

I. INTRODUCCION

No existen hasta ahora pruebas fehacientes sobre la época misma en que se empezaron a curtir las pieles, pero si podemos manifestar que desde que el hombre apareció en la tierra ya utilizaban las pieles y los cueros de los animales para la fabricación de viviendas, prendas de vestir, herramientas de trabajo y armas.

La civilización ha ido evolucionando constantemente, descubriendo técnicas capaces de obtener cueros con mejores características tanto de flexibilidad, durabilidad y resistencia, condiciones indispensables en el producto final. Es ahí donde se inicia la industrialización del cuero, y cada vez ha ido mejorando el tiempo de conservación de las pieles. Se sabe que existen cueros de 30 siglos en buen estado de conservación, utilizando tiempos cortos y métodos sencillos de curtición. Es importante conocer también que con la llegada de los españoles nuestros aborígenes ya sabían curtir o tratar las pieles utilizándolas en la vestimenta o prendas que servían como premios u obsequios a los dioses de aquella época.

En el Ecuador el consumo de carne, leche de ganado vacuno, ovino, caprino, esta en un porcentaje del 80%, y tan solo el 20% corresponde a la utilidad que le dan a las pieles que en este caso son comisados por los curtidores para disponer de la materia prima y transformarlas en hermosos acabados para artículos de calzado, marroquinería, implementos deportivos, etc.

Mediante censos realizados en el Ecuador se reportan que en los años 90 se curtían alrededor de un millón de pieles por año, pero en los últimos años esta cantidad ha bajado a 600 mil pieles por año. Con la evolución de los procesos de fabricación se empezó a ver que uno de los principales problemas por los que no se tenía un buen control de la producción era la falta de una técnica mas rápida que ayude a evitar estos inconvenientes, basándose en esto surge la idea de implementar un verdadero sistema computarizado que ayude a planificar y controlar de manera mas eficaz, permitiendo así que su proceso siga su marcha sin ningún problema.

Si bien la sistematización computarizada es algo que puede afectar a todos los ámbitos de la empresa y repercutir de distintas formas en su situación económica, en el área de producción el conocimiento y dominio de un buen sistema computarizado puede ser la diferencia entre estar en el mercado o quedar fuera de él.

La producción actual del cuero en crust de la fábrica Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A., tiene como problemas graves la falta de estandarización y control de su producción; por, consecuencia de no existir sistematización de la misma, lo que lleva como resultado a una fuerte baja en el consumo de su producto, peligrando así la estabilidad de permanencia en el mercado.

La propuesta de sistematización en la producción de cuero en crust de la fábrica Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A., tiene como finalidad mejorar, controlar y estandarizar el proceso en donde tienen dificultad dicha fábrica. Para así elevar la

calidad del producto y mejorar su productividad para mantener y sobresalir en este mercado globalizado que actualmente es muy competitivo.

Por estas razones se plantearon los siguientes objetivos:

- Sistematizar el proceso de producción, para la obtención de cuero en crust, en la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.”
- Estandarizar la producción del cuero en crust, producido por la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.”
- Enfrentar el proceso productivo tradicional versus el proceso productivo propuesto de sistematización.
- Evaluar costos de producción del cuero en crust.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. PRODUCTIVIDAD

Encarta (2004), esta relacionada con la producción final, de un modo general, la productividad se refiere a lo que genera el trabajo, la producción para cada trabajador, la producción para cada hora trabajada, o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo.

B. SISTEMATIZACIÓN:

Encarta (2004), la sistematización es un conjunto de principios reunidos entre si de modo que formen un cuerpo de doctrina, además de que es todo un conjunto de elementos de cualquier orden relacionados entre si armónicamente conjugados. Por norma general la sistematización consiste en reducir a un sistema de manera apropiada para poder trabajar, por ejemplo en una industria desordenada, la sistematización controla, ordena, y estandariza todos sus procesos, ya sea por diferentes métodos técnicos (computación, seguridad industrial, seguridad ambiental, etc.). Por otro lado la sistematización tiende a:

Ordenar y mejorar el rendimiento de la producción, manteniendo al mismo tiempo la calidad y Controla el ahorro de tiempo, mejora la calidad y comerciabilidad del producto manteniendo constante el costo.

C. PRODUCCIÓN

Omeba (2000), al hablar de producción se entiende que es una acción o efecto de producir, o la suma de los productos del suelo o de cualquier industria. Conjuntamente está en relación con la productividad, sistematización y con el producto propiamente dicho.

Constituye un capítulo muy importante en la economía de las empresas, y representa el aspecto que se refiere a la creación de bienes económicos, el concepto de producción ha variado siguiendo las distintas teorías económicas; para unos autores dicen que únicamente lo producía la tierra, y para otros lo producían los proletarios. Actualmente, se piensa que la producción es productiva cuando satisface necesidades ya sean productos o servicios.

D. COMPUTACIÓN

Encarta (2004), es el conjunto de conocimientos científicos y de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras. La informática combina los aspectos teóricos y prácticos de la ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica.

E. CONTROL

Ishikawa (1994), control significa el ciclo planeado de actividades mediante las cuales se logra una meta, un objetivo o un nivel deseado.

F. ESTANDARIZACIÓN

Omeba (2000), la estandarización consiste en unificar los medios y elementos de producción, con el fin de obtener tipos uniformes a más bajo precio.

G. CALIDAD

Juran (1999), calidad es el grado de aptitud para el uso, que presenta un producto.

Ishikawa, (1994), define la calidad como la satisfacción de las necesidades del mercado.

H. OPERACIONES DE RIBERA PARA LA OBTENCION DEL CUERO EN CRUST.

1. Recepción.

Frankel (2000), en la recepción es conveniente efectuar un recorte de cualquier apéndice que pueda causar problemas en las operaciones posteriores (orejas,

colas, ubres, etc.), Las pieles después de realizar este recorte son apilados en sal en grano para su posterior proceso. Cuando una piel no va hacer procesada, automáticamente se recomienda enterrarlo en sal en grano, para su conservación y no deterioro de la piel por bacterias, microorganismos y hongos.

2. Remojo.

Frankel (2000), cuando las pieles llegan a la curtiembre en un estado de deshidratación, conservadas por procesos que utilizan sal o secado, solamente podrán ser sometidas a un trabajo mecánico después de un REMOJO, el cual hidratará parcialmente las fibras dándole alguna flexibilidad. El tiempo de remojo, su intensidad y el trabajo al que son sometidas, dependen evidentemente del tipo de conservación y del estado en que se encuentran. Las pieles ya están parcialmente hidratadas y al igual que para las pieles frescas.

a. Objetivos del Remojo.

Según (FRANKEL, 2000), los objetivos del remojo son los siguientes:

Reponer en el menor tiempo posible la cantidad de agua que han perdido las pieles en el proceso de conservación.

Limpiar las pieles eliminando impurezas adheridas al pelo.

Extraer proteínas hidrolizables.

b. Factores que influyen en el remojo

Según Lehmann (2000), los factores que influyen en el remojo son los siguientes:

Forma y estado de conservación de las pieles.

Cantidad y calidad del agua a utilizar, dureza.

Temperatura del baño y tiempo de la operación.

Movimiento del baño.

El pH del baño de remojo.

Efecto mecánico.

Relación peso de las pieles / volumen del baño.

Clasificación de la materia prima.

La adición de tipos de auxiliares empleados para el remojo.

El tiempo de remojo.

Bombos: Tienen una forma ancha y alta con listones horizontales los cuales giran a una velocidad de 3 - 4 rpm y una potencia de 18 HP.

c. Los controles del remojo

Lehmann (2000), son pocos pero muy necesarios, puesto que depende de ellos el lograr el objetivo del remojo en menor tiempo y mayor eficiencia. La forma de valorar el grado de remojo de una piel es mediante: tacto, pruebas de observación y corte transversal.

Tacto: Cuando la piel presente las características de suavidad y flexibilidad propias de la piel recién quitada del animal.

Pruebas de Observación: Resbaloso por el lado de la carne, si existieran zonas de la piel por el lado carne donde la mano al pasar no resbale, es señal de que no está muy bien humectada esa parte. Dejarlo caer en el piso: si el cuero se lanza sobre el suelo y se cae como si fuera una sábana, el remojo es bueno, de lo contrario el remojo es insuficiente.

Corte Transversal: Consiste en cortar una parte de la piel y observar la penetración del agua del remojo por medio del calor y aspecto de las fibras pegadas. Cuando el remojo es completo, las fibras son blancas y esponjosas. Si el remojo no es completo se nota en las fibras un color verdoso y las fibras pegadas.

3. Pelambre.

Frankel (2001), la función principal del pelambre es la remoción de pelo y la epidermis; además, de preparar las pieles para las operaciones siguientes. En el pelambre sucede la degradación de la epidermis y del pelo por acción de agentes químicos. La depilación de pieles puede efectuarse siguiendo distintos métodos, pero todo se relaciona con la química del pelo y con la queratina blanda en particular. Cuando realizamos el estudio de la estructura de la piel y el crecimiento del pelo, vemos que este crece en el folículo capilar, donde se evidencia una transición entre los elementos proteicos líquidos básicos que alimentan las células capilares en el folículo y la formación de la estructura fibrosa que constituye el

pelo. Es en esta zona de gran actividad metabólica donde la queratina es químicamente más reactiva; en consecuencia, los procedimientos de depilación son más efectivos en el folículo capilar, pudiéndose efectuar mediante distintos métodos químicos.

a. Finalidad del pelambre

Frankel (2001), El pelambre tiene como finalidad principal la de destruir o ablandar la epidermis para que se desprenda el pelo.

b. Factores que influyen en el pelambre

Según Lehmann (2000), los factores que influyen en el pelambre son los siguientes:

Tiempo

Movimiento del sistema.

Volumen del baño

Concentración de los diferentes productos utilizados.

Temperaturas

Bombos son anchos y altos con listones horizontales los cuales giran a una velocidad de 3 - 4 rpm y una potencia de 18 HP.

4. Calero.

Frankel (2000), La cal actúa sobre las proteínas globulares produciendo su hidrólisis, el desdoblamiento gradual y su solubilización en forma de moléculas cada vez más pequeñas

a. Acciones producidas en el colágeno

Frankel (2000), las acciones que se producen son los siguientes:

Apertura de la estructura fibrosa de la piel.

Hinchamiento y absorción de agua por parte de la estructura fibrosa.

Acción sobre la grasa.

b. Apertura de la estructura fibrosa.

Frankel (2000), la apertura de la estructura fibrosa incluye el desdoblamiento de las fibras. Los factores más importantes que influyen en este desdoblamiento son:

La concentración de álcali.

La concentración de sales y de sulfuro.

El tiempo.

La temperatura.

La presencia de productos de degradación de las proteínas.

Frankel (2000). La remoción de las proteínas hidrosolubles en el remojo y pelambre influye en la apertura de la estructura, pues su presencia impide el movimiento de las fibras una sobre otra.

c. Hinchamiento y absorción de agua.

Frankel (2000), La operación normal de calero tiene lugar a un pH 12.5 como término medio y, cuando se introduce la piel en la solución de calero, la superficie del grano junto con la carne son sometidas a dichos pH mientras que el centro de la piel continúa cerca del punto neutro. Entre el grano y la carne, por una parte, y el centro de la piel por otra, se produce un hinchamiento diferencial, pero a medida que avanza el pelambre, la diferencia de pH es cada vez menor y las pieles se hinchan uniformemente. El agua absorbida produce un aumento en el diámetro de las fibras, produciéndose un mayor aumento del área superficial de la piel del lado de la flor que del lado de la carne.

d. Acción sobre la grasa.

Frankel (2000), en el pelambre los lípidos de la dermis permanecen prácticamente inalterados durante la operación. Las pieles con demasiada cantidad de grasa deben ser sometidas a procesos de desengrase antes del curtido. La eliminación de las grasas durante el tratamiento de calero se acentúa con el aumento de la temperatura y de la alcalinidad obtenida mediante el agregado de sulfuro de sodio u otras sustancias alcalinas fuertes.

e. Finalidad del calero.

Según Frankel (2000), las finalidades del Calero son las siguientes:

Ablandar y destruir los tejidos interfibrilares que mantienen unidas las fibrillas.

Hinchar las fibras y fibrillas para facilitar la penetración de los curtientes.

Hinchar y esponjar la carne y tejidos conjuntivos laxos en la cara de la carne para facilitar su posterior eliminación.

5. Descarnado y Recorte.

López (2004), el principal objetivo de esta operación es la limpieza de la piel eliminando el tejido subcutáneo y adiposo, para que de esta manera se pueda tener mayor penetración de los productos químicos que se aplican posteriormente. El descarnado se puede realizar manualmente o con una máquina descarnadora. Actualmente y con miras a bajar la contaminación ambiental, se ha visto que es preferible ejecutar estas operaciones con la piel fresca o preremojada, de esta manera se obtiene residuos sin carga contaminante de sulfuro o cal.

6. Dividido.

Bayer (2000), consiste en separar la flor de la carnaza por medio de la máquina de dividir, la piel debe encontrarse en estado de tripa descarnada para que pueda ser dividida. El espesor de la división dependerá del tipo de cuero que se quiere

obtener. La acción de la máquina de dividir se basa en seccionar la piel, apoyada entre dos cilindros, mediante una cuchilla en forma de cinta sin – fin, que se mueve en un plano paralelo el lado flor y al lado carne. La parte de la piel (flor), es la que será procesada para cuero terminado, mientras que la parte (carne), o carnaza será utilizada para otros fines como por ejemplo: para gelatina y para alimento de perro en forma de huesos. El dividido puede ser efectuado también después de operaciones de pickelado o de curtido. Por otro lado el calibre del dividido se lo hace con un espesor de cuero de 3.00 – 3.50 mm.

7. Desencalado.

Hoinack (1999), una vez completadas las operaciones anteriores, la cal se encuentra en la piel combinada a la estructura proteica, depositada en las capas externas y entre las fibras, o en solución entre los constituyentes de la estructura. La cal que no esta ligada a la estructura proteica puede ser eliminada por un lavado previo. La cal químicamente combinada, así como otros álcalis eventualmente ligados a la estructura proteica, solamente pueden ser removidos con la utilización (1/3) de agentes químicos tales como sales o ácidos. El desencalado tiene por finalidad la remoción de las sustancias alcalinas químicamente combinadas con la proteína, la intensidad con las que las pieles son desencaladas es en función del proceso que le sigue o del tipo de cuero que se desee obtener. En el desencalado se utilizan productos que reaccionan con la cal, dando origen a productos de gran solubilidad, fácilmente removibles por el lavado.

Hidalgo (2004), como descalcantes generalmente se utilizan sales amoniacales como sulfato de amonio, y sales ácidas como el bisulfito de sodio, que se aplican solos o en mezcla. Se puede emplear ácidos para el descalcado; sin embargo, no se recomienda la utilización de ácidos fuertes puesto que presentan pH 's inferiores al punto isoeléctrico del colágeno y no forman soluciones buffer con sus sales. El uso de ácidos en el descalcado se limita a los ácidos orgánicos puesto que su empleo no puede causar problemas.

a. Factores que influyen en el descalcado

Según Hoinack (1999), los factores que influyen en el descalcado son:

Volumen del baño.

Concentración y tipo de agente descalcante.

Temperatura.

8. Purga.

Hoinack (1999), esta operación consiste en tratar las pieles con enzimas proteolíticas provenientes de diferentes fuentes, con miras a limpiar la estructura fibrosa. La operación de purga elimina los materiales queratinosos degradados y las grasas, sometiéndolas a una digestión. Con la purga se obtienen pieles con características especiales que no pueden ser obtenidas por un simple descalcado. Generalmente el proceso de purga se lo ejecuta en el mismo baño de descalcado, aunque puede ser ejecutado en un baño nuevo.

a. Factores que influyen en la purga

Según Hoinack (1999), los factores que influyen en la purga son:

Presencia de sales.

pH.

Temperatura.

Concentración del agente.

Tiempo.

b. Acción de la purga en la piel.

Pereira (2002), después del pelambre las pieles presentan restos de pelos y materiales queratinosos que ya fueron degradados. La purga actúa sobre estos materiales completando la acción de limpieza en la estructura fibrosa. Las pieles que no son purgadas presentan un tacto áspero y se acentúan ciertos defectos en las operaciones siguientes. Sin este tratamiento, se pueden formar precipitaciones en forma de aprestos sobre la superficie de la piel debido a la acidificación durante el pickelado.

c. Controles durante la purga:

Según Hoinack (1999), durante la purga los controles deben ser los siguientes:

Haciendo presión con el pulgar sobre la superficie de la flor, debe quedar la impresión de la huella digital durante cierto tiempo.

Prueba del tacto resbaladizo proporcional al grado de avance del proceso.

Al raspar con el filo de la uña o con un cuchillo los restos de pelo deben extraerse con facilidad.

En pieles para vestimenta se hace el chequeo de permeabilidad al aire. La porosidad es una medida de la intensidad de la purga.

9. Pickelado.

Frankel (2000), las pieles desencaladas son tratadas con soluciones salinas – ácidas. El pickelado tiene la finalidad de preparar las fibras de colágeno para una fácil penetración de los agentes curtientes. Ocurren fenómenos como la complementación del desencale, la deshidratación de las pieles y la interrupción de la actividad enzimática de la purga. Durante el inicio del proceso, el ácido actúa sobre la proteína convirtiéndola en un compuesto ácido, y continúa reaccionando con la proteína hasta establecer el equilibrio.

a. Factores que influyen en el pickelado

Según Frankel (2000), los factores que influyen en el pickelado son:

Absorción del ácido.

Velocidad de absorción de los ácidos utilizados.

Tipos de ácidos.

Volumen del baño.

Pérdida del peso y disminución de volumen.

Efecto del empleo de sales orgánicas.

Efectos de la temperatura.

10. Curtición.

Bayer (2000), la curtiembre es el proceso por el cual la piel es transformada en cuero por medio de agentes curtiembres, el más utilizado es el cromo. Con este proceso se obtiene el denominado WET BLUE. Con la curtiembre ocurre un fenómeno de reticulación por efecto de los diferentes agentes empleados. Debido a la reticulación, resulta un aumento de la estabilidad del todo el sistema colágeno, lo que puede ser evidenciado por la determinación de la temperatura conferida por el curtido con la estabilización del colágeno hacia el ataque de enzimas y la disminución de la capacidad de hinchamiento del colágeno.

a. Tipos de curtiembre mineral.

Bayer (2000), a pesar del gran número de sustancias minerales, es relativamente pequeño el número de compuestos capaces de actuar como curtiembres, ya que las moléculas de estos agentes deben ser capaces de combinarse con dos grupos funcionales, pertenecientes a cadenas polipeptídicas distintas. Así tenemos:

Sales de Cromo.

Sales de Aluminio.

Sales de Zirconio.

Sales de Hierro.

b. Curtidos al Cromo.

Bayer (2000), el curtido al cromo ocupa un lugar destacado, siendo el más utilizado en la industria, sobre todo por que los cueros obtenidos con este tipo de curtientes se caracterizan por su elevada estabilidad hidrotérmica. Otras ventajas del curtido al cromo es la gran velocidad del sistema de curtición, su bajo costo, la obtención de un cuero de color claro y con sus proteínas en excelente conservación.

c. Química de las Sales de Cromo.

Bayer (2000), para el curtido al cromo se utilizan sales básicas de cromo de valencia +3; estas sales son solubles en ácidos fuertes pero por lo general precipitan en forma de hidróxido de cromo hidratado a valores algo mayores de pH 4. El cromo de valencia +3 en solución, tiene una fuerte atracción por los iones hidroxilo, y el número de hidroxilos combinados con el cromo depende del pH de la solución.

d. Química del Curtido

Pereira (2002), La proteína del cuero contiene grupos carboxilos libres y otros puntos reactivos que, por lo menos teóricamente, podrían formar complejos coordinados con las sales de cromo en solución. La reacción curtiente inicial está

denominada por la afinidad de los grupos carboxilos libres (provenientes de los aminoácidos del colágeno) por la sal de cromo de la solución. Cuando el grupo carboxilo (COOH) se ioniza como un ácido carboxílico, es atraído por el complejo curtiente de cromo y tiene lugar la reacción de curtido, pero cuando no existe esta ionización, existe poca atracción entre la proteína y el cromo. Valores bajos de pH, alcanzados con el proceso de pickelado, favorecen la ionización de los grupos carboxilos y en consecuencia favorecen la reactividad de las proteínas hacia el curtiente de cromo, en estas circunstancias, sucede principalmente la difusión y penetración del curtiente de cromo en la piel.

Hidalgo (2004), conforme avanza el proceso de curtición, el efecto mecánico producido por el movimiento de las pieles (con 8 a 14 rpm), favorece el incremento de la temperatura, mientras que el incremento del pH se lo consigue en el siguiente paso que es la basificación. Otra forma de favorecer la penetración, difusión y distribución del curtiente en la piel, es la utilización de las sales de cromo mascaradas; estas sales mascarantes (como formiatos, sulfitos, lactatos, etc.), las cuales son resistentes a las variaciones de pH y a la hidrólisis.

e. Factores que influyen en la curtición.

Según Bayer (2000), los factores que influyen en la curtición son:

Basicidad.

pH.

Temperatura.

Tiempo.

Concentración.

Naturaleza del complejo.

Bombos: son anchos y bajos con listones en diagonal, giran a una velocidad de 8 – 10 rpm y una potencia de 15HP.

11. Basificación.

Pereira (2002), una vez que ha penetrado el cromo en la piel, el pH es elevado gradualmente por la adición de productos alcalinos que incrementan la basicidad del curtiente.

a. Factores a tomarse en cuenta en la basificación

Pereira (2002), los factores a tomarse en cuenta en la basificación es el tamaño de las partículas de cromo es de gran importancia. Para 33% de basicidad las moléculas son pequeñas, con basicidad elevada aumenta el tamaño de las partículas. El aumento de la basicidad disminuye la velocidad de difusión debido al aumento de la reactividad del cromo (astringencia). El aumento de la basicidad aumenta el poder curtiente pero disminuye la penetración, además a medida que la curtición avanza las basicidades más elevadas, aumenta el tamaño del complejo permitiendo el enlace cruzado, produciéndose una curtición total y una elevada temperatura de contracción. La basificación debe ser lenta para favorecer el agotamiento del curtiente que todavía está presente en el baño, se inicia con el 33%, y se termina con el 42% a 45% de basicidad.

12. Escurrido.

Pereira (2002), el cuero curtido al cromo previo reposo en apilamiento, contienen entre unos 70 – 75% de agua y para poder trabajar bien en la operación de rebajado o raspado, es necesario reducir su humedad a un 50 – 55%. Esto significa la eliminación de la mayor parte del agua Inter – fibrilar que se haya entre las fibras del cuero. El escurrido del cuero se lo realiza mediante una máquina llamada “Escurreidora Continua”. En algunas tenerías esta operación se lo realiza en un secadero, lo cual es un lugar donde se les extienden al cuero para que se sequen con los rayos solares.

13. Rebajado o Raspado.

Bayer (2000), la máquina de rebajar sirve para igualar el espesor de la piel y dejarla definitivamente a un grueso determinado, según el artículo a utilizar; después del rebajado ya no se hace ningún otro ajuste de grosor. Mediante un cilindro de cuchillas muy afiladas el cuero se “rebaja” por el lado de la carne. El efecto es comparable a la del cepillo de los carpinteros. El control del espesor de los cueros se realiza con un calibrador en diferentes puntos del cuero, la escala utilizada se mide en milímetros, admitiéndose una variación de 0.80 mm a escales de 2.20 mm según el artículo a utilizar. Si el cuero a rebajar está húmedo, tiene tendencias a adherirse sobre el cilindro de apoyo, lo que dificulta el trabajo, con el peligro de que la máquina lo introduzca dentro de ella, destrozándola. Lo cual el cuero tiene que antes pasar por la escurridora para evitar estos inconvenientes.

También ocurre cuando el cuero esta demasiado seco, para lo cual se humedece antes de entrar al proceso de raspado, ya que el trabajo es muy duro.

14. Neutralización

Hoinack (1999), con la neutralización se debilita la carga positiva muy marcada del cuero al cromo, evitándose de esta manera que se fijen de forma demasiada superficial, los curtientes y colorantes aniónicos ó los engrasantes. La neutralización de los ácidos libres o fácilmente formados por hidrólisis provocan un aumento del pH que puede controlarse, en cuanto a intensidad y penetración, con indicadores adecuados como el verde de bromocresol. Los productos de neutralización (bicarbonato, formiato, acetatos sódicos, etc.) también reaccionan con el ácido sulfúrico y en los complejos de cromo, producen intercambios de ligando y alteraciones de la basicidad. La intensidad de neutralización tiene que dosificarse con exactitud, según el tipo de cuero.

Hidalgo (2004), una neutralización excesiva por ejemplo (con sosa, bicarbonato o bórax) puede producir una soltura de flor. Antiguamente los cueros al cromo se neutralizaban y recurtían por separado, mientras que en la actualidad normalmente se realizan estas operaciones una tras otras, sin cambiar el baño.

a. Factores a tomarse en cuenta en la neutralización:

Según Fonti (2002), los factores a tomarse en cuenta para la neutralización son los siguientes:

Eliminar el exceso de acidez elevando el pH del cuero de 3.8 – 4 a 4.6 – 5.2 dependiendo del objetivo final.

No es importante únicamente la neutralización de los ácidos fuertes, sino también su cambio por ácidos débiles.

Cuando esta mal la neutralización, puede dar problemas en las operaciones posteriores de recurtición, teñido y engrase.

El efecto de la neutralización varía en el espesor del cuero, de acuerdo con los efectos deseados en las operaciones posteriores.

El control de pH se realiza en el corte, con una solución verde de bromo cresol.

3,8 – 5,4 Verde bromo cresol; 3,1 – 4,4 Naranja de metilo; 4,4 – 6,2 Rojo de metilo; 6,2 a 7,6 Azul de Bromotimol; 6,8 – 8 Rojo Neutro; 8 – 10 Fenoftaleína; arriba de 13 Incoloro

Luego de la neutralización es necesario efectuar un lavado con el fin de eliminar las sales presentes.

15. Recurtición

Hoinack (1999), este tiene la finalidad de optimizar el color, la igualación, el peso, así como mejorar su comportamiento frente al agua, su resistencia a la abrasión, su flexibilidad y reducir la migración de los curtientes por fijación. Las propiedades específicas de este tipo de cuero permanecen prácticamente inalteradas después de la Recurtición. En los cueros livianos o semipesados de curtición vegetal, la recurtición puede influir fuertemente, al igual que en los cueros al cromo, en el conjunto de propiedades del cuero acabado, en particular cuando antes de la

recurtición se tiene que descurtir parcialmente; es decir, se tiene que eliminar los curtientes, los engrasantes y las cargas no fijadas.

Hoinack (1999), la recurtición constituye el principal campo de aplicación de los curtientes orgánicos sintéticos y el único campo del uso de los curtientes poliméricos. Junto a ellos también se utiliza en la recurtición con taninos que son extractos vegetales, a menudo en combinación con curtientes sintéticos, curtientes de cromo, zirconio y aluminio, así como combinación de curtientes minerales con curtientes sintéticos.

a. Tipos de Recurtientes:

Según Pereira (2002), los tipos de recurtientes son los siguientes:

- Sales de Cromo.- Su finalidad es suavizar el cuero y mejorar las condiciones para el teñido. Se obtiene una flor lisa y fina, pero flancos vacíos. Es adecuado para cueros flor integral.
- Sales de Aluminio.- Conduce a cueros con flor compacta y fina, en el teñido el cuero presenta colores brillantes, uniformes e intensos. Se ha verificado una mejora en la resistencia al desgarre.
- Sales de zirconio.- Se obtiene lijamiento más uniforme; disminución de elasticidad; flor cerrada; mejor pintado; tonalidades vivas en el teñido; mejor agotamiento y fijación del colorante. Se deben añadir al principio del proceso de acabado en húmedo y sin lavado previo, pues se hidrolizan

mas fácilmente que el cromo, así se consigue una mejor penetración. El recurtido se puede iniciar a pH's de 2 a 3, pero luego se necesita una neutralización más fuerte.

- **Taninos Vegetales.-** Los taninos vegetales provienen de una gran variedad de plantas y se encuentran en la madera, hojas, bellotas y corteza. Hidalgo (2004), cada extracto en particular está compuesto por una amplia gama de sustancias; por ejemplo, el material extraído de la madera contiene varios taninos diferentes, almidones, gomas y otras sustancias. Por otra parte, los extractos no se aíslan en forma de una verdadera solución, sino que también contienen otras sustancias insolubles en suspensión que contribuyen a conferirle a aquellos las propiedades adecuadas para determinada fabricación de cuero. Si bien la aplicación práctica del curtido vegetal ha sido fundamentalmente empírica, los investigadores de la química del cuero han trabajado con intensidad en la estructura de los taninos vegetales y el cálculo del contenido de dichas sustancias en los extractos obtenidos.
- **Taninos Sintéticos.-** Los taninos sintéticos tienen una actividad más específica, están dotados de una versatilidad mucho más amplia y sus reacciones pueden ser previstas y controladas. Hidalgo (2004), La utilización de sustancias curtientes sintéticas a aumentado en particular en años recientes, incrementándose el número de sintánes destinados a la industria curtidora para conseguir efectos especiales en el procesado o en la calidad del cuero, incluyen:

- Clarificación de la solución curtiente vegetal.
- Precurtido para obtener una curtición vegetal más rápida
- Aclarado del color del cuero curtido con extractos vegetales
- Aclaración del color del cuero curtido al cromo -
- Producción de un curtido suave y abierto
- Mordentazo del cuero para la coloración
- Ayuda en la penetración de los colorantes
- Ayuda para conferir efecto de grano arrugado o contraído.

Resinas.- Son productos orgánicos sintéticos insolubles o de baja solubilidad que después de incorporados en el cuero se tornan insolubles. Son productos selectivos para el relleno de los flancos, al contrario que los taninos vegetales. Se obtienen cueros con flor lisa, de fácil lijado y conservando las características de los cueros al cromo. Se utilizan resinas melamínicas, ureicas, acrílicas y deciandiamídicas.

Glutaraldehído.- Se obtienen cueros con mayor resistencia a los álcalis y al lavado, cueros suaves, se uniformiza el teñido, mayor resistencia al desgarre. Se puede utilizar antes o después de la neutralización; si se utiliza antes, conduce a mejores resultados en cuanto a suavidad ya que penetra mejor, mientras que si se utiliza después, el recurtiente se localiza en las capas superficiales.

Sales de cromo-tanino sintético.- Las sales de cromo-tanino sintético son mezclas de curtiente de cromo con tanino sintético en determinadas cantidades. Se obtiene cueros más encorpados y con mejor posibilidad de lijado.

Recurtientes proteínicos.- Se obtienen por la hidrólisis de colágeno o queratina. Son recurtientes nuevos que mejoran la resistencia del desgarre y dan mejor encorpamiento al cuero. Los mejores resultados han sido mezclados con resinas acrílicas.

b. Factores que influyen en el recurtido

Según Hoinack (1999), Los factores que influyen en el recurtido son los siguientes:

- La temperatura, que favorece la velocidad de la reacción
- El volumen del baño: Cuando menor es el volumen, mejor será la absorción y el agotamiento del recurtiente.
- La acción mecánica
- El movimiento que ejerce acción favorable acelerando el proceso.
- Lavados: Estos lavados eliminan el exceso de sales libres de los procesos anteriores y no interfieren en el proceso actual. Todos estos son los factores que deben ser llevados en consideración antes de analizar un sistema de recurtición.

16. Teñido.

López (2004), debido a las tendencias de moda, han ido evolucionando colores más variadas de cueros con poco o menos acabados, estas etapas se han tornado cada vez más importantes dentro de una curtiembre. Con la introducción de colorantes sintéticos los procedimientos se simplifican en gran manera y prácticamente todos los matices eran variables. El teñido de un cuero puede llevarse a cabo con colorantes aniónicos y catiónicos. Los colorantes actuales se comercializan en forma de polvo y en dilución. Los colorantes ácidos y directos se aplican principalmente a cueros para empeine y a cualquier tipo de cuero que se acabe con pigmentos. Los colorantes de complejos metálicos, colorantes líquidos, colorantes en polvo, son idóneos para artículos con alto nivel de solidez (a la luz, a la migración, al sudor.). Los colorantes catiónicos líquidos, se emplean en la tintura sándwich.

López (2004), Para el teñido se utiliza maderas tintóreas, dentro de las cuales las más utilizadas son:

- El palo Campeche.
- El palo Amarillo.
- La Maclarina o ácido Morintánico.
- El Hipernik.

El Palo Amarillo: Matices verde oscuro, anaranjado, amarillo.

El Hipernik: Matices rojos, violetas y marrones.

a. Teñido en Tambor curtido al cromo

Frankel (2000), para proceder al teñido, se debe lixiviar bien a fondo por medio de lavado las sales del cuero curtido al cromo, con el fin de evitar las precipitaciones de los colorantes de cuero, por el agregado de sal. Se aumenta el pH y se introduce el colorante ácido; si el pH es mayor que el valor pK para el ácido de la materia colorante y el cuero no es intensamente catiónico aquel penetra profundamente en la piel resultando una fijación pareja del color. Un sintano naftalénico o aniónico agregado con el colorante produce rivalidad entre el sintano y el colorante ácido en la obtención de las posiciones disponibles sobre el cuero curtido al cromo, provocando la nivelación del matiz y una mayor penetración del color. La curtición vegetal del cuero curtido al cromo también coadyuva en la penetración del colorante pues las sustancias curtientes vegetales, si bien no intensamente aniónicas como para impedir la fijación de los colorantes ácidos – indudablemente poseen un efecto igualador.

Frankel (2000), los colorantes ácidos se pueden aplicar con sustancias curtientes vegetales en la operación de recurtido para proporcionar al cuero los colores básicos deseados. Una vez que la sustancia colorante ácida ha penetrado puede reducirse el pH mediante el agregado de un ácido débil, por lo general ácido fórmico, y la reacción se completa; pero inclusive en este estado, la fijación del colorante puede no ser permanente. En la siguiente operación de engrasado o aceitado el ácido sulfúrico fuerte del aceite puede provocar el desplazamiento del colorante, resultando bastante difícil lograr una verdadera firmeza de color debido a los componentes de licores de grasa y de los agentes curtientes, que complican

el proceso. Los colorantes básicos producen una penetración profunda del color, siempre que no existan sustancias curtientes vegetales o sintanes aniónicos, y pueden utilizarse al finalizar una preparación de colorante en la que se emplean colorantes ácidos o maderas tintóreas. El colorante básico precipita al colorante ácido sobre la superficie proporcionando un matiz firme, brillante para cueros de flor compacta.

Frankel (2000), si se desea una penetración profunda del color, todas las sustancias colorantes que se emplean deben ser del tipo penetrante de ese cuero en particular; si los colorantes intervinientes están íntimamente relacionadas por su color, la variación en el grado de penetración tienen menos importancia, con los que son menores las variaciones en el matiz buscado.

Frankel (2000), el colorante que se agrega al bombo debe ser disuelto por completo, ejemplo: 1:10 – 1:05 (adición de agua), pues de lo contrario es absorbido en la superficie del cuero produciéndose estrías y vetas; como algunos pueden descomponerse cuando se colocan agua hirviendo, es conveniente no exceder de 82°C. Al cuero curtido al cromo los sint áneos de tipo aniónico agregan una carga crecientemente negativa, y los sintáneos naftalénicos también provocan la formación de un complejo de cromo de color claro sobre el cuero que constituye al blanqueado. El agregado de extractos curtientes vegetales produce también un aumento de electronegatividad de la fibra y una mayor penetración de los colorantes ácidos. El agregado de un sintáno aniónico o de un agente curtiente vegetal puede actuar como mordiente para la fijación de una materia colorante básica.

b. Factores que influyen en el teñido

Según López (2004), Los factores que influyen en teñido son los siguientes:

- **Temperatura:** Cuanto más elevada es la temperatura, más rápida es la fijación de colorante, y más superficial e irregular el teñido. Con temperaturas bajas la penetración es mejor.
- **Volumen del Baño:** A volúmenes mayores, más superficial es el teñido, con volúmenes menores la penetración es más profunda.
- **Dimensiones del bombo:** Con las dimensiones, velocidad y peso de la partida adecuada, mejor es el efecto mecánico y la penetración de los colorantes. Los bombos son estrechos y altos; o bajos y anchos con pibotes los cuales giran a una velocidad de 12 a 16 rpm con una potencia de 8HP.

c. Tipos de curtición y recurtición:

Según Hoinack (1999), los tipos de curtición y recurtición son:

- **Taninos vegetales y sintéticos.-** Dan lugar a teñidos de penetración y por lo tanto colores más claros. Si no son estables a la luz, pueden ocurrir problemas posteriores de cambio de tonalidades.
- **Cromo.-** El cuero al cromo tiene capacidad de reaccionar rápidamente con los colorantes ácidos, resultando una fijación superficial y un teñido desigual pero colores muy intensos.

- Aluminio y Zirconio.- Su efecto es similar al efecto del cromo.
- Otros Materiales.- Las resinas catiónicas, producen tonalidades vivas, las resinas aniónicas en cambio tienden a dar tonalidades más pálidas.

d. pH y Neutralización

Hoinack (1999), a pH's más cercanos al punto isoelectrico la penetración de los colorantes es mejor, pero se obtiene colores apagados, pH's muy ácidos dan teñidos superficiales pero intensos.

e. Utilización de Igualantes

Hoinack (1999), se obtienen teñidos uniformes debido a que estos compuestos evitan la reactividad excesiva del colorante con la fibra. Entre los principales agentes igualantes están:

- Amoníaco: Ayuda a alcanzar un pH cercano al punto isoelectrico.
- Sales neutras de taninos sintéticos: Bloquean los grupos reactivos de la fibra, su reacción se asemeja a la del colorante, lo que permite su penetración e igualización.
- Fijación: Se realiza con el uso de ácido, de preferencia ácido fórmico, el tiempo es de 10 a 15 minutos. Una mala fijación determina una inestabilidad posterior del teñido.

17. Engrase.

Frankel (2000), el engrase suele ser, dentro de la fabricación del cuero, la última etapa de los trabajos húmedos antes del secado. En lo que respecta a la calidad y a las características del cuero, el engrase, al igual que la recurtición, es de máxima importancia. Influyen en gran manera sobre las propiedades físicas, y mecánicas del cuero. Si el cuero curtido se seca sin engrasar, su tacto será duro y parecido al de la hojalata y al doblarlo se produce una mayor o menor rotura de la flor ya que no hay garantías de que las fibras o fibrillas pueden desplazarse libremente unas con respecto a otros. La misión del engrase consiste en obtener una separación de las fibras en estado todavía húmedo, para que el secado no de lugar a un pegado de las mismas.

Hidalgo (2004), solo cuando el engrase proporciona una elasticidad y una capacidad de desplazamiento recíproco de las fibras se podrá lograr por alargamiento y estirado (ablandado y abatanado) la blandura, flexibilidad y tacto requerido para el uso correspondiente. Con los materiales engrasantes se modifican al mismo tiempo algunas propiedades del cuero tales como: la resistencia a la tracción, la permeabilidad al agua y la hidrofilia (humectabilidad). El cuero engrasado de forma incorrecta puede provocar problemas por mala adherencia de las capas del acabado y también en el pegado de las suelas de zapato.

Frankel (2000), en el engrase del cuero presupone que han seleccionado con esmero los engrasantes o las combinaciones de los mismos. La cantidad aplicada

esta en función de la blandura buscada y del tacto deseado en el cuero. La emulsión engrasante (licor de engrase), debe tener estabilidad suficiente, con el fin de evitar un engrase excesivo de la superficie del cuero. Lo dicho vale para cueros de curtición mineral, de curtición combinada cromo – vegetal o de curtición vegetal – sintética. Al seleccionar los engrasantes hay que tener en cuenta además los distintos métodos de secado del cuero. El engrase del cuero al cromo se realiza en los bombos usuales, en máquinas automáticas con bombos segmentados en y para curtición en las hormigoneras. En función del bombo disponible, del tipo del cuero y del efecto del secado, se engrasa en un baño del 20 – 200% de agua (referido al peso rebajado o escurrido), a una temperatura de 40 – 60°C. Normalmente el engrase se efectúa después de la neutralización, recurtición y teñido. En los métodos modernos el aumento de la blandura se logra con un engrase en varias etapas. El preengrase puede darse durante la recurtición inorgánica, la sintético – vegetal o la neutralización. Para ello el requisito indispensable es que los engrasantes sean resistentes a los electrolitos. El engrase principal se realiza como de costumbre, después del teñido del cuero en el mismo bombo. La cantidad del producto engrasante se sitúa en un 6 – 10% para empeines, un 12 – 16% para cueros de tapicería y vestuario, un 4 – 14% para pieles pequeñas (porcentajes calculados sobre el peso rebajado o escurrido). Con la adición posterior de ácido fórmico o acético o de curtientes sintéticos de reacción ácida, se consigue un agotamiento casi total de los baños de engrase.

a. Tipos de Engrasantes

Según Pereira (2000), los tipos de engrasantes son:

- Aceites crudos.- Aceite de oliva, aceite de pata, aceite de coco, aceite de pescado, aceite de resino, aceite de esperma de ballena. Solos no emulsionan y su efecto es superficial.
- Aceites sulfatados.- Su aplicación es en determinada faja de pH, presentan cierta estabilidad con el agua dura y soluciones salinas, pero son inestables en presencia de ácidos fuertes o soluciones de cromo.
- Aceites sulfitados.- Sus emulsiones son estables en agua dura, soluciones salinas, ácidos fuertes, y soluciones de cromo. Se une mas firmemente a la fibra y penetran más profundamente, se obtiene cueros mas suaves y con mejor resistencia al desgarre. El pH de trabajo está entre 3 y 9.
- Aceites sulfonados.- Son mucho más estables a las sales y a los ácidos que los aceites sulfatados. Sus emulsiones son muy estables y el pH de trabajo está entre 1 y 10.
- Alcoholes grasos sulfatados.- Poseen mayor estabilidad a los electrolitos que los aceites sulfatados, por eso se usan en el pickelado y el curtido. Funcionan también como humectantes, detergentes y emulsionantes.
- Parafinas sulfocloradas.- Forman emulsiones finísimas, impiden eflorescencias grasas y se fijan firmemente a las fibras del cuero.

b. Engrase de cueros de curtición combinada

López (2004), en este grupo está los cueros curtidos mayormente con curtientes de cromo, raramente los curtidos en aluminio, y que posteriormente se han recurtido al vegetal y/o con sintético. El engrase de cueros de curtición combinada con mezclas de grasa en bombo de aire caliente está perdiendo, terreno constantemente. Otro método consiste en el engrase en baño corto con engrasantes solubles en agua. En tal caso se favorecen el buen agotamiento del baño utilizando productos de engrase anfóteros (multi – charged”) o bien con la adición de auxiliares catiónicos.

c. Engrase de cueros de curtición sintético – vegetal

López (2004), el curtido de cueros de curtición sintético – vegetal abarca desde los cueros firmes para suelas, hasta los cueros blandos de tapicería. Las exigencias que deben cumplir los productos de engrase requeridos y la manera de aplicarlos son, por consiguiente muy variados. En los cueros para suela basta con aplicar un aceite a la flor. Los restantes tipos de cuero se engrasan según el grado de blandura deseada con los engrasantes idóneos para ellos. Por el agotamiento de los baños de engrase rigen las mismas reglas que para los cueros de curtición combinada. La temperatura de los baños de concentración más bajos de estos cueros.

d. Factores a ser considerados en el engrase

Hoinack (2002), al elaborar cualquier fórmula de engrase, es necesario hacer un examen completo de todo el trabajo realizado hasta ese momento y de qué producto se quiere obtener, ya que se puede hacer una neutralización más uniforme, más profunda o superficial. El recurtido también influye en el engrase, pues modifica la carga del cuero lo que facilita la penetración de las grasas. Los engrases son ejecutados por un proceso de emulsión. Las grasas emulsionadas penetran en el cuero previamente neutralizado y recurtido, debiendo ocurrir la ruptura de la emulsión en el interior del cuero. Si existe una sobrecarga de grasa en la flor, existirá el desprendimiento de la misma (flor suelta). Los engrases deben ser hechos a profundidad, debiendo permanecer cierta cantidad de grasa superficial para dar elasticidad a la flor. De igual manera un engrase que penetre demasiado en el cuero, y no se deposita en parte en la superficie, desprende la flor por una desigualdad en la elasticidad.

Hoinack (2002), los factores importantes a ser considerados en las características finales del engrase son:

- El secado del cuero, ya que la distribución de las grasas en el cuero depende en gran parte de esta operación.
- La temperatura en la formación de la emulsión debe ser mayor a los 50°C tanto en el agua de dilución, como en el baño de engrase.
- La calidad y el tipo de engrase empleadas son importantes, ya que de este factor dependerá la estabilidad de la emulsión.

18. Escurrir y Estirar.

Bayer (2000), como paso previo al secado al vacío, es necesario escurrir (máquina escurridora) el cuero para retirar el agua superficial y el agua de los espacios interfibrilares, optimizando el proceso de secado, así se baja la humedad del 70% al 50%. En conclusión esta operación, retira el exceso de líquido del cuero y la abertura del mismo, además que el cuero se alisa mediante estirado.

19. Secado Del Cuero.

Bayer (2000), después de las últimas operaciones en estado húmedo, recurtición, teñido y engrase, el cuero se suele dejar en reposo durante la noche sobre caballetes, plataformas o dispositivos parecidos. Entonces tiene todavía un contenido de agua de aproximadamente el 70 – 75%. Los distintos sistemas de secado influyen en forma típica y características en muchas propiedades del cuero, que son el tacto, la blandura, el espesor y el rendimiento superficial.

a. Secado al vacío.

Bayer (2000), también en este caso se extiende el cuero plano (perfectamente plano), sobre tres plataformas metálicas calentadas, pero sin usar adhesivo. La placa con el cuero se cubre con un cabezal hermético al aire, provistas en su interior de una lámina de fieltro o de un tejido o bien una malla de nylon o de alambre. Una vez cerrada esta plancha o cabezal se succiona el aire de su interior (vacío). Al disminuir la presión del aire disminuye también como es sabido,

el punto de ebullición del agua. En un recinto a presión reducida, el agua del cuero puede hervir ya a los 45°C aproximadamente. Presionando constantemente el cuero mediante el fieltro o la malla contra la placa caliente existe una aportación continua del calor desde la placa y con succión constante del vapor del agua formado se logra evaporar buena parte en contenido en agua, dejándolo en un 30 – 35%. Alcanzando este valor la transmisión calorífica de la placa al cuero disminuye en gran manera, con lo cual se demora mucho más el secado posterior.

Hoinack (2002), en función del contenido de agua y del espesor del cuero, el contenido de agua puede reducirse según las condiciones de temperatura (50 – 90°C), de vacío y de fuerza de apriete, aproximadamente del 50 – 60% al 30 – 35% en cuestión de 1 – 5 minutos. La ebullición de agua entre las fibras del cuero, la Temperatura relativamente moderada gracias a la colaboración del vacío, y el secado hasta solo un 30% de humedad residual impide que las fibras se peguen entre si en exceso y que el cuero se endurezca. De cualquier modo el cuero tiene que colgarse posteriormente para que se seque de forma completa. El cuero será plano y el rendimiento superficial será mejor para el sistema de secado por colgado. Para la fabricación de cueros de calidad para empeine, el tipo de secado más importante en la actualidad es el secado al vacío, combinado con el secado posterior del cuero colgado ó secado aéreo.

b. Secado Aéreo

Bayer (2000), también llamado secado de cueros colgados, este sistema es el más simple de secado, mediante el cual el cuero permanece colgado en el interior de una cámara o túnel de secado, y se seca mediante una regulación técnica de calefacción, del aire en circulación, de la velocidad de paso y de la humedad del aire de secado.

c. Las ventajas de este secado son:

Según Bayer (2000), las ventajas del secado son:

- Tacto lleno y redondo.
- Buena blandura del cuero.
- Baja inversión de capital.
- Ninguna entrada de calor.
- Poca posibilidad de endurecimiento superficial, y
- Sencillez de operación.

Bayer (2000), no obstante, estas propiedades se consiguen a costa del rendimiento superficial y de la lisura. Este secado aéreo se lo hace a una temperatura de 28°C como mínimo y de 31°C como máximo, y con un porcentaje de humedad del 25 – 60% dependiendo del cuero o del tipo de artículo a procesar, para luego dejarlos en reposo en ellas hasta el día siguiente, someterlos a procesos de acabados. Cuando se hace funcionar este tipo de sistema se debe

controlar cuidadosamente tanto la temperatura de la cámara de secado (endurecimiento del cuero), como la velocidad de liberación del aire húmedo o de introducción de aire fresco con el sistema, para obtener condiciones uniformes de secado.

20. Acondicionado.

Bayer (2000), luego del secado, el cuero presenta del 16 al 18% de humedad, en estas condiciones no puede ser sometida a trabajos mecánicos, pues se puede perjudicar la flor, por esta razón es necesario rehumectar o acondicionar el cuero, para ello la humedad es elevada a niveles del 28 al 32%.

a. Métodos de Acondicionado:

Según Hoinack (1999), los métodos de acondicionado son los siguientes:

- Acondicionado con aserrín.- Los cueros son apilados alternando una capa de aserrín y un cuero. El aserrín debe presentar del 40% al 50% de humedad. Después de 1 a 2 días, los cueros presentan del 30 al 34% de humedad.
- Acondicionado con agua.- Se humedecen los cueros por pulverización directa (pistola), con agua de modo que cada 100 Kg de cuero reciban 35Kg de agua. Los cueros son apilados y reposan de 8 a 12 horas para procesos siguientes.

- Acondicionado en la máquina humectadora.- Esta máquina funciona mediante la aplicación del agua a cortina, la cual el agua es bombeada al cabezal de la máquina de cortina y se vierte a través de una rendija regulable, perpendicular a la marcha de la cinta transportadora, en forma de una cortina de agua que cae sobre el lado de la carne del cuero, lo cual se absorben (para cueros extremadamente secos). La ventaja de esta máquina humectadora es que el agua que no encuentra el cuero, se recoge en una cubeta y se bombea de nuevo al cabezal de la máquina, haciendo un funcionamiento racional y permitiendo el ahorro de agua. Los cueros extremadamente secos pasan a través de esta máquina de 2 a 3 veces o las veces que sean necesarios, siempre por el lado de la carne del cuero hacia arriba.

Bayer (2000), después los cueros son apilados y reposan de 8 – 12 horas para procesos siguientes. Existen otras formas de acondicionado como el aserrín, un método que ya no es utilizado por lo menos en esta fábrica.

21. Ablandado.

Bayer (2000), operación mecánica por el cual descompactamos las fibras, evidenciando el efecto de los productos adicionados en el recurtido principalmente por los engrases dándole al cuero suavidad y elasticidad. Por otro lado los haces de fibras que pudieron haberse pegado entre si como consecuencia del secado, se someten a esfuerzos de flexión y estirado en la máquina llamado MOLISSA o máquina ablandadora, con lo cual se relajan y se aflojan. Esta máquina Molissa

trabaja provistos de un brazo que estira violentamente el cuero, mediante una vibrosidad extremadamente superior y trabajo continuo. En este caso los haces de fibras pegadas entre si se aflojan mediante flexiones y estiramientos realizados en un desplazamiento ondulatorio. Quedando un cuero sumamente flexible y ablandado para los procesos posteriores.

a. Factores que influyen en el ablandado

Según López (2004), el factor que influye en el ablandado es:

- **Bombos:** Estos bombos provocan un aflojamiento adicional de los haces de fibras, mediante en abatanado, proceso que tiene lugar en seco previo el abatimiento en el bombo, los cuales son bajos y anchos con mallas que giran a una velocidad de 22-25 rpm con una potencia de 8HP.

22. Toggling.

Bayer (2000), el Toggling consiste en el clavado del cuero en marcos metálicos de chapa, perforada con ganchos especiales y secado controlado; en consecuencia, una unidad de togglin consiste en una cantidad de chapas perforadas colocadas en un secador de temperatura y humedad controladas, siendo temperaturas de 120°C para cueros mojados y Temperaturas de 30°C para cueros secos. El cuero se estira y se sujeta mediante un número de abrazaderas (ganchos especiales o toggles), que se enganchan en las chapas.

Hidalgo (2004). el Toggling tiene la ventaja de permitir el secado de grandes cantidades de cuero en un espacio relativamente pequeño; además durante el secado se estira el cuero y permite ganar área. Este método tiene la desventaja de que resulta difícil mantener y controlar condiciones de temperatura y humedad constantes. Este método de Toggling se utiliza generalmente en esta fábrica solo para cuero tafilete y gamuza.

23. Recortado.

Bayer (2000), tiene por objetivo uniformizar los contornos del cuero, a través del recorte, de dobleces y partes no aprovechables del mismo, para los procesos últimos de acabados. Así obtenemos finalmente un cuero en crust, en óptimas condiciones para su futuro proceso de acabado.

I. MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO DEL CUERO.

1. Medición de elongación y resistencia de la flor mediante el lactómetro

Lultcs (1983), este método puede ser usado para cualquier cuero ligero, pero es propuesto en particular para ser utilizado con cueros para corte de botas y zapatos. Para otro cuero que no sea flor entera, la flor será considerada como la superficie, acabada de tal manera que simule la flor, o que pretenda ser usada en lugar de la flor de un cuero ordinario.

a. Equipo Utilizado

Lultcs (1983), una abrazadera para sujetar firmemente el borde del disco plano circular de cuero, que deje libre la porción central del disco, la abrazadera deberá mantener fija el área sujeta del disco estacionario cuando este siendo aplicado a su centro una carga mayor de 80 kgf. El límite entre el área sujeta y libre será claramente definido. El diámetro del área libre será de 25 mm. El dispositivo para medir la distinción del disco de cuero, será calibrado directamente en décimas de milímetro y los errores en ninguna parte de la escala deberán exceder de 0.05 mm. La distinción será tomada como la distancia entre la mordaza y la esfera, en una dirección normal al plano ocupado por el cuero, cuando el disco es sujeta y está bajo carga cero; no será tomada en cuenta la comprensión del cuero y su decremento en espesor debido a la aplicación de la carga de la esfera.

2. Medición de resistencia a la flexión del cuero y sus acabados.

Lultcs (1983), menciona, que este método es aplicable solamente a cueros para corte. Se basa en el siguiente principio. La probeta es doblada y sujeta de cada orilla para mantenerla en posición doblada en una máquina diseñada para flexionar la probeta. Una pinza es fija y la otra se mueve hacia atrás y hacia delante ocasionando que el doblado en la probeta se extienda a lo largo de esta. La probeta es examinada periódicamente para valorar el daño que ha sido producido. Las probetas son rectángulos de 70 x 40ml, para esto se sujeta las probetas en la máquina de la manera descrita arriba y encender el motor. Después de 100, 1000 y 10.000 ciclos pagar el motor y examinar el acabado del cuero para ver si se ha

dañado. Anotar cualquier daño observado, su naturaleza, y el número de ciclos al cual fue observado'. En el examen del acabado de un cuero para la evaluación del daño, es esencial una buena iluminación de la superficie y es muy útil una lupa de 6 aumentos. El daño del acabado del cuero puede ser de las siguientes clases: El cambio del tono del film del acabado (ponerse gris) sin otro daño. Resquebrajamiento del acabado con estrías superficiales más grandes o más pequeños. Pérdida de la adhesión entre el acabado y el cuero con cambios ligeros o considerables de color en área doblada. Pérdida de la adhesión de una capa del acabado u otra., con cambios ligeros o considerables de color en un área doblada. Pulverización o desprendimiento en escamas del acabado, con cambios ligeros o considerables de color, mientras que el daño del cuero puede ser de las siguientes clases. Desarrollo de pliegues gruesos en la flor (llamada flor suelta) Pérdida del gravado de la flor. ¹ Ruptura de la capa flor. Pulverización de las fibras (generalmente en le lado carne o corium que en la capa flor), si ha ocurrido mucha pulverización, el cuero puede desarrollar un tacto vacío Aún si hay pocos signos de polvo en las superficies. Continuación de rompimiento de las fibras hasta tal punto que un agujero se desarrolla a través del espesor completo del cuero.

a. Equipo Utilizado

Lulcs (1983), el equipo que se utiliza para esta prueba debe tener las siguientes características:

Una plataforma de metal, horizontal completamente plana.

Un soporte para sujetar el cuero, que deje expuesto 80 mi.

Un dispositivo que permita al cuero ser extendido linealmente por los menos 10% en la dirección de fricción.

Un dedo de 500 gr. de peso.

Una base de 15 mi x 15 mi.

Una abrazadera para fijar los pedazos de fieltro de lana.

Un peso adicional de 500 gr.

Un dispositivo para guiar el dedo cuando la carga completa (peso total 1Kg) presione la probeta tensionada o como sea conveniente.

Un dispositivo para manejar el carro con movimientos de vaivén con:

una distancia de recorrido de 50 mm. y una frecuencia de 40 ± 2 movimientos por minuto.

J. MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS DEL CUERO.

www.gemini.udistrital.edu.co/comunidad/ (2004), el análisis organolépticos es la valoración cualitativa que se realiza a una muestra de cuero terminado, basada exclusivamente en la percepción de los sentidos. En la mayoría de los casos son precisamente los resultados de los análisis organolépticos, los que se complementan con los análisis de laboratorio, los que facilitan la posterior interpretación de los resultados. Es por ello que se debe adquirir habilidad y práctica en la realización e interpretación de análisis organolépticos. Las características o parámetros organolépticos, son simplemente evaluaciones y percepciones sensoriales que se realizan directamente en los cueros terminados y que por lo general, algunas veces con propósitos de confirmación y otras con propósitos de cuantificación. Dichos parámetros son:

Llenura: Da una mejor calidad en la estructura fibrilar en toda la superficie; es decir, que el enriquecimiento de las fibras colágenas del cuero, es mucho más uniforme para la fabricación de artículos de marroquinería.

Blandura: Es la suavidad y mejor caída del cuero, que debe tener los cueros destinados para la confección de artículos para vestimenta.

Redondez: Arqueo o curvatura que debe cumplir un material apto para la confección de artículos de marroquinería y calzado.

Morbidez al Tacto: En los diversos tipos de artículos de cuero, las exigencias de blandura y flexibilidad son cada vez mayores. El consumidor exige suavidad en su contacto con el cuero, procurando saciar su sentido en el tacto agradable. Por lo tanto, el cuero debe ser cada vez más maleable, suave y agradable al tacto.

www.gemini.udistrital.edu.co/comunidad/ (2004), en primer lugar, las apreciaciones sobre el análisis organoléptico, deben ser hechas, en lo posible, por un solo analista. En segundo lugar, los resultados del análisis organoléptico deben ser escritos en un lenguaje rigurosamente técnico. En tercer lugar los parámetros referidos en los resultados, deben ser los mismos para todas las muestras de cueros y de acuerdo a esto la calificación de 1 a 2 corresponde a un cuero de BAJA calidad; 3 a 4 equivale a BUENA calidad; y 5 corresponde a un cuero de MUY BUENA calidad.

Hidalgo (2004) Calificación que conforme a Hidalgo se llevó a cabo para determinar las características organolépticas en nuestra investigación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación se desarrolló en la Fabrica ECUATORIANA DE CURTIDOS SALAZAR S.A. Fabrica de procesamientos de pieles, ubicado en el Barrio Chipualó – Salcedo provincia de Cotopaxi. Su página Web: www.ciudadandina.com.salazar. Y su dirección e-mail: ecssa@amb.satnet.net.

A 1° 2' latitud Sur, 70° 35' longitud Occidental, a una altitud 2800 m.s.n.m. El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días.

Las condiciones meteorológicas del Cantón Salcedo son las siguientes:

Cuadro 1. **CONDICIONES METEREOLÓGICAS DEL CANTÓN SALCEDO.**

Parámetro	Promedio
Temperatura °C.	12 – 13
Humedad relativa, %	80
Precipitación, mm/año	720.40
Heliofanía, horas luz	170.10

Fuente: Enciclopedia Encarta 2005.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

En la presente investigación se evaluó la calidad física y organoléptica de los cueros producidos con dos procesos de curtición, el convencional frente a otro propuesto que se basa en reducir la acidez y mantener el pH bajo mediante la sistematización computarizada que utiliza el paquete computarizado denominado Infocom IFC 2000 D, durante los procesos de rivera, curtición, acabado en húmedo para la obtención de cuero en crust. Por lo que el presente plan experimental estuvo basado en la prueba de hipótesis para comparación de dos medidas de grupos preparados, asumiendo σ^2 desiguales o diferentes, aplicándose la prueba de "t Student".

Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Tratamientos				
(Procesos)	Código	Nº R ept.	T.U.E.	Nº bandas/ tratam.
Convencional	PC	5	1	5
Propuesto	PP	5	1	5
TOTAL CUEROS				10

T.U.E.: Tamaño de la Unidad Experimental, una piel

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

1. Materiales

De Campo

➤ Computadora,

Software (Infocom IFC 2000 D),

Mesas de Recorte,

pHchímetros,

Cronómetro,

Cuchillos,

Termómetros,

Aerómetros,

Equipos de Seguridad Industrial.

2. Equipos

Equipos de campo.

Bombos de Remojo y Pelambre de 3200Kg,

Máquina descarnadora de piel (piel enteras y bandas) ,

Máquina divididora de piel (piel enteras y bandas),

2 Bombos de Curtición de 2500Kg,

Máquina de Escurridora Continua,

Raspadora o rebajadora de piel,

7 Bombos de Teñido de 900Kg,

Máquina desvenadora o máquina escurridora de teñido,

Máquina Secadora al vacío (Estiramiento al vacío),

Máquina secadora aérea,

Máquina Humectadora,

Máquina Molissa (ablandadora),

3 Bombos para hidratación o bombos de ablandamiento de 300Kg,

Máquina Toggling.

Equipos de mediciones físicas.

Máquina de Elongación,

Máquina de Flexometría.

Probeta.

Abrazaderas.

Pinzas superiores sujetadoras de probetas.

3. Productos Químicos.

Materia prima (piel bovina)

Agua (H_2O)

Cloro (Cl).

Tensoactivos

Sulfuro de Sodio (Na_2S).

Hidróxido de Calcio. $[Ca(OH)_2]$

Cloruro de Sodio (NaCl sal en grano)

Formiato de Sodio (NaCOOH).

Bisulfito de Sodio (NaHSO₃)

Ácido Fórmico (HCOOH).

Ácido Sulfúrico (H₂SO₄).

Ácido Oxálico (HO₂CCO₂H)

Quebracho.

Mimosa.

Cromo (Cr).

Rindente.

Grasa Animal Sulfatada.

Lanolina.

Grasa cationica.

Aserrín

Dispersante.

Anilinas.

Recurtiente de sustitución.

Rellenante de faldas.

Recurtiente neutralizante.

Sulfato de amonio

Recurtiente acrílico.

Alcoholes grasos.

Sulfato de amonio [(NH₄)₂S0₄]

Bicarbonato de sodio (Na HCO₃)

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Numero de tratamientos: 1 tratamiento y 1 testigo.

Número de repeticiones: 4 repeticiones.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Análisis físicos de laboratorio: Elongación, Flexometría.

Análisis Organolépticos: Llenura, Redondez, Blandura.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En los resultados experimentales obtenidos se utilizaron los siguientes estadígrafos:

$$\text{Media aritmética} = \overline{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\text{Varianza de la muestra} = S^2 = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n - 1}$$

Desviación estándar $S = \sqrt{S^2}$

Desviación típica de las medias $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$

Para establecer si existe o no significancia entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de t .de Student para observaciones pareadas, tomando en cuenta la varianza de las diferencias y el error típico de las diferencias entre medias:

Varianza de las medias $S^2_{\bar{d}} = \frac{\sum D^2 - (\sum D)^2 / n}{n (n-1)}$

DONDE

D = Diferencias de las medias.

n = Numero de pares u observaciones pareadas

Error típico de las diferencias de las medias $S_{\bar{d}} = \sqrt{s^2_{\bar{d}}}$

G. ESQUEMA DEL ADEVA PARA LAS DIFERENCIAS.

Las fuentes de variación para este ensayo se efectuaron con una modelación de experimentación simple cuyo esquema es el siguiente:

Cuadro 3. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad.
TOTAL	9
ENTRE TRATAMIENTOS	1
ERROR	8

H. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

1. Proceso Convencional

a. Procesos de Ribera

REMOJO:**PIELES SALADAS (2850 Kg.)**

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO	OBSERVACIÓN
PRE REMOJO	H ₂ O 26°C	130	3705 LTS		
	LEATHERPON H	0.10	2.85 Kg	01:00	ESCURRIR
REMOJO	H ₂ O 30°C	130	3705 LTS		
	sulfhidrato de sodio	0.30	8.55 Kg		
	LEATHERPON H	0.25	7.12		
	TANPHOS ALX	0.40	11.40 Kg	05:00	PH= 7 – 9 BE< 3 ESCURRIR
LAVAR	H ₂ O 28°C	120	3420 LTS	00:30	BE = <3 ESCURRIR

FUENTE: Departamento Técnico “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.”

Salcedo Ecuador.

PELAMBRE:

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO	OBSERVACIÓN.
PELAMBRE	H ₂ O 30°C	80	2280 LTS		
	GEADEF ANT	0.80	22.80 Kg		
	sulfuro de sodio	0.40	11.40 Kg		
	LEATHERPON H	0.15	4.27 Kg		
	CAL P24	0.50	14.25 Kg	01:00	
AÑADIR	sulfuro de sodio	1	28.50 Kg		
	CAL P24	0.30	8.55 Kg	01:30	
CALERO	H ₂ O 30°C	20	570 LTS		
	sulfuro de sodio	0.50	14.25 Kg		
	CAL P24	1.20	34.20 Kg	01:30	
AÑADIR	H ₂ O 30°C	20	570 LTS		
	CAL P24	1.20	34.20 Kg		
	tan bating Eh Ne	0.40	11.40 Kg	01:30	
AUTOMATI C	RODAR 10' PARAR 50'			10:00	VER NIVEL H ₂ O
	RODAR			00:30	PH= 10 - 12.5 ESCURRIR
LAVAR	H ₂ O 20°C	100	2850 LTS		puerta cerrada
	sulfato de amonio	0.40	11.40 Kg	00:20	ESCURRIR
LAVAR	H ₂ O 20°C	100	2850 LTS	00:30	Válvulas Abiertas.

FUENTE: Departamento Técnico "Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A."

Salcedo Ecuador.

CURTICIÓN: (2000 Kg.)

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO	OBSERVACIÓN.
---------	-----------	---	--------	--------	--------------

LAVAR	H ₂ O AMBIENTE	150	3000 LTS		
	SULFATO DE AMONIO	0.30	6 Kg		
	TANDESCAL	0.30	6 Kg	00:30	ESCURRIR
DESENCALADO	H ₂ O 35°C	80	1600 LTS		
	Sulfato de Amonio	1	20 Kg		
	Tandescal Base	0.80	16 Kg	00:40	
AÑADIR	TAN BATING PU	0.12	2.40 Kg	01:00	PH= 8.5 ESCURRIR
LAVAR	AGUA AMBIENTE	200	4000 LTS	00:10	ESCURRIR
	AGUA AMBIENTE	200	4000 LTS	00:10	ESCURRIR
PIQUEL	AGUA AMBIENTE	60	1200 LTS		
	SAL CROMO	8	160 Kg	00:15	
AÑADIR	ÁCIDO FÓRMICO	0.50	10 Kg	00:20	
	Ácido Sulfúrico	1	20 Kg	02:00	PH=2.8 – 3.0 VBC=6
	Sal Cromo M33	3	60 Kg	00:30	
	Liker Lipoderm 50	0.40	8 Kg	00:20	PH = 2.4
	Sal Cromo M33	3	60 Kg	01:30	
	RELUGÓN RF	0.50	10 Kg	01:00	
BASIFICACI.	NEUTRON BMF	0.45	9 Kg	08:00	
	PARAR			00:30	
	RODAR			00:30	
	PARAR			00:30	PH = 3.8 / 35°C

FUENTE: Departamento Técnico “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.”

Salcedo Ecuador.

ACABADO EN HÚMEDO: (300 Kilos)

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID kilos	TIEMPO minutos	OBSERVACIÓ N
Lavar	H ₂ O (T. ambiente)	100	300		
	LEATHERPON H	0.20	0.6		
	HCOOH	0.20	0.6	20	
Neutralizado	H ₂ O (T. ambiente)	100	300		
	NaCOOH	1	3	40	
	Resintan ACR	2	6	40	
	Tanigan PAK	1	3	60	
Botar baño					
Lavar	H ₂ O (T. ambiente)	200	600	20	
Recurtido	H ₂ O 50°C	100	300		
	Dispersan	1	3	10	
	Quebracho	2	6		
	Mimosa	1	3		
	Relugan F	2	6	40	
Botar baño					
Tintura	H ₂ O 60°C	100	300		
	Anilina Amarilla	1.5	4.5	40	

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO minutos	OBSERVACIÓN
	HCOOH	0.5	1.5	20	
Engrase	Licker Lipoder	3	9		
	Leather Oil 3	3	9	60	
	HCOOH	1	3	20	
	Cromo	1	3	20	
Botar Baño					
Lavar	H ₂ O (T. ambiente)	200	600	20	
Descargar					
Perchar					
Orear					
Secar					
Acondicionar					
Estacar					
Recortar					

FUENTE: Departamento Técnico “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.”

Salcedo Ecuador.

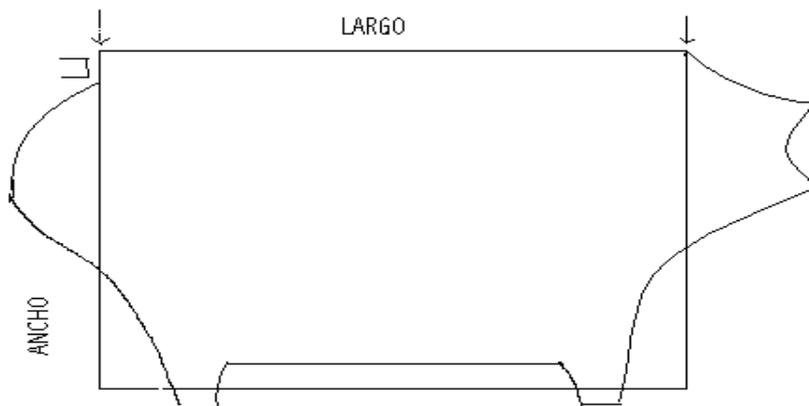
2. Procedimiento Propuesto:

a. Recepción de la Piel:

Las pieles generalmente raza Holstein, son traídas de diferentes proveedores así: camal de Riobamba, camal de Ambato, y parte de Machachi, como de personas particulares. Las pieles que se traen a la tenería son clasificadas en: #1; #2; #2B; #3; #4. Para lo cual esta clasificación se lo hace, ayudándonos de una tabla con rayas, para identificar en que grupo le corresponde esta piel y cuanto le cuesta pagar a la curtiduría. En la siguiente forma:

GRUPO	CLASIFICACIÓN	COSTO
# 1	Pieles Extragrandes	18.00 USD
# 2	Pieles Grandes	17.00 USD
# 2B	Pieles Medianas	14.00 USD
# 3	Pieles Pequeñas	12.00 USD
# 4	Pieles muy pequeñas	9.00 USD
# 5	Pieles para suela	0.20 USD

TAMAÑO	LARGO	ANCHO	DCM	½ BND
0	234	103	340	170
1	209	98	320	160
2	185	94	270	135
3	164	89	225	113
4	142	82	185	93
5	125	74	130	65



- En la recepción se lo cortan: rabos, ubres, y el órgano reproductor del toro (cuchillo filoso), dejándolo solo la piel. Se debe saber que una piel fresca dura como máximo 24 horas después de que se lo sacado del animal, se los tapa con sal en grano y se los apila con la carne hacia arriba, entre 6 – 7 pieles como máximo.
- Si una piel no va hacer procesada, automáticamente se recomienda enterarlo en sal en grano (1 ½ mes), para su conservación y no deterioro de la piel por bacterias, microorganismos y hongos.
- Es importante saber que la sal en grano no mata a los m/o, pero tampoco ayuda al crecimiento de estos, las pieles apiladas o amontonadas duran mas de 1 año.
- Por excelencia las pieles que se obtenían de la costa se encontraban en mal estado (garrapatas, nuca, marcas de cacho, marcas de fuego y alambre de púas), por lo que generalmente ya no se aceptan a ninguno. Siendo su aceptación las pieles serranas.
- Además en la recepción cada piel es marcado con su respectivo código (pequeña máquina a presión), así garantizamos que después del curtido las pieles son devueltas por mal estado o no.
- Finalmente después de cada recepción el sitio es aseado con agua para evitar resbalones y caídas por parte de los operadores

b. Procesos de Ribera

REMOJO: (2850 Kg.)

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO	OBSERVACIÓN
PRE REMOJO	H ₂ O 26°C	130	3705 LTS		
	LEATHERPON H	0.10	2.85 Kg	01:00	ESCURRIR
REMOJO	H ₂ O 30°C	130	3705 LTS		
	sulfhidrato de sodio	0.30	8.55 Kg		
	LEATHERPON H	0.25	7.12		
	TANPHOS ALX	0.40	11.40 Kg	05:00	PH= 7 – 9 BE< 3 ESCURRIR
LAVAR	H ₂ O 28°C	120	3420 LTS	00:30	BE = <3 ESCURRIR

PELAMBRE DE PIELES SALADAS PROPUESTO

PROCESO	COMPONENTE	%	CANTIDAD	TIEMPO	OBSERVACION
LAVAR	AQU agua 26°C	200.0 0	4,000.00 LTS		
	DET Leatherpon H	0.05	1.00 KG	01:00	ESCURRIR
REMOJO	AQU agua 26°C	200.0 0	4,000.00 LTS		
	DET Jabón Desengrasante BCT	0.20	4.00 KG		
	SUF Sulfuro de Sodio	0.10	2.00 KG	06:00	PH=7- 8=Escurrir
LAVAR	AQU agua 26°C	200.0 0	4,000.00 LTS	00:20	BE<1.5/BE= Escurrir
PELAMBRE	AQU agua 26°C	100.0 0	2,000.00 LTS		
	AMI Tannass DTA CAL	0.60	12.00 KG		
	HDD Cal P24	0.70	14.00 KG		
	SUF Sulfuro de Sodio	0.20	4.00 KG		
	DET Leatherpon H	0.10	2.00 KG	01:00	

AÑADIR	SUF Sulfuro de Sodio	0.80	16.00 KG	01:30	
	SUF Sulfuro de Sodio	0.80	16.00 KG		
	HDD Cal P24	0.50	10.00 KG	01:00	Ver Depilación
AÑADIR	HDD Cal P24	1.00	20.00 KG	01:00	
AÑADIR	AQU agua 26°C	100.00	2,000.00 LTS		
	HDD Cal P24	1.50	30.00 KG		
	ENZ Tan Bating EH NE	0.05	1.00 KG		
	AUP Tannass MDU 300	0.15	3.00 KG		
	DET Leatherpon H	0.10	2.00 KG	01:00	
AUTOMATICO	ROR Rodar 10´ para 50´	0.00	0.00	10:00	
	ROR Rodar	0.00	0.00	01:00	
LAVAR	AQU agua 20°C	0.00	0.00 LTS		Válvulas Abiertas
	AQU agua 20°C	50.00	1,000.00 LTS	01:30	PH: 12-12.5
	AUP Tannass MDU 300	0.20	4.00 KG		
	DET Leatherpon H	0.10	2.00 KG	00:40	Ecurrir
MATERIA PRIMA	PFR P. Salada # 1	0.00	0.00 CUER		
	PSA P. Salada # 2	0.00	0.00 CUER		
	PSA P. Salada # 2B	0.00	0.00 CUER		
	PSA P. Salada # 3	0.00	0.00 CUER		
	PSA P. Salada # 4	0.00	0.00 CUER		
	PSA P. Suela	0.00	0.00 CUER		
	PSA P. Salada # 0				
PROD TERMINADO	PEL Bandas Pelambre (A) C. Fresco	0.00	0.00 BAN		
	PEL Bandas Pelambre (A) Salado	0.00	0.00 ENT		
	PEL Bandas Pelambre (E) Carnaza	0.00	0.00 KGS		
	PEL Bandas Pelambre (F) Rabos y Orejas	0.00	0.00 KGS		
	PEL Suelas para Carnaza	0.00	0.00 BAND		

ELABORACION: OVIEDO, M. (2005)

CURTIDO PROPUESTO

PROCESO	COMPONENTE	%	CANTIDAD	TIEMPO	OBSERVACION
LLENAR BOMBO	AQU agua 20°C	0.00	0.00 LTS		Cargar Cueros
REGULAR PH	ACI Ácido Fórmico	0.20	6.00 KG		Diluido 1:20
	DET Leatherpon H	0.20	6.00 KG	00:20	
AÑADIR	AUP Tanphos ALX	0.20	6.00 KG	00:40	PH 5.5-6.5 Ecurrir
DESENCALADO	AQU Agua Ambiente	20.00	600.00 LTS		
	SUL Sulfato de Amonio	1.50	45.00 KG	00:20	
	DSC Tandescal Base	0.80	24.00 KG	01:00	
PURGA	AQU agua 35°C	50.00	1,500.00 LTS		
	PUR Rohapon OPB	0.50	15.00 KG		
	DET Leatherpon H	0.10	3.00 KG	01:00	Ecurrir bien
LAVAR	AQU Agua Ambiente	150.00	4,500.00 LTS	00:15	Ecurrir bien
	AQU Agua Ambiente	150.00	4,500.00 LTS	00:15	Ecurrir bien
PIQUEL	AQU Agua Ambiente	80.00	2,400.00 LTS		
	CLO Sal	6.00	180.00 KG	00:15	
AÑADIR	ACI Ácido Fórmico	0.60	18.00 KG	00:40	PH:3.8-4.0 /PH
AÑADIR	AUC Tan Plex SS	1.00	30.00 KG	00:40	
	SUL Salcromo M33	3.00	90.00 KG		
	BIO Tanacide TT	0.05	1.50 KG	01:00	
AÑADIR	ENG Licker Lipoderm SO	0.50	15.00 KG	00:20	
AÑADIR	SUL Salcromo M33	3.00	90.00 KG	01:00	
AÑADIR	RES Relugan RF	0.50	15.00 KG	01:00	
BASIFICACION	Raf Neutran BMF	0.10	3.00 KG	06:00	PH= 3.6-3.8/PH
MATERIA PRIMA	PEL Bandas Pelambre (A) C. Fresco	0.00	0.00 BAN		
	PEL Enteros Pelambre (A) Salado	0.00	0.00 ENT		

ELABORACION: OVIEDO, M. (2005)

ACABADO EN HÚMEDO (300 kg.)

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO minutos	OBSERVACIÓN
Lavar	H ₂ O (T. ambiente)	100	300		
	LEATHERPON H	0.20	0.6		
	HCOOH	0.20	0.6	20	
Neutralizado	H ₂ O (T. ambiente)	100	300		
	NaCOOH	1	3	40	
	Resintan ACR	2	6	40	
	Tanigan PAK	1	3	60	
Botar baño					
Lavar	H ₂ O (T. ambiente)	200	600	20	
Recurtido	H ₂ O 50°C	100	300		
	Dispersan	1	3	10	
	Quebracho	4	12		
	Mimosa	2	6		
	Relugan F	2	6	40	
Botar baño					
Tintura	H ₂ O 60°C	100	300		
	Anilina Amarilla	1.5	4.5	40	

PROCESO	COMPONEN.	%	CANTID	TIEMPO minutos	OBSERVACIÓN
	HCOOH	0.5	1.5	20	
Engrase	Licker Lipoder	5	15		
	Leather Oil 3	4	12	60	
	HCOOH	1	3	20	
	Cromo	1	3	20	
Botar Baño					
Lavar	H ₂ O (T. ambiente)	200	600	20	
Descargar					
Perchar					
Orear					
Secar					
Acondicionar					
Estacar					
Recortar					

ELABORACION: OVIEDO, M. (2005)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. EVALUACION CUALITATIVA DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL PROCESO CONVENCIONAL FRENTE AL PROCESO PROPUESTO PARA LA OBTENCION DEL CUERO EN CRUST EN "ECUATORIANA DE CURTIDOS SALAZAR S.A".

1. Llenura.

En la evaluación de dos tipos de procedimientos, el primero el convencional versus el propuesto utilizando el Programa infocom 2000 d (ifc)), para la obtención del cuero en crust en "Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.", se observó que la mejor opción fue cuando se trabajó con el proceso propuesto ya que se logro una mejor calidad en la estructura fibrilar en toda la superficie, es decir que el enriquecimiento de las fibras colagenicas del cuero, es mucho más uniforme puesto que con este programa computarizado, en el proceso se pudo obtener el pH ideal de 2.4 en el pickelado que según Frankel (2000),. El pickelado tiene como finalidad preparar las fibras del colágeno para una fácil penetración de los agentes curtientes que serán absorbidos totalmente por la piel, enriqueciendo de esta forma las fibras colagènicas del cuero, característica fundamentales en cuero de calzado, para la obtención de un buen acabado . Con una calificación media de 4,40 (cuadro 5) que se acerca a la condición de MUY BUENA del material (Hidalgo 2005) con diferencias no significativas ($P < .05$) (Cuadro 5), en la prueba de t de Student con respecto al proceso convencional que demuestra una calificación media de 3.40 (Cuadro 4) de calidad BUENA.

Cuadro. 4 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LLENURA EN EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PROCESO CONVENCIONAL.

Media	3,40
Error típico	0,24
Mediana	3,00
Desviación estándar	0,55
Curtosis	-3,33
Asimetría	0,61
Mínimo	3,00
Máximo	4,00
Mayor (1)	4,00
Menor(1)	3,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,68

Cuadro 5. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LLENURA EN EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PROCESO PROPUESTO

Media	4,40
Error típico	0,24
Mediana	4,00
Desviación estándar	0,55
Curtosis	-3,33
Asimetría	0,61
Mínimo	4,00
Máximo	5,00
Mayor (1)	5,00
Menor(1)	4,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,68

La diferencia entre las medias es **n.s.** según la prueba t de Student (1. g. l; $P < .05$).

FUENTE: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad del Cuero de “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A”. (Salcedo – Ecuador, 2005).

ELABORACION: Oviedo, M (2005)

Referencia de calificación: 1 a 2 (Baja); 3 a 4 (Buena) y 5 (Muy Buena), según Hidalgo (2004).

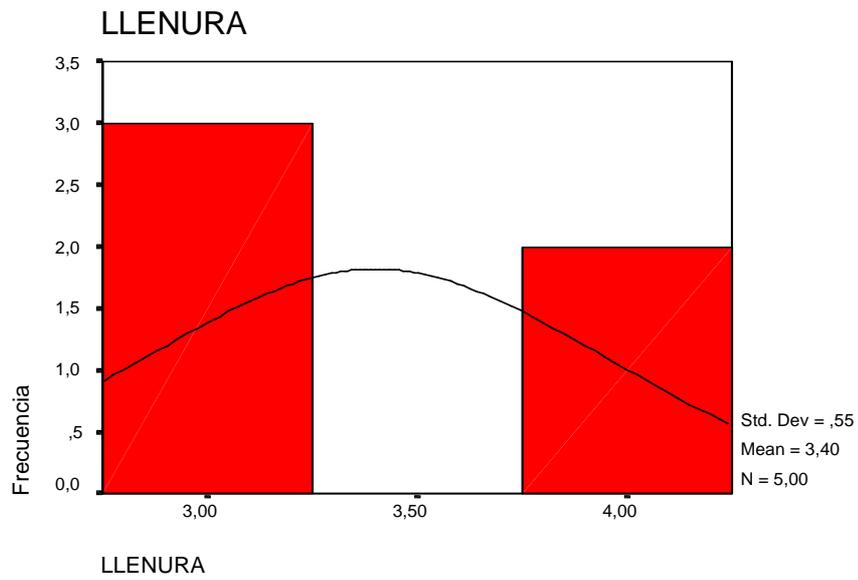


GRAFICO 1. Llenura Del Cuero Según El Análisis Organoléptico Proceso Convencional.

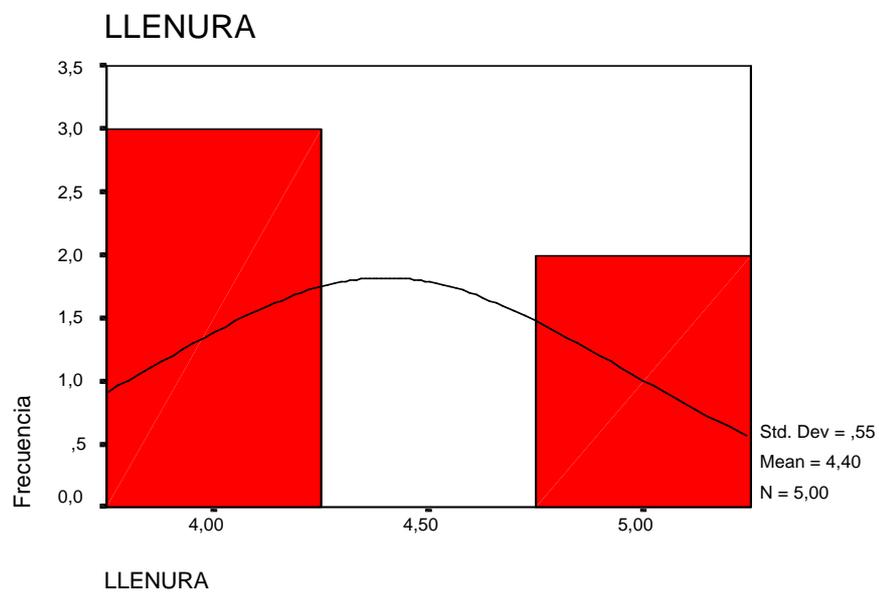


GRAFICO 2. Llenura Del Cuero Según El Análisis Organoléptico Proceso Propuesto.

2. Blandura:

Para nuestro caso una alta calificación en blandura no favorece la calidad del cuero para calzado; ya que entre mayor sea el valor de la blandura más suave y caído será el cuero, lo que da como consecuencia que el zapato confeccionado pierda rápidamente su forma y se produzca el envejecimiento del mismo. (Hidalgo 2005). La calificación de las medias para el proceso convencional es de 3.60 (Cuadro 6) mientras que para el proceso propuesto es de 4.40 (Cuadro 7). con un coeficiente de determinación de 0.68 (Cuadro 7), para ($P < .05$), con lo que podemos determinar que el proceso convencional presenta el menor valor de blandura con mejores resultados para mantener la forma del zapato; por trabajar en el engrase con menor cantidad de grasas ; productos que, ensuavecen al cuero, e influyen en un porcentaje bajo sobre la llenura; lo que es corroborado al calificar dicho parámetro en donde el proceso convencional tiene la menor calificación; además, el engrase hidrófuga al cuero (capacidad de repeler el agua). Por lo que en los cueros crust del proceso convencional podría tener baja hidrofugación que influiría mucho en la utilización del producto final; es decir, en el uso del zapato. www.Cueronet.com.2005 asegura que la tendencia mundial en moda de zapato y uso del mismo tiende a la comodidad total del pie, para conseguir este propósito se deberá utilizar cueros blandos y caídos, sin importar que este pierda su forma o no. Si tomamos como referencia lo anotado por www.Cueronet.com.2005 los mejores resultados lo tenemos con el proceso propuesto ya que este tiene una calificación mayor, por tener un engrase mas rico, por ende con mayor llenura e hidrofugacion en el cuero crust

Cuadro. 6 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LA BLANDURA EN EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PROCESO CONVENCIONAL

Media	3,60
Error típico	0,24
Mediana	4,00
Desviación estándar	0,55
Curtosis	-3,33
Asimetría	-0,61
Mínimo	3,00
Máximo	4,00
Mayor (1)	4,00
Menor(1)	3,00
Nivel de confianza (95.0%)	0,68

Cuadro 7. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LA BLANDURA EN EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PROCESO PROPUESTO

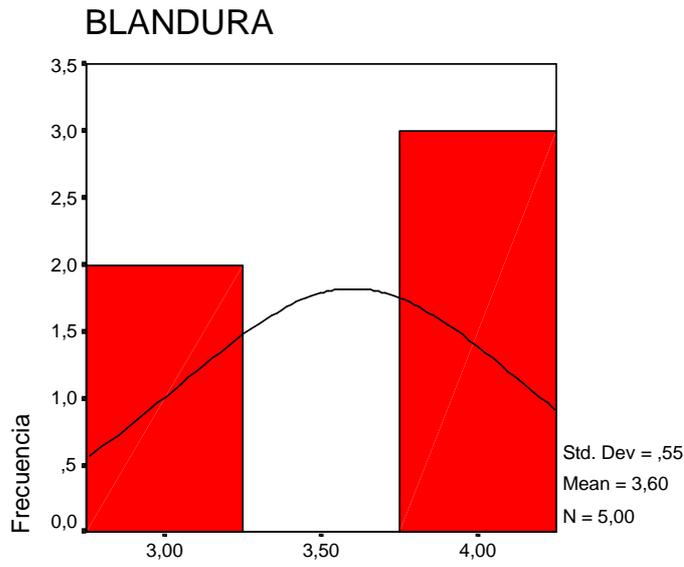
Media	4,40
Error típico	0,24
Mediana	4,00
Desviación estándar	0,55
Curtosis	-3,33
Asimetría	0,61
Mínimo	4,00
Máximo	5,00
Mayor (1)	5,00
Menor(1)	4,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,68

La diferencia entre las medias es **n.s.** según la prueba t de Student (1. g. l; $P < .05$).

FUENTE: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad del Cuero de “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A”. (Salcedo – Ecuador, 2005).

ELABORACION: Oviedo, M (2005)

Referencia de calificación: 1 a 2 (Baja); 3 a 4 (Buena) y 5 (Muy Buena), según Hidalgo (2004).



BLANDURA

GRAFICO 3. Blandura Del Cuero Según El Análisis Organoléptico Proceso Convencional.

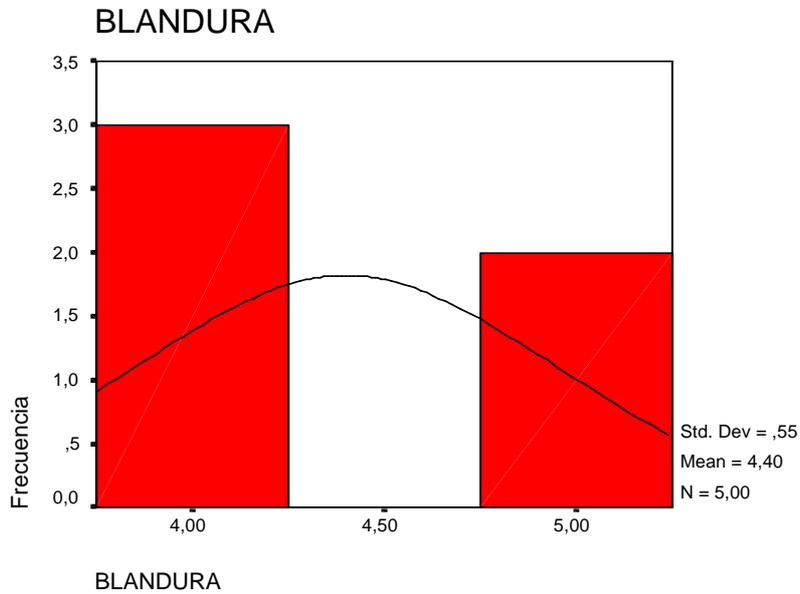


GRAFICO 4. Blandura Del Cuero Según El Análisis Organoléptico Proceso Propuesto

3. Redondez:

En los cuadros 8 y 9, se da a conocer los resultados obtenidos con respecto a la calificación de compactación del entretejido fibrilar del colágeno que compone el cuero en crust a través de su arqueado, curvatura, y efecto resorte todo esto conocido como redondez del cuero en crust que debe cumplir un material apto para la confección de calzado. López(2005), manifiesta que se necesita una muy buena redondez del cuero en crust para que el zapato al momento de dar el paso se flexione y al dejar de caminar regrese prontamente a su estado original sin deformarse. Se puede observar que en nuestro estudio comparativo se obtuvo esta cualidad tanto con el proceso convencional como con el proceso propuesto al tener una calificación media de 5 correspondiente a MUY BUENA. Con una varianza de 0 y un coeficiente de determinación de 0. ($P < .05$) demostrando que todos los cueros presentaron la misma redondez es decir no hubo significancia en cuanto a este factor. Esta alta redondez se debe a que en el acabado húmedo sus procesos de recurtido tienen el mismo porcentaje de taninos vegetales como tiene también la presencia de un recurtiente selectivo de faldas. Comprobando lo que señala Hoinack (1999). Que en los cueros livianos o semipesados de recurtición vegetal, la recurtición puede influir fuertemente, al igual que en los cueros al cromo, en el conjunto de propiedades del cuero acabado.

Cuadro. 8 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LA REDONDEZ EN EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PROCESO CONVENCIONAL

Media	5,00
Error típico	0,00
Mediana	5,00
Desviación estándar	0,00
Curtosis	
Asimetría	
Mínimo	5,00
Máximo	5,00
Mayor (1)	5,00
Menor(1)	5,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,00

Cuadro 9 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA LA REDONDEZ EN EL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PARA EL PROCESO PROPUESTO.

Media	5,00
Error típico	0,00
Mediana	5,00
Desviación estándar	0,00
Curtosis	
Asimetría	
Mínimo	5,00
Máximo	5,00
Mayor (1)	5,00
Menor(1)	5,00
Nivel de confianza (95,0%)	0,00

La diferencia entre las medias tiene significancia 0. Según la prueba t de Student (1. g. l; $P < .05$).

FUENTE: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad del Cuero de “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A”. (Salcedo – Ecuador, 2005).

ELABORACION: Oviedo, M (2005)

Referencia de calificación: 1 a 2 (Baja); 3 a 4 (Buena) y 5 (Muy Buena), según Hidalgo (2004).

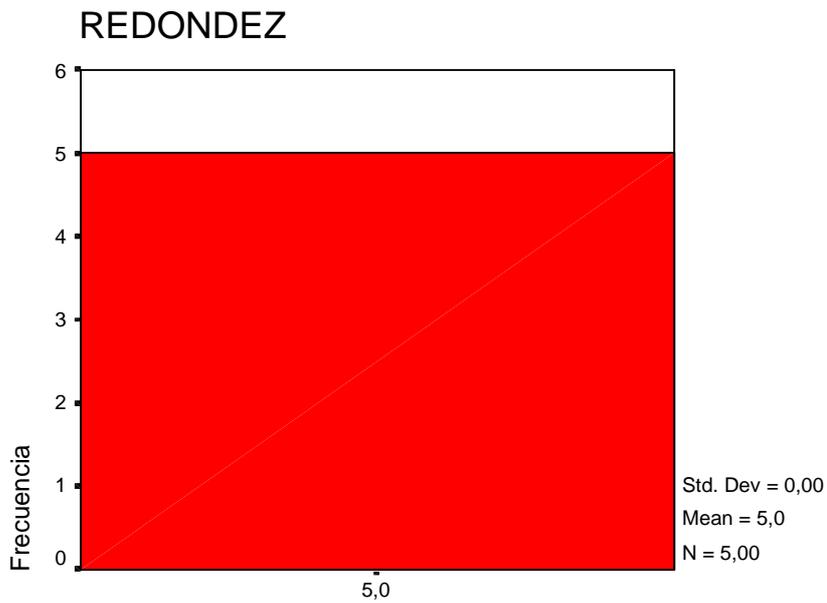


GRAFICO 5. Redondez Del Cuero Según El Análisis Organoléptico en el Proceso Convencional

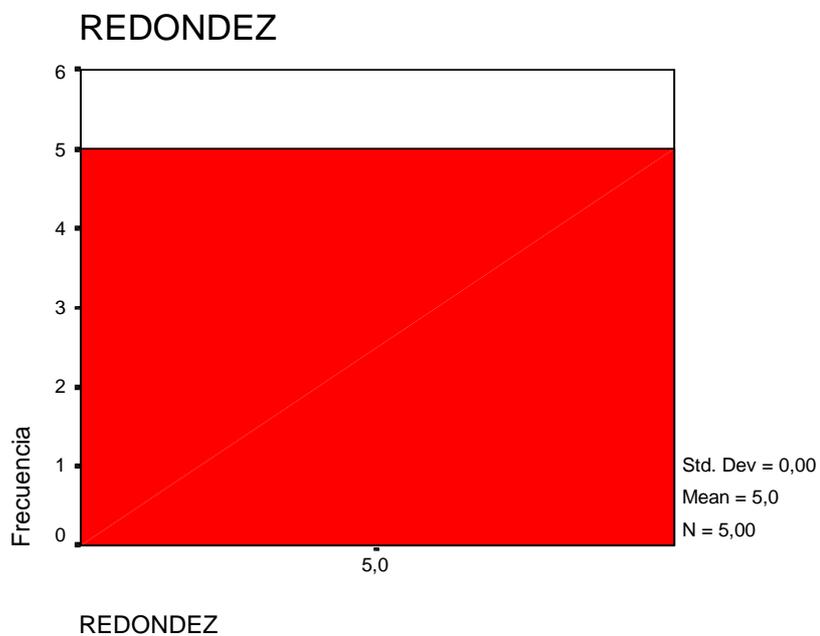


GRAFICO 6. Redondez del Cuero según el Análisis Organoléptico en el Proceso Propuesto.

B. EVALUACION CUANTITATIVA DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS DEL PROCESO CONVENCIONAL FRENTE AL PROCESO PROPUESTO PARA LA OBTENCION DEL CUERO EN CRUST EN "ECUATORIANA DE CURTIDOS SALAZAR S.A".

1. Resistencia a La Tensión o Tracción:

Esta prueba nos permite calificar y verificar a la ruptura de flor o tracción al aplicar tensión sobre el cuero. Los ensayos de probeta se los realizó en el laboratorio de Análisis y Control de Calidad del Cuero perteneciente a la misma curtiduría. Considerando que los valores mínimos de tracción establecidos por la misma fábrica en el control de calidad del cuero en crust para calzado deben tener una calificación mínima de 137 antes de presentar el primer daño sobre la superficie del cuero al aplicar 35 Kg/cc. de presión; se observo que en el procedimiento propuesto obtuvimos un valor medio de tracción de 178,62 (Cuadro 11) y en el procedimiento convencional es de 149.03 (cuadro 10); superando los dos procedimientos al mínimo de tracción establecido por Ecuatoriana de Curtidos Salazar (2005); sin embargo, el procedimiento propuesto presenta mejores resultados numéricos con alta significancia con la utilización de la prueba de t de Student al ($P < .05$) que según Hidalgo (2005) esta diferencia altamente significativa se presenta porque en el procedimiento propuesto se realiza un engrase más fuerte que permite que las fibras y las fibrillas del cuero se encuentran más lubricadas permitiendo mayor fortaleza al mismo; además, por tener el pH optimo para el pickelado y al absorber mayor cantidad de producto curtiente lo hace mas resistente a la rotura de flor o tracción.

Cuadro 10. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN O TRACCIÓN EN EL PROCESO CONVENCIONAL.

Media	149,03
Error típico	4,99
Mediana	148,00
Desviación estándar	11,16
Curtosis	-0,04
Asimetría	0,70
Mínimo	137,00
Máximo	165,50
Mayor (1)	165,50
Menor(1)	137,00
Nivel de confianza (95,0%)	13,85

Cuadro 11. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN O TRACCIÓN EN EL PROCESO PROPUESTO.

Media	178,62
Error típico	4,37
Mediana	178,70
Desviación estándar	9,77
Curtosis	-1,27
Asimetría	0,18
Mínimo	167,00
Máximo	191,50
Mayor (1)	191,50
Menor(1)	167,00
Nivel de confianza (95,0%)	12,14

La diferencia entre las medias es altamente significativa. Según la prueba t de Student a (1. g. l; $P < .05$).

FUENTE: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad del Cuero de “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A”. (Salcedo – Ecuador, 2005).

ELABORACION: Oviedo, M (2005)

Referencia de calificación: 1 a 2 (Baja); 3 a 4 (Buena) y 5 (Muy Buena), según Hidalgo (2004).

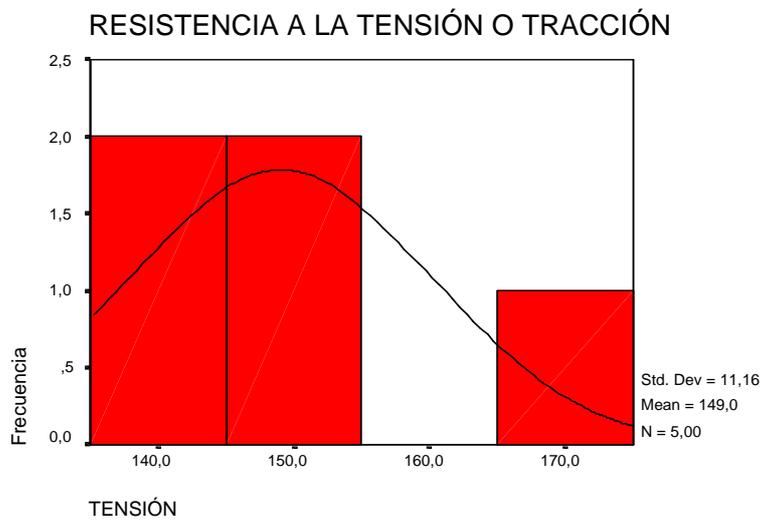


GRAFICO 7. Resistencia a la Tensión o Tracción del Cuero según el Análisis Físico en el Proceso Convencional

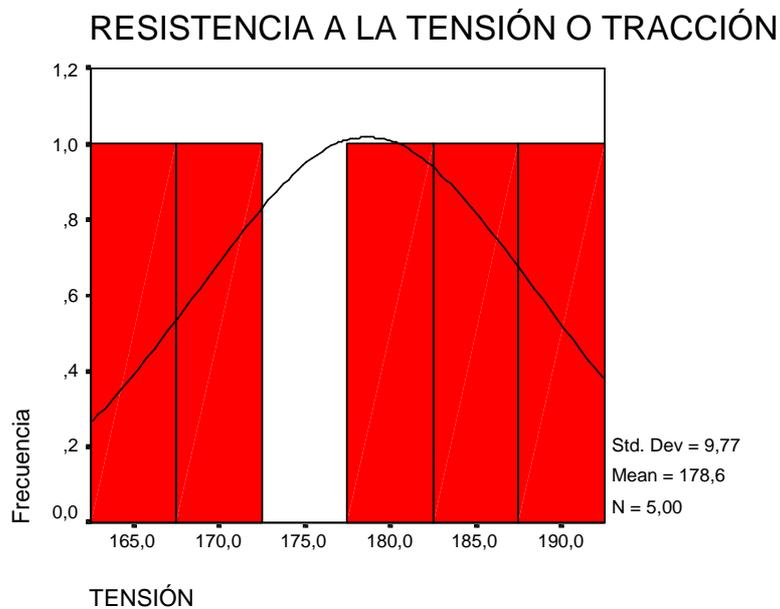


GRAFICO 8. Resistencia a la Tensión o Tracción del cuero según el Análisis Físico en el Proceso Propuesto.

2. Porcentaje de elongación a la ruptura.

Encarta (2005). El porcentaje de elongación es la propiedad de un material que le hace recuperar su tamaño y forma original después de ser comprimido o estirado por una fuerza externa. Cuando una fuerza externa actúa sobre un material causa un esfuerzo o tensión en el interior del material que provoca la deformación del mismo. El porcentaje de elongación se lo midió con el elastometro de la fábrica "Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A" el mismo que permite ver la distensión o alargamiento del cuero cuando pasa de la forma plana a la forma espacial, en nuestro caso registro para el proceso convencional una media de 57.27 (cuadro 12)

y para el proceso propuesto una media de 70.79 (Cuadro 13), www.cueronet.com Señala que el porcentaje de alargamiento aceptable del cuero hasta su ruptura según las normas del Instituto del Cuero y Calzado de España (ICCE 2005) es mínimo 50; observándose, que los dos procedimientos superan el mínimo recomendado por el ICCE pero con una supremacía por parte del procedimiento propuesto por la presencia como se ha considerado anteriormente de un engrase y curtido mucho más ricos. Además, a pesar de superar los dos procedimientos los requerimientos del ICCE existe entre los dos una alta significancia según la prueba t de Student a ($P > .05$) y con (1 g.l.).

Cuadro 12. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO DEL
POCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA EN EL PROCESO
CONVENCIONAL.

Media	57,27
Error típico	2,36
Mediana	58,26
Desviación estándar	5,29
Curtosis	-1,63
Asimetría	-0,20
Mínimo	50,55
Máximo	63,60
Mayor (1)	63,60
Menor(1)	50,55
Nivel de confianza (95,0%)	6,56

Cuadro 13. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO DEL
POCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA EN EL PROCESO
PROPUESTO.

PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA PP	
Media	70,79
Error típico	2,14
Mediana	70,85
Desviación estándar	4,79
Curtosis	-1,88
Asimetría	0,08
Mínimo	65,18
Máximo	76,77
Mayor (1)	76,77
Menor(1)	65,18
Nivel de confianza (95,0%)	5,94

La diferencia entre las medias es altamente significativa. Según la prueba *t* de Student a (1. g. l; $P < .05$).

FUENTE: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad del Cuero de “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A”. (Salcedo – Ecuador, 2005).

ELABORACION: Oviedo, M (2005)

Referencia de calificación: 1 a 2 (Baja); 3 a 4 (Buena) y 5 (Muy Buena), según Hidalgo (2004).

PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA

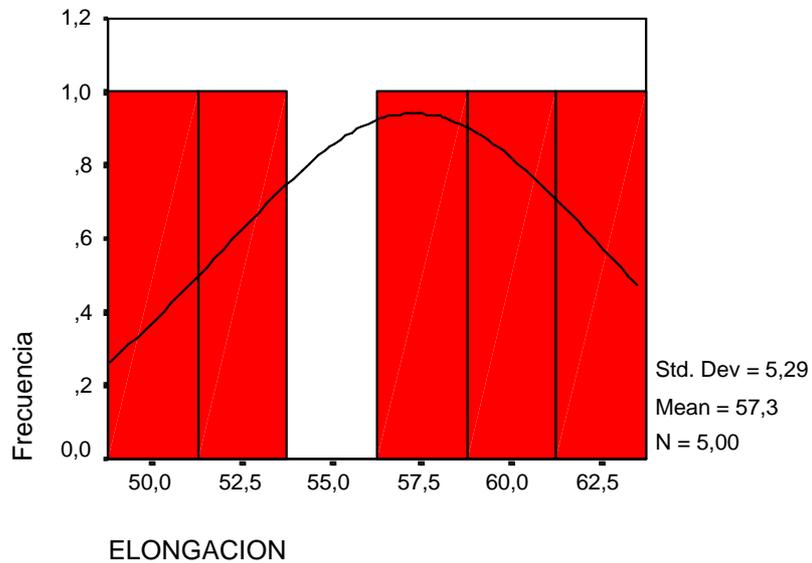


GRAFICO 9. Porcentaje de elongación a la ruptura del cuero según el análisis físico en el proceso convencional.

PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA

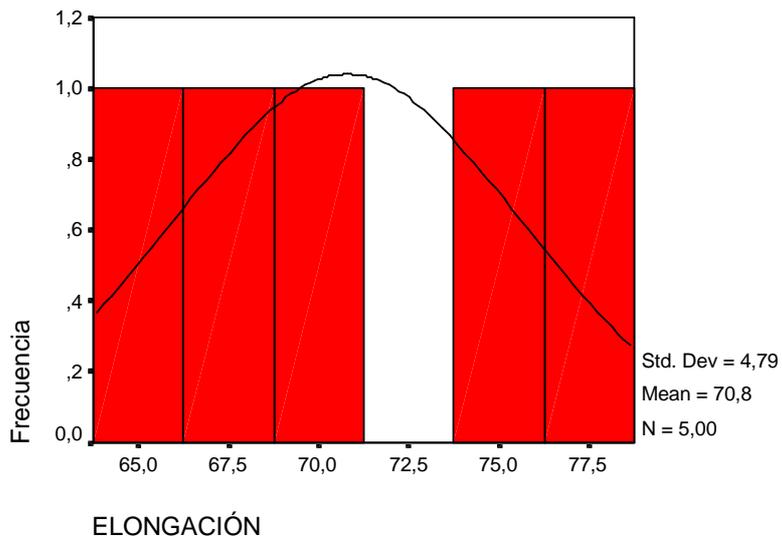


GRAFICO 10. Porcentaje de elongación a la ruptura del cuero según el análisis físico en el proceso propuesto.

C. ANALISIS ECONOMICO

Al realizar el análisis económico de los costos de producción del Cuero en Crust del proceso convencional frente al Proceso Propuesto utilizando el Sistema Computarizado Programa infocom 2000 d (ifc) en “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S. A”. Considerándose todos los egresos que esta actividad implica (Cuadro 14) como son: Remojo, Pelambre y Calero, Desencalado, Purgado o Rendido, Pickelado, Curtición, Basificado, y Acabado en Húmedo, utilización de equipos y mano de obra, se estableció un costo por decímetro cuadrado de 0.065 dólares

(Cuadro 14) con el método convencional frente a 0.074 dólares (Cuadro 14) con el método propuesto , con lo que se establece que el costo de producción es ligeramente superior con el método propuesto , pero esta superioridad no se ve reflejada al determinar el beneficio costo, ya que el cuero en crust obtenido con el proceso convencional es de menor calidad que el del método propuesto. Por consiguiente se le asigna un menor valor económico 0.010 dólares (Cuadro 14) que el obtenido con el procedimiento propuesto que es de 0.012 (Cuadro 14) de dólares en el mercado , de ahí que se consigue una mayor rentabilidad económica del 42 % (Cuadro 14) a pesar que aparentemente en el proceso convencional su costo de producción fue menor en él se establece una rentabilidad del 39%(Cuadro 14) diferencia que se marca por la calidad que presenta el cuero tanto en sus análisis organolépticos como en sus análisis físicos, que hace que el cuero obtenido con el procedimiento propuesto sea más cotizado por los fabricantes de calzado que retribuyen su costo .

Cuadro 14. ANALISIS ECONOMICO EN LA OBTENCION DE CUERO EN CRUST CON DOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCION.

PROCESOS DE OBTENCION DE CUERO EN CRUST		
DETALLE	Convencional	Propuesto
EGRESOS		

Número de pieles	5	5
Costo piel	18	18
Costo total pieles	90	90
Costo proceso de obtención de cuero en crust		
- Remojo	1.0	1.0
- Pelambre y calero	8.43	7.03
- Desencalado	0.49	0.41
- Rendido	0.24	0.32
- Pickelado	0.65	1.13
- Curtición	7.47	8.24
- Acabado en Húmedo	12.65	22.65
Mano de Obra	4.80	4.80
Costo total	120.93	135.58
INGRESO POR VENTA DE DESCARNE		
Kg. descarné	75	75
Costo Kg. descarné	0.20	0.20
Ingreso Total por descarné.	15	15
Costo 10 bandas	105.93	120.58
COSTO POR BANDA	10.59	12.58
Cuero producido, decímetro ²	1858.95	1822.50
COSTO/DECÍMETRO CUADRADO	0.065	0.074
Costo venta decímetro cuadrado	0.10	0.12
Beneficio/Costo	1.39	1.42

V. CONCLUSIONES.

En la Investigación realizada Sistematización Computarizada para la obtención del cuero en Crust, en la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.” se pueden considerar las siguientes conclusiones derivadas de los resultados obtenidos:

1. Se acepta la Hipótesis alterna que manifiesta, que la utilización del Sistema Computarizado con el programa Infocom 2000 D, para la obtención del cuero en crust en la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S. A.” afectará la calidad del producto final.
2. Desde el punto de vista técnico, la Sistematización Computarizada con el programa Infocom 2000D para la producción de cuero en crust, nos permite obtener mejores calificaciones organolépticas (llenura, blandura y redondez), frente al proceso convencional utilizado por “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S. A.”.
3. Al utilizar la Sistematización Computarizada con el programa Infocom 2000D en la producción de cuero en crust las calificaciones de los análisis físicos en elongación y tracción fueron mayores que el cuero en crust producido convencionalmente en la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S. A.”.
4. El realizar un pickelado perfecto con un pH de 2.4 de color anaranjado con el indicador verde de bromocresol gracias al programa Infocom 2000D; permite, obtener un cuero con una estructura fibrilar más rica y resistente, de óptimas condiciones para la fabricación de cuero en crust para calzado.

5. El costo de producción del cuero en crust con el proceso propuesto es superior al proceso convencional, pero con relación a la rentabilidad el proceso propuesto presenta un mejor índice (B/C de 1.42) debido a que por presentar mejores características organolépticas y físicas permite elevar su valoración económica en el mercado.

VI. RECOMENDACIONES:

Las recomendaciones que se puedan emitir en base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se resumen en:

1. Utilizar en la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.” la

sistematización computarizada con el programa Infocom 2000 D, para la fabricación de cuero en crust para calzado, por presentar mejores características organolépticas y físicas; y por consiguiente, elevar su rentabilidad.

2. Actualmente la tendencia de la moda es utilizar calzado muy cómodo que se ajuste al pie, confeccionado con cuero muy blando cualidad obtenida con la sistematización computarizada con el programa Infocom 2000 D por lo que se recomienda iniciar su producción en la fabrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A.” para llenar estas expectativas.
3. Incentivar a la producción de cuero en crust utilizando la Sistematización Computarizada con el programa Infocom 2000 D en la fábrica “Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A. preocupada por el impacto ambiental que pueda provocar, sabedores que su aplicación disminuirá este impacto mismo que podrá ser comprobado con otros estudios de investigación.

VII. BIBLIOGRAFIA:

BAYER. 2000. “Curtir, Teñir, Acabar. edit. Bayer. Sexta Edición. Berlín, Alemania. pp. 11 -35.

ENCARTA. 2005. Biblioteca De Consulta Microsoft Encarta.

- FERNÁNDEZ, Or y GOLBERG, B.** 2001. "Flujo Grama de Curtiembre". Sao Paulo, Brasil. pp. 52-68.
- FRANKEL, A.** 2002 "Tecnología del Cuero". Edit I ALBATROS. Buenos Aires, Argentina. pp. 110-150.
- FONTI, J.** 2002 "Análisis y Ensayos en la Industria del Curtido", México D.F, México. pp. 112-130.
- HIDALGO, L.** 2000. Texto Básico de Curtición de pieles. Riobamba, Ecuador. pp. 10 – 50.
- HIDALGO, L.** 2004. Referencia De Calificación Organoléptica.
- HOINACKI, E. y GUTHEIL C.** 1999. "Pieles y Cueros", CIENTEC, Primera Edición, Novo, Hamburgo. pp. 11-15, 34-39.
- ISHIKAWA, K.** 1994. "Que es Control de Calidad", Edit Norma. Tokio, Japón. pp. 56-63, 45- 57.
- JURAND, M.** 1999. "Manual de Calidad". pp. 24-31.
- LÓPEZ, C.** 2003. "Folleto de Tecnología del Cuero " pp. 36-45.
- LEHMANN, D.** 2000. "Bodas de Cuero". Igualada, España. pp. 78 – 85.
- OMEBA.** 2000. "Diccionario Enciclopédico Ilustrado". Edición Argentina. Buenos Aires, Argentina. pp. 314, 315, 345, 358.
- PEREIRA, A.** 2002. "Manual Básico de Procesamiento Do Couro".- edit. SEANS – RS, Primera Edición.- Sao Paulo, Brasil. pp. 34, 56, 67, 234-242.

[www.ciudadandina.com.salazar.](http://www.ciudadandina.com.salazar)

[ecssa@amb.satnet.net.](mailto:ecssa@amb.satnet.net)

[www.gemini.udistrital.edu.co/comunidad/.](http://www.gemini.udistrital.edu.co/comunidad/)

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Análisis Organoléptico Proceso Convencional:

REPETICIONES	PARÁMETROS		
CÓDIGO	LLENURA	BLANDURA	REDONDEZ
PC1	3	3	5
PC2	3	4	5
PC3	3	4	5
PC4	4	3	5
PC5	4	4	5

REFERENCIA DE CALIFICACIÓN: 1 a 2 **BAJA**
3 a 4 **BUENA**
5 **MUY BUENA**

AUTOR: Técnico de “Ecuadoriana de Curtidos Salazar”, Montalvo Antonio.

Anexo 2. Análisis Organoléptico Proceso Propuesto:

REPETICIONES	PARÁMETROS		
CÓDIGO	LLENURA	BLANDURA	REDONDEZ
PP1	4	4	5
PP2	5	4	5
PP3	4	5	5
PP4	4	4	5
PP5	5	5	5

REFERENCIA DE CALIFICACIÓN: 1 a 2 **BAJA**
3 a 4 **BUENA**
5 **MUY BUENA**

AUTOR: Técnico de “Ecuadoriana de Curtidos Salazar”, Montalvo Antonio.

Anexo 3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PROMEDIO:

#REPETICIONES	CÓDIGO	PARÁMETROS		
		LLENURA	BLANDURA	REDONDEZ
5	PC	3.4	3.6	5
5	PP	4.4	4.4	5

Anexo 4. ANÁLISIS FÍSICOS DE LABORATORIO PROCESO CONVENCIONAL:

REPETICIONES	PARÁMETRO			
CÓDIGO	RESISTENCIA A LA TENSIÓN O TRACCIÓN	PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA	PORCENTAJE AL RASGAMIENTO PROGRESIVO	LASTÓMETRO
PC1	141,20	53,40%	66,80N	11,20mm
PC2	137,00	50,55%	65,00N	11,00mm
PC3	153,45	60,53%	70,60N	12,00mm
PC4	148,00	58,26%	69,00N	11,60mm
PC5	165,50	63,60%	71,30N	12,28mm

AUTOR: Técnico de “Ecuadoriana de Curtidos Salazar”, Montalvo Antonio.

Anexo 5. ANÁLISIS FÍSICOS DE LABORATORIO PROCESO PROPUESTO:

REPETICIONES	PARÁMETRO			
CÓDIGO	RESISTENCIA A LA TENSIÓN O TRACCIÓN	PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA	PORCENTAJE AL RASGAMIENTO PROGRESIVO	LASTÓMETRO
PP1	167,00	65,18%	71,90N	12,46mm
PP2	178,70	70,85%	74,00N	13,28mm
PP3	184,30	74,07%	76,00N	13,70mm
PP4	171,62	67,10%	73,20N	12,64mm
PP5	191,50	76,77%	77,50N	14,00mm

AUTOR: Técnico de “Ecuatoriana de Curtidos Salazar”, Montalvo Antonio.

ANEXO 6. ANÁLISIS FÍSICOS PROMEDIO:

		PARÁMETRO			
# REPETICIONES	CÓDIGO	RESISTENCIA A LA TENSIÓN O TRACCIÓN	PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA RUPTURA	PORCENTAJE AL RASGAMIENTO PROGRESIVO	LASTÓMETRO
5	PC	149,03	57,268	68,54	11,616
5	PP	178,624	70,794	74,52	13,216

