marrón. En el lado carne se lee: "T2R1".	Resistencia al desgarro (001)	NTP ISO 3377-2:2008	47.18
						Resistencia a la tracción (seco) (002)	NTP ISO 3376:2012	48.58
4	Cuero	Cuero para capellada de calzado de dama	Una manta	T2R2	Color marrón. En el lado carne se lee: "T2R2".	Resistencia al desgarro (001)	NTP ISO 3377-2:2008	47.18
						Resistencia a la tracción (seco) (002)	NTP ISO 3376:2012	48.58
5	Cuero	Cuero para capellada de calzado de dama	Una manta	T3R1	Color marrón. En el lado carne se lee: "T3R1".	Resistencia al desgarro (001)	NTP ISO 3377-2:2008	47.18
						Resistencia a la tracción (seco) (002)	NTP ISO 3376:2012	48.58
6	Cuero	Cuero para capellada de calzado de dama	Una manta	T3R2	Color marrón. En el lado carne se lee: "T3R2".	Resistencia al desgarro (001)	NTP ISO 3377-2:2008	47.18
						Resistencia a la tracción (seco) (002)	NTP ISO 3376:2012	48.58
<b>SUB-TOTAL</b>								574.56
<b>IGV</b>								103.42
<b>TOTAL</b>								677.98

CA: cliente antiguo. CN: cliente nuevo      A: ensayo acreditado

Cumplido tiempo de custodia de muestra:      Desechar       Devolver       Fecha desec/devol: 2018-01-19

**Observaciones:** Tema de investigación: "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

(\*) La muestra ingresó el 2017-10-12 a las 2:00 pm

*[Firma]*

Página 1 de 2



# CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



## INFORME DE ENSAYO N° 190-01/2017/LAB/CITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre:	DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE
Domicilio Legal:	Jr. Bolognesi S/N Puno. Puno
Teléfono:	950837986
Correo electrónico:	denissecuevasq.27@gmail.com
Objetivo del ensayo:	Investigación "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

### 2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero  
Identificación y descripción de la muestra:  
Una manta, color marrón. En el lado carne se lee "T1R1". **La muestra es identificada por el cliente como "T1R1".** El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para capellada de calzado de dama".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 12 de octubre de 2017

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 17 y 18 de octubre de 2017

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@tp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 190-01/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



**5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:**

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

**6. ENSAYOS**

**6.1 Determinación de la resistencia al desgarro de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de desgarro (N)	Fuerza de desgarro promedio (N)
3	L	1,05	13,10	16,28
3	T	1,08	19,46	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**6.2 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Fuerza de tracción promedio (N/mm <sup>2</sup> )
3	L	0,96	5,35	4,45
3	T	1,04	3,54	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**Métodos de ensayo:**

1. NTP ISO 3377-2:2008. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble.
2. NTP ISO 3376:2012. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de alargamiento
3. NTP ISO 2419 2016. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

*Maria Luz*  
 Lic. María Luz Meneses Begazo  
 CQP 991  
 Dirección de Laboratorio de CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06

Carta N° 280-2017/LABCITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017



Señorita:  
**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 190-01/2017/LAB/CITEccal\*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 241.022. 2015. CALZADO. Calzado de dama. Requisitos y métodos de ensayo":

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia al desgarro	Resistencia: 16,28 N	Empeine: Resistencia al desgarro Cuero: Mayor o igual a 40 N
Resistencia a la tracción	Resistencia: 4,45 N/mm <sup>2</sup>	Empeine: Resistencia a la tracción Cuero: Mayor o igual a 15,0 N/mm <sup>2</sup> en serrajes

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. María Luz Meneses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de CITEccal

\*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento  
Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

# CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



## INFORME DE ENSAYO N° 190-02/2017/LAB/CITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE  
 Domicilio Legal: Jr. Bolognesi S/N Puno. Puno  
 Teléfono: 950837986  
 Correo electrónico: denissecuevasq.27@gmail.com  
 Objetivo del ensayo: Investigación "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

### 2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero  
 Identificación y descripción de la muestra:  
 Una manta, color marrón. En el lado carne se lee "T1R2". La muestra es identificada por el cliente como "T1R2". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para capellada de calzado de dama".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 12 de octubre de 2017

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 17 y 18 de octubre de 2017

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 190-02/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:**

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

**6. ENSAYOS**

**6.1 Determinación de la resistencia al desgarro de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

**Resultados**

**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de desgarro (N)	Fuerza de desgarro promedio (N)
3	L	1,20	20,12	21,72
3	T	1,16	23,31	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**6.2 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

**Resultados**

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Fuerza de tracción promedio (N/mm <sup>2</sup> )
3	L	1,14	7,75	6,48
3	T	1,17	5,21	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**Métodos de ensayo:**

1. NTP ISO 3377-2:2008. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble.
2. NTP ISO 3376:2012. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de alargamiento
3. NTP ISO 2419 2016. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

*Maria Luz*  
 Lic. María Luz Mejías Begazo  
 CQP 991  
 Dirección de Laboratorio de CITEccal

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-02/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06

Carta N° 281-2017/LABCITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017



Señorita:  
**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 190-02/2017/LAB/CITEccal\*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 241.022. 2015. CALZADO. Calzado de dama. Requisitos y métodos de ensayo":

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia al desgarro	Resistencia: 21,72 N	Empeine: Resistencia al desgarro Cuero: Mayor o igual a 40 N
Resistencia a la tracción	Resistencia: 6,48 N/mm <sup>2</sup>	Empeine: Resistencia a la tracción Cuero: Mayor o igual a 15,0 N/mm <sup>2</sup> en serrajes

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. Maria Luz Meneses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de CITEccal

**\*Notas:**

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento  
Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)



# CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



## INFORME DE ENSAYO N° 190-03/2017/LAB/CITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE  
 Domicilio Legal: Jr. Bolognesi S/N Puno. Puno  
 Teléfono: 950837986  
 Correo electrónico: dennisecuevasq.27@gmail.com  
 Objetivo del ensayo: Investigación "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

### 2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero  
 Identificación y descripción de la muestra:  
 Una manta, color marrón. En el lado carne se lee "T2R1". **La muestra es identificada por el cliente como "T2R1"**. El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para capellada de calzado de dama".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 12 de octubre de 2017

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 17 y 18 de octubre de 2017

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: iabciteccal@tp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 190-03/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



**5. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:**

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

**6. ENSAYOS**

**6.1 Determinación de la resistencia al desgarro de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de desgarro (N)	Fuerza de desgarro promedio (N)
3	L	1,06	21,37	25,00
3	T	1,00	28,62	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**6.2 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-03/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**Cuero**


Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Fuerza de tracción promedio (N/mm <sup>2</sup> )
3	L	1,02	15,85	13,03
3	T	1,01	10,22	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**Métodos de ensayo:**

1. NTP ISO 3377-2:2008. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble.
2. NTP ISO 3376:2012. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de alargamiento
3. NTP ISO 2419 2016. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

  
 Lic. María Luz Méneses Begazo  
 CQP 991  
 Dirección de Laboratorio de CITEccal

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-03/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06



Carta N° 282-2017/LABCITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017

Señorita:  
**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 190-03/2017/LAB/CITEccal\*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 241.022. 2015. CALZADO. Calzado de dama. Requisitos y métodos de ensayo".

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia al desgarro	Resistencia: 25,00 N	Empeine: Resistencia al desgarro Cuero: Mayor o igual a 40 N
Resistencia a la tracción	Resistencia: 13,03 N/mm <sup>2</sup>	Empeine: Resistencia a la tracción Cuero: Mayor o igual a 15,0 N/mm <sup>2</sup> en serrajes

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. María Luz Méncses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de CITEccal

\*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento  
Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

# CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



## INFORME DE ENSAYO N° 190-04/2017/LAB/CITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE  
 Domicilio Legal: Jr. Bolognesi S/N Puno. Puno  
 Teléfono: 950837986  
 Correo electrónico: denissecuevasq.27@gmail.com  
 Objetivo del ensayo: Investigación "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

### 2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero  
 Identificación y descripción de la muestra:  
 Una manta, color marrón. En el lado carne se lee "T2R2". **La muestra es identificada por el cliente como "T2R2"**. El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para capellada de calzado de dama".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 12 de octubre de 2017

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 17 y 18 de octubre de 2017

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 190-04/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:**

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

**6. ENSAYOS**

**6.1 Determinación de la resistencia al desgarro de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

**Resultados**

**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de desgarro (N)	Fuerza de desgarro promedio (N)
3	L	1,09	28,25	29,58
3	T	1,08	30,91	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**6.2 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

**Resultados**

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-04/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Fuerza de tracción promedio (N/mm <sup>2</sup> )
3	L	1,13	11,46	9,83
3	T	1,18	8,20	

**Observaciones:** ninguna

**Métodos de ensayo:**

1. NTP ISO 3377-2:2008. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble.
2. NTP ISO 3376:2012. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de alargamiento
3. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

*epul*  
 Lic. María Luz Meneses Begazo  
 CQP 991  
 Dirección de Laboratorio de CITEccal

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-04/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE. Ed. 07



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06



Carta N° 283-2017/LABCITEccal

Rimac, 20 de octubre de 2017

Señorita:  
**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 190-04/2017/LAB/CITEccal\*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 241.022. 2015. CALZADO. Calzado de dama. Requisitos y métodos de ensayo":

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia al desgarró	Resistencia: 29,58 N	Empeine: Resistencia al desgarró Cuero: Mayor o igual a 40 N
Resistencia a la tracción	Resistencia: 9,83 N/mm <sup>2</sup>	Empeine: Resistencia a la tracción Cuero: Mayor o igual a 15,0 N/mm <sup>2</sup> en serrajes

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. María Luz Meneses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de  
CITEccal

\*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento  
Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)



# CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



## INFORME DE ENSAYO N° 190-05/2017/LAB/CITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017

### 1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE  
 Domicilio Legal: Jr. Bolognesi S/N Puno. Puno  
 Teléfono: 950837986  
 Correo electrónico: denissecuevasq.27@gmail.com  
 Objetivo del ensayo: Investigación "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

### 2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero  
 Identificación y descripción de la muestra:  
 Una manta, color marrón. En el lado carne se lee "T3R1". **La muestra es identificada por el cliente como "T3R1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para capellada de calzado de dama".**



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 12 de octubre de 2017

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 17 y 18 de octubre de 2017

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@tp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 190-05/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



**5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:**

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

**6. ENSAYOS**

**6.1 Determinación de la resistencia al desgarro de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de desgarro (N)	Fuerza de desgarro promedio (N)
3	L	1,12	20,35	19,38
3	T	1,10	18,40	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**6.2 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Fuerza de tracción promedio (N/mm <sup>2</sup> )
3	L	1,22	10,38	8,75
3	T	1,11	7,11	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**Métodos de ensayo:**

1. NTP ISO 3377-2:2008. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble.
2. NTP ISO 3376:2012. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de alargamiento
3. NTP ISO 2419 2016. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

Lic. María Luz Meneses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 190-05/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07

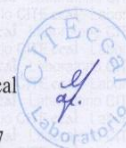


CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06

Carta N° 284-2017/LABCITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017



Señorita:  
**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 190-05/2017/LAB/CITEccal\*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 241.022. 2015. CALZADO. Calzado de dama. Requisitos y métodos de ensayo":

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia al desgarró	Resistencia: 19,38 N	Empeine: Resistencia al desgarró Cuero: Mayor o igual a 40 N
Resistencia a la tracción	Resistencia: 8,75 N/mm <sup>2</sup>	Empeine: Resistencia a la tracción Cuero: Mayor o igual a 15,0 N/mm <sup>2</sup> en serrajes

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. María Luz Meneses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de CITEccal

\*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento  
Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS



**INFORME DE ENSAYO N° 190-06/2017/LAB/CITEccal**

Rimac, 20 de octubre de 2017

**1. DATOS DEL SOLICITANTE:**

Nombre: DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE  
 Domicilio Legal: Jr. Bolognesi S/N Puno. Puno  
 Teléfono: 950837986  
 Correo electrónico: denissecuevasq.27@gmail.com  
 Objetivo del ensayo: Investigación "CURTICION ECOLOGICA DE PIEL DE OVINO (Ovis orientalis aries) CON EXTRACTO DE POLIFENOLES VEGETALES E TOLA (Baccharis incarum)"

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre del Producto: Cuero  
 Identificación y descripción de la muestra:  
 Una manta, color marrón. En el lado carne se lee "T3R2". **La muestra es identificada por el cliente como "T3R2"**. El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para capellada de calzado de dama".



**3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** CITEccal, 12 de octubre de 2017

**4. FECHA DE LOS ENSAYOS:** 17 y 18 de octubre de 2017

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-06/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:**

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

**6. ENSAYOS**

**6.1 Determinación de la resistencia al desgarro de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de desgarro (N)	Fuerza de desgarro promedio (N)
3	L	0,93	14,64	16,88
3	T	0,88	19,13	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**6.2 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero:**

*Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:*

Humedad relativa: 50 ± 5%  
 Temperatura: 23 ± 2°C  
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

*Condiciones ambientales del ensayo:*

Temperatura ambiental: 23 ± 2°C  
 Humedad relativa ambiental: 50 ± 5%

*Resultados*

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-06/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07



**CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS**



**Cuero**

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Fuerza de tracción promedio (N/mm <sup>2</sup> )
3	L	0,88	10,03	8,38
3	T	0,77	6,73	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

**Observaciones:** ninguna

**Métodos de ensayo:**

1. NTP ISO 3377-2:2008. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 2: Desgarro doble.
2. NTP ISO 3376:2012. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de alargamiento
3. NTP ISO 2419 2016. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

*[Firma]*  
 Lic. María Luz Meneses Begazo  
 CQP 991  
 Dirección de Laboratorio de  
 CITEccal

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento**

**Av. Caquetá N° 1300 - Rímac, Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe**

Informe de Ensayo N° 190-06/2017/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IE/IE, Ed. 07

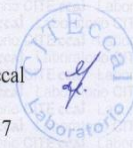


CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06

Carta N° 285-2017/LABCITEccal

Rímac, 20 de octubre de 2017



Señorita:  
**DINESSE YULITZA CUEVAS QUISPE**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 190-06/2017/LAB/CITEccal\*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 241.022. 2015. CALZADO. Calzado de dama. Requisitos y métodos de ensayo".

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
<b>Resistencia al desgarro</b>	Resistencia: 16,88 N	<b>Empeine:</b> <b>Resistencia al desgarro</b> <b>Cuero:</b> Mayor o igual a 40 N
<b>Resistencia a la tracción</b>	Resistencia: 8,38 N/mm <sup>2</sup>	<b>Empeine:</b> <b>Resistencia a la tracción</b> <b>Cuero:</b> Mayor o igual a 15,0 N/mm <sup>2</sup> en serrajes

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. María Luz Meneses Begazo  
CQP 991  
Dirección de Laboratorio de CITEccal

**\*Notas:**

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: [labciteccal@itp.gob.pe](mailto:labciteccal@itp.gob.pe)



**ANEXO N°3: PANEL FOTOGRÁFICO**

Figura N° 01: Balanza para el pesado de pieles.



Figura N° 02: Remojo de pieles



Figura N° 03. Pelambre de pieles ovinas



Figura N° 04. Pelambre



Figura N° 05. Descarando de pieles ovinas



Figura N° 06. Caleo de pieles ovinas



Figura N° 07. Piquelado de pieles ovinas

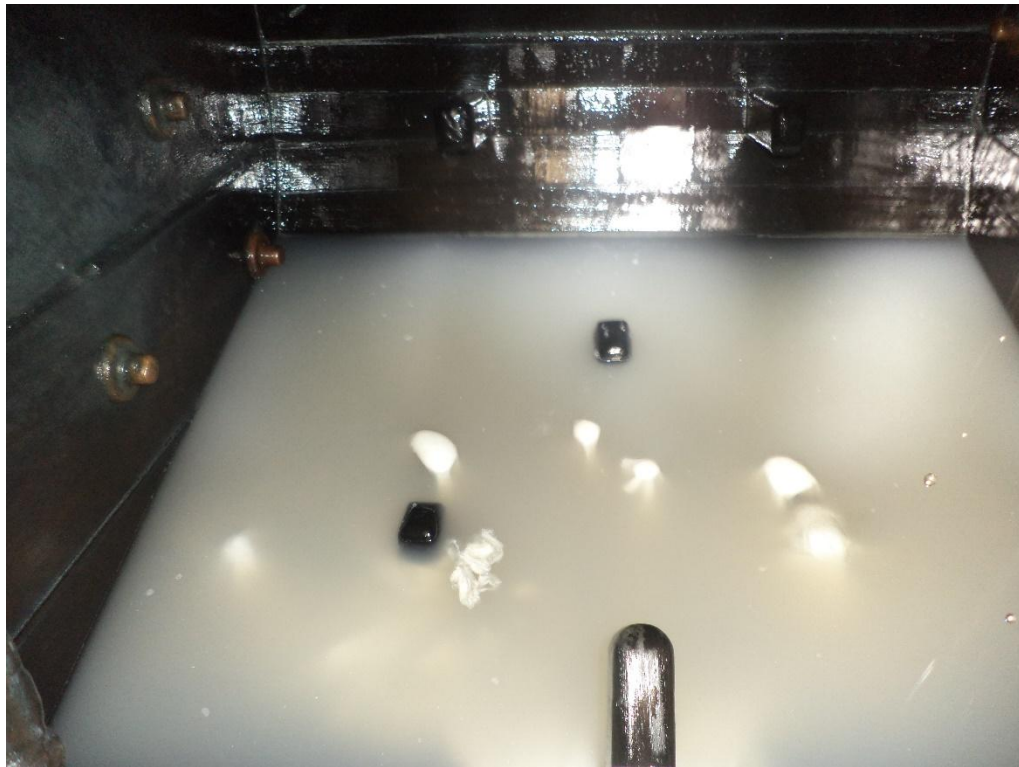


Figura N° 08. Piquelado de pieles ovinas



Figura N° 09. Pesado de reactivos



Figura N° 10. Curtido de pieles ovinas



Figura N° 11. Ecurrido



Figura N° 12. Neutralizado



Figura N° 13. Secado de pieles ovinas.



Figura N° 14. Claveteado y secado

