



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero
Agroindustrial”**

TRABAJO DE GRADUACION

Título Del Proyecto

**IMPLEMENTACIÓN DE UN FULÓN DE CURTICIÓN DE CUEROS PARA
EL ESTUDIO DEL PROCESO DE CURTIDO DE PIELES DE ESPECIES
MENORES PARA EL LABORATORIO DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL DE LA UNACH**

**AUTORES: Mónica Elizabeth Gualoto Garcés
Diego Rolando Vizuite Toctaquiza**

DIRECTOR: Ing. Paul Ricaurte

Riobamba – Ecuador

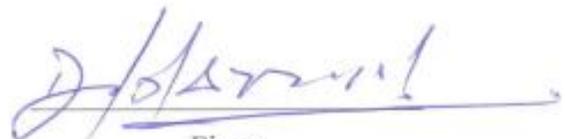
2016

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **IMPLEMENTACIÓN DE UN FULÓN DE CURTICIÓN DE CUEROS PARA EL ESTUDIO DEL PROCESO DE CURTIDO DE PIELS DE ESPECIES MENORES PARA EL LABORATORIO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNACH** presentado por: **Mónica Elizabeth Gualoto Garcés, Diego Rolando Vizúete Toctaquiza** y dirigida por: **Ing. Luis Arboleda**

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Dr. Mario Salazar
Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Paul Ricaurte
Director del Proyecto



Firma

Ing. Cristina Almeida
Miembro del tribunal



Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Mónica Elizabeth Gualoto Garcés y Diego Rolando Vizuite Toctaquiza con la colaboración del Ing. Luis Arboleda, el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Mónica Elizabeth Gualoto Garcés
060401162-7



Diego Rolando Vizuite Toctaquiza
060436096-6

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme regalado la vida y darme la fortaleza necesaria en los momentos más difíciles de mi vida y ayudarme a seguir adelante y culminar esta etapa. A mis padres que han sido los pilares fundamentales de mi vida para culminar con éxito mi carrera de ingeniería y han sido un ejemplo para cumplir con el logro de mis metas.

A la Universidad Nacional De Chimborazo, por los conocimientos adquiridos en mi formación profesional.

Al mi Docente el Ing. Luis Arboleda por su paciencia y apoyo en todo momento, que sus enseñanzas no solo fueron a nivel profesional, sino también a nivel personal, a todos mis queridos profesores que me brindaron su conocimiento y amistad desinteresada.

Finalmente, a mis amigos, amigas y compañeros muy cercanos con los cuales compartimos buenos momentos y malos momentos.

Mónica Gualoto y Diego Vizuite

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida, a mi madre, Martha Garcés que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus consejos, a mi padre Fausto Gualoto quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos quienes han estado presentes en los malos y buenos momentos para poder alcanzar este logro tan importante. A mis amigos por haber logrado nuestro gran objetivo con mucha perseverancia.

Mónica Elizabeth Gualoto Garcés,

Con profundo cariño dedico este presente trabajo a Dios y a mis familiares, en especial a mis padres Juan Vizuite y Lucia Toctaquiza, por el gran apoyo para culminar con una meta trazada en mi vida y por todas las bendiciones recibidas.

Gracias por todo su sacrificio, por su ejemplo de superación incansable, por su comprensión y confianza, por darme la oportunidad de existir, por su amor y amistad sincera e incondicional, gracias porque sin su apoyo no hubiera sido posible la culminación de mi carrera profesional.

Diego Rolando Vizuite Toctaquiza

ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
RESUMEN.....	XV
SUMMARY.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Definiciones.....	5
1.2.1. Fulón.....	5
1.2.2. Partes del equipo Fulón.....	5
1.3. Curtación.....	7
1.4. Cuero.....	8
1.5. Curtido de pieles.....	9
1.5.1. La piel.....	9
1.5.1.1. Criterio estructural.....	10
1.5.1.2. Criterio embriológico.....	10
1.5.1.3. Criterio funcional.....	10
1.5.2. Estructura de la piel.....	11
1.5.2.1. Epidermis (lado del pelo).....	11
1.5.2.2. Dermis o corium.....	11
1.5.2.3. Tejido subcutáneo o endodermis (lado de la carne).....	12
1.5.3. Piel de bovino.....	12
1.5.4. Partes de la piel bovina.....	12
1.5.4.1. Tipos de pieles.....	13
1.5.4.2. Pieles bovinas.....	13
1.5.5. Clasificación de las pieles bovinas.....	14

1.5.5.1.	Pieles de ternera.....	14
1.5.5.2.	Pieles de novillo.....	15
1.5.5.3.	Pieles de vaca.....	15
1.5.5.4.	Pieles de buey y toro.....	15
1.5.5.5.	Bueyes.....	16
1.5.5.6.	Toros.....	16
1.6.	Curtido de pieles de especies menores para curtido.....	16
1.6.1.	Papel de las especies menores.....	17
1.6.2.	Valor y demanda de los productos.....	17
1.6.3.	Características de las especies menores.....	17
1.7.	Procesos de curtiembre.....	19
1.7.1.	Tipos de curtidos.....	19
1.7.1.1.	Curtido al cromo.....	19
1.7.1.2.	Curtido a un solo baño.....	19
1.7.1.3.	Curtición a dos baños.....	19
1.7.1.4.	Curtición al aluminio.....	20
1.7.1.5.	Curtición al circonio.....	20
1.7.1.6.	Curtición al azufre.....	21
1.7.1.7.	Curtición vegetal.....	21
1.7.2.	Descripción de cada etapa del proceso.....	22
1.7.3.	Etapas de Ribera.....	22
1.7.4.	Proceso de curtido.....	26
1.8.	Controles de calidad en la industria del cuero.....	31
1.8.1.	Control de Calidad.....	31
1.9.	Pruebas en el producto de cuero y piel curtida.....	31
1.9.1.	Pruebas físicas.....	31
1.9.1.1.	Normas IUP.....	31
1.9.1.2.	Pruebas químicas.....	34

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1.	Tipo de estudio.....	35
2.1.1.	Cuasi – experimental.....	35
2.1.2.	Descriptivo.....	35
2.1.3.	Bibliográfico.....	36
2.2.	Población y muestra.....	36
2.2.1.	Materia prima.....	36
2.3.	Operacionalización de las variables.....	36
2.4.	Procedimientos.....	39
2.5.	Procesamiento y análisis.....	39
2.5.1.	Actividad N° 1.....	39
2.5.1.1.	Elaboración, adecuación y pruebas de funcionamiento del Fulón de curtición de pieles.....	39
2.5.2.	Procedimiento de la construcción del equipo.....	40
2.5.3.	Madera troceadas.....	41
2.5.4.	Cortes de la madera.....	41
2.5.5.	Canteado de la madera.....	42
2.5.6.	Cepillada de la madera.....	42
2.5.7.	Trazado de disco o platos.....	43
2.5.8.	Acoplamiento de la madera.....	43
2.5.9.	Armado del Fulón.....	44
2.5.9.1.	Cálculo de la capacidad de una molineta.....	44
2.5.9.2.	Cálculo de la capacidad de un bombo de curtición.....	45
2.5.10.	Acoplamiento de tacos o tarugos y aletas.....	47
2.5.11.	Acoplamiento y centrado de los platos.....	48
2.5.12.	Acoplamiento y centrado de la polea.....	48
2.5.13.	Colocación de los sunchos.....	49
2.5.14.	Acoplamiento de la cercha.....	49
2.5.15.	Reajuste y colocación pernos.....	50
2.5.16.	Elaboración y colocación de las tapas de madera.....	50

2.5.17.	Acoplamiento del motor-reductor.....	51
2.5.18.	Descripción del equipo.....	51
2.5.19.	Plano del Fulón de curtición.....	52
2.6.	Elaboración de la curtición de la piel cruda con el uso de los curtientes con cromo, extractos vegetal (taninos) y sulfuro de aluminio.....	55
2.6.1.	Tratamiento y diseño experimental.....	56
2.6.1.1.	Mediciones experimentales.....	56
2.6.1.2.	Procedimiento experimental.....	57
2.6.2.	Proceso de curtición con cromo.....	60
2.6.3.	Descripción del proceso de la formulación con cromo.....	60
2.6.4.	Remojo.....	60
2.6.5.	Ecurrido.....	60
2.6.6.	Pasta.....	60
2.6.7.	Pelambre y calero.....	61
2.6.8.	Descarnado.....	61
2.6.9.	Dividido.....	61
2.6.10.	Lavado.....	62
2.6.11.	Desencalado.....	62
2.6.12.	Lavado.....	63
2.6.13.	Rendido.....	63
2.6.14.	Lavado.....	63
2.6.15.	Desengrase.....	63
2.6.16.	Piquelado.....	64
2.6.17.	Curtido.....	64
2.6.18.	Lavado.....	64
2.7.	Proceso De Curtición Con Aluminio.....	65
2.7.1.	Descripción Del Proceso De La Formulación Con Aluminio.....	68
2.7.2.	Piquelado.....	68
2.7.3.	Curtido.....	68
2.8.	Proceso De Curtición Con Vegetal.....	69

2.8.1.	Descripción Del Proceso De La Formulación Con Vegetal.....	72
2.8.2.	Piquelado.....	72
2.8.3.	Curtido.....	72

CAPÍTULO III

3.1.	Análisis de laboratorio.....	73
3.1.1.	Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de elongación según la normativa IUP 6.....	73
3.2.	Calculo de las resistencias físicas del cuero wet blue.....	76
3.2.1.	Determinaciones del área de las probetas.....	76
3.2.2.	Para calcular el área de cada probeta utilizamos la siguiente relación matemática.....	77
3.2.3.	Cálculo del porcentaje de elongación.....	78
3.2.4.	Cálculos de la resistencia a la tracción.....	80
3.3.	Análisis Sensorial (tacto y vista) del cueros Wet Blue.....	83
3.4.	Distribución del laboratorio de curtiembre.....	85
3.5.	Inversión.....	86
3.5.1.	Terrenos y Construcciones.....	86
3.5.2.	Costo de la maquinaria (Fulón de pelambre).....	86
3.5.3.	Materiales directos.....	87
3.5.4.	Costos indirectos de producción.....	88
3.5.5.	Costo de producción.....	89

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.	Resultados.....	90
4.1.1.	Análisis sensorial de los cueros wet blue.....	94
4.2.	Discusiones.....	98

4.2.1.	Resistencia a la tracción.....	98
4.2.2.	Porcentaje de elongación.....	102

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones.....	109
5.2.	Recomendaciones.....	110

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.	Aplicación del fulón de curtiembre para curtir pieles de cuy destinado a peletería con diferentes agentes curtidores.....	111
6.2.	Introducción.....	111
6.3.	Objetivos.....	112
6.3.1.	Objetivo General.....	112
6.3.2.	Objetivos Específicos.....	112
6.4.	Fundamentación Científico –Técnica.....	112
6.4.1.	Resistencia a la tracción.....	112
6.4.2.	Porcentaje de elongación.....	114
6.5.	Descripción de la propuesta.....	115
6.6.	Diseño Organizacional.....	122
6.7.	Monitoreo y Evaluación de la propuesta.....	123

CAPÍTULO VII

	Bibliografía.....	124
--	-------------------	-----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1	Parte del Fulón.....	6
Grafico 2	Parte del Fulón	6
Grafico 3	La piel.....	11

Grafico 4	Partes de la piel bovina.....	13
Grafico 5	Primera etapa: Ribera.....	25
Grafico 6	Segunda etapa: curtido de plomo.....	29
Grafico 7	Segunda etapa: curtido al vegetal.....	30
Grafico 8	Madera moral.....	40
Grafico 9	Corte de la madera.....	41
Grafico 10	Canteado de la madera.....	41
Grafico 11	Cepillada de la madera.....	42
Grafico 12	Trazado de disco o platos.....	42
Grafico 13	Acoplamiento de la madera.....	43
Grafico 14	Armado del Fulón.....	44
Grafico 15	Acoplamiento de tacos o tarugos y aletas.....	47
Grafico 16	Acoplamiento y centrado de los platos.....	47
Grafico 17	Acoplamiento y centrado de la polea.....	48
Grafico 18	Colocación de los sunchos.....	48
Grafico 19	Acoplamiento de la cercha.....	49
Grafico 20	Reajuste y Colocación Pernos.....	49
Grafico 21	Elaboración y colocación de las tapas de madera.....	50
Grafico 22	Acoplamiento del motor-reductor.....	50
Grafico 23	Equipo Terminado Fulón).....	51
Grafico 24	Troquel corta probetas.....	74
Grafico 25	Localización de toma de muestra.....	76
Gráfico 26	Resistencia a la tracción de los cueros con los diferentes curtientes.....	99
Gráfico 27	Comparación entre los valores medios de la resistencia a la tracción.....	100
Gráfico 28	Comparación entre las respuestas de la resistencia a la tracción de los cueros curtidos.....	101
Gráfico 29	Porcentaje de los cueros curtidos en comparación con la normativa IUP 6.....	102
Gráfico 30	Comparación entre los valores medios del porcentaje de elongación de los cueros curtido.....	103
Gráfico 31	Comparación entre las repuestas de la resistencia al porcentaje de elongación de los cueros curtidos.....	103
Gráfico 32	Comparación entre las puntuaciones medias de la blandura de los cueros Curtidos.....	104

Gráfico 33	Comparación entre las puntuaciones por repeticiones de la blandura de los cueros Curtidos.....	105
Gráfico 34	Comparación entre las puntuaciones medias de la llenura de los cueros.....	106
Gráfico 35	Comparación entre las puntuaciones de la Llenura de los cueros Curtidos.....	107
Gráfico 36	Comparación entre las puntuaciones medias de la Redondez de los cueros.....	108
Gráfico 37	Comparación entre las puntuaciones de la redondez de los cueros curtidos.....	108
Gráfico 38	Diseño organizacional de la propuesta.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Márgenes de peso utilizados en el comercio de las pieles en bruto.....	14
Tabla 2	Características generales de las especies menores.....	18
Tabla 3	Primera etapa: "RIBERA".....	22
Tabla 4	Primera etapa: "RIBERA"(Limpieza de piel en tripa).....	23
Tabla 5	Segunda etapa: "CURTIDO AL CROMO".....	27
Tabla 6	Segunda etapa: "CURTIDO VEGETAL".....	28
Tabla 7	Normas de ensayo físico del cuero (IUP).....	32
Tabla 8	Normas de ensayo químico del cuero.....	34
Tabla 9	Operacionalización de las variables.....	37
Tabla 10	Operacionalización de las variables.....	38
Tabla 11	Materiales para la construcción del Fulón.....	39
Tabla 12	Datos técnicos.....	51
Tabla 13	Agente curtiente.....	55
Tabla 14	Repeticiones.....	55
Tabla 15	Formulación con cromo.....	57
Tabla 16	Formulación con aluminio.....	65
Tabla 17	Formulación con vegetal.....	69
Tabla 18	Dimensiones de las probetas.....	74
Tabla 19	Procedimiento.....	74
Tabla 20	Plantilla para cálculos de resistencia a la tracción y % de elongación.....	75

Tabla 21	Resumen de las resistencias físicas tomadas a 50 muestras.....	76
Tabla 22	Medición del ancho y espesor de las probetas para pruebas físicas.....	77
Tabla 23	Medición del área de la probeta.....	77
Tabla 24	Longitud inicial y deformación.....	78
Tabla 25	Longitud final a la ruptura de las probetas.....	79
Tabla 26	Porcentaje de elongación.....	80
Tabla 27	Carga máxima soportada por las probetas en diferentes unidades.....	81
Tabla 28	Resistencia a la tracción específica, en N/mm ²	82
Tabla 29	Evaluación de Llenura.....	83
Tabla 30	Evaluación de Blandura.....	84
Tabla 31	Evaluación de Redondez.....	85
Tabla 32	Terrenos Y Construcciones.....	86
Tabla 33	Costo de la maquinaria (Fulón de pelambre).....	87
Tabla 34	Materiales Directos.....	88
Tabla 35	Insumos.....	88
Tabla 36	Costos Indirectos De Producción.....	89
Tabla 37	Costo De Producción.....	89
Tabla 38	Dimensiones de las probetas analizadas.....	90
Tabla 39	Deformación y porcentaje de elongación.....	91
Tabla 40	Deformación y porcentaje de elongación media.....	92
Tabla 41	Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción).....	92
Tabla 42	Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción) media.....	93
Tabla 43	Blandura en los cueros wet blue.....	94
Tabla 44	Análisis sensorial de los cueros terminados Blandura (media).....	95
Tabla 45	Llenura en los cueros wet blue.....	95
Tabla 46	Análisis sensorial de los cueros terminados Llenura (media).....	96
Tabla 47	Redondez en los cueros wet blue.....	
Tabla 48	Análisis sensorial de los cueros terminados Redondez (media).....	97
Tabla 49	Valor mínimo según la normativa IUP 6.....	98

Tabla 50	Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción).....	99
Tabla 51	Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción) kg/mm ² vs %	101
Tabla 52	Resistencia a la tracción.....	113
Tabla 53	Porcentaje de elongación.....	114
Tabla 54	Monitoreo y evaluación de la propuesta.....	123

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Plano de laboratorio de curtiembre.....	128
Anexo 2	Manual de mantenimiento.....	129
Anexo 3	Manual de funcionamiento.....	149
Anexo 4	Manual de prácticas.....	165

RESUMEN

En el presente trabajo se implementó un Fulón de curtido y pelambre en el laboratorio de la Universidad Nacional De Chimborazo el cual será utilizado en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Agroindustrial para posteriormente desarrollar prácticas de curtido con distintos agentes como son el cromo, extractos vegetales taninos, y con sulfuro de aluminio.

Hemos construido un Fulón de curtido y pelambre con madera tratada para que pueda ser aplicado en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial con fines didácticos, se desarrolló manuales de operaciones y funcionamiento, mantenimiento de equipo y se realizó un manual de prácticas que servirá como guía para los estudiantes.

En la construcción del equipo utilizamos madera tratada para obtener las siguientes características: los tablones miden (110x9x4) cm, el disco es de 1,15 m, juego de crucetas de (1.12x22x4) cm, juego de cerchas de (33x4x4) cm, aletas de (11,5x94x4) cm, tacos de 11,5cm x d=6.5, chumaceras de (34x20x10) cm, tapas de (48x42,5x3)cm, también se utilizó herrajes de estructura metálica: platos tipo crucetas de acero A36;A1011 con Ejes, poleas de aluminio con 2 canales para banda tipo V, Pernos de aceros de 4 pulgadas de 5/8 con rosca gruesa, Sunchos de 5/8 , Caballete metálico, motor reductor de 3HP.

Se realizó pruebas físicas y sensoriales al cuero curtido, con tres tipos de curtientes sales de cromo, extractos vegetales o tanino y sulfato de aluminio, se realizando 5 repeticiones. Al realizar la evaluación sensorial se registraron las mayores calificaciones de llenura (4, 2 puntos) con los extractos vegetales, blandura (3,8 puntos) con los sulfato de aluminio y redondez (4, 4 puntos) con las sales de cromo.

En la evaluación económica del beneficio costo se determinó que no tenemos rentabilidad puesto que él trabajó es solo con fines didácticos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
CENTRO DE IDIOMAS INSTITUCIONAL

Lic. Eduardo Heredia

31 de Mayo de 2016

SUMMARY

In the current inquiry, it was implemented a drum of tanning and liming in the laboratory of Universidad Nacional de Chimborazo which will be utilized in the laboratory of the career of Agro industrial Engineering to further develop different tanning practices with different agents such as chrome, tannin vegetable extracts, and aluminum sulfide.

It was built a drum of tanning and liming with treated wood, so that it can be applied in the laboratory of the career of Agro industrial Engineering with teaching purposes. It was also developed operating manuals, equipment maintenance, and a practice manual that will serve as a guide for students.

In the construction of the equipment, it was employed treated wood for obtaining the following characteristics: planks measure (110x9x4) cm, the disk is 1.15m, crosspieces equipment of (1.12x22x4) cm, trusses equipment of (33x4x4) cm, fins of (11,5x94x4) cm, wads of 11,5cm x d=6.5, pillow blocks of (34x20x10) cm, caps of (48x42,5x3) cm, it was also used fittings of metal structure: plates type steel crosspieces A36;A1011 with axes, aluminum pulleys with 2 channels for type V band, Steel bolts of 4 inches of 5/8 with coarse thread, ferrules of 5/8, metal trestle, gear motor of 3HP.

Physical and sensory testing were performed in leather tanning, with three types of tannery chromium salts, tannin vegetable extracts, and aluminum sulfate, five repetitions were made. The highest ratings of fullness were registered when performing sensory evaluation (4. 2 points) with plant extracts, softness (3.8 points) with aluminum sulfate and roundness (4, 4 points) with chromium salts.

In the economic evaluation of cost-benefit, it was determined that there is no profitability, since this research is only for educational purposes.



INTRODUCCIÓN

La curtición y conservación de la piel se remonta a la época prehistoria donde, debido a la necesidad del ser humano de protegerse de los cambios climáticos, se requirió buscar un vestido durable e imputrescible, de ahí el ingenio del ser humano a través de la observación noto que si exponía las pieles de los animales que cazaban al sol, ciertas maderas o tierras ricas en sales, estas se volvían durables, flexibles y no se degradaban, la observación del hombre prehistórico lo llevo al descubrimiento de la curtición de las pieles.

En la actualidad la industria de curtiembre ha estado sufriendo cambios importantes tanto en la mejora de procesos como también en la implementación de nuevas tecnologías, por esta razón hemos visto la necesidad de implementar Fulones de curtiembre para mejor el nivel de conocimientos prácticos y teóricos y poder incrementar las prácticas en la industria de curtiembre.

Debido a estas necesidades nos vemos con la razón de implementar una unidad didacta, un Fulón de curtiembre, en la Universidad Nacional de Chimborazo, en la cual los estudiantes podrán realizar sus prácticas con la maquinaria adecuada involucrándonos en dar alternativas nuevas, apropiadas que nos permitan satisfacer de manera adecuada las necesidades de la formación, desarrollando aptitudes en la industria de curtiembre. Es por esto que el proyecto tiene una aplicación en la producción de cueros, en la búsqueda de la calidad del aprendizaje y que los estudiantes se familiaricen con el manejo, funcionamiento y elementos con los que cuenta la maquinaria y sus debidos procesos que pueden ejecutar en el área de curtición de pieles, que se implementara en el laboratorio.

Ante lo mencionado se propone a la implementación del equipo de ensayo para curtición de pieles de animales, una de las actividades de gran importancia, ya que es uno de los renglones de explotación que puede producir buenas utilidades, por estas

razones es necesario tener conocimiento práctico sobre el proceso de curtiembre, en nuestra práctica realizaremos curtición en sales de cromo para pieles ovinas.

Es por eso que el desarrollo de la investigación consta de 7 capítulos; el primer capítulo contiene fundamentación teórica sobre el equipo de curtición (Fulón) y sus partes del equipo, sobre el proceso de curtición de la piel y las normas de calidad del cuero.

En el segundo capítulo se explica la metodología utilizada en la investigación, la cual consiste en técnicas, métodos, Operacionalización de variables y procedimientos realizados de las actividades.

El tercer y cuarto capítulo abarca el procedimiento de los análisis sensoriales, la inversión, los resultados obtenidos y la discusión de cada uno de ellos en la investigación.

En el quinto capítulo se determinan conclusiones y recomendaciones que se comprobaron en la realización de la investigación y en el sexto capítulo explica la propuesta

Con el desarrollo de este trabajo se presenta a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la carrera de ingeniería agroindustrial, manuales de funcionamiento, manual de prácticas y manual de mantenimiento del Fulón de curtición, por lo cual ayudará en el desarrollo académico y prácticos a los estudiantes de la misma.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

1.1. ANTECEDENTES

Según (SOLÍS, 2010) en el trabajo titulado **“Implementación de un sistema que controle la velocidad de un Fulón en la fábrica curtidos Solís para cumplir con los rangos de velocidad requeridos en las diferentes etapas del curtido de pieles”** se realizó un estudio general de los fulones en la fábrica Solís, en la cual, el estudio realizado para los requerimiento de las velocidades y optimización de procesos, se procedió a diseñar e implementar, este sistema de prueba a los fulones de la fábrica, al finalizar las pruebas correspondientes para verificar el buen funcionamiento del sistema y del fulón. Con los siguientes resultados: Para pelambre aplicando 2,5 Hz se obtuvo una velocidad de rotación de 4 rpm, mientras que para curtido con una frecuencia de 4,5 Hz se alcanza una velocidad de 10 rpm; y por último el teñido con una frecuencia de 7 Hz se alcanza una velocidad de 14 rpm. Cabe mencionar que el fulón gira por 5 minutos ininterrumpidos en un sentido, para luego detenerse por 5 segundos, posteriormente invierte el giro y continúa repitiendo el ciclo.

Según (GONZÁLEZ, 2010) en el trabajo titulado **“Aprovechar la piel del pescado de altura para transformarla mediante cambios fisicoquímicos en cuero”** tiene como meta lograr la elaboración de cuero a partir de la piel de pescado aprovechando la riqueza ictiológica de nuestro país. El trabajo experimental se realizó en el Laboratorio de La Universidad Técnica Luis Vargas Torres de la ciudad de Esmeraldas. El trabajo técnico experimental realizado se ha Obtenido resultados satisfactorios en los diferentes pasos realizados. En proceso de elaboración de cuero que se ha utilizado fue similar, al empleado en Costa Rica y Perú con la diferencia que utilizamos quebracho rojo. Existen dos tipos de curtiembre para el caso del pescado de altura (dorado): La curtiembre de manera industrial que es mediante un mezclador de tambor rotatorio que se lo coloca en marcha con una velocidad lenta de

10 R.P.M. que es utilizado en grandes cantidades como, por ejemplo, la pesca de invierno de un puerto.

Según (VITERI, 2013) en el trabajo titulado **“Diseño de la etapa de curtición de piel bovina con la utilización del extracto tánico y gálico del guarango caesalpiniaspinosa”** consistió en el diseño de la etapa de curtición de cueros bovinos con la utilización de extractos de guarango como agente curtiente, se detallaron las variables del proceso a controlar y las respectivas condiciones de operación, con la finalidad de establecer las bases para una posterior replica a escala industrial obteniendo beneficios múltiples, obteniéndose como resultado un cuero plena flor para calzado y marroquinería, la cual fue sometido a pruebas físicas (tracción máxima y porcentaje de elongación) y análisis sensoriales (blandura, llenura y redondez) para evaluar la calidad del producto y por ende la eficiencia del diseño, logrando una media para la tracción máxima igual a 2,65 N/mm² y 43% para el porcentaje de elongación, paralelamente las puntuaciones medias de blandura, llenura y redondez fueron de 3,42; 4,67; 4,50 puntos en su orden. El resultado obtenido que arrojaron las pruebas físicas y sensoriales se concluyó que se obtiene un producto (expresado como cuero terminado) de mayor calidad bajo un modelo de curtición vegetal con extracto de guarango, es por esto que se recomienda la aplicación de los extractos de guarango en la industria de curtiembre nacional.

Según (LOOR, 2014) en el trabajo titulado **“Implementación de un sistema de fluido continuo para el adobe de pieles de especies menores en el laboratorio de curtición”** plantea que se realizó la implementación de un sistema de fluido continuo para el adobe de pieles de especies menores, evaluando las pruebas piloto; por lo que los resultados infieren que la construcción del Sistema de Fluido Continuo contribuyó en la mejora de la efectividad en el proceso de curtido, trabajando con un volumen de 788 litros como máximo, para operar de manera segura y procurar no generar derrames, se trabajará con un factor de seguridad del 11%, es decir que se prescindirá del 11% del volumen máximo del contenedor, obteniendo una evaluación de las características física, determinó un tiempo de curtido óptimo (72,6 horas), buena

resistencia a la tensión (154,68 N/cm²), temperatura de encogimiento (56°C), y porcentaje de elongación (37,67%) y la evaluación sensorial, establece una media de 4,0 puntos para la caída y 4,20 puntos para la blandura, con calificaciones de muy buena.

1.2. DEFINICIONES.

1.2.1. FULÓN

Según (HÜNI AG, 2005) Los fulones de Curtido son normalmente usados por debajo de sus ejes. Tienen velocidades más rápidas y herrajes particulares para este tipo de trabajo, su utiliza alta calidad de madera dura tales como IROKO, SAPELLI, TIAMA, TALI (BOLONDO) u otras maderas con elevadas especificaciones técnicas equivalentes. Lo más importante para un fulón es la perfecta selección de la madera.

Según (SLIDESHARE, 2011) Es un fulón que no tiene trancas internas ni paletas para evitar que los cueros se rasguen, pero si bolas de goma como carga, que al chocar con los cueros logran el ablandado de los mismo.

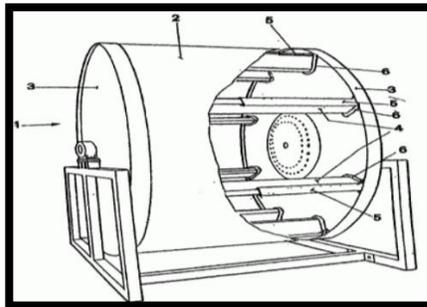
1.2.2. PARTES DEL EQUIPO FULÓN

Según (SOLÍS, 2010) Tambor de abatanado, curtido y tintura apto para suavizar, teñir y curtir las pieles, que consta de un recipiente cilíndrico, que gira alrededor de un eje horizontal (2) dotada en su volumen interior de una pluralidad de salientes radiales, o palas (4), de sección pentagonal, que se extienden de forma circunferencial por el conjunto de la periferia de la pared cilíndrica, estando dicho tambor caracterizado porque, entre las caras enfrentadas de cada pala (4) y de la pared cilíndrica (2) se insertan rellenos primarios (5) de perfil exterior curvilíneo, añadidos en la vecindad de los empalmes entre cada pala (4) y dicha pared cilíndrica (2), estando el tambor caracterizado también porque los dos extremos longitudinales de cada pala (4) están circundados por partes laterales (3), y porque entre las caras enfrentadas de cada pala

y de cada parte lateral se insertan rellenos suplementarios (6) de perfil exterior curvilíneo, añadidos en la vecindad de los empalmes entre cada pala y cada parte lateral (3)

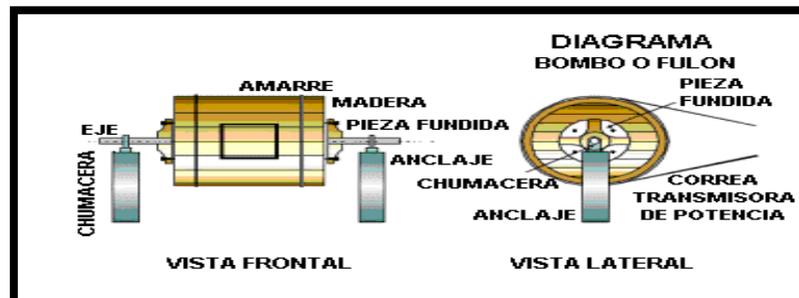
El fulón de curtiduría su principio básico es girar y variar la velocidad, al mismo tiempo tiene que conservar el calor en su interior.

Grafico 1: Parte del fulón



Fuente: (SOLÍS, 2010)

Grafico 2: Parte del fulón



Fuente: (http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/323101/323101_ee.htm)

Las pieles son arrastradas dentro del fulón por los denominados que son clavijeros de madera fijados en el interior para evitar que las pieles se adhieran entre si y facilitar la absorción de los productos químicos en estas durante las diferentes aplicaciones del proceso de curtido, eran todos del mismo tamaño sin importar las dimensiones de los fulones (SOLÍS, 2010).

1.3. CURTICIÓN

Según (TEAM, 2016) Es la transformación de cueros crudos a un material que perdure en el tiempo es un proceso que solo se da lentamente en tambores de madera, al tiempo que se respeta el medioambiente. Es un proceso increíble, basado en el uso de taninos naturales, tecnologías y máquinas modernas, pero, sobre todo, el lento transcurrir del tiempo.

Según (CÓRDOVA, 2003) es la mayor estabilidad química y biológica que posee el cuero comparado con las pieles frescas es el resultado de la curtición. Casi todo el curtido se hace con materias curtientes vegetales o con sales básicas de cromo. En general, la curtición vegetal se usa para producir suela, cuero para bandas o pieles para tapicería partiendo de las pieles más gruesas, bien que este método se emplea mucho para hacer cuero con las pieles de avestruz, cocodrilo, serpiente, tiburón, etc. La curtición al cromo se utiliza para pieles ligeras, especialmente pieles para palas de zapatos. Los otros procedimientos de curtición se usan para fines especiales; por ejemplo: con circonio se hacen pieles blancas o pastel.

Según (PODOORTOSIS, 2016) La curtición es un proceso que pretende estabilizar las propiedades de la piel del animal sin que sufra cambios naturales de descomposición y putrefacción. Las pieles que se usan en un calzado o que son procesadas en la curtición son generalmente de vacuno o caprino. También se usa para forros ganado caballar o porcino. La curtición mantiene las propiedades más deseadas de la piel: resistencia al desgaste, a la humedad, flexibilidad y aspecto exterior agradable al tacto y a la vista. La piel tratada por curtición rara vez produce intolerancias de tipo alérgico.

Según (AMBIENTE, 2013) Se denomina curtido al proceso mediante el cual las pieles de los animales se transforman en un material denominado cuero, que se conserva a través del tiempo con características de flexibilidad, resistencias y belleza.

Según (BIOLOGIA, 1998-2007) Proceso por el cual se estabiliza el colágeno de la piel mediante agentes curtientes minerales o vegetales, transformándola en cuero, siendo las sales de cromo las más utilizadas. Genera un efluente con pH bajo al final de la etapa. Los curtidos minerales emplean diferentes tipos de sales de cromo trivalente (Cr^{+3}) en varias proporciones. Los curtidos vegetales para la producción de suelas emplean extractos comerciales de taninos. Otros agentes curtientes son los sintanos.

1.4. CUEROS

Se denomina cuero, del latín “curium” que significa piel curada de los animales, al pellejo curtido de los animales, utilizado para la elaboración de productos, como carteras, calzado, tapizado de sillas y sillones, etc. (DECONCEPTOS, 2016)

El cuero es el pellejo que cubre la carne de los animales. El término, que tiene su origen en el latín *corium*, también permite nombrar a dicho pellejo después de curtido y tratado para diversos usos, El cuero es una capa de tejido que recubre al animal. Gracias a su flexibilidad y resistencia, es posible manipularlo y trabajarlo de distintas maneras, transformándolo en un material con diversos usos industriales. (DEFINICIÓN.DE, 2008-2016)

Material proteico fibroso (colágeno) proveniente de la piel animal, que ha sido tratado químicamente con materiales denominados curtientes, y que lo hacen resistente a la degradación enzimática. El curtido mejora las características físicas, la estabilidad hidrotérmica y la flexibilidad de los cueros. (INEN, 1984)

Llámase cuero (del latín *corium*, "piel de los animales, curtida") a la piel tratada mediante curtido. Proviene de una capa de tejido que recubre a los animales y que tiene propiedades de resistencia y flexibilidad bastante apropiadas para su posterior manipulación. La capa de piel es separada del cuerpo de los animales, se elimina el pelo o la lana, salvo en los casos en que se quiera conservar esta cobertura pilosa en

el resultado final y posteriormente es sometida a un proceso de curtido. El cuero se emplea como material primario para otras elaboraciones. (WIKIPEDIA, 2016)

Es la parte del cuerpo que forma la cubierta exterior de un animal maduro o plenamente desarrollado, de gran tamaño, por ejemplo ganado vacuno y caballar. (MADRID, 2016).

1.5. CURTIDO DE PIELES

Los sistemas de curtido usadas generalmente para las pieles son muy primitivas. Consisten sencillamente en una preparación de la piel con sal y alumbre; no obteniéndose, en realidad, una piel curtida sino más bien una piel relativamente conservada y poco resistente a la acción mecánica y de ninguna resistencia al agua y el uso. (COSELSA, 2006)

El curtido de las pieles es uno de los oficios más antiguos de la humanidad. Tuvo su origen cuando el hombre primitivo se dio cuenta de que un animal ofrecía algo más que alimento. Nuestros antepasados prehistóricos utilizaban las pieles de los grandes mamíferos como prendas de abrigo que los protegían de las inclemencias del tiempo. No obstante, si no se le aplicaba ningún tratamiento, la piel del animal empezaba a deteriorarse con rapidez, a pudrirse y a desprender malos olores. Así pues, nuestros antepasados encontraron formas de detener este proceso natural para evitar que sus ropas se volvieran inservibles, incluso insoportables. (SANCHE AGULLÓ S.A, 2010)

1.5.1. LA PIEL

La Piel se puede definir utilizando tres criterios diferentes: estructural, embriológico o funcional.

1.5.1.1. Criterio Estructural

Desde este punto de vista, se define como un órgano constituido por tres capas: Epidermis, Dermis e Hipodermis. En las tres intervienen los tejidos: Epitelial, Conjuntivo, Muscular y Nervioso. Toda la epidermis es un epitelio especializado sumamente complejo, mientras que la dermis e hipodermis están constituidas por tejido conjuntivo.

1.5.1.2. Criterio embriológico

Está constituido por tres capas: Ectodermo, Mesodermo y Endodermo.

1.5.1.3. Criterio funcional

La piel es un órgano vital que tiene funciones específicas:

- Órgano de protección sumamente eficaz.
- También es un órgano termorregulador, cumple con la función de mantener la temperatura corporal y la cumple en base a determinadas estructuras fundamentales que son las glándulas sudoríparas y la vascularización (irrigación sanguínea).
- Es un órgano sensorial ya que posee diseminados en toda su superficie una serie de ramificaciones nerviosas con funciones motoras.
- Es un reservorio sanguíneo.
- Actúa como depósito de determinadas sustancias químicas, como son los lípidos.
- Es un órgano de secreción de diferentes productos que van desde el sudor, hasta productos de secreción mucho más elaborados como la secreción láctea.

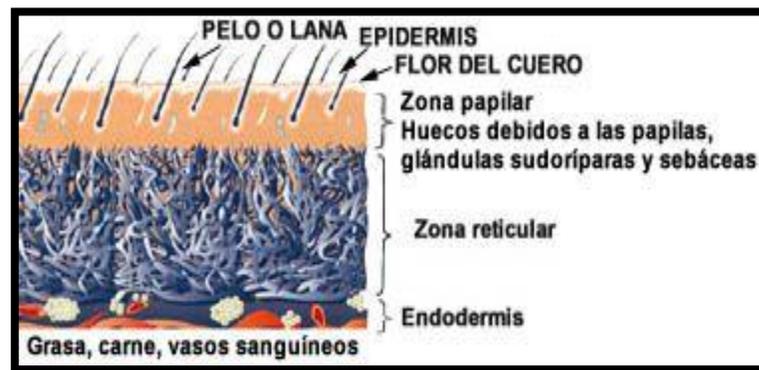
La piel constituye el revestimiento de los animales superiores. Es una sustancia heterogénea, generalmente cubierta de pelos o lana y formada por varias capas superpuestas.

La piel responde a los cambios fisiológicos del animal, por lo tanto reflejará en ella muchas características importantes y específicas tales como: edad, sexo, dieta, medio ambiente y estado de salud. (CUERONET, 2015).

1.5.2. ESTRUCTURA DE LA PIEL

Según (CUERONET, 2015) La piel es fundamentalmente similar para los bovinos, ovinos y equinos. La piel está constituida por tres capas sucesivas, que van desde la superficie hasta la más profunda:

Grafico 3: La Piel



Fuente: (<http://www.cueronet.com/tecnica/lapiel.htm>)

1.5.2.1. Epidermis (lado del pelo)

Es la parte más superficial o externa de la piel y sirve de revestimiento. Aproximadamente representa el 1% del espesor total de la piel en bruto. Durante la fabricación del cuero se elimina en la operación de pelambre.

1.5.2.2. Dermis o corium

Es la parte primordial para el curtidor porque es la que se transforma en cuero. Representa aproximadamente un 85% del espesor de la piel en bruto. Se encuentra

situada inmediatamente por debajo de la epidermis y está separada de ella por la membrana hialina

1.5.2.3. Tejido subcutáneo o endodermis (lado de la carne)

Constituye aproximadamente el 15% del espesor total de la piel en bruta y se elimina durante la operación de descarnado. Es la parte de la piel que asegura la unión con el cuerpo del animal.

1.5.3. PIEL DE BOVINOS

La piel es órgano que sirve de protección externa al cuerpo de los animales, con varias capas y anexos como glándulas, escamas, pelo y plumas extendido sobre todo el cuerpo del animal (ADEZET, 2005).

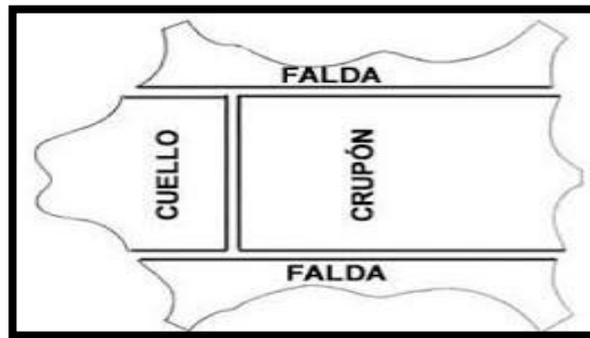
La piel es un órgano vital que tiene funciones específicas:

- Órgano de protección.
- Termorregulación es decir cumple con la función de mantener la temperatura corporal Capacidad sensorial ya que posee diseminados en toda su superficie una serie de ramificaciones nerviosas con funciones motoras.
- Reserva sanguínea.
- Actúa como depósito de determinada sustancia químicas, como los lípidos.

1.5.4. PARTES DE LA PIEL BOVINA

La piel desollada se llama "piel fresca" o "piel en verde". En una piel se pueden diferenciar tres partes: Cuello, crupón y faldas como se muestra en el gráfico 4.

Gráfico 4: Partes de la piel bovina



Fuente:(<http://artedecor-cuerosdecordoba.blogspot.com/p/inventario.html>)

Describiéndose las siguientes zonas de la piel:

- El crupón es la parte más homogénea, compacta y valiosa. Tiene un peso aproximado del 45% del total de la piel fresca.
- El cuello presenta muchas arrugas y tiene un peso aproximado del 25% del total de la piel fresca.
- Las faldas son las partes más irregulares de la piel y tienen un peso aproximado del 30% del total de la piel fresca.
- La parte superior de la piel se denomina flor y la inferior carne. Cuando una piel se divide en dos capas, la capa inferior se llama serraje y la superior flor. (VITERI, 2013)

1.5.4.1. Tipos de pieles

Las pieles más utilizadas industrialmente son las bovinas y las ovinas. En menor cuantía se comercializan pieles de cerdo, de equinos, de reptiles y de animales marinos.

1.5.4.2. Pieles bovinas

Las pieles bovinas son las que provienen de vacas, toros, becerros, entre otras y son las que más interesan por su volumen de faena, tanto en verde como conservadas, el

sacrificio del animal es una operación primaria de desintegración donde la canal representa el principal producto a obtener, pero no es el único, siendo el cuero, las vísceras, la cabeza y patas y la sangre, componentes que representan algo menos del 50 % del peso del animal. Dentro de este denominado "cinco cuartos", el cuero es el que aporta un mayor beneficio adicional al matadero, soliendo representar, en la actualidad, un 3-4 % del valor del beneficio obtenido por animal en matadero. (VITERI, 2013)

En la práctica industrial las pieles se clasifican según su tamaño y naturaleza del animal en temerás, novillos, vacas, bueyes y toros, una vez clasificada la piel se pasa, y el valor obtenido se indica por medio de cortes sobre la cola del animal. Este peso se conoce como peso sangre y es el que sirve como base para la comercialización. Los márgenes de peso que se emplean en el comercio de las pieles se expresan en la tabla N° 1.

Tabla N° 1. Márgenes de peso utilizados en el comercio de las pieles en bruto

CONCEPTO	Pequeña	Mediana	Grande
Terneras	0 - 8 Kg	8 - 12Kg	12 - 20Kg
Novillas y vacas	20 - 32 Kg	32 - 40Kg	Más de 40 Kg
Bueyes y toros	-	-	Más de 45 Kg

Fuente: TECNOLOGÍA DE LA CURTICIÓN. Cordero B

1.5.5. Clasificación de las pieles bovinas

1.5.5.1. Pieles de ternera

Se refieren indistintamente a las pieles de animales machos y hembras. En la piel de temerá la capa de la flor tiene, por lo menos, un espesor que es la mitad del grosor de la piel. La capa reticular está en estado de desarrollo y representa la otra mitad. Las pieles de temerá son las que presentan la flor más fina por tener el poro de la piel más reducido. Y por ser animales muy jóvenes su flor tiene pocos defectos. A partir de

que los animales comienzan a comer alimentos sólidos la piel adquiere una estructura más basta. Las terneras generalmente, son animales jóvenes, destinados para carne. (VITERI, 2013)

1.5.5.2. Piel de novillo

En esta etapa el crecimiento del animal, la profundidad de los folículos pilosos es algo menor, pero son mucho más densos que los correspondientes a los del animal adulto. Al aumentar la edad del animal la capa reticular se va desarrollando gradualmente. Las pieles de novillo presentan una flor mejor que las de vaca porque, en su mayoría proceden de animales destinados a carne, ya sea machos o hembras. Proporcionan las pieles en sangre más estimadas a causa de la regularidad y de su resistencia mecánica. (VITERI, 2013)

1.5.5.3. Piel de vaca

Este tipo de piel se refiere a la de las hembras que han tenido algún parto. Se reconocen por tener ubres, además tiene la piel más desteñida, es por esto que producen pieles delgadas, de estructura fibrilar poco cerrada y tacto no óptimo, ya que generalmente el animal es destinado al matadero cuando ya no sirven para la reproducción, puesto que han permanecido en establos la mayor parte de tiempo son animales de edad avanzada y esto se refleja en la calidad de la piel que proporcionan.

1.5.5.4. Piel de buey y toro

Corresponden a la piel de los machos ya maduros. Debido a su larga vida suelen presentar defectos de la flor. Tales como: cicatrices, granos, barros, etc. Sus características principales son:

- La capa de la flor es más pronunciada.
- Existen pelos jóvenes que sustituyen a los que se caen.

- Los haces de fibras de la capa reticular se han desarrollado al máximo.
- La capa reticular alcanza un espesor aproximado que representan los dos tercios del grueso total.

Dentro de esta categoría podemos diferenciar:

1.5.5.5. Bueyes

Se caracteriza por ser machos de edad adulta que han sido castrados. En los bueyes la castración tiene una influencia decisiva sobre la estructura de la piel. El buey que ha sido castrado de joven proporciona una piel que se aproxima a la de la vaca, pero es más gruesa y tiene más nervio sobre la parte del crupón. En el caso de los bueyes castrados ya más viejos el cuello es muy arrugado y se parece al de los toros.

1.5.5.6. Toros

Machos de edad adulta que no han sido castrados. Los toros dan pieles vacías e irregulares. El cuello, las faldas y la parte de la culata son muy gruesos. El corte vertical de la piel, a todo lo ancho del crupón, muestra un menor espesor al del espinazo. La piel es esponjosa, el cuello muy arrugado es una evidencia que sirve para reconocer una piel de toro. (VITERI, 2013)

1.6. CURTIDO DE PIELES DE ESPECIES MENORES PARA CURTIDO

Según (SOLUCIONAGRO, 2016) estas hacen referencia a la explotación de aquellas especies animales de menor talla que la de los bovinos o los equinos.

Estas especies han sido técnicamente mejoradas a través del tiempo, facilitando su domesticación y manejo para que de esa forma sean productivamente rentables, obteniendo por un lado animales comercializables y por otro lado beneficios económicos para el productor.

Dentro de estas especies tenemos:

- Porcinos (cerdos)
- Caprinos (Cabras)
- Ovinos (ovejas)
- Aves de Corral (Gallinas, Pollos, Codornices, Patos, Gansos)
- Conejos
- Peces

1.6.1. Papel de las especies menores

Las especies menores de animales domésticos y semidomésticos pueden jugar un papel destacado dentro de los sistemas mixtos de producción debido a sus características particulares entre las que se destacan las siguientes:

- Bajo nivel relativo de inversión inicial y de costos de producción
- Independencia de la escala de producción
- Flexibilidad de instalaciones y manejo
- Rápido crecimiento de número de animales

1.6.2. Valor y demanda de los productos

En términos generales, las especies menores requieren mayor atención y cuidado por cabeza, o por unidad de producto, comparado con las grandes especies de animales, y debido a la disponibilidad de mano de obra familiar, incluyendo mujeres, ancianos y niños, son más adecuadas para la crianza en el hogar, sea rural ó periurbano. (SOLUCIONAGRO, 2016)

1.6.3. Características de las especies menores

El siguiente cuadro ilustra, a manera comparativa, las características generales de las especies menores y sus principales productos. Las particularidades, ventajas y limitaciones de estas especies. (SANCHÉZ, 2016).

Tabla N° 2. Características generales de las especies menores

ESPECIES	PRODUCTO	CARACTERISTICAS
MAMIFEROS		
CABRA	carne, piel, leche	Rusticidad, prolificidad, aceptación, alto rendimiento de las razas lecheras aún en condiciones tropicales
CERDO CRIOLLO	carne, piel, leche	Rusticidad, aceptación, valor potencial de productos cárnicos
CONEJO	carne, pelo y piel	Prolificidad, aceptación generalizada
CUY	carne y pelo	Rusticidad, facilidad de crianza, alta calidad de la carne
OVEJA DE PELO	carne y piel	Prolificidad, rendimiento de carne, alta demanda de la carne
TEPEZCUINTLE	Carne	Alto valor de la carne
AVES		
AVESTRUZ	carne, piel, plumas	Omnívoro, alta prolificidad, rápido crecimiento, variados productos
GALLINA CRIOLLA	carne, huevo	Rusticidad, aceptación, valor de los productos
GALLINA DE GUINEA	carne	Rusticidad, aceptación
PALOMA	carne	Facilidad de crianza, adaptación
PATO AMERICAMO	carne, huevo	Rusticidad, facilidad de manejo
PAVO CRIOLLO	carne	Rusticidad, alta demanda estacional
BATRACIOS		
RANA	carne, piel	Alta reproducción, alto valor de los productos
MOLUSCOS		
CARACOL	carne	Alta conversión, alto valor comercial
REPTILES		
IGUANA	carne, piel, vivo	Alta demanda comercial como mascota y para carne
LAGARTOS	piel, carne	Alta demanda de la piel
INSECTOS		
ABEJA	Miel, cera, polen, jalea real.	Beneficios a la agricultura, alto valor de los productos, complementariedad con la agricultura
ABEJA SIN AGUIJON	miel	Beneficios a la agricultura, alto valor de la miel

Fuente: Dirección de Producción y Sanidad Animal FAO, Roma

1.7. PROCESOS DE CURTIEMBRE

1.7.1. TIPOS DE CURTIDOS

1.7.1.1. Curtido al cromo

El curtido de pieles con sales de cromo representa el 80% de la producción total de cueros en el mundo.

Las ventajas que representa este método de curtición se puede enumerar como:

- Muy buen nivel de calidad constante y uniforme.
- Producción racional.
- Acabado económicamente ventajoso.

Es muy difícil que este método pierda su liderazgo, debido a estas ventajas.

Se le conoce también como wet blue (Cuero húmedo azul), en este punto se le puede guardar sin riesgo a que se pudra. (MERMA, 2014)

1.7.1.2. Curtido a un solo baño

La curtición a un solo baño consiste en curtir directamente, en una sola operación, con sales básicas de cromo trivalentes.

Estas sales básicas de cromo trivalentes se pueden encontrar en forma de: combinaciones de cromo(es lo más utilizado) ya preparadas que se venden en forma líquida o atomizada, como el sulfato monobásico de cromo a partir de dicromato y un reductor a partir de alumbre de cromo y carbonato sódico como basificante. (MERMA, 2014)

1.7.1.3. Curtición a dos baños

Ha sido de aplicación fundamentalmente en la fabricación de pieles curtidas de cabrilla para obtener una flor delicada y buen efecto rellénate a través de la incorporación del azufre generado en el baño, durante el proceso de reducción del

cromo +6. En este procedimiento (curtido en dos baños), las pieles se impregnan en el primer baño con ácido crómico que se ha obtenido a partir del bicromato ($K_2Cr_2O_7$ ó $Na_2Cr_2O_7$) de potasio (K) o (Na). En el segundo baño se transforma el ácido crómico en sal de cromo verde (reducción). (MERMA, 2014).

1.7.1.4. Curtición al aluminio

La curtición con sales de aluminio es muy antigua. Las pieles curtidas con estas sales tienen un color blanco, opaco y un tacto suave, pero que un simple lavado se descurte con facilidad. A pesar de este inconveniente, las sales de aluminio tienen la ventaja de ser incoloras y se emplean aún hoy en la producción de pieles de peletería. Sin embargo, dada su insuficiente estabilidad su aplicación es, en curticiones combinadas con extractos vegetales, sales de cromo aldehydos, etc. La curtición mixta vegetal-aluminio se utiliza para la fabricación de plantilla vegetal porque se logra una mayor solidez a la transpiración y una mayor estabilidad a la deformación. (MERMA, 2014)

1.7.1.5. Curtición al circonio

Los curtientes de circonio son incoloros y posibilitan la fabricación de cuero blando con corte blanco, buena solidez a la luz, blandura, plenitud, resistencia al lavado, pudiendo alcanzar temperaturas de contracción del orden de los $96^{\circ}C$. Los cueros curtidos con circonio pueden ser teñidos con colorantes iónicos en tonos especialmente limpios y brillantes, resistiendo bien el envejecimiento. Por sus características este tipo de cuero se parecerá más a un cuero curtido al vegetal que al cuero de curtición al cromo. Las sales de circonio tienen poco poder rellénate y dan por lo general cueros más duros al tacto si lo comparamos con un cuero curtido al cromo. (MERMA, 2014)

1.7.1.6. Curtición al azufre

La curtición al azufre no es propiamente una curtición sino una incorporación en la piel de productos que impregnan y conservan el cuero, un sistema que permite depositar entre las fibras del cuero azufre coloidal, dándole características diferentes en elasticidad y tenacidad. El azufre coloidal es depositado a partir de la acidificación del hiposulfito de sodio en grandes cantidades durante el piquelado. La denominación (MERMA, 2014) "curtición al azufre" es una denominación incorrecta, sin embargo muy utilizada.

Es un cuero de gran tenacidad que tiene más que una elasticidad, (porque elástico sería un cuero que se estira) una gran flexibilidad sin romper. Gran resistencia a tracciones, a movimientos o a golpes porque resulta en una lubricación de la fibra sin aceite y si por depósito de azufre. Da tacto blando.

1.7.1.7. Curtición vegetal

El curtido vegetal es tan antiguo como la historia misma del hombre y es el que emplea sustancias curtientes vegetales, llamadas "taninos". El curtido vegetal surgió a partir de la observación que puso en evidencia que si una piel cruda se ponía en contacto con la corteza, madera u hojas de ciertas plantas se manchaba y esas zonas que en principio se creían dañadas, finalmente resultaban favorecidas al quedar indemnes a la putrefacción.

A pesar de haber sido casi reemplazados por los curtientes minerales, se continúan utilizando en la curtación y recurtición. Los taninos son muy numerosos y están muy repartidos en la naturaleza (más de 400 variedades). Se encuentran en cortezas de troncos y ramas, frutos, vainas, hojas, raíces, jugos y madera de ciertos vegetales. (MERMA, 2014).

1.7.2. DESCRIPCIÓN DE CADA ETAPA DEL PROCESO

A continuación, se describe cada operación de las etapas en que se dividió el proceso global. Se analizan, en forma independiente, las operaciones del "Curtido vegetal" y "Curtido al cromo". Es importante resaltar que, éste último tipo de curtido, es utilizado por casi todas las empresas y sus residuos contienen elementos que pueden causar daños al ambiente y a la salud humana, por lo que presentan un bajo grado de biodegradabilidad, aunque pueden reutilizarse. Asimismo, se describen por separado las operaciones de "Recurtido, Teñido y Engrase" y las del "Acabado". (ECOLOGIA, 2007)

1.7.3. Etapa de Ribera

En la etapa de Ribera se recibe la piel (verde salada, en sangre o seca), se hidrata, se le quita el pelo y la endodermis, formada por proteínas y grasa; se aumenta el espacio interfibrilar y se eliminan las impurezas presentes. Las operaciones se describen en la tabla 3 y 4, indicando si es una actividad rutinaria u opcional. En el gráfico 5 se presenta el diagrama de proceso de la Ribera especificando cada operación con las materias primas utilizadas y los desechos generados. (ECOLOGIA, 2007).

Tabla N° 3. Primera etapa: "RIBERA"

(Hasta producción de piel en tripa)

Piel verde salada, en sangre o seca		
β		
OPERACIÓN		DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES
Recepción	rutinaria	Operación de descarga y almacenaje temporal. Los camiones son descargados estibando las pieles para posteriormente, ser cargadas en los tambores o paletos. En algunas tenerías las pieles se parten por la mitad. La mayor parte de la piel se recibe húmeda conservada en salmuera, pero una baja proporción

		llega seca o en sangre. En este último caso debe ser procesada de inmediato
Pre-remojo	opcional rutinaria	Operación de hidratación y limpieza de la piel, para eliminar vestigios de estiércol, sangre, productos empleados en la conservación, etc. La piel en sangre solamente requiere un lavado. En el caso de piel de cerdo se realiza un desengrasado. La piel que se recibe mal conservada o seca se remoja con agua que contiene bactericidas y tensos activos para reducir la velocidad de descomposición bacteriana. En la solución salina se disuelven parcialmente proteínas
Descarne en pelo	opcional	Operación mecánica para separar la endodermis, básicamente constituida por proteínas y grasa, de la piel con pelo
Pelambre (encalado y depilado)	rutinaria	Ataque químico para eliminar el pelo y la epidermis, aumentar la separación entre las fibras de colágeno de la piel, destruir proteínas no estructurales, así como nervios, vasos sanguíneos, etc. Si se realiza el "inmunizado" se desprende el pelo, ya que el ataque es selectivo para el folículo piloso y se puede recircular el agua
Lavado	rutinaria	
β piel en tripa		

Fuente: (ECOLOGIA, 2007)

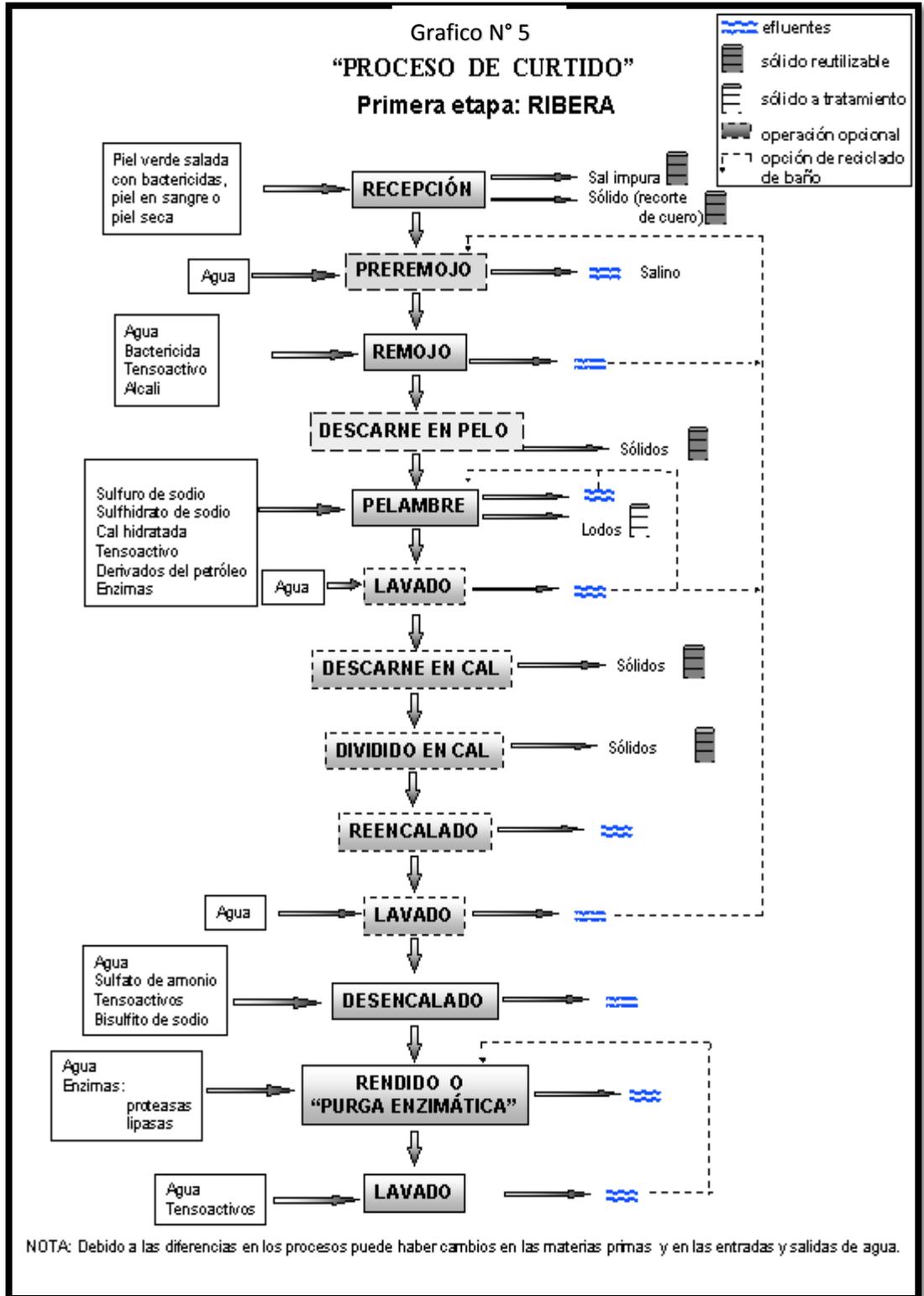
Tabla N° 4. Primera etapa: "RIBERA"

(Limpieza de piel en tripa)

piel en tripa		
β		
OPERACIÓN		DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES
Descarne en cal (en piel en tripa)	opcional	operación mecánica o manual, mediante la cual se retira de la piel la endodermis, formada por tejido proteico y grasa
Dividido en cal	opcional	separación de la capa "flor" (tejido papilar) de la carnaza, mediante una cuchilla sinfín
Reencalado	opcional	separación de la capa "flor" (tejido papilar) de la carnaza, mediante una cuchilla sinfín

Lavado	opcional	lavado con agua para eliminar los residuos de la cal y otras impurezas
Desencalado	rutinaria	eliminación de la cal y productos alcalinos del interior de la piel utilizando ácidos orgánicos e inorgánicos, sales de amonio y bisulfito de sodio
Rendido o "Purga enzimática"	rutinaria	Eliminación con enzimas de las impurezas y sustancias que no son parte del material que se curte (colágeno). da una mayor flexibilidad al cuero
Lavado	rutinaria	lavado con o sin tenso activos para frenar la acción de las enzimas y eliminar residuos de cal, grasa, sales y otras impurezas
Piel en tripa limpia		
β curtido al cromo	β curtido vegetal	

Fuente: (ECOLOGIA, 2007)



Fuente: (ECOLOGIA, 2007)

1.7.4. Proceso de curtido"

En esta segunda etapa cuyo objetivo es evitar que las proteínas de la piel se pudran, el primer paso, antes de adicionar el curtiente, lo constituye el acondicionado que se conoce como "pickle" o piquelado. Esta operación puede considerarse como un complemento del desencalado, además de que detiene las reacciones enzimáticas que se llevan a cabo durante el "rendido" y prepara la piel para el curtido. La cal que se elimina al pH de la solución del "desencalado" y "rendido", es la que no ha reaccionado y se encuentra alojada en los espacios interfibrilares, sin afectar al calcio unido al colágeno. Durante el *pickle* se adicionan ácidos orgánicos e inorgánicos (generalmente sulfúrico), que disminuyen el pH hasta un valor entre 3.5 y 1.8, dependiendo del tipo de artículo de cuero que se quiere fabricar, con lo cual se libera el calcio que se combinó con el colágeno. (ECOLOGIA, 2007)

Una vez piquelada la piel se adicionan sustancias orgánicas (sintéticas o naturales); o inorgánicas (minerales) para que reaccionen con las proteínas de la piel. Los curtientes orgánicos más usados son: acacia, mimosa, quebracho, castaño, y cascote. Todos ellos contienen compuestos orgánicos aromáticos, conocidos como taninos. Los curtientes inorgánicos son sales que liberan metales solubles que se hidrolizan (rompen los enlaces del agua) y se mantienen en solución. Cuando éstos se introducen en la piel, reaccionan con las proteínas formando compuestos de coordinación muy estables y la temperatura de contracción de la piel aumenta. En la tabla 5 se describe cada paso del curtido con cromo, mientras que el curtido vegetal se muestra en la tabla 6. En los gráficos 6 y 7 se presentan los diagramas de cada tipo de curtido especificando que tipo de materias primas se utilizan y que desechos se generan. (ECOLOGIA, 2007).

Tabla N° 5. Segunda etapa: "CURTIDO AL CROMO"

Piel en tripa limpia			
β			
OPERACIÓN		DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES	
Pickle acondicionado	o rutinaria	operación en la que se adicionan ácidos y sales que interrumpen las reacciones enzimáticas del rendido, eliminan la cal combinada con el colágeno y preparan al cuero para el curtido y/o para grandes periodos de almacenaje el pH final varía entre 1.8 y 3.5 dependiendo del tipo de cuero que se fabrica	
Curtido	rutinaria	Se adiciona a la solución ácida (pickle), sulfato básico de cromo u otra sal curtiente. Esta sal se hidroliza manteniendo cromo trivalente en solución para que penetre en la piel y reaccione con los componentes orgánicos, formando complejos bioinorgánicos de cromo trivalente con las proteínas que son los que imparten la estabilidad.	
Fijación basificado	o rutinaria	Adición de sales alcalinas que aumentan el pH de la solución y facilitan la reacción del cromo trivalente con los ligantes orgánicos.	
Lavado y Embancado	opcional	W E T	quitar sales el cuero apilado se deja en reposo para que siga reaccionando
Escurrido	opcional	B	operación mecánica de exprimido
Dividido "en azul"	opcional	L U	operación mecánica para separar la flor (cuero) de la carnaza
Raspado	opcional	E	operación mecánica que iguala el espesor del cuero
β			
cuero curtido azul			

Fuente: (ECOLOGIA, 2007)

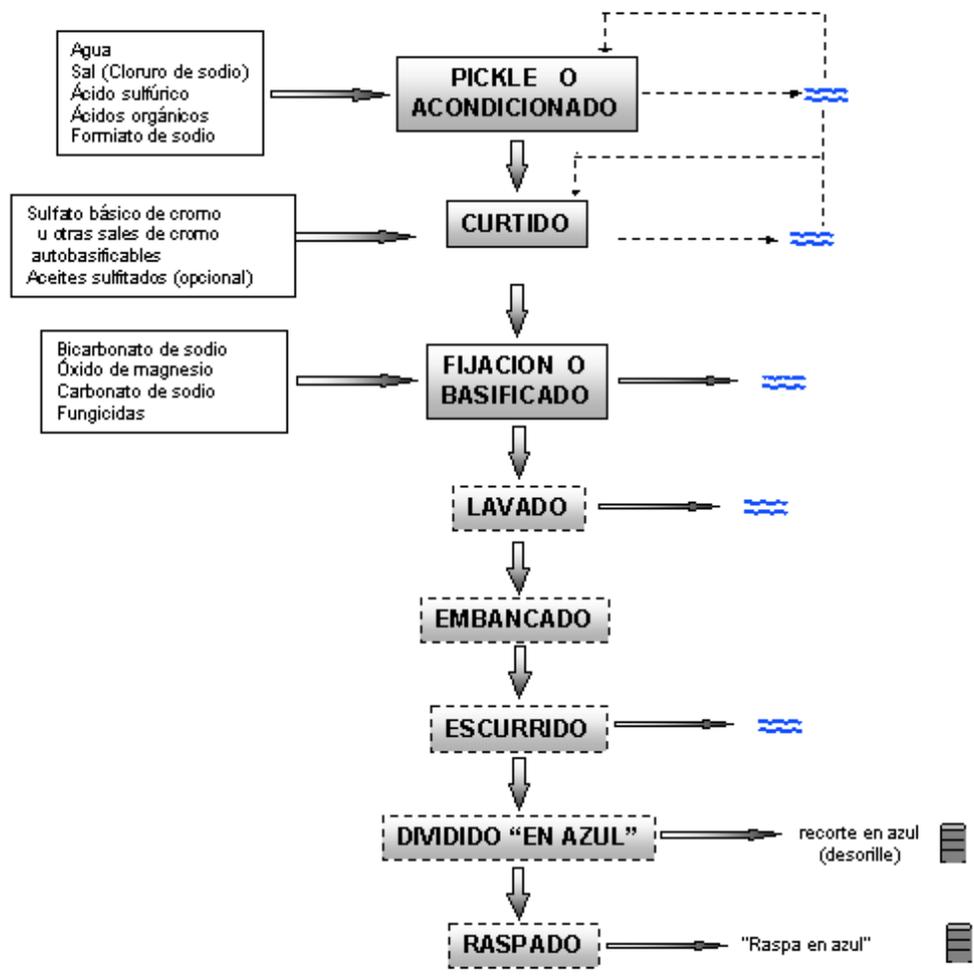
Tabla N° 6. Segunda etapa: "CURTIDO VEGETAL"

Piel limpia		
β		
OPERACIÓN		DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES
Pickle o acondicionado	rutinaria	Operación también conocida como precurtido en la que se adicionan ácidos y sales que preparan al cuero para el curtido o para almacenajes largos. Esta operación es análoga al pickle del curtido con cromo
Curtido	rutinaria	se adicionan taninos (naturales y/o sintéticos) a la solución de precurtido
Fijación o acidificación	rutinaria	Acidificado de la solución utilizando ácido fórmico. El pH de la solución varía de 1.8 a 5.5, de acuerdo a las características del producto y el punto isoeléctricos de las proteínas (carga eléctrica de la molécula)
Embancado	opcional	el cuero apilado se deja en reposo para que siga reaccionando
Ecurrido	rutinaria	operación mecánica de exprimido
β		
CUERO CURTIDO VEGETAL		

Fuente: (ECOLOGIA, 2007)

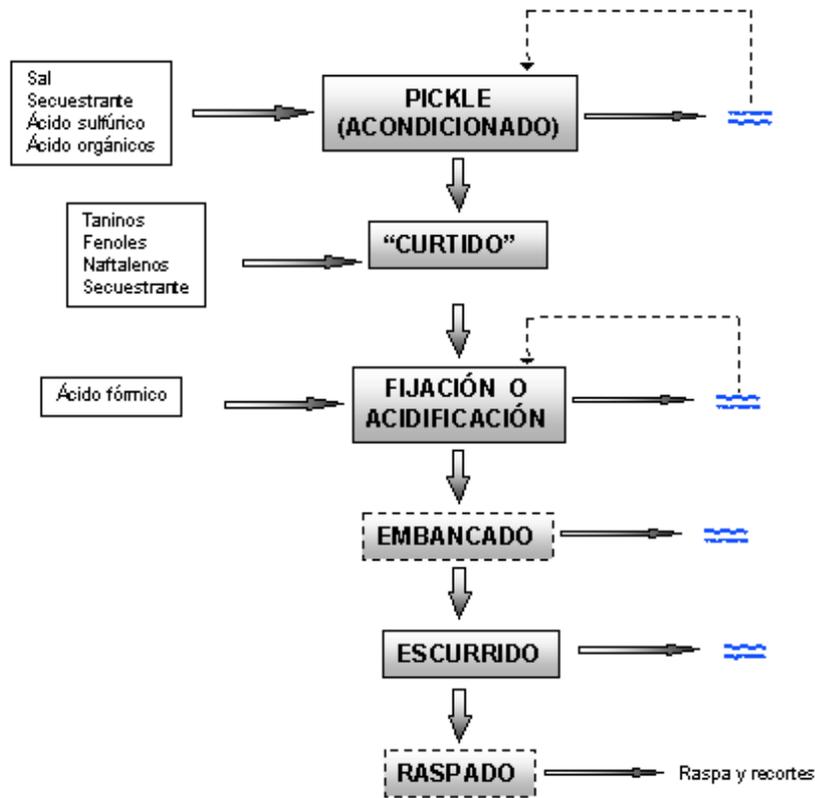
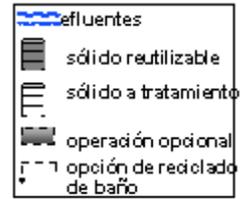
Grafico N° 6
“PROCESO DE CURTIDO”
Segunda etapa: CURTIDO AL CROMO

 efluentes con contenido de sólidos disueltos y sedimentados
 operación opcional
 opción de reciclado de baño
 sólido reutilizable



Fuente: (ECOLOGIA, 2007)

Grafico N° 7
“PROCESO DE CURTIDO”
Segunda etapa: CURTIDO AL VEGETAL



Fuente: (ECOLOGIA, 2007)

1.8. CONTROLES DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DEL CUERO

1.8.1. Control de Calidad

En todos los procesos de fabricación existen variaciones que pueden afectar la calidad final del producto. En el caso de la Industria del Cuero al trabajar con productos químicos y materia prima de diversas procedencias y calidades, estas variaciones se vuelven más subjetivas. De ahí nace la necesidad del control de calidad para reducir al mínimo estas variaciones y obtener en el producto final los resultados deseados. La calidad es un término subjetivo que se puede cuantificar y con ello saber si tal o cual partida de cueros se encuentran dentro de los límites aceptables de calidad. Para que esta calidad se pueda medir numéricamente se deben aplicar una serie de normas de ensayo o métodos de análisis que nos van a servir para tener el nivel de calidad del cuero. (CUERONET, 2015)

1.9. PRUEBAS EN EL PRODUCTO DE CUERO Y PIEL CURTIDA

Entre las pruebas en el producto de cuero y piel curtida se encuentra las pruebas físicas, las pruebas químicas.

1.9.1. Pruebas físicas

Las pruebas físicas son métodos de medición de las cualidades de la piel. Con este propósito fueron normalizados tests de valoración, que se llaman Análisis Físicos.

1.9.1.1. Normas IUP

IUP (International Union Physical Test), normas de ensayo físico del cuero de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero (IULTCS).

Tabla N° 7. Normas de ensayo físico del cuero (IUP)

NORMAS	DESCRIPCIÓN
IUP 1	Observaciones generales.
IUP 2	Toma de muestras. El método es aplicable a pieles y cueros, pesados o ligeros. La norma determina la muestra de cuatro maneras: 1.- Pieles enteras o medias pieles 2.- Cuellos 3.- Crupones 4.- Flancos (faldas)
IUP 3	Acondicionamiento. Se necesita climatizar los cueros para que haya condiciones de comparación entre los resultados. Esta norma establece una temperatura de entre 20°C + 2°C y una humedad relativa de 65 + 2 % durante las 48 horas que preceden a los ensayos físicos.
IUP 4	Medición del espesor. Este método es aplicable a toda clase de cueros. La medida de espesor de un cuero depende de factores como la presión y el tiempo durante el cual se ejerce dicha presión
IUP 5	Determinación de la densidad aparente (peso específico). Es un método aplicable a toda clase de cueros, cuyo espesor puede ser medido exactamente.
IUP 6	Determinación de la resistencia al desgarro y a la tracción. Estos ensayos son utilizables en todos los tipos de cueros. Las mismas muestras pueden utilizarse para llevar a cabo todos o algunos de los ensayos. Se verifica la resistencia del cuero en cuanto a la intensidad de tracción y a la elongación porcentual, cuando son sometidos al test en la máquina de tracción (dinamómetro) por carga específica y en el punto de ruptura.
IUP 7	Determinación de la absorción de agua. El cuero se sumerge en agua y se mide el tiempo que esta demora en atravesar el cuero. Se puede aplicar en todo tipo de cueros.
IUP 8	Determinación de la resistencia al desgarro (continuado). Verifica la resistencia de cuero en cuanto al desgarro progresivo, después de sufrir un corte.
IUP 9	Determinación de la estirabilidad superficial y resistencia de la capa de flor. Verifica la medida de distensión y de resistencia de la capa flor por el test de ruptura. Este método puede aplicarse a cualquier clase de cuero ligero, pero se ha procurado que pueda utilizarse especialmente en cueros para empeine de calzado. Para cueros de flor modificada se considera como capa flor aquella superficie que ha sido preparada o acabada de modo que simule la capa flor o que se procura utilizarla en lugar de la flor de un cuero ordinario. Para evitar problemas en la fabricación del calzado, se realiza este test, ya que cuando el zapato está montado la flor se estira aproximadamente un 25%.
IUP 10	Ensayo dinámico de impermeabilidad del cuero para empeine. Determina el pasaje y absorción del agua en el cuero a través de un test dinámico (penetrómetro). Puede aplicarse a cualquier cuero para empeine de calzado.

IUP 11	Ensayo dinámico de impermeabilidad del cuero para suela. Determina la impermeabilidad del cuero para suelas, tiempo y velocidad de penetración y absorción de agua.
IUP 12	Determinación de la resistencia a la rotura de flor. Este método únicamente es aplicable a cueros pesados. Se verifica si el cuero se quiebra al doblarlo (con la cara flor hacia el exterior) alrededor de un mandril.
IUP 13	Determinación de la tensión bidimensional. Este ensayo es aplicable a cualquier clase de cuero. Se miden los cambios que experimentan la capa de flor y el acabado en la tensión a través del tensiómetro.
IUP 14	Determinación de la impermeabilidad del cuero para guantería. Se aplica a cualquier clase de cuero para guantería.
IUP 15	Determinación de la permeabilidad al vapor de agua. Verifica la capacidad que tiene el cuero de ser permeable al vapor de agua. Se puede utilizar para todo tipo de cuero.
IUP 16	Determinación de la temperatura de encogimiento. Este ensayo se puede utilizar en cualquier tipo de cuero cuya temperatura de contracción sea inferior a 100°C. Si una tira de cuero se calienta en agua, tiene lugar una súbita contracción a una temperatura que es característica de la curtición. Esta temperatura se denomina temperatura de contracción.
IUP 17	Determinación de la resistencia de cuero de plantilla frente al calor.
IUP 18	Determinación de la resistencia de cuero de forrería frente al calor. Se ha propuesto que el cuero sometido a 140°C durante 15 minutos no debe encogerse ni modificar su tacto un vez frío.
IUP 19	Determinación de la resistencia del cuero de empeine seco frente al calor
IUP 20	Determinación de la resistencia a la flexión continuada de cueros ligeros y su acabado de superficie. Verificación de la resistencia del cuero y su acabado cuando son sometidos al test de flexión. Se valora la capa cubriente en cuanto a cambio de matiz, agrietamiento, resquebrajamiento finos o groseros o rotura completa, despegado o desprendimiento de polvo, adherencia al cuero o adherencia entre las distintas capas cubrientes y en cuanto a la rotura de la capa flor, desarrollo de gruesos pliegues de flor (flor suelta), pérdida del grabado .
IUP 21	Determinación de la deformación superficial permanente del cuero mediante plastómetro
IUP 22	Observación de los daños de flor del cuero mediante la caja de observación.
IUP 23	Determinación de los daños en la superficie (provocados con golpe)
IUP 24	Encogimiento superficial en agua caliente.

Fuente: (http://www.cueronet.com/normas/normas_iup.htm)

1.9.1.2. Pruebas químicas

Tabla N° 8. Normas de ensayo químico del cuero

NORMA	DESCRIPCIÓN
NMX-A-229-1982 ISO 4045:1997	Determinación del pH y del incremento del pH de un extracto acuoso de cuero
NMX-A-230-1982	Determinación del contenido del cromo
NMX-A-221-1982	Determinación de las grasas y otros materiales solubles extractables con cloruro de metilo
NMX-A-225-1982	Determinación de la humedad en cuero
NMX-A-228-1982	Determinación de cenizas totales y cenizas insolubles en agua
NOM-113-STPS-2009 Inciso 60106 Apéndice C	Determinación del pH y del incremento del pH de un extracto acuoso de cuero
NMX-S-060/1-SCFI-2008 Inciso 5.2 Método de prueba 8.1	Determinación fotométrica del cromo (VI) usando 1.5 difenilcarbazida

Fuente: (<http://nycelaboratorios.com.mx/index.php/pruebas-cuero-y-piel-curitados>)

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se fundamentó en ensayos y pruebas de laboratorio al determinar el mecanismo adecuado y condiciones ideales de funcionalidad de un equipo de curtición (fulón) de pieles de la misma manera se determinó la capacidad del equipo al evaluar y comparar la capacidad de uso en los procesos de rivera y curtido (pelambre, desescalado piquelado) para pieles de especies menores, con curtientes de extractos vegetales y de sales de cromo y aluminio, se elaboró la curtición de las pieles para analizar el efecto de la comparación de los curtientes en la etapa de curtido del producto, Con ello se estableció concentraciones, manuales, procesos ideales utilizando técnicas y métodos descritos a continuación.

2.1. TIPO DE ESTUDIO

2.1.1. Cuasi - Experimental

Porque en base a la exposición del problema principal que es la inexistencia del equipo de curtición (fulón) de ensayos para el proceso de pelambre, desescalado piquelado para pieles de especies menores como ovinos, caprinos, se busca una solución que permita sugerir una posible alternativa para contrastar dicho inconveniente.

2.1.2. Descriptivo

Se realizó esta investigación con el propósito de describir detalladamente los procesos y métodos que se utilizaron a la realización del proyecto de investigación y así medir las características del problema descrito, con la finalidad de dar a conocer de manera clara y precisa la ejecución de la misma.

2.1.3. Bibliográfico

Se recolectó toda la información de la lectura de folletos, revistas, tesis de grados, Internet, entre otros documentos, que permitió adquirir un amplio conocimiento para realizar el proyecto de investigación sobre la implementación del equipo de curtición (fulón) de ensayos para el proceso de pelambre, desencalado, piquelado para pieles de especies menores.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

El presente trabajo es un experimento con la finalidad de probar el Fulón de curtiembre instalado en la Facultad de Ingeniería para el laboratorio de Ingeniería Agroindustrial, para lo cual hemos realizado un muestro en el camal de la ciudad de Riobamba puesto que aquí despostan un aproximado de 150 pieles diarias de animales ovinos, y se procedió a tomar al azar una muestra significativa de 15 pieles de aproximadamente 7 kg por piel ya que utilizaremos 5 pieles para cada tratamiento.

2.2.1. Materia Prima

Piel. - Se obtuvieron las pieles de ovinos (borrego) la cantidad de 15 pieles de animales adultos del Camal Municipal de la ciudad de Riobamba de la Provincia de Chimborazo, para cada uno de los ensayos; es decir, un total de 105 Kg de pieles con un peso promedio de 7 Kg por cada una de las pieles.

2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En los cuadros siguientes se detalla la relación de la variable independiente con las variables dependientes para la determinación de la calidad del curtido de pieles en el proceso de pelambre, desencalado piquelado y la elaboración de Manuales de operaciones, prácticas y funcionalidad de los procesos de curtido de pieles de especies menores y equipo.

Tabla N° 9. Operacionalización de las variables.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	CATEGORIAS	INDICADORES	INDICE	INSTRUMENTO O TECNICA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	INDEPENDIENTE	Características Físico-Químicas	EQUIPO	NORMAS TECNICAS INEN	según las normas y técnicas especificadas en el índice
¿Cómo influirá la inexistencia de un fulón de curtiembre para pieles de especies menores en el laboratorio de ingeniería agroindustrial?	Implementar un fulón de curtiembre para el estudio del proceso de rivera de pieles de especies menores; para el laboratorio de ingeniería agroindustrial de la universidad nacional de Chimborazo	Mediante la implementación de un equipo de curtiembre (fulón) se podrá determinar el proceso de pelambre, descalcado piquelado para pieles de especies menores.	equipo de pelambre (fulón) cromo aluminio taninos		Madera aceitosa de pino	INEN 577 INEN - ISO 172263 INEN 1870	
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICA	DEPENDIENTE		dimensiones 1,20 x 1,15 metros	INEN 561 INEN 555	
¿La falta de un manual de prácticas para los procesos de pelambre en pieles de especies menores influye en los conocimientos de los estudiantes?	Elaborar un manual de prácticas para el proceso de pelambre para pieles de especies menores.	Mediante la elaboración del manual de prácticas en los procesos de pelambre para especies menores influirá en las operaciones.	la calidad del curtido		acero inoxidable	INEN - ISO 2419 INEN - ISO 4044	
¿La falta de un manual de prácticas para los procesos de pelambre en pieles de especies menores influye en los conocimientos de los estudiantes?	Elaborar un manual de prácticas para el proceso de pelambre para pieles de especies menores.	Mediante la elaboración del manual de prácticas en los procesos de pelambre para especies menores influirá en las operaciones.			motor de tres fases de 7 rpm	INEN - ISO 2820	
¿De qué forma el manual de operaciones ayudara en los procedimientos en el fulón de pelambre para especies menores?	elaborar un manual de operaciones para los procedimientos en los procesos de pelambre para pieles de especies menores	Con la elaboración del manual de operaciones de los procedimientos del fulón de pelambre para pieles de especies menores ayudara en los procesos.			PELAMBRE	INEN - ISO 4048	
¿Cómo influirá la falta de los factores de control del proceso de pelambre para pieles de especies menores?	identificar a los factores de control necesarios en el proceso de pelambre para pieles de especies menores	Mediante la identificación de los factores de control a tomar en el proceso de pelambre mejorará la calidad de los procesos de cuero.			TEMPERATURA	INEN - ISO 4684 INEN - ISO 17231	
¿La falta de un manual de funcionamiento del fulón de pelambre es un factor que afecte el rendimiento de la maquinaria?	Elaborar un manual de funcionamiento para el fulón de pelambre para los estudiantes y su uso correcto.	Con la elaboración del manual de funcionamiento del fulón de pelambre facilitará la funcionalidad de la maquinaria.	No sobrepasar los 30°	INEN - ISO 5698-1 INEN - ISO 2419			
			tanto por ciento de baño	INEN - ISO 17233 INEN - ISO 17235			
			cantidad de productos	EXCECEL Técnicas Cuasi-experimental Técnica de observación			

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla N° 10. Operacionalización de las variables.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	CATEGORIAS	INDICADORES	INDICE	INSTRUMENTO O TECNICA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	INDEPENDIENTE	Características Físico-Químicas	DEL ESTUDIO TÉCNICO	NORMAS TECNICAS INEN	según las normas y técnicas especificadas en el índice
¿Cómo influirá la inexistencia de un fulón de curtiembre para pieles de especies menores en el laboratorio de ingeniería agroindustrial?	Implementar un fulón de curtiembre para el estudio del proceso de rivera de pieles de especies menores; para el laboratorio de ingeniería agroindustrial de la universidad nacional de Chimborazo	Mediante la implementación de un equipo de curtición (fulón) se podrá determinar el proceso de pelambre, desencalado piquelado para pieles de especies menores.	equipo de pelambre (fulón) cromo aluminio taninos		Método de Pareto Estadístico Matemático Factores Internos y Externos Bibliográficos	INEN 577 INEN - ISO 172263 INEN 1870 INEN 561	
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICA	DEPENDIENTE		DE COSTO	INEN 555	
¿De qué manera afectara la calidad del curtido mediante la utilización del cromo y taninos en las pieles de especies menores?	Comparar la calidad de curtido mediante la utilización del cromo y taninos en pieles de especies menores (cuy, conejo, caprino y ovino)	Mediante la comparación del uso del cromo y titanio se alcanzará una mejor curtición.	la calidad del curtido		Evolución de la Producción Inversiones Maquinaria Capital de Operaciones Ingresos del proyecto Costos de Producción Materiales Directos Estado Inicial Estado de Resultados Punto de Equilibrio Flujo de Fondos Projectados TIR,VAN,R/BC	INEN - ISO 2419 INEN - ISO 4044 INEN - ISO 2820 INEN - ISO 4048 INEN - ISO 4684 INEN - ISO 17231 INEN - ISO 5698-1	
					DE PELAMBRE	INEN - ISO 2419	
					Temperatura no sobrepasar los 30° C Tanto por ciento de baño Cantidad de productos depilantes. DESENCALADO rango: 25 – 35 ° C Largo y tiempo de acción del desencalado - 50-200 % Largo del baño: 20-30 %	INEN - ISO 17233 INEN - ISO 17235 EXECEL Técnicas Cuasi-experimental Técnica de observación	
¿La ausencia de la determinación de costos de producción e inversión en la curtición de pieles de especies menores es un factor que afecta la determinar en la rentabilidad del proyecto?	Determinar los costos de producción e inversión en la curtición de pieles de especies menores	Mediante la determinación de los costos de producción e inversión en la curtición d pieles de especies menores se podrá determinar la rentabilidad del mismo.					

Fuente: Elaborado por los autores

2.4. PROCEDIMIENTOS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con las siguientes actividades, iniciando con la elaboración, adecuación y pruebas de funcionamiento de un fulón de curtición de pieles, se elaboró la curtición de pieles de ovinos, utilizando curtientes de origen vegetal, sales de corno y aluminio. Se determinó los costos de producción del producto terminado, se comparó la calidad de la curtición del cuero (wet blue), y finalmente se elaboró los manuales de funcionamiento del equipo, operaciones y de prácticas.

2.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

2.5.1. ACTIVIDAD N° 1

2.5.1.1. Elaboración, adecuación y pruebas de funcionamiento del fulón de curtición de pieles

Tabla N° 11. Materiales para la construcción del fulón

N°	NOMBRE	MEDICIONES	CANTIDAD
MADERA			
1	Disco	1,15 m	2
2	Juegos de crucetas		2
3	Tablones	(1,10x9x4)cm	
4	Juegos de cerchas		2
5	Tapas	(48x42,5x39)cm	2
6	Aletas	(11,5x94x4)cm	4
7	Tacos o Tarugos	11,5cm x d=6,5	6
8	Chumaceras	(34x20x10)cm	2
Herrajes y estructura metálica			
9	Platos tipo crucetas de acero A36;A1011 con Ejes	de 25,5 largo x 7,3cm diámetro x 3 m ancho	2

10	Estructura del plato es de platina	7,5cm x 6mm	
11	Poleas de aluminio con 2 canales para banda tipo V	62cm de diámetro	
12	Pernos de aceros de	4 pulgadas de 5/8 con rosca gruesa	21
13	Sunchos o varilla de	5/8	4
14	Candado de 2 vías		2
15	Caballete metálico		1
16	Motor-reductos	60Hz	1
Juego de herraje para la tapa			
17	Orejas		2
18	Pletinas		2
19	Excéntrica		1

Fuente: Elaborado por los autores.

2.5.2. Procedimiento de la construcción del equipo

Grafico N° 8. Madera moral



Elaborado por autores.

2.5.3. Maderas troceadas

Los troncos de maderas tipo moral que son cortadas en una longitud adecuada de 3m de largo y 10cm de grosor para ser transportadas al sitio o taller, para la fabricación del equipo (fulón) de curtición.

Gráfico N° 9. Corte de la madera



Elaborado por autores.

2.5.4. Cortes de la madera

Se procede a realizar los cortes con la maquina cortado de madera a los tablones de la madera en una medida de 1,10 m para la construcción del equipo de curtición.

Grafico N° 10. Canteado de la madera



Elaborado por autores.

2.5.5. Canteado de la madera.

A la madera cortada de 1.10 m, se procedió a realizar cortes en piezas de madera con la máquina canteadora en una medida de 110 cm de largo por 9 cm de ancho y por 4 cm de espesor estas medidas son para dar las especificaciones técnicas para la construcción del equipo.

Grafico N° 11. Cepillada de la madera



Elaborado por autores.

2.5.6. Cepillada de la madera

Las piezas de madera cortada se proceden a cepillarles para ponerle lisa a las piezas de madera las mismas que nos servirán para proceder a armar la estructura del fulón.

Grafico N° 12. Trazado de disco o platos



Elaborado por autores.

2.5.7. Trazado de disco o platos

En este paso se procede a poner las crucetas de acero A36 y A1011 que tiene un eje de 25,5 cm de largo con un diámetro de 7,3 cm por 0,3 cm de espesor, lo cual servirá para hacer girar el fulón.

Grafico N° 13. Acoplamiento de la madera



Elaborado por autores.

2.5.8. Acoplamiento de la madera

En este paso procedemos a acoplar las piezas de madera por sus caras o cantos, cuya función es conseguir un solo fragmento homogéneo en mayor tamaño y en dimensiones imposibles de alcanzar con una sola pieza. Para el acoplamiento de la madera debemos saber cuántas piezas necesitaremos para la construcción del equipo.

La fórmula es como sigue:

$$Tp = \frac{d * \pi}{0,09}$$

Donde:

Tp = total de piezas

d = diámetro del fulón

Numero totales de piezas.

Datos

d = 1,15 m

$$Tp = \frac{1,15 * 3,14}{0,09}$$

$$Tp = \frac{3,611}{0,09}$$

$$Tp = 40$$

$$\pi = 3,14$$

$$\text{Constante} = 0,09$$

Grafico N° 14. Armado del Fulón



Elaborado por autores.

2.5.9. Armado del Fulón

En este paso se realizó el armado total del fulón de curtición para lo cual se realizó diferentes cálculos.

2.5.9.1. Calculo de la capacidad de una molineta

Según (Vademecum, 2004) Una molineta se compone, generalmente, de medio cilindro hueco sobre el que se ha puesto un prisma hueco. Para calcularla capacidad de una molineta hay que determinar la capacidad del semicilindro hueco y la del prisma hueco y sumar ambas. La capacidad del prisma hueco se calcula multiplicando su longitud por la anchura y altura. La altura del prisma se mide desde el bombo superior de la molineta hasta el comienzo del redondeado de la misma. La fórmula es como sigue:

$$V_{prisma} = a * b * c$$

La capacidad del semicilindro hueco se calcula con la longitud y anchura de la molineta tomando el factor $3,14(\pi)$ con la siguiente formula:

$$V_{semicilindro} = \frac{a * b * b * \pi}{8}$$

Sumando la capacidad del prisma y la capacidad del semicilindro hueco se obtienen el contenido total de la molineta.

$$V_{molineta} = V_{prisma} + V_{semicilindro}$$

Datos

$$a = 1,10 \text{ m}$$

$$b = 1,15 \text{ m}$$

$$c = 0,35 \text{ m}$$

$$\pi = 3,14$$

$$V_{molineta} = a * b * c + \frac{a * b * b * \pi}{8}$$

$$V_{molineta} = 1,10 * 1,15 * 0,35 + \frac{1,10 * 1,15 * 1,15 * 3,14}{8}$$

$$V_{molineta} = 0,44 + 0,73$$

$$V_{molineta} = 1,17 \text{ m}^3$$

2.5.9.2. Calculo de la capacidad de un bombo de curtición

Según (Vademecum, 2004) La capacidad de un bombo se calcula más fácilmente porque aquí tenemos un cilindro hueco. Solo se necesitan las medidas del diámetro del bombo y la longitud del mismo. La fórmula es:

$$V_{bombo} = \frac{d * d * a * \pi}{4}$$

Donde:

d = diámetro

a = longitud

$\pi = 3,14$

$$V_{bombo} = \frac{d * d * a * \pi}{4}$$

$$V_{bombo} = \frac{1,15 * 1,15 * 1,10 * 3,14}{4}$$

$$V_{bombo} = 1,15 m^3$$

Para realizar los cálculos estimativos se tomó como referencia la producción en condiciones normales de la curtiembre de una industria llamada Tenería Días, en la misma que un bombo de curtición de capacidad de 4600 litros, los mismos que soportan en la etapa de remojo y pelambre una carga máxima de 1200 kg y con una potencia de 5,5 HP.

Para esto se planteó la siguiente formulación

$$\text{litro}(x) * \text{potencia}(hp) = \text{litro}(x) * \text{carga maxina Kg} * \text{potencia hp}$$

$$4600lt * 5,5hp = 1150lt * 1200Kg * 3hp$$

$$x = \frac{1150lt * 1200Kg * 3hp}{4600lt * 5,5 hp}$$

$$X = 163,63 \text{ kg}$$

Como carga máxima para la etapa de remojo y pelambre y para las etapa de curtición soportan como carga máxima 100 kg y con una potencia de 15 HP.

$$x = \frac{1150lt * 1000Kg * 3hp}{4600lt * 5,5 hp}$$

$$X = 50 \text{ kg como carga máxima para la etapa de curtición}$$

Grafico N° 15. Acoplamiento de tacos o tarugos y aletas



Elaborado por autores.

2.5.10. Acoplamiento de tacos o tarugos y aletas

En este paso procedemos a acoplar los tacos o tarugos de madera con una medición de 11,5 cm de largo con diámetro de 6,5 cm, para después acoplar las aletas de madera cuya dimensión es de 11,5 cm de alto 95 cm de largo con un espesor de 4 cm.

Grafico N° 16. Acoplamiento y centrado de los platos



Elaborado por autores.

2.5.11. Acoplamiento y centrado de los platos

Para este paso se procedió a acoplar el disco de madera que consiste de 6 piezas de 23 cm largo por un espesor de 4 cm y poder centrar el plato tipo cruceta de acero A36 con y eje de 25,5 largo con un diámetro de 7,3 cm por un espesor de 0,3 cm

Grafico N° 17. Acoplamiento y centrado de la polea



Elaborado por autores.

2.5.12. Acoplamiento y centrado de la polea

Para este paso se procedió a acoplar el disco de madera que consiste de 6 piezas de 23 cm largo por un espesor de 4 cm y poder centrar la polea de aluminio con un diámetro de 62 cm, la polea consta de 2 canales para banda tipo V.

Grafico N° 18. Colocación de los sunchos



Elaborado por autores.

2.5.13. Colocación de los sunchos

Se procede a colocar una varilla de acero de 5/8 en forma de suncho unido por un candado de doble vías, la cual sirve para apretar la circunferencia del fulón y también para mantener firme el acoplamiento de las piezas de la madera.

Grafico N° 19. Acoplamiento de la cercha



Elaborado por autores

2.5.14. Acoplamiento de la cercha

En este paso procedemos a acoplar las cerchas de madera por sus caras y cantos del equipo, cuya función es conseguir una fijación precisa en la estructura del fulón.

Grafico N° 20. Reajuste y Colocación Pernos



Elaborado por autores

2.5.15. Reajuste y Colocación Pernos

Se procede a colocar y reajustar las diferentes dimensiones de pernos que se incluyó en la construcción del equipo entre ellos tenemos 21 pernos de acero de 4 pulgadas de 5/8 con rosca gruesa, 4 pernos de 25 m de 5/8 para el acoplamiento de la chumacera de madera y 8 pernos de 3/8 de 6 pulgadas para el acoplamiento de los tacos y aletas.

Grafico N° 21. Elaboración y colocación de las tapas de madera



Elaborado por autores

2.5.16. Elaboración y colocación de las tapas de madera

En este paso se realizó la construcción de las tapas del fulón con las siguientes dimensiones de 48 cm de largo por 42,5 cm de ancho con espesor de 3cm, también se incluyó un juego de herrajes.

Grafico N° 22. Acoplamiento del motor-reductor



Elaborado por autores

2.5.17. Acoplamiento del motor-reductor

Motor-reductores son apropiados para el accionamiento de toda clase de máquinas y aparatos de uso industrial, que necesitan reducir su velocidad en una forma segura y eficiente. El motor-reductor es de 60Hz trifásico con una instalación eléctrica tipo triángulo.

Grafico N° 23. Equipo Terminado (Fulón)



Elaborado por autores

2.5.18. Descripción del equipo

Es usado para la curtición de pieles, tiene velocidades más rápidas y herrajes particulares para este tipo de trabajo y mejora la calidad del producto

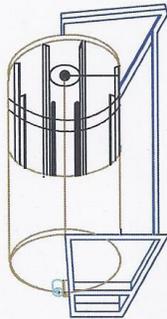
Ventajas

- Manejo simple.
- Consumo mínimo de energía.
- Mínimo ruido.

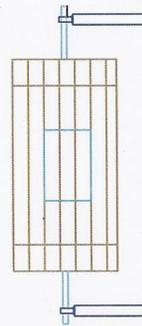
Se construyó el fulón con las siguientes características

Tabla N° 12. Datos técnicos

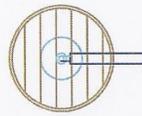
EQUIPO	Fulón Para Curtiembre	TEMPERATURA			0...+65
MARCA	INGENIART	PRESIÓN			60 psi
MODELO	Laboratorio	PRESIÓN MAXIMA			3 bar
SERIE	F - LAB - BAS - 02	VOLUMEN TOTAL DE CARGA			50 Kg
ORIGEN	ECUADOR	DIAMETRO	1,15 m	ANCHO	1,10 m
VIDA ÚTIL (AÑOS)		5 Años	60Hz	3 HP	



PARTES INTERNAS DEL CUERPO
ESCALA --- SIN



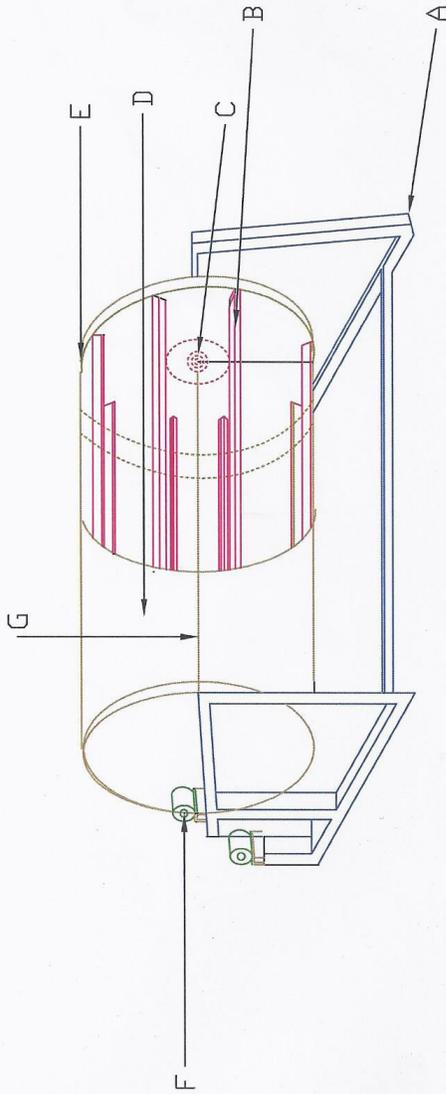
VISTA FRONTAL
ESCALA --- SIN



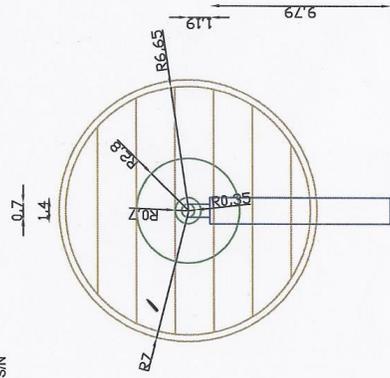
VISTA LATERAL DERECHA
ESCALA --- SIN

SIMBOLOGIA

PROYECTO	FOLIÓN DE CURTICIÓN	
CONTIENE: PARTES INTERNAS Y VISTA FRONTAL VISTA LATERAL DERECHA	UBICACION: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA FACULTAD DE INGENIERIA LABORATORIO DE DISEÑO INDUSTRIAL	ESCALAS: DIBUJOS 1 3
REVISOR: <i>[Signature]</i>	ELABORADO: <i>[Signature]</i>	FECHA: AÑO/MES/DIA
DISEÑADOR: PABLO RIBAGATE		



FULÓN DE PELAMBRE DEL CUERO
ESCALA ---- SIN



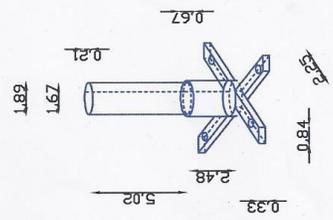
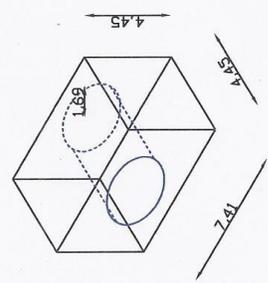
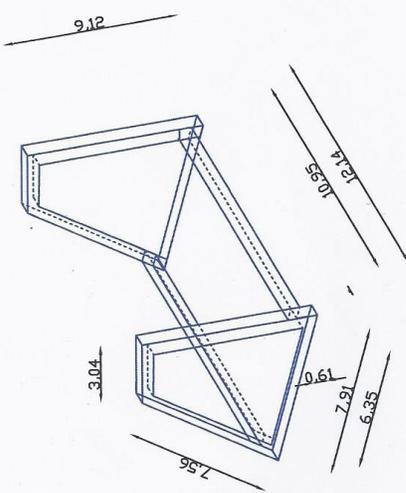
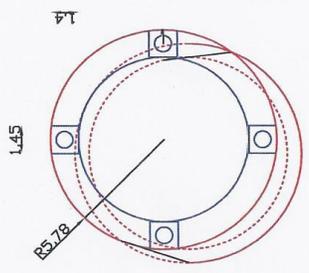
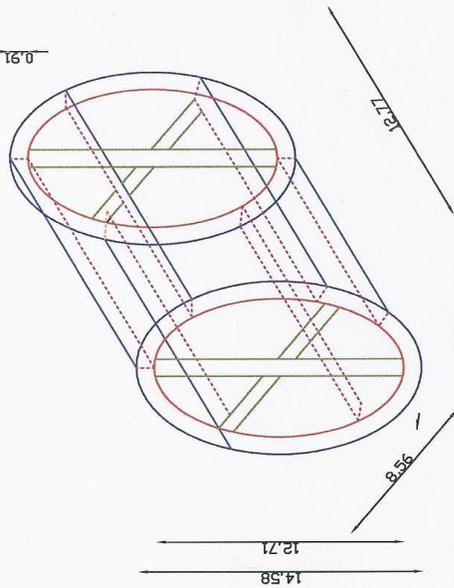
VISTA FRONTAL
ESCALA ---- 1:10

VISTA LATERAL DERECHA
ESCALA ---- 1:10

SIMBOLOGIA

- A : BASE
- B : PALETAS
- C : TACOS
- D : PUERTA
- E : CERCHAS
- F : CHUMACERA
- G : CILINDRO

PROYECTO	FULÓN DE CURTICIÓN
UBICACIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Y CULTURA AGROPECUARIO
CONTENIDO	PLAN DE PROYECTO VISTA FRONTAL DERECHA VISTA LATERAL DERECHA
REVISOR	ING. PAUL ESCOBAR
ESCALA	ESCALA INDICADA
FECHA	20/07/14
HOJA	2
TOTAL	3



SIMBOLOGIA

PROYECTO	FULÓN DE CURTIÓN
CONTIENE UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA MECANICA	UBICACION UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA MECANICA
REVISOR <i>[Signature]</i>	ESCALAS TITULO PUNTO PUNTO
ING. PABLO ESCOBARTE	3 3

ACTIVIDAD 2

2.6. ELABORACIÓN DE LA CURTICIÓN DE LA PIEL CRUDA CON EL USO DE LOS CURTIENTES CON CROMO, EXTRACTOS VEGETAL (TANINOS) Y SULFURO DE ALUMINIO

2.6.1. Tratamiento y diseño experimental

Se realizó la comparación de los agentes curtientes y la evaluación de las características físicas y los análisis sensoriales en la etapa del cuero wet blue, con tres curtientes (sales de cromo, extractos vegetales taninos y sulfuro de aluminio), los resultados se compararan entre sí.

Tabla N° 13. Agente curtiente

Factor: A	Sales minerales de cromo	A 1
	Extractos vegetales taninos	A 2
	Sulfuro de aluminio	A 3

Fuente: Elaborado de los autores.

Tratamientos

T1= Sales minerales de cromo

T2= Extractos vegetales taninos

T3= Sulfuro de aluminio

Tabla N° 14. Repeticiones

R1	R2	R3	R4	R5
T1	T1	T1	T1	T1
T2	T2	T2	T2	T2
T3	T3	T3	T3	T3

Fuente: Elaborado de los autores.

2.6.1.1. Mediciones experimentales

a) Análisis sensorial

- Llenura
- Blandura
- Redondez

b) Físicas

- Elongación
- Resistencia a la tracción

2.6.1.2. Procedimiento experimental

Se utilizó la cantidad de 5 pieles crudas (ovinos), del Camal Municipal de la ciudad de Riobamba de la Provincia de Chimborazo, para cada uno de los ensayos; es decir, un total de 15 de pieles con un peso total de 105 kg, con un peso promedio de 7 Kg por cada una de las pieles, las cuales fueron sometidas al siguiente procedimiento:

2.6.2. PROCESO DE CURTICIÓN CON CROMO

Tabla N° 15. Formulación con Cromo

ovino									
Formulación cromo									
Etapas	%	Reactivo	Tiempo min	En bombo	T° C°	pH	Relación a : b	Observaciones	
Remojo	200	agua	10	rodar	19-20	peso bruto de la piel		hidratar la piel	
	botar baño								
	200	agua	60 min	rodar	19-20	-	-		
	0,5	cloro							
	0,2	tenso activos							
	botar el baño								
300	agua	30 min	rodar	25 °C	pH 10	-			
botar el baño									
Ecurrir	-	-	2-3 horas	-	-	-	-	eliminar la mayor cantidad de agua absorbida	
Pasta	5	agua	12 horas	-	40 °C	peso de la piel		para poder eliminar el pelo y material extraño de la piel	
	2,5	sulfuro de sodio				colocar sobre la carne de la piel			
	3,5	cal							
	1	yeso							
extraer la lana manualmente									
Pelambre y Calero	100	agua	3 horas	rodar	25 °C	peso de la piel remojada		botar el baño para poder desechar el pelo que eliminamos en este proceso	
	0,2	tenso activos							
	0,01	enzimático							
	0,8	sulfuro de sodio	20 horas	reposo		pH 11 - 12	rodar bombo cada 5 min de cada hora		
	1,2	cal	5 min	rodar					
-	-								
Descarnado	eliminar tejido subcutáneo y adiposo			descarnado mecánicamente o manualmente			limpieza de la piel		

Dividido	dividimos o seccionamos la piel			divididora o manualmente				dividir la piel	
Lavado	200	agua	20 min	rodar	19-20	pH 11 -12	-	hasta que no forme espuma (botar el baño)	
Desencalado	200	agua	20 min	rodar	19-20	pH 11 -12	peso de la piel descarnada y dividida	eliminaremos la cal existente en la piel y algunos productos alcalinos absorbidos en el proceso	
	0,3	tenso activos							
	botar baño								
	200	agua	20 min	rodar	19 -20	-	-		
	botar baño								
	100	agua	30 min	rodar	30 °C	a 8- 8,5 pH	-		
1	sulfato de amonio								
1	bisulfito de sodio	90 min						rodar	
Lavado	200	agua	20 min	rodar	30 °C	8,5	-	La prueba de fenolftaleína; para lo cual, se colocó 2 gotas en la piel para observar si existe o no presencia de cal y presentar un pH de 8.5.	
	botar baño								
Rendido	100	agua	30 min	rodar	35 °C	-	-	botar el baño	
	0,2	rindente							
Lavado	200	agua	30 min	rodar	19 -20	-	-	botar baño	
Desengrase	1 - 2	tenso activo	ideal añadir al final del proceso de pelambre y rendido					lo realizamos para emulsionar la grasa	

Piquelado	60	agua	10 min	rodar	19 -20	a 2,8 - 3 pH		desechamos el baño	
	10	sal en grano							
	1	ácido fórmico	20 min	rodar					diluido 1:10
			20 min						
			60 min						
	0,4	ácido sulfúrico	20 min	rodar					diluido 1:10
			20 min						
			20 min						
-	-	12 horas	reposo	diluido 1:10					
-	-	10 min	rodar						
Curtido	7	sales de cromo	120 min	rodar	19 -20	-	-	desechamos el baño	
	1	basificante (bicarbonato de sodio)	1 hora						
			5 horas						
Lavado	200	agua	30 min	rodar	19-20		-	botar baño	
CUERO WET-BLUE								producto final	

Fuente: Elaborado por los autores.

2.6.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA FORMULACIÓN CON CROMO

2.6.4. Remojo

Una vez que se requiera de la piel para iniciar el proceso de curtido se realiza una etapa de remojo, la cual tiene como objetivos fundamentales:

- Rehidratar la piel.
- Eliminar las suciedades de la piel.

Se pesó las pieles ovinas frescas y secas, para calcular los porcentajes en base a este peso. Se preparó un baño con agua, al 200% a temperatura ambiente dentro de un bombo de curtido, se deja rodar por un lapso de tiempo de 10 a 20 minutos, para luego eliminar el baño. Posteriormente se preparó un baño con la formulación descrita en la tabla N° 16, mezclamos y dejamos 1 hora girando o rodando el bombo, para luego eliminar el baño. Se preparó un nuevo baño con agua al 300% a 25°C, se lavó las pieles durante 30 minutos; pasado este tiempo, se extrajo las pieles del bombo y se controló que el pH. Posteriormente se bota el baño y la piel pasa a la siguiente etapa.

2.6.5. Escurrido

El objetivo del escurrido es extraer el exceso de humedad de las pieles.

Se extrae las pieles del bombo y se controló que el pH este en 10 escurrimos por 5 minutos, y continuamos con la siguiente etapa.

2.6.6. Pasta

Se pesó las pieles y en base a este nuevo peso se preparó una pasta con la formulación detallada en la tabla N° 15 colocamos esta pasta en el lado carnes de piel por un tiempo de 12 horas, para posteriormente extraer la lana en forma manual, continuamos con la siguiente etapa.

2.6.7. Pelambre y Calero

Una vez la piel esta hidratada y limpia por el remojo el siguiente paso es el pelambre. El pelambre es una hidrólisis química que provoca el hinchamiento de la piel y hace que se desprenda el pelo, y se descomponga.

Este proceso lo realizaremos en el fulón para rodarlo durante 3 horas, a una velocidad de 2 a 4 RPM; y, luego de este lapso de tiempo, dejamos que repose durante 20 horas rodándolo ocasionalmente (rodar bombo cada 5 min de cada hora), se controló el pH que estuvo entre 11 - 12. Luego de las 20 horas de reposo se rueda el bombo por 5 minutos y se bota el baño recogiendo las pieles ya pelambradas. Continuamos con la siguiente etapa.

2.6.8. Descarnado

El principal objetivo de esta operación es la limpieza de la piel eliminando el tejido subcutáneo y adiposo. Dichos tejidos deben quitarse en las primeras etapas de la fabricación con el fin de facilitar la penetración de los curtientes que los aplicaremos en las fases posteriores.

En este proceso del descarnado lo realizamos de manera manual al no contar con una descarnadora, utilizando cepillos de acero inoxidable, la misma que se encargó de eliminar el tejido subcutáneo y adiposo de la piel, (lo que no es idóneo para transformarse en cuero) de esa manera se consiguió una piel limpia más delgada que facilitó la penetración de los productos curtientes. Continuamos con la siguiente etapa.

2.6.9. Dividido

La operación de dividir se basa en seccionar la piel, En este proceso del dividido se lo realizó manualmente al no contar con una divididora, utilizando cuchillos de acero

inoxidable. Se apoyada y sujeta la piel entre las manos y mediante una cuchilla o cuchillo se divide la piel, realizando movimientos en un plano paralelo al lado de flor y al lado de carne cortando la piel y separando estas dos secciones de la misma.

La parte de piel que queda entre la cuchilla y la flor es la que será utilizada para la elaboración del cuero terminado, y la parte entre la cuchilla y la carne es el cerraje, que según su grosor puede ser más o menos aprovechable. Continuamos con la siguiente etapa.

2.6.10. Lavado

El objetivo de este lavado es eliminar todos los residuos que han dejado las operaciones u etapas anteriores del pelambrado, descarnado y dividido.

Al final de la operación anterior, se efectuó un enjague o lavado con un baño de 200% de agua a temperatura ambiente por 20 a 30 minutos, ya que con esto proceso se eliminó la mayor parte de la formulación detallada en la tabla N° 15, facilitando la limpieza de la fibra.

2.6.11. Desencalado

El desencalado es la operación para eliminar la cal y productos alcalinos del interior de la piel. Se pesó las pieles y se realizó dos baños con 200% de agua a temperatura ambiente, en el segundo lavado se colocó 0.3% de tenso activo y se procedió a rodar el bombo hasta que no forme espuma y luego se eliminó el baño.

Posteriormente se pesó las pieles y se preparó un nuevo baño con 100% de agua a 30°C; al cual se añadió la formulación de la tabla N° 15, se rodó el bombo durante 30 minutos, y después por un periodo de 90 minutos, para posteriormente eliminar el baño.

2.6.12. Lavado

Luego se lavó las pieles con 200% de agua limpia a 30°C y se realizó la prueba de fenolftaleína; para lo cual, se colocó 2 gotas en la piel para observar si existe o no presencia de cal y presentar un pH de 8.5 y luego se eliminó el baño.

2.6.13. Rendido

El objeto del rendido es lograr por medio de enzimas proteolíticas un aflojamiento y ligera peptización de la estructura del colágeno, al mismo tiempo que se produce una limpieza de la piel de grasas, proteínas no fibrosas. Para lograr un correcto rendido se realizó las siguientes operaciones:

Seguidamente se preparó un baño (H₂O), al 100% a 35°C al cual se añadió 0.2% de producto rindente, para luego rodar el bombo por 30 minutos y posteriormente se adiciona en el mismo bombo 0,2% de tenso activo y se rueda entre 30 minutos y se elimina el baño. Continuamos con la siguiente etapa.

2.6.14. Lavado

Luego se lavó las pieles con 200% de agua (H₂O) a temperatura ambiente, se rodó el bombo durante 30 minutos y se eliminó el baño, se recoge la piel y se pasa a la siguiente etapa

2.6.15. Desengrase

El desengrase de las pieles se realizó añadiendo más tensoactivos en el remojo, en el pelambre, rendido, en el piquel y curtición al cromo, y se realizó un re humectación en el Wet-Blue (cuero curtido con cromo sin terminar) con tensoactivos desengrasantes.

2.6.16. Piquelado

El piquel se puede considerar como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido; además se prepara la piel para la posterior operación de curtición.

En el proceso de piquel se trata la piel desencalada y rendida con productos ácidos que incorporan a la piel una importante cantidad de ácido y al mismo tiempo al bajar el pH hasta un valor de 3-3,5 se logra eliminar totalmente el álcali de la piel, incluso el combinado.

2.6.17. Curtido

La finalidad de la curtición es estabilizar la proteína frente a la descomposición bacteriana y a los agentes externos, mediante la reacción de productos poli funcionales.

Pasado este periodo de tiempo que es de 15 horas, se añadió 7% de curtiente mineral, se rodó el bombo durante 120 minutos. Luego se agregó al baño 1% de basificante; diluido 10 veces su peso, se dividió esta dilución en 3 partes se colocó cada parte con un lapso de 1 hora y finalmente se rodó el bombo durante 5 horas, pasado este lapso de tiempo se rodó el bombo durante 5 minutos y se eliminó el baño.

2.6.18. Lavado

Finalmente se realizó un lavado al 200% de agua a temperatura ambiente y se rodó durante 30 minutos y se descartó el baño.

SE OBTIENE EL CUERO LLAMADO WET-BLUE DEBIDO A SU COLORACIÓN AZULADA.

2.7. PROCESO DE CURTICIÓN CON ALUMINIO

TABLA N° 16. Formulación con Aluminio.

Ovino									
Formulación aluminio									
Etapas	%	Reactivo	Tiempo min	En Bombo	T° C°	pH	Relación a : b	Observaciones	
Remojo	200	agua	10	rodar	19 -20		peso bruto de la piel	botar el baño	
	botar baño								
	200	agua	60 min	rodar	19 -20	-	-		
	0,5	Cloro							
	0,2	Tensoactivos							
botar el baño									
	300	agua	30 min	rodar	25 °C	A pH 10			
Ecurrir	-	-	5 min	-	-	-	-	eliminar el exceso de agua absorbida	
Pasta	5	agua	12 horas	-	40 °C	peso de las pieles		extraer la lana manualmente	
	2,5	sulfuro de sodio				colocar sobre la carne de la piel			
	3,5	cal							
	1	yeso							
Pelambre y calero	100	agua	3 horas	rodar	25 °C	pH 11 - 12	peso de la piel remojada	en esta operación las revoluciones del bombo serán de 3-4 rpm	
	0,2	tensoactivos							
	0,01	enzimático							
	0,8	sulfuro de sodio							
	1,2	cal							
	-	-	20 horas	reposo	rodar bombo cada 5 min de cada hora				
		5 min	rodar						
Descarnado	eliminar tejido subcutáneo y adiposo			descarnadora o manualmente			limpieza de la piel		

Dividido	seccionar la piel			divididora o manualmente				separar la piel	
Lavado	200	agua	20 min	rodar	ambiente	-	-	hasta que no forme espuma	
Desencalado	200	agua	20 min	-	-	a 8- 8,5 pH	peso de la piel descarnada y dividida	botar el baño	
	botar el baño								
	0,3	tenso activos							
	200	agua	20 min	rodar	ambiente				
	botar el baño								
	100	agua	30 min	rodar	30 °C				
	1	sulfato de amonio							
1	bisulfito de sodio	90 min	rodar						
Lavado	200	agua	20 min	rodar	30 °C		-	la prueba de fenolftaleína	
Rendido	100	agua	30 min	rodar	35 °C	8	-	botar el baño	
	0,2	rindente							
Lavado	200	agua	30 min	rodar	ambiente		-	botar el baño	
Desengrase	1 - 2	tenso activo	ideal añadir al final del proceso de pelambre y rendido						lo realizamos para emulsionar la grasa

Piquelado	80	agua	10 min	rodar	ambiente	a 2,8 - 3 pH	diluido 1:10	desechamos el baño
	10	sal en grano						
	1	ácido fórmico	20 min					
			20 min					
			60 min					
	0,4	ácido sulfúrico	20 min					
			20 min					
			20 min					
		12 horas	reposo					
		10 min	rodar					
Curtido	7	curtiente en base cromo	120 min	rodar	-	-	diluido 1:10	botar baño (se debe tratar el agua para eliminar el exceso de contaminantes)
		sulfato o sulfuro de aluminio						
	1	basificante (bicarbonato de sodio)	1 hora	rodar	-	-		
			1 hora					
5 horas								
Lavado	200	agua	30 min	rodar	ambiente	-	botar el baño	
CUERO WET-BLUE								-

Fuente: Elaborado por los autores

2.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA FORMULACIÓN CON ALUMINIO

2.7.2. Piquelado

El piquel se puede considerar como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido; además se prepara la piel para la posterior operación de curtición.

En el proceso de piquel se trata la piel desencalada y rendida con productos ácidos que incorporan a la piel una importante cantidad de ácido y al mismo tiempo al bajar el pH hasta un valor de 3-3,5 se logra eliminar totalmente el álcali de la piel, incluso el combinado.

2.7.3. Curtido

La finalidad de la curtición es estabilizar la proteína frente a la descomposición bacteriana y a los agentes externos, mediante la reacción de productos poli funcionales.

Pasado este periodo de tiempo que es de 15 horas, se añadió la formulación detallada en la tabla N° 14, se rodó el bombo durante 120 minutos, diluimos 10 veces su peso, se dividió esta dilución en 3 partes se colocó cada parte con un lapso de 1 hora y finalmente se rodó el bombo durante 5 horas, pasado este tiempo se rodó el bombo durante 5 minutos y se eliminó el baño.

SE OBTIENE EL CUERO LLAMADO WET-BLUE DEBIDO A SU COLORACIÓN AZULADA.

2.8. PROCESO DE CURTICIÓN CON VEGETAL

TABLA N° 17. Formulación con Vegetal.

ovino									
Formulación vegetal									
Etapas	%	Reactivo	Tiempo min	En bombo	T° C°	pH	Relación a : b	Observaciones	
Remojo	200	agua	10	rodar	ambiente		peso bruto de la piel	botar el baño	
	botar baño								
	200	agua	60 min	rodar	ambiente	apH 10	-		
	0,5	cloro							
	0,2	tensoactivos							
300	agua	30 min	rodar						
Ecurrir	-	-	5 min	-	-	-	-	eliminar el exceso de agua absorbida	
Pasta	5	agua	12 horas	-	40 °C	peso de las pieles		extraer la lana manualmente	
	2,5	sulfuro de sodio				colocar sobre la carne de la piel			
	3,5	cal							
	1	yeso							
Pelambre y calero	100	agua	3 horas	rodar	25 °C	de pH 11 - 12	peso de la piel remojada	en esta operación las revoluciones del bombo serán de 3-4 rpm	
	0,2	tensoactivos							
	0,01	enzimático							
	0,8	sulfuro de sodio							
	1,2	cal							
	-	-	20 horas	reposo	rodar bombo cada 5 min de cada hora				
	-	-	5 min	rodar					
Descarnado	eliminar tejido subcutáneo y adiposo			descarnadora o manualmente				limpieza de la piel	

Dividido	seccionar la piel			divididora o manualmente				separar la piel	
Lavado	200	agua	20 min	rodar	ambiente			hasta que no forme espuma	
Desencalado	200	agua	20 min			a 8- 8,5 pH	peso de la piel descarnada y dividida	botar el baño	
	0,3	tenso activo							
	botar baño								
	200	agua	20 min	rodar	ambiente				
	botar baño								
	100	agua	30 min	rodar	30 °C				
	1	sulfato de amonio							
	1	bisulfito de sodio	90 min	rodar					
botar baño									
Lavado	200	agua	20 min	rodar	30 °C			la prueba de fenolftaleína	
Rendido	100	agua	30 min	rodar	35 °C			botar el baño	
	0,2	rindente							
Lavado	200	agua	30 min	rodar	ambiente			botar el baño	
Desengrase	1 - 2	tenso activo	ideal añadir al final del proceso de pelambre y rendido						lo realizamos para emulsionar la grasa

Piquelado	100	agua	10 min	rodar	ambiente	a 2,8 - 3 pH	diluido 1:10	desechamos el baño
	10	sal en grano						
	1	ácido fórmico	20 min					
			20 min					
			60 min					
	0,4	ácido sulfúrico	20 min					
			20 min					
			20 min					
		12 horas	reposo					
		10 min	rodar					
Curtido	7	curtiente en base cromo	120 min	rodar	-	-	diluido 1:10	botar baño (se debe tratar el agua para eliminar el exceso de contaminantes)
		cromo orgánico taninos						
	1	basificante (bicarbonato de sodio)	1 hora					
			5 horas					
Lavado	200	agua	30 min	rodar	ambiente		-	botar el baño
CUERO WET-WHITE								Producto final

Fuente: Elaborado por los autores.

2.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA FORMULACIÓN CON VEGETAL

2.8.2. Piquelado

El piquel se puede considerar como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido; además se prepara la piel para la posterior operación de curtición.

En el proceso de piquel se trata la piel desencalada y rendida con productos ácidos que incorporan a la piel una importante cantidad de ácido y al mismo tiempo al bajar el pH hasta un valor de 3-3,5 se logra eliminar totalmente el álcali de la piel, incluso el combinado. Si se curte con extractos vegetales (taninos), normalmente la operación de piquel no se hace tan necesaria. En las operaciones de desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel absorbe en el pelambre y calero.

2.8.3. Curtido

La finalidad de la curtición es estabilizar la proteína frente a la descomposición bacteriana y a los agentes externos, mediante la reacción de productos poli funcionales. Pasado este tiempo se añadió la formulación detallada en el cuadro N°3, se rodó el bombo durante 120 minutos, diluimos 10 veces su peso, se dividió esta dilución en 3 partes se colocó cada parte con un lapso de 1 hora y finalmente se rodó el bombo durante 5 horas, pasado este tiempo se rodó el bombo durante 5 minutos y se eliminó el baño.

SE OBTIENE EL CUERO LLAMADO WET-WHITE DEBIDO A SU COLORACIÓN BEIGE

CAPITULO III

ACTIVIDAD 3

3.1. ANALISIS DE LABORATORIO

3.1.1. Determinación de la resistencia a la tracción y del porcentaje de elongación según la normativa IUP 6.

Se aplicó de manera adecuada el método empírico experimental en vista de que es el más completo y eficaz, además partimos del hecho que en este método el investigador interviene sobre el objeto de estudio modificando al mismo directa o indirectamente para crear las condiciones necesarias que permitan revelar sus características fundamentales y sus relaciones esenciales.

a) Objetivo

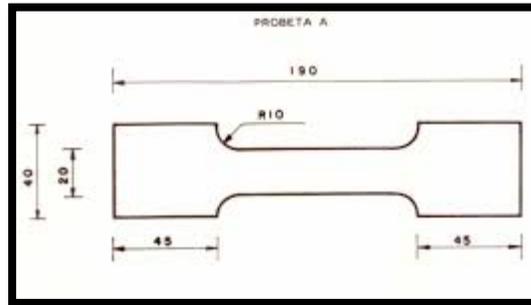
Indica el procedimiento correcto para la valoración de la resistencia de la tracción y el porcentaje de elongación de los cueros wet blue ovinos, curtidos con cromo, extractos vegetales taninos y sulfuro de aluminio.

b) Aparatos

- Troquel corta probetas diseñado para cortar una probeta de cuero según las dimensiones especificadas por la normativa IUP 1, como se muestra en la figura
- Un pie de rey.
- Calibrador del espesor.
- Máquina para ensayos de tensión (dinamómetro), con una velocidad uniforme de separación de mordazas de $100 \text{ mm/min} \pm 20 \text{ mm/min}$, y un sistema de determinación de la extensión de la probeta.

- Mordazas, con una longitud mínima de 45 mm en la dirección de la carga aplicada, capaces para ejercer una sujeción constante. La textura y diseño de las caras internas de las mordazas deberán ser tales que a la máxima carga alcanzada en el ensayo, la muestra no se deslice de dichas sujeciones más del 1% de la separación inicial entre las mordazas.

Gráfico N° 24. Troquel corta probetas.



Fuente: (FONT, 2001)

Todas las dimensiones se expresan en mm. R es el radio.

Tabla N° 18. Dimensiones de las probetas.

Denominación	L	L1	L2	B	B1	R
Normal	110 ± 1	50 ± 1	30 ± 1	10 ± 1	25 ± 1	5 ± 1
Grande	190 ± 1	100 ± 1	45 ± 1	20 ± 1	40 ± 1	10 ± 1

Fuente: (FONT, 2001)

c) Procedimiento para el ensayo

Se detalla el procedimiento para el ensayo en la tabla 19

Tabla N° 19. Procedimiento.

ORDEN	PROCEDIMIENTO
1	Comprobar mediante un pie de rey que las medidas B y L1 cumplen las especificaciones de antes mencionadas en el cuadro poner 9.
2	Realizar las medidas en tres posiciones: en el punto medio y en las posiciones aproximadamente equidistantes entre el punto medio y

	las líneas AB y CD (figura 22). Tomar la media aritmética de las tres medidas como el espesor de la probeta.
3	Situación las mordazas del aparato de ensayo de resistencia a la tracción a 50 mm una de otra si se utiliza la probeta normal, o 100 mm si se usa la probeta grande. Sujetar la probeta en las mordazas de manera que sus extremos coincidan con las líneas AB y CD. Cuando la probeta esté sujeta, asegurar que su lado flor esté plano. Poner en marcha la máquina hasta que la probeta se rompa y registrar la mayor fuerza ejercida como fuerza de rotura, F.
4	Determinación del porcentaje de elongación a la rotura Efectuar esta medida de forma simultánea a la de la tracción.

Fuente: (FONT, 2001)

d) Cálculos y expresión de resultados

Anotar las medidas obtenidas en una plantilla como la de la página siguiente. Calcular la Resistencia a la Tracción y la Elongación a la rotura para cada probeta y finalmente expresar el resultado final.

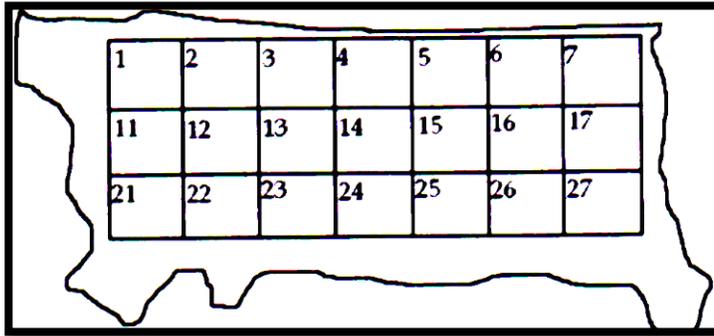
Tabla N° 20. Plantilla para cálculos de resistencia a la tracción y % de elongación

ANÁLISIS FÍSICOS							
Referencia:			Fecha:		Operador:		
Anchura media de la probeta:					Descripción:		
					Replicados:		
Resistencia a la tracción = Fuerza máxima en N / área de la probeta (N/mm ²). Norma referencial IUP6							
Muestra	Espesores (mm)			Espesor medio	Fuerza (N)	R Tracción (N/mm ²)	Promedio N/mm ²
Porcentaje de elongación a la ruptura (%)							
Marca							Promedio
Elongación %							

Elaborado por Autores.

Datos

Grafico N° 25. Localización de toma de muestra



Fuente: (SILVA TREJOS, 2005)

Tabla N° 21. Resumen de las resistencias físicas tomadas a 50 muestras

PROPIEDAD FÍSICA	VALOR MÍNIMO SEGÚN LA NORMATIVA	PROMEDIO DE LOS CUEROS ANALIZADOS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Espesor (mm)		2,03	0,23
Resistencia a la tracción (kg/mm ²)	3.0	2,51	0,95
Resistencia al desgarro (kg/mm)	4.0	11,2	4,3
Porcentaje de elongación	80	66	13

Fuente: (SILVA TREJOS, 2005)

3.2. Cálculo de las resistencias físicas del cuero wet blue

3.2.1. Determinaciones del área de las probetas

Para cuantificar el área de las probetas en donde se aplicó el esfuerzo mecánico se debe medir con la ayuda de un calibrador el espesor de cada muestra, además de su ancho, obteniéndose los siguientes expresados en la tabla 22

Tabla N° 22. Medición del ancho y espesor de las probetas para pruebas físicas

Curtiente cromo	Medición del ancho y espesor de las probetas para pruebas físicas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Ancho total (mm)	20	20	19,8	19,65	19
Espesor (mm)	3,25	3,85	4	3,75	3,65
Curtiente vegetal taninos	Medición del ancho y espesor de las probetas para pruebas físicas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Ancho total (mm)	20	21,4	21,8	19	20,7
Espesor (mm)	4	3,35	3,3	3,8	3,9
Curtiente sulfuro de aluminio	Medición del ancho y espesor de las probetas para pruebas físicas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Ancho total (mm)	19,65	19,65	20,2	20	20,7
Espesor (mm)	3,9	3,3	3,85	3,75	4

Elaborado por Autores.

3.2.2. Para calcular el área de cada probeta utilizamos la siguiente relación matemática

$$A = W * T$$

$$A = 20\text{mm} * 2\text{mm}$$

$$A = 40 \text{ mm}^2$$

Aplicando el mismo procedimiento matemático a las restantes probetas obtenemos los siguientes resultados expresados en la tabla 23.

Tabla N° 23. Medición del área de la probeta.

Curtiente cromo	Área de aplicación del esfuerzo mecánico las probetas en distintas unidades				
	R1	R2	R3	R4	R5
Área mm ²	42	42	35,64	39,3	38
Área cm ²	0,42	0,42	0,3564	0,393	0,38
Área in ²	0,0651	0,0651	0,0552	0,0609	0,0589

Curtiente Vegetal taninos	Área de aplicación del esfuerzo mecánico las probetas en distintas unidades				
	R1	R2	R3	R4	R5
Área mm2	38	40,66	43,6	36,67	37,26
Área cm2	0,38	0,4066	0,436	0,3667	0,3726
Área in2	0,0589	0,0630	0,0676	0,0568	0,0578
Curtiente Sulfuro de aluminio	Área de aplicación del esfuerzo mecánico las probetas en distintas unidades				
	R1	R2	R3	R4	R5
Área mm2	39,3	39,3	36,36	38,8	39,33
Área cm2	0,393	0,393	0,3636	0,388	0,3933
Área in2	0,0609	0,0609	0,0564	0,0601	0,0610

Elaborado por Autores

3.2.3. Cálculo del porcentaje de elongación

Previamente al cálculo del porcentaje de elongación debemos medir el largo inicial de las probetas, omitiendo la medida de la probeta que se encuentra sujeta a las mordazas, además por medio del deformímetro obtenemos el valor de la deformación a la ruptura, como se muestra en la tabla 24.

Tabla N° 24. Longitud inicial y deformación

Curtiente cromo	Longitud inicial y deformación a la ruptura de las probetas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Longitud inicial (mm)	101	101	100	100	100
Deformación (mm)	30,5	45,01	41,7	37,6	37,1
Curtiente vegetal taninos	Longitud inicial y deformación a la ruptura de las probetas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Longitud inicial (mm)	100	100	100	102	105,5
Deformación (mm)	46,05	49,8	51,1	37,6	31,01
Curtiente sulfuro de aluminio	Longitud inicial y deformación a la ruptura de las probetas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Longitud inicial (mm)	102,5	100	100	101	101,5
Deformación (mm)	49,8	35,2	45,6	48,6	47,8

Elaborado por Autores

Posteriormente se debió calcular la distancia la longitud a la ruptura para ello aplicamos la siguiente relación:

$$L_2 = L_0 + De$$

Donde:

L2= Longitud a la ruptura de la probeta o longitud final

L0= Longitud inicial de la probeta

De= Deformación de la probeta a la ruptura

$$L_2 = L_0 + De$$

$$L_2 = 101 \text{ mm} + 31,06$$

$$L_2 = 132,06$$

Determinándose para las restantes probetas los valores que se presentan en tabla 25.

Tabla N° 25. Longitud final a la ruptura de las probetas

Curtiente cromo	Longitud final a la ruptura de las probetas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Longitud Final (mm)	131,5	146,01	141,7	137,6	137,1
Curtiente vegetal taninos	Longitud final a la ruptura de las probetas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Longitud Final (mm)	146,05	149,8	151,1	139,6	136,51
Curtiente sulfuro de aluminio	Longitud final a la ruptura de las probetas				
	R1	R2	R3	R4	R5
Longitud Final (mm)	152,3	135,2	145,6	149,6	149,3

Elaborado por Autores

Utilizamos para el cálculo del porcentaje de elongación, se parte de la siguiente fórmula matemática:

$$\% \text{ Elongación} = \left(\frac{L_2 - L_0}{L_0} \right) * 100$$

Donde

L2= Longitud a la rotura de la probeta o longitud final

Lo= Longitud inicial de la probeta

Reemplazando los valores de la primera probeta obtenemos

$$\% \text{ Elongación} = \left(\frac{132,6 - 101}{101} \right) * 100$$

$$\% \text{ Elongación} = \left(\frac{132,6 \text{ mm} - 101 \text{ mm}}{101 \text{ mm}} \right) * 100$$

$$\% \text{ Elongación} = (0,307) * 100$$

$$\% \text{ Elongación} = 30,7$$

Determinándose para las restantes probetas los valores que se presentan en tabla 26.

Tabla N° 26. Porcentaje de elongación

Curtiente cromo	Porcentaje de elongación a la ruptura de las probetas.				
	R1	R2	R3	R4	R5
% Elongación	30,1980	44,5644	41,7000	37,6000	37,1000
Curtiente vegetal taninos	Porcentaje de elongación a la ruptura de las probetas.				
	R1	R2	R3	R4	R5
% Elongación	46,0500	49,8000	51,1000	36,8627	29,3934
Curtiente sulfuro de aluminio	Porcentaje de elongación a la ruptura de las probetas.				
	R1	R2	R3	R4	R5
% Elongación	48,5854	35,2000	45,6000	48,1188	47,0936

Elaborado por Autores

3.2.4. Cálculos de la resistencia a la tracción

Para el cálculo de la resistencia a la tracción debemos obtener los datos de la carga máxima que soportaron las probetas antes de romperse, en kg, debemos primeramente transformar de unidades a N, con el siguiente factor de conversión:

$$F_N = Carga_{kg} * G$$

Donde:

F_N = Fuerza máxima en Newton

$Carga_{kg}$ = Carga máxima en kilogramos registrada por dinamómetro

G= Constante de la gravedad

Reemplazando los valores para la primera probeta obtenemos

$$F_N = Carga_{Kg} * g$$

$$F_N = 90,5_{Kg} * 9,8 m/s^2$$

$$F_N = 886,9 N$$

Aplicando el cálculo para las restantes probetas los resultados denotados en la tabla 27.

Tabla N° 27. Carga máxima soportada por las probetas en diferentes unidades.

Curtiente cromo	Carga máxima soportada por las probetas en diferentes unidades				
	R1	R2	R3	R4	R5
Carga Máxima (Kg)	90,5	107,5	110,7	114	129,5
Fuerza Máxima (N)	886,9	1053,5	1084,86	1117,2	1269,1
Curtiente vegetal taninos	Carga máxima soportada por las probetas en diferentes unidades				
	R1	R2	R3	R4	R5
Carga Máxima (Kg)	94,4	100,7	82,9	107,2	96,7
Fuerza Máxima (N)	925,12	986,86	812,42	1050,56	947,66
Curtiente sulfuro de aluminio	Carga máxima soportada por las probetas en diferentes unidades				
	R1	R2	R3	R4	R5
Carga Máxima (Kg)	110,7	89,4	91,4	96,8	108,2
Fuerza Máxima (N)	1084,86	876,12	895,72	948,64	1060,36

Elaborado por Autores

Es por esto que se calcula la resistencia a la tracción, la misma que es específica y no esta en dependencia del espesor. Partiendo de la siguiente ecuación:

$$Resistencia\ a\ la\ traccion = \frac{F_N}{A}$$

Donde

F_N = fuerza máxima resistida antes de la ruptura en N

A= Área de la probeta en mm^2

Aplicando este procedimiento para la primera probeta obtenemos

$$\text{Resistencia a la tracción} = \frac{F_N}{A}$$

$$\text{Resistencia a la tracción} = \frac{886,9 \text{ N}}{40 \text{ mm}^2}$$

$$\text{Resistencia a la tracción} = 22,17 \text{ N/mm}^2$$

El cálculo para las demás probetas obtenemos los resultados se detalla en la tabla 28.

Tabla N° 28. Resistencia a la tracción específica, en N/mm2

Curtiente cromo	Resistencia a la tracción específica, en N/mm2				
	R1	R2	R3	R4	R5
Resistencia a la tracción N/mm2	21,12	25,08	30,44	28,43	33,40
Curtiente vegetal taninos	Resistencia a la tracción específica, en N/mm2				
	R1	R2	R3	R4	R5
Resistencia a la tracción N/mm2	24,35	24,27	18,63	28,65	25,43
Curtiente sulfuro de aluminio	Resistencia a la tracción específica, en N/mm2				
	R1	R2	R3	R4	R5
Resistencia a la tracción N/mm2	27,60	22,29	24,63	24,45	26,96

Elaborado por Autores

3.3. Análisis Sensorial (tacto y vista) del cueros Wet Blue

Tabla N° 29. Evaluación de Llenura

PRINCIPIO TEÓRICO	SENTIDO	CRITERIO A EVALUAR	PROCEDIMIENTO	PONDERACIÓN
La llenura del cuero es la medida de la capacidad del agente curtiente de ocupar los espacios interfibrilares del colágeno, brindándole una sensación al tacto de mayor compactación al cuero, la llenura es específica para cada tipo de artículo al que será destinado el cuero, para la confección de calzado y artículos de marroquinería la calidad del producto final se ve favorecida con una alta llenura, en contraste con los cueros para vestimenta, que deben estar provistos de una llenura moderada.	Tacto	Capacidad del agente curtiente de rellenar los espacios vacíos entre las fibras de colágeno.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el lugar de muestreo que debe ser el mismo de donde se seleccionaron las probetas para las resistencias físicas. • Colocar el cuero entre las yemas de los dedos procurando que no se descoloque de la zona de muestreo. • Palpar con las yemas en la misma zona tanto por ambos lados sintiendo cuan lleno se encuentra el cuero. • Dar la valoración según la escala de ponderación. 	1 malo 2 regular 3 bueno 4 muy bueno 5 excelente

Elaborado por Autores

Tabla N° 30. Evaluación de Blandura

PRINCIPIO TEÓRICO	SENTIDO	CRITERIO A EVALUAR	PROCEDIMIENTO	PONDERACIÓN
<p>La blandura es la capacidad que tiene el cuero para que al ser sometido a repetidos dobleces regresar a su estado original, es decir la flexibilidad que presenta el cuero al doblarse bajo la acción de su propio peso infiriendo que cuando la blandura es mejor esta acción es más rápida, para lo que se utiliza los sentidos del tacto y de la vista, ya que se observará la deformación y se realizara la determinación de la sensación que provoca al regresar a su estado inicial, simulando el movimiento que serializa en el armado o confección del artículo final y en el uso diario.</p>	Tacto vista	Facilidad con la que el cuero se flexiona bajo la fuerza ejercida por su propio peso.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar el cuero entre los brazos a fin de en lo posible se encuentre en posición horizontal. • Con la ayuda de un segundo analista colocar el cuero en su mano justo en la mitad del mismo. • Soltar los extremos del cuero y evaluar la facilidad con que el mismo se flexiona bajo su peso. • Generar la acción contraria y evaluar con el tacto la facilidad del cuero a regresar a su estado original • Dar la valoración según la escala de ponderación 	1 malo 2 regular 3 bueno 4 muy bueno 5 excelente

Elaborado por Autores

Tabla N° 31. Evaluación de Redondez

PRINCIPIO TEÓRICO	SENTIDO	CRITERIO A EVALUAR	PROCEDIMIENTO	PONDERACIÓN
La redondez es la capacidad del cuero a curvarse homogéneamente al ser doblado, la redondez está en función de la llenura, a valores altos de llenura el cuero presentara también una redondez óptima. La redondez es esencial al momento de la confección de zapatos o de artículos de marroquinería ya que el efecto mismo de la elaboración de dichos artículos implica doblar en ciertas zonas al cuero, si el cuero tiene una correcta redondez el artículo se adaptará adecuadamente a la forma que se desea, sin presentar zonas no dobladas o irregularidades en la curvatura.	Tacto vista	Homogeneidad de la curva que se produce en el cuero al ser doblado.	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar una sección del cuero de igual superficie que la del puño cerrado del analista. • Doblar el cuero hasta que los dos extremos de la sección analizada se encuentren juntos • Evaluar la curvatura del tubo que se forma • Dar la valoración según la escala de ponderación 	1 malo 2 regular 3 bueno 4 muy bueno 5 excelente

Elaborado por Autores

3.4. Distribución del laboratorio de curtiembre.

La distribución física de la infraestructura del laboratorio de curtiembre, está diseñada de acuerdo al flujo del proceso productivo, de manera que exista una continuidad física de cada uno de los momentos productivos. Así, se ha considerado los siguientes ambientes:

- Zona de producción (ver en anexo 1).

3.5. Inversión

La inversión requerida para permitir que el laboratorio de curtiembre pueda desarrollarse se conforma mediante la adquisición y costo del equipo la construcción del laboratorio y presupuesto de costo de producción. El total de inversión se describe en el siguiente cuadro:

3.5.1. Terrenos y Construcciones

Para la implementación del laboratorio de ensayos de curtación se cuenta con un terreno de 96 m² con un valor de \$0.00 dólares el metro cuadrado. Se realizará las construcciones área o zona producción de 96 m² Obteniendo un total de construcción de \$ 2.400,00 para las elabora la construcción del laboratorio de ensayos de curtiembre.

Tabla N° 32. Terrenos Y Construcciones.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
TERRENOS			
PREDIO RÚSTICO (m ²)	96	\$ 0,00	\$ 0,00
SUBTOTAL TERRENOS			\$ 0,00
CONSTRUCCIONES			
AREA DE PRODUCCIÓN (m ²)	96	\$ 25,00	\$ 2.400,00
SUBTOTAL DE CONSTRUCCIONES			\$ 2.400,00
TOTAL TERRENOS Y CONSTRUCCIONES			\$ 2.400,00

Elaborado por Autores.

3.5.2. Costo de la maquinaria (fulón de pelambre)

Para la construcción del equipo o fulón de pelambre se adquirió los siguientes materiales que se detallan en la siguiente tabla 33:

TABLA N° 33. Costo de la maquinaria (fulón de pelambre)

DETALLE	VALOR
Disco	\$ 65,00
Juegos de crucetas	\$ 50,00
Tablones	\$ 350,00
Juegos de cerchas	\$ 150,00
Tapas	\$ 200,00
Aletas	\$ 50,00
Tacos o Tarugos	\$ 50,00
Chumaceras	\$ 30,00
Platos tipo crucetas de acero A36;A1011 con Ejes	\$ 100,00
Poleas de aluminio con 2 canales para banda tipo V	\$ 100,00
Bandas en tipo en V	\$ 35,00
Pernos de aceros de 5/8 con rosca gruesa	\$ 70,00
Sunchos o varilla de 5/8	\$ 80,00
Candado de 2 vias	\$ 35,00
Caballote metálico	\$ 250,00
Motor-reductos	\$ 850,00
herrajes de tapas	\$ 35,00
TOTAL	\$ 2.500,00

Elaboración de Autores

3.5.3. Materiales directos

La materia prima principal es las pieles de amíales faenados de camales autorizados, la cantidad tenemos 15 pieles a \$0.50 tenemos un valor de \$ 7.50, agua una cantidad de 100Lt, los insumos utilizados a unos costos de \$ 38.57, se detallan en la siguiente tabla 34:

Tabla N° 34. Materiales Directos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	V.UNITARIO	V.TOTAL
Pieles o cueros sin procesar (Pie2)	15,00	\$ 0,50	\$ 7,50
Agua en litro	100	\$ 0,00	\$ 0,00
Insumos			\$ 38,57
total de Materia Prima			\$ 46,07

Elaboración de Autores

En la siguiente tabla se detallan los insumos utilizados

Tabla N° 35. Insumos

%	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	V.UNITARIO POR KG	V.TOTAL
0,01	Tensoactivo	0,07	\$ 20,00	\$ 1,40
0,04	Acido Formico	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80
0,04	Sulfuro de Sodio	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80
0,04	Cal viva	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80
0,02	Sulfato de Amonio	0,14	\$ 10,00	\$ 1,40
0,01	Ridente	0,07	\$ 20,00	\$ 1,40
0,01	Bisulfito de Sodio	0,07	\$ 20,00	\$ 1,40
0,02	Formiato de Sodio	0,14	\$ 20,00	\$ 2,80
0,12	Curtiente Cromo	0,84	\$ 5,00	\$ 4,20
0,04	Curtiente sulfuro o sulfato de aluminio	0,28	\$ 5,00	\$ 1,40
0,02	Curtiente vegetal taninos	0,14	\$ 8,00	\$ 1,12
0,005	Bicarbonato de Sodio	0,04	\$ 10,00	\$ 0,35
0,01	Rellenante de Faldas	0,07	\$ 10,00	\$ 0,70
0,01	Dispersante de Anilina	0,07	\$ 10,00	\$ 0,70
0,03	Anilina	0,21	\$ 10,00	\$ 2,10
0,04	Grasa Sulfilada	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80
0,04	Esterfosforico	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80
0,04	Alcohol graso	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80
0,04	Grasa Sulfanada	0,28	\$ 10,00	\$ 2,80

Elaborado por Autores

3.5.4. Costos indirectos de producción

Para elaborar el costo indirecto de producción se procede a realizar el cálculo de los materiales indirectos, la depreciación de la maquinaria, equipos, muebles de oficina, el mantenimiento y la reparación de la maquinaria, equipos muebles de oficina, se detallan en la siguiente tabla 36:

Tabla N° 36. Costos Indirectos De Producción

MATERIALES INDIRECTOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Guantes de Goma	30	\$ 0,80	\$ 24,00
SUBTOTAL MATERIALES INDIRECTOS			\$ 24,00
DEPRECIACIONES			
DESCRIPCIÓN	VALOR	%	VALOR. TOTAL
EDIFICIOS	\$ 2.400,00	5%	\$ 120,00
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	\$ 2.500,00	10%	\$ 250,00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 500,00	10%	\$ 50,00
SUBTOTAL DE DEPRECIACIONES			\$ 420,00
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN			
DESCRIPCIÓN	VALOR	%	VALOR TOTAL
EDIFICIOS	\$ 2.400,00	2%	\$ 48,00
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	\$ 2.500,00	2%	\$ 50,00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 500,00	2%	\$ 10,00
SUBTOTAL DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN			\$ 108,00
SEGUROS			
DESCRIPCIÓN	VALOR	%	VALOR TOTAL
EDIFICIOS	\$ 2.400,00	4%	\$ 96,00
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	\$ 2.500,00	4%	\$ 100,00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 500,00	4%	\$ 20,00
SUBTOTAL DE SEGUROS			\$ 216,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN			\$ 768,00

Elaborado por Autores

3.5.5. Costo de producción

Son el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se incurren para obtener un producto terminado en las condiciones necesarias para ser entregado al sector comercial, se detallan en la siguiente tabla 37:

Tabla N° 37. Costo De Producción

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
Materiales directos	\$ 46,07
Mano de obra directa	\$ 0,00
Costos indirectos de producción	\$ 768,00
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 814,07

Elaboración por Autores

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

En este capítulo se detallan los datos que fueron obtenidos sobre la base de la metodología indicada.

Tabla N° 38 Dimensiones de las probetas analizadas

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS ANALIZADAS							
Curtiente	N°	Repeticiones	Color	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Longitud inicial (mm)	Área (mm ²)
Cromo	1	R1	wet blue	20	3,25	30	65,00
	2	R2	wet blue	20	3,85	31	77,00
	3	R3	wet blue	19,8	4	30	79,20
	4	R4	wet blue	19,65	3,75	30	73,69
	5	R5	wet blue	19	3,65	30	69,35
vegetal Taninos	6	R1	wet white	20	4	30	80,00
	7	R2	wet white	21,4	3,35	30	71,69
	8	R3	wet white	21,8	3,3	30	71,94
	9	R4	wet white	19	3,8	29	72,20
	10	R5	wet white	20,7	3,9	31	80,73
Sulfuro de Aluminio	11	R1	wet blue	19,65	3,9	32,5	76,64
	12	R2	wet blue	19,65	3,3	30	64,85
	13	R3	wet blue	20,2	3,85	31	77,77
	14	R4	wet blue	20	4	30,5	75,00
	15	R5	wet blue	20,7	4	32	82,80

Elaboración por Autores

Tabla N° 39. Deformación y porcentaje de elongación

DEFORMACIÓN Y PORCENTAJE DE ELONGACIÓN						
Curtiente	N°	Repeticiones	Longitud inicial (mm)	Deformación (mm)	Longitud final (mm)	Porcentaje Elongación
Cromo	1	R1	101	30,50	131,50	30,1980
	2	R2	101	45,01	146,01	44,5644
	3	R3	100	41,70	141,70	41,7000
	4	R4	100	37,60	137,60	37,6000
	5	R5	100	37,10	137,10	37,1000
vegetal Taninos	6	R1	100	46,05	146,05	46,0500
	7	R2	100	49,80	149,80	49,8000
	8	R3	100	51,10	151,10	51,1000
	9	R4	102	37,60	139,60	36,8627
	10	R5	105,5	31,01	136,51	29,3934
Sulfuro de Aluminio	11	R1	102,5	49,80	152,30	48,5854
	12	R2	100	35,20	135,20	35,2000
	13	R3	100	45,60	145,60	45,6000
	14	R4	101	48,60	149,60	48,1188
	15	R5	101,5	47,80	149,30	47,0936

Elaboración por Autores

Tabla N° 40. Deformación y porcentaje de elongación media

DEFORMACIÓN Y PORCENTAJE DE ELONGACIÓN				
Curtiente	N°	Repeticiones	Porcentaje de Elongación (%)	Norma IUP 6
Cromo	1	R1	30,20	(min) 40 - 80 %
	2	R2	44,56	
	3	R3	41,70	
	4	R4	37,60	
	5	R5	37,10	
media			38,23	
vegetal Taninos	6	R1	46,05	
	7	R2	49,80	
	8	R3	51,10	
	9	R4	36,86	
	10	R5	29,39	
media			42,64	
Sulfuro de Aluminio	11	R1	48,59	
	12	R2	35,20	
	13	R3	45,60	
	14	R4	48,12	
	15	R5	47,09	
media			44,92	

Elaboración por Autores

Tabla N° 41. Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción)

CARGA MÁXIMA Y ESFUERZO (RESISTENCIA A LA TRACCIÓN)						
Curtiente	N°	Repeticiones	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima (N)	Área (mm²)	Resistencia a la tracción(N/mm²)
Cromo	1	R1	90,5	886,9	65,00	21,1167
	2	R2	107,5	1053,5	77,00	25,0833
	3	R3	110,7	1084,86	79,20	30,4394
	4	R4	114	1117,2	73,69	28,4275
	5	R5	129,5	1269,1	69,35	33,3974
vegetal Taninos	6	R1	94,4	925,12	80,00	24,3453
	7	R2	100,7	986,86	71,69	24,2710
	8	R3	82,9	812,42	71,94	18,6335
	9	R4	107,2	1050,56	72,20	28,6490
	10	R5	96,7	947,66	80,73	25,4337
Sulfuro de Aluminio	11	R1	110,7	1084,86	76,64	27,6046
	12	R2	89,4	876,12	64,85	22,2931
	13	R3	91,4	895,72	77,77	24,6348
	14	R4	96,8	948,64	75,00	24,4495
	15	R5	108,2	1060,36	82,80	26,9606

Elaboración por Autores

Tabla N° 42. Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción) media

Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción)					
Curtiente	N°	Repeticiones	Resistencia a la tracción (N/mm²)	Resistencia a la tracción (kgf/mm²)	Norma IUP 6
Cromo	1	R1	21,1167	2,1533	(min) 1,53 kg/mm ²
	2	R2	25,0833	2,5578	
	3	R3	30,4394	3,1040	
	4	R4	28,4275	2,8988	
	5	R5	33,3974	3,4056	
media				2,82388	
vegetal Taninos	6	R1	24,3453	2,4825	
	7	R2	24,2710	2,4750	
	8	R3	18,6335	1,9001	
	9	R4	28,6490	2,9214	
	10	R5	25,4337	2,5935	
media				2,47	
Sulfuro de Aluminio	11	R1	27,6046	2,8149	
	12	R2	22,2931	2,2733	
	13	R3	24,6348	2,5120	
	14	R4	24,4495	2,4932	
	15	R5	26,9606	2,7492	
media				2,5685	

Elaboración por Autores

4.1.1. Análisis sensorial de los cueros Wet Blue

Tabla N° 43. Blandura en los cueros wet blue.

BLANDURA				
Curtiente	N°	Repeticiones	Puntuación	Ponderación
Cromo	1	R1	3	Regular
	2	R2	4	Muy Buena
	3	R3	3	Buena
	4	R4	3	Buena
	5	R5	4	Muy Bueno
vegetal Taninos	6	R1	3	Buena
	7	R2	4	Muy Bueno
	8	R3	3	Buena
	9	R4	4	Muy Buena
	10	R5	4	Muy Bueno
Sulfuro de Aluminio	11	R1	4	Buena
	12	R2	4	Muy Bueno
	13	R3	4	Muy Bueno
	14	R4	4	Muy Bueno
	15	R5	3	Buena
Moda				Muy Bueno

Elaboración por Autores

Tabla N° 44. Análisis sensorial de los cueros terminados Blandura (media)

BLANDURA				
Curtiente	N°	Repeticiones	Puntuación	Ponderación
Cromo	1	R1	3	Regular
	2	R2	4	Muy Buena
	3	R3	3	Buena
	4	R4	3	Buena
	5	R5	4	Muy Bueno
media			3,4	Buena
vegetal Taninos	6	R1	3	Buena
	7	R2	4	Muy Bueno
	8	R3	3	Buena
	9	R4	4	Muy Buena
	10	R5	4	Muy Bueno
media			3,6	Buena
Sulfuro de Aluminio	11	R1	4	Buena
	12	R2	4	Muy Bueno
	13	R3	4	Muy Bueno
	14	R4	4	Muy Bueno
	15	R5	3	Buena
media			3,8	Buena

Elaboración por Autores

Tabla N° 45. Llenura en los cueros wet blue.

LLENURA				
Curtiente	N°	Repeticiones	Puntuación	Ponderación
Cromo	1	R1	4	Muy Buena
	2	R2	3	Buena
	3	R3	4	Muy Buena
	4	R4	3	Buena
	5	R5	4	Muy Buena
vegetal Taninos	6	R1	4	Muy Buena
	7	R2	4	Buena
	8	R3	4	Muy Buena
	9	R4	5	Buena
	10	R5	4	Muy Buena
Sulfuro de Aluminio	11	R1	4	Muy Buena
	12	R2	4	Muy Buena
	13	R3	3	Buena
	14	R4	4	Buena
	15	R5	4	Muy Buena
Moda				Muy Buena

Elaboración por Autores

Tabla N° 46. Análisis sensorial de los cueros terminados Llenura (media)

LLENURA				
Curtiente	N°	Repeticiones	Puntuación	Ponderación
Cromo	1	R1	4	Muy Buena
	2	R2	3	Buena
	3	R3	4	Muy Buena
	4	R4	3	Buena
	5	R5	4	Muy Buena
media			3,6	Buena
Vegetal Taninos	6	R1	4	Muy Buena
	7	R2	4	Buena
	8	R3	4	Muy Buena
	9	R4	5	Buena
	10	R5	4	Muy Buena
media			4,2	Muy Buena
Sulfuro de Aluminio	11	R1	4	Muy Buena
	12	R2	4	Muy Buena
	13	R3	3	Buena
	14	R4	4	Buena
	15	R5	4	Muy Buena
media			3,8	Muy Buena

Elaboración por Autores

Tabla N° 47. Redondez en los cueros wet blue.

REDONDEZ				
Curtiente	N°	Repeticiones	Puntuación	Ponderación
Cromo	1	R1	4	Muy Buena
	2	R2	4	Muy Buena
	3	R3	5	Excelente
	4	R4	5	Excelente
	5	R5	4	Muy Buena
vegetal Taninos	6	R1	3	Buena
	7	R2	4	Muy Buena
	8	R3	4	Muy Buena
	9	R4	4	Muy Buena
	10	R5	3	Buena
Sulfuro de Aluminio	11	R1	3	Buena
	12	R2	3	Buena
	13	R3	4	Muy Buena
	14	R4	4	Muy Buena
	15	R5	3	Buena
Moda				Muy Buena

Elaboración por Autores

Tabla N° 48. Análisis sensorial de los cueros terminados Redondez (media)

REDONDEZ				
Curtiente	N°	Repeticiones	Puntuación	Ponderación
Cromo	1	R1	4	Muy Buena
	2	R2	4	Muy Buena
	3	R3	5	Excelente
	4	R4	5	Excelente
	5	R5	4	Muy Buena
media			4,4	Muy Buena
vegetal Taninos	6	R1	3	Buena
	7	R2	4	Muy Buena
	8	R3	4	Muy Buena
	9	R4	4	Muy Buena
	10	R5	3	Buena
media			3,6	Buena
Sulfuro de Aluminio	11	R1	3	Buena
	12	R2	3	Buena
	13	R3	4	Muy Buena
	14	R4	4	Muy Buena
	15	R5	3	Buena
media			3,4	Buena

Elaboración por Autores

4.2. DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos en los análisis tanto físicos como sensoriales de los cueros en la etapa de WET BLUE, curtidos con Cromo, Extracto Vegetales Taninos y Sulfuro de Aluminio, podemos decir que los valores obtenidos en cada prueba están dentro de los rangos aceptables de la normativa de referencia.

Tabla N° 49. Valor mínimo según la normativa IUP 6

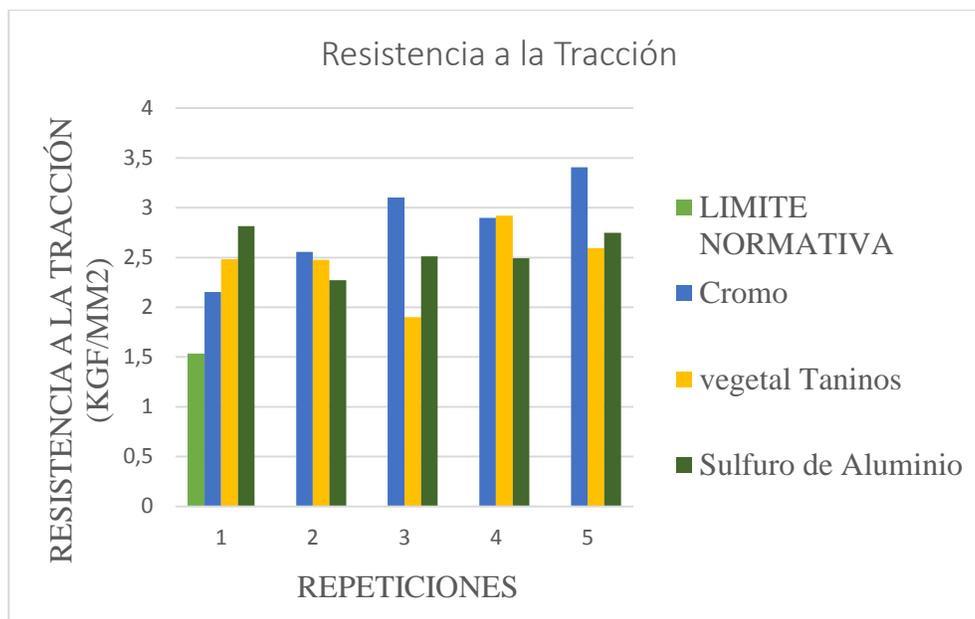
PROPIEDAD FÍSICA	VALOR MÍNIMO SEGÚN LA NORMATIVA
Espesor (mm)	3 mm
Resistencia a la tracción (kg/mm ²)	1,53 kg/mm ²
Porcentaje de elongación	40 - 80 %

Fuente: normativa IUP 6

4.2.1. Resistencia a la tracción

El análisis a la resistencia a la tensión que se ilustra en el gráfico 26, registra diferencias significativas, por efecto de los diferentes curtiente, por lo que en la separación de medias según Duncan se registran los valores más altos en los cueros, la resistencia a la tracción se obtuvo los siguientes valores con una media igual a 2,82 kg/mm² curtido con Cromo, 2,47 kg/mm² con curtido vegetal taninos y 2,56 kg/mm² con curtido con sulfuro de aluminio en tanto que la normativa IUP 6 exige que el valor mínimo para esta prueba sea de 1,53 kg/mm², es decir que el cuero en la etapa de WET BLUE, tiene un resistencia a la tracción superior a la establecida en las normas, además cotejando cada una de las respuestas de las unidades experimentales podemos indicar que todas cumplen con este requerimiento de calidad.

Grafico N° 26. Resistencia a la tracción de los cueros con los diferentes curtientes



Elaboración por Autores

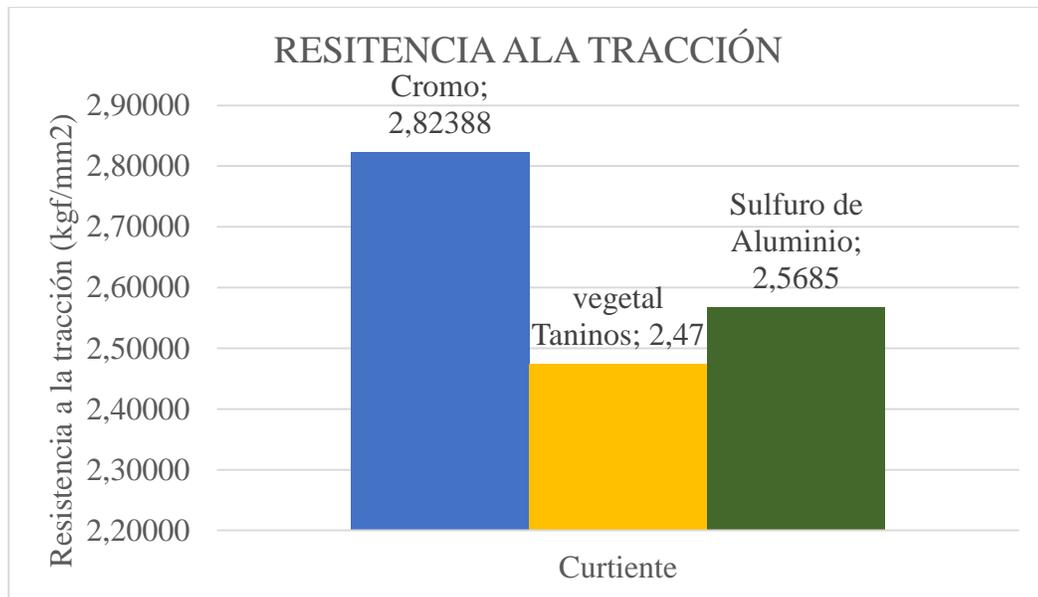
Tabla N° 50. Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción)

Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción)			
Curtiente	N°	Repeticiones	Resistencia a la tracción (kgf/mm2)
Cromo	1	R1	2,1533
	2	R2	2,5578
	3	R3	3,1040
	4	R4	2,8988
	5	R5	3,4056
Vegetal Taninos	6	R1	2,4825
	7	R2	2,4750
	8	R3	1,9001
	9	R4	2,9214
	10	R5	2,5935
Sulfuro de Aluminio	11	R1	2,8149
	12	R2	2,2733
	13	R3	2,5120
	14	R4	2,4932
	15	R5	2,7492

Elaboración por Autores

Teniendo la base de datos de las respuestas de la resistencia a la tracción de 15 cueros curtidos con sales de cromo podemos comparar con los resultados obtenidos en nuestra investigación, notándose que la media representada en los cueros en la etapa de WET BLUE, los tratados con Cromo tuvo un media de (2,82 kg/mm²), con los extractos vegetales taninos la media es de (2,47 kg/mm²), y con los sulfuro de aluminio su media es de (2,57 kg/mm²), superiores a la media obtenida por los cueros convencionales que era de (2,42 kg/mm²), como se muestra en el gráfico 27 .

Gráfico N° 27. Comparación entre los valores medios de la resistencia a la tracción



Elaboración por Autores

Los cueros tratados con las sales de cromo presentaron un valor en la resistencia a la tracción superior a los resultados de la misma prueba física aplicada a los cueros curtidos con vegetales taninos y sulfuro de aluminio, aseveración que puede deberse al hecho de que los cueros con cromo presentan una mayor llenura que los cueros con vegetales taninos y sulfuro de aluminio, es decir que el cromo como agente curtiente rellena de mejor manera los espacios interfibrilares de la piel. Como muestra en la tabla 51.

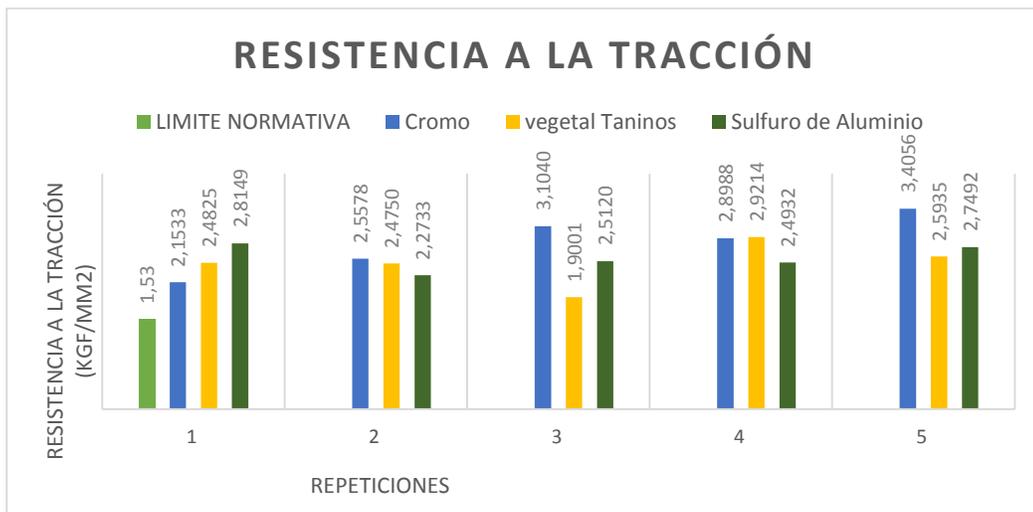
TABLA N° 51. Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción) kg/mm2 vs %

	kg/mm2	%
Norma IUP 6 (min)	1,53	16,28
Cromo	2,82	30,05
Vegetal taninos	2,47	26,33
Sulfuro de aluminio	2,57	27,33
Total	9,40	100

Elaboración por Autores

Es decir que en cuanto a resistencia física los cueros curtidos con cromo son superiores a los cueros con vegetales taninos y sulfuro de aluminio proporcionando una ventaja tecnológica a un tipo de curtición diseñado con sales de cromo sin dejar en lado las realizadas con vegetales taninos y sulfuro de aluminio como agente de curtición, como se detalla en el grafico 28, que también están sobre él límite de la normativa.

Gráfico N° 28. Comparación entre las respuestas de la resistencia a la tracción de los cueros curtidos.

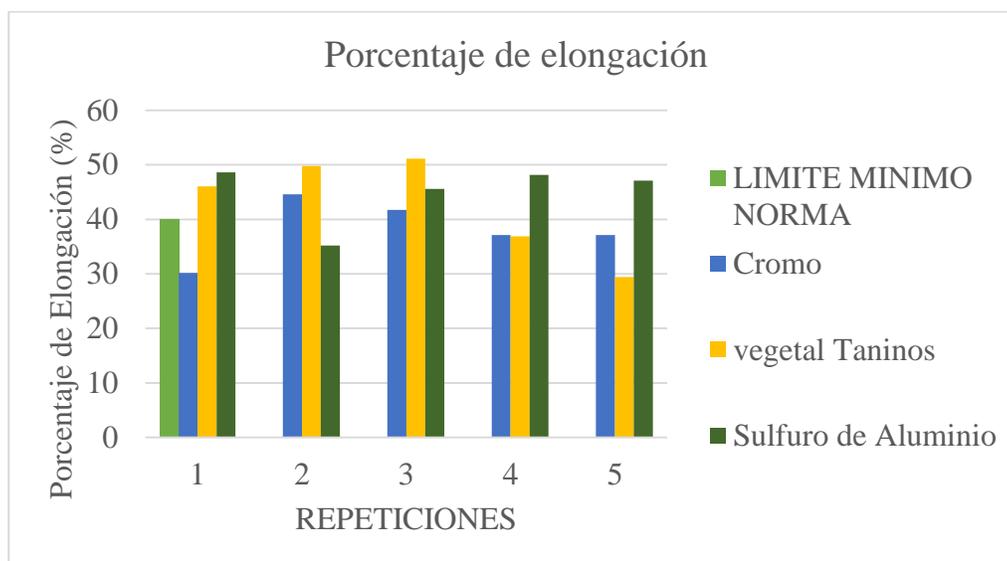


Elaboración por Autores

4.2.2. Porcentaje de elongación

Al valorar el porcentaje de elongación presentaron los cueros curtidos con cromo, vegetales taninos y sulfuro de aluminio en cuanto al porcentaje de elongación se refiere está dentro de la exigencia de la normativa IUP 6, ya que el valor medio que presentaron las unidades experimentales fue de 38,23% con cromo; 42,64% con vegetales taninos; 44,92%; en tanto que el umbral expuesto en la norma exige que el porcentaje de elongación se encuentre dentro del 40-80%, como se ilustra en el gráfico 29.

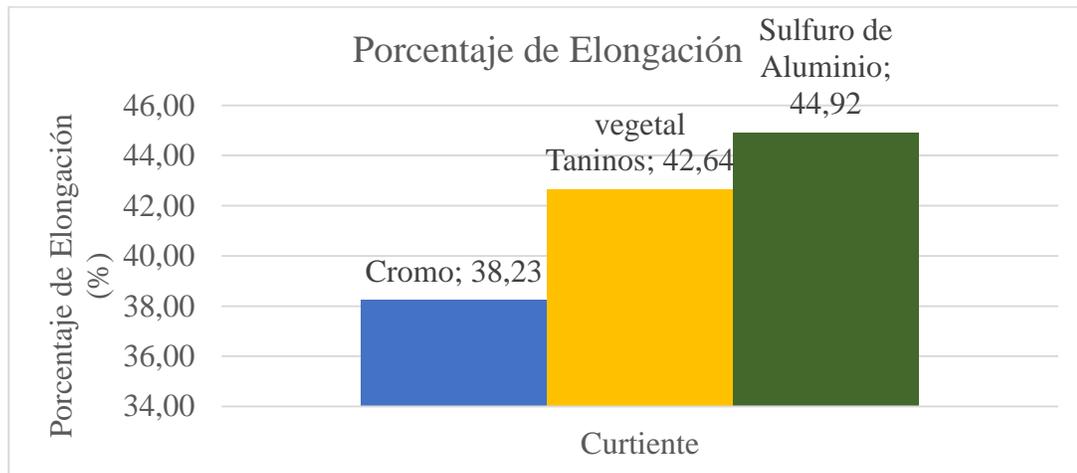
Gráfico N° 29. Porcentaje de los cueros curtidos en comparación con la normativa IUP 6.



Elaboración por Autores

Al comparar los resultados obtenidos del porcentaje de elongación a las que presentaron los cueros curtidos con el Cromo, con extracto de vegetales taninos y sulfuro de aluminio. El valor medio del porcentaje de elongación para los cueros tratados con cromo fue de 38,23%, mientras que las respuestas dentro de la misma medición física para el cuero curtido y con vegetales taninos registraron un valor medio igual a 42,64%, y con sulfuro de aluminio un valor de 44,92% como se detalla en el gráfico 30.

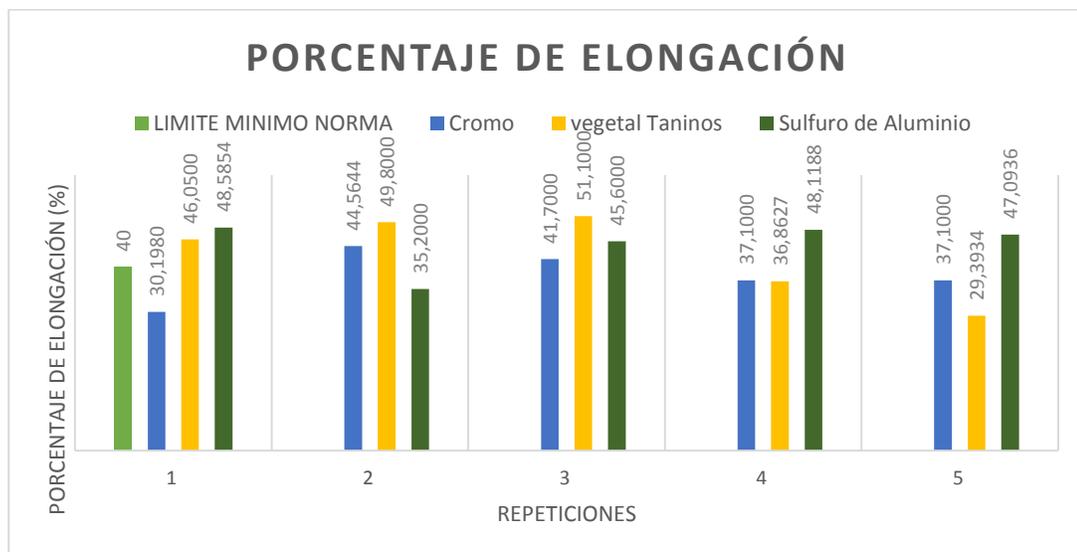
Gráfico N° 30. Comparación entre los valores medios del porcentaje de elongación de los cueros curtido



Elaboración por Autores

Bajo este criterio podemos considerar que el curtido con sulfuro de aluminio y vegetales tanino presenta una ventaja funcional dentro del cuero terminado frente a los cueros convencionales, como se detalla en el gráfico 31.

Gráfico N° 31. Comparación entre las repuestas de la resistencia al porcentaje de elongación de los cueros curtidos

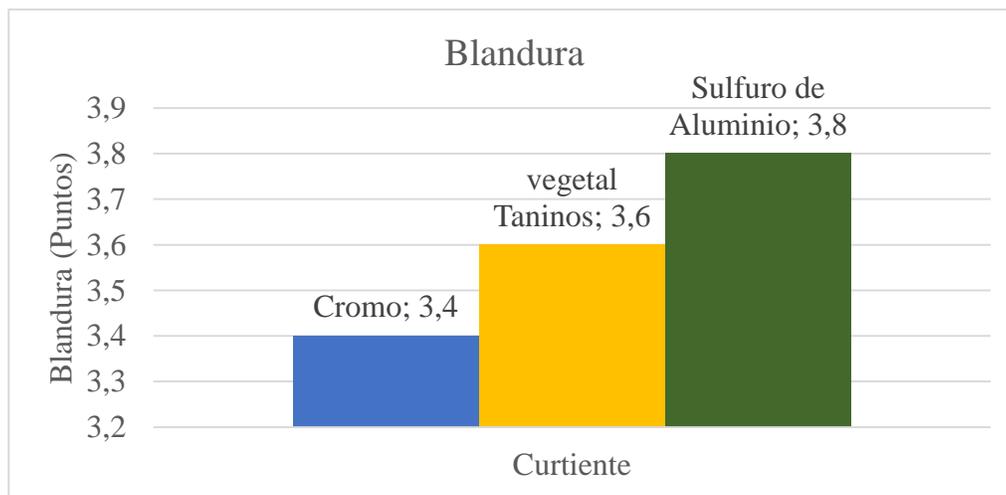


Elaboración por Autores

a) Blandura de los Cueros Wet blue

Los valores medios de blandura de los Cueros Wet blue, reportaron diferencias altamente significativas, entre medias, por efecto de curtiente con cromo, extracto vegetales y con sulfuro de aluminio aplicado a la formulación del curtido, registrándose las puntuaciones de la media de los cueros convencionales con cromo fue de 3,40 puntos que se encuentra dentro del rango de Bueno, mientras que los cueros curtidos bajo el mismo diseño de la investigación registraron una media igual a 3,60 puntos con vegetal taninos y una media de 3,80 puntos con sulfuro de aluminio, valor que se ubica dentro del rango de Bueno a Muy Bueno, como se ilustra en el gráfico 32.

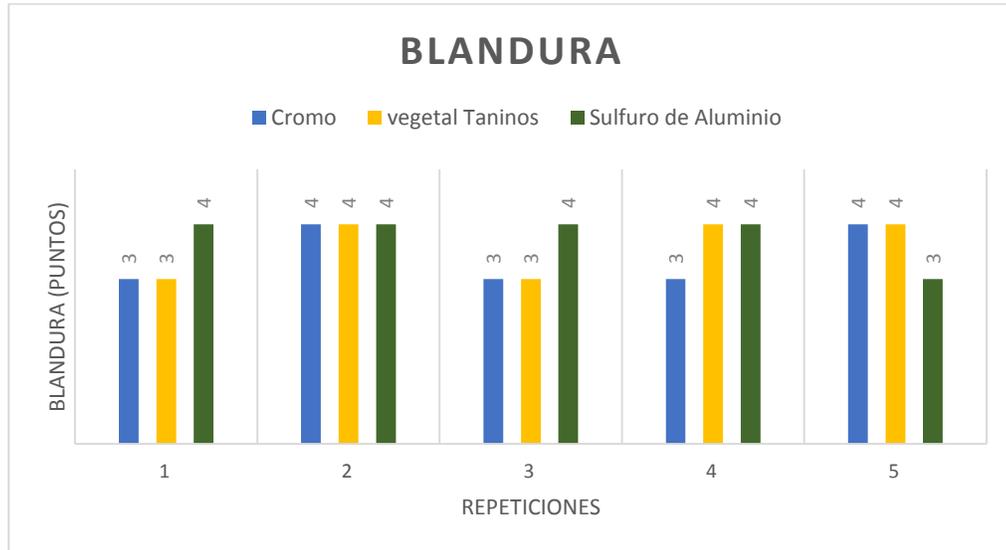
Gráfico N° 32. Comparación entre las puntuaciones medias de la blandura de los cueros Curtidos



Elaboración por Autores

Por los reportes anotados de blandura del Cuero WET BLUE Se puede observar e indicar la puntuación de cada repetición, así como mayor su poder de penetración, para producir cueros con un buena característica de blandura, así mismo cuanto mayor sea el tamaño de la partícula, mayor será el relleno y por ende menor la blandura.

Gráfico N° 33. Comparación entre las puntuaciones por repeticiones de la blandura de los cueros Curtidos

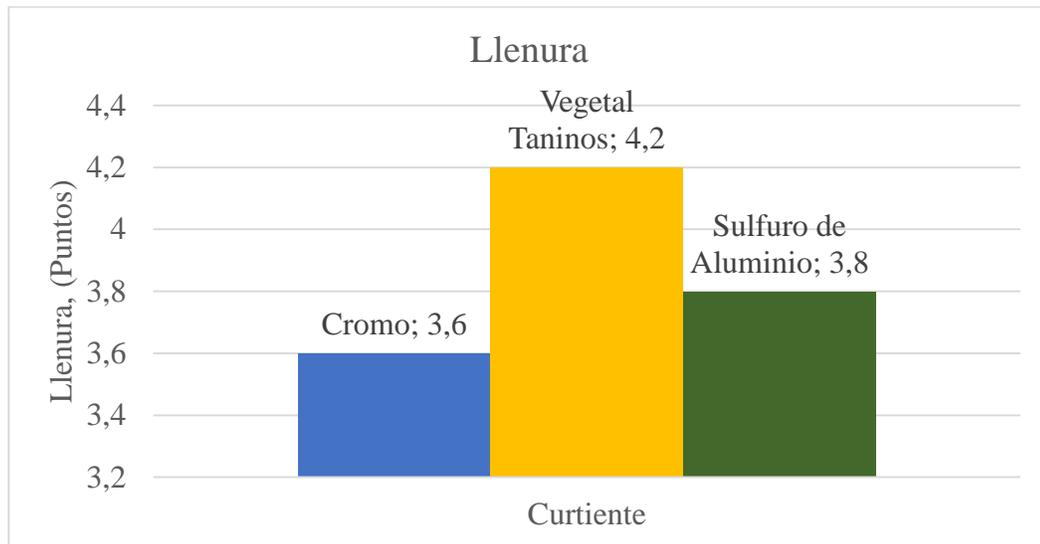


Elaboración por Autores

b) Llenura de los Cueros Wet blue

Los valores medios obtenidos de la llenura de los Cueros Wet blue curtidas con diferentes tipos de curtientes como el Cromo, los extractos vegetales taninos y sulfuro de aluminio presentaron un valor superior a la que se registró de los cueros curtidos con cromo. Para los cueros tratados con vegetales taninos como agente curtiente se obtuvo un valor medio igual a 4,20 puntos, ubicándose en el rango de Muy Bueno y con sulfuro de aluminio se obtuvo un valor medio igual a 3,80 puntos, ubicándose en el rango de buenos a Muy Bueno, mientras que los cueros convencionales presentaron un valor medio igual a 3,60 puntos, puntuación que se sitúa dentro del rango de Bueno a Muy bueno, como se ilustra en la gráfico 34.

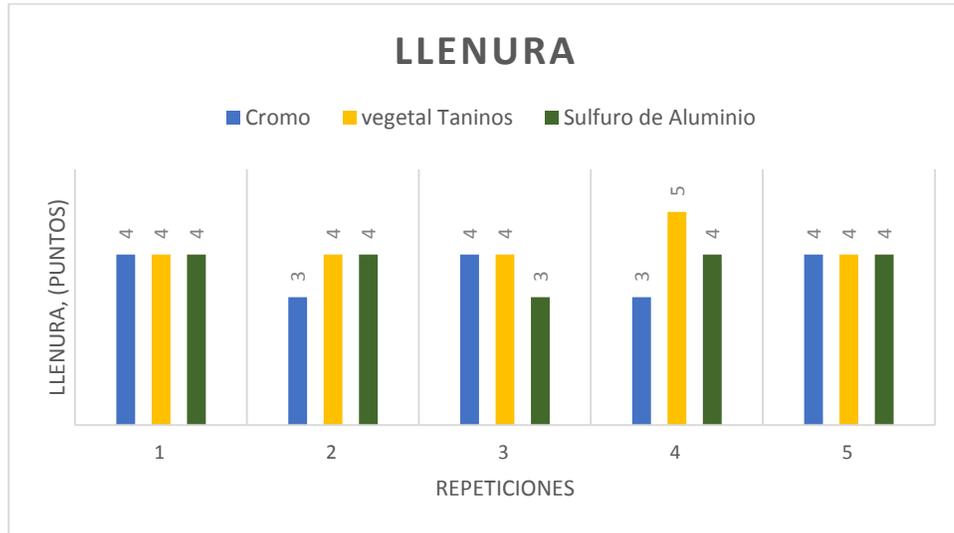
Gráfico N° 34. Comparación entre las puntuaciones medias de la llenura de los cueros.



Elaboración por Autores

La llenura es una característica sensorial del cuero substancial para la calidad, en vista de que la resistencia física, la homogeneidad de la forma, la estabilidad del diseño, la vida útil, entre otras están en función de esta medición sensorial, por lo que podemos afirmar que a valores más altos de llenura la calidad funcional del artículo será superior. Los cueros elaborados con vegetales taninos y sulfuro de aluminio presentan una superior llenura frente a los cueros curtidos bajo un modelo tradicional, es decir que los cueros que se elaboran con el diseño de la presente investigación generaran en el producto terminado una mayor calidad frente a los cueros que se elaboren con cromo, lo que representa una ventaja tecnológica en la utilización de los agentes curtientes vegetales taninos y sulfuro de aluminio en contraste al cromo como agentes curtientes. Los resultados se detallan en gráfico 35.

Gráfico N° 35. Comparación entre las puntuaciones de la Llenura de los cueros Curtidos.

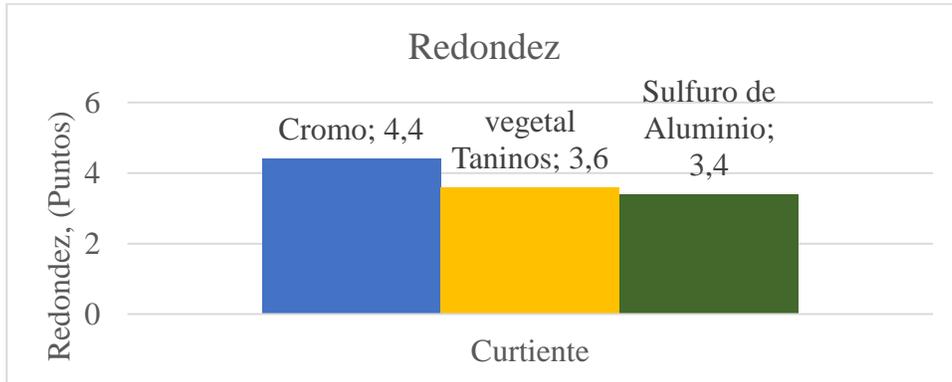


Elaboración por Autores

c) Redondez de los Cueros Wet blue

Los valores medios de Redondez de los Cueros Wet blue, reportaron diferencias altamente significativas, entre medias, por efecto de curtiembre con cromo, extracto vegetales y con sulfuro de aluminio aplicado a la formulación del curtido, registrándose las puntuaciones de la media más altas de los cueros convencionales cromo fue de 4,40 puntos que se encuentra dentro del rango de Muy Bueno, mientras que los cueros curtidos bajo el mismo diseño de la investigación registraron una media igual a 3,60 puntos con vegetal taninos y una media de 3,40 puntos con sulfuro de aluminio, valor que se ubica dentro del rango de Bueno, como se ilustra en el gráfico 36.

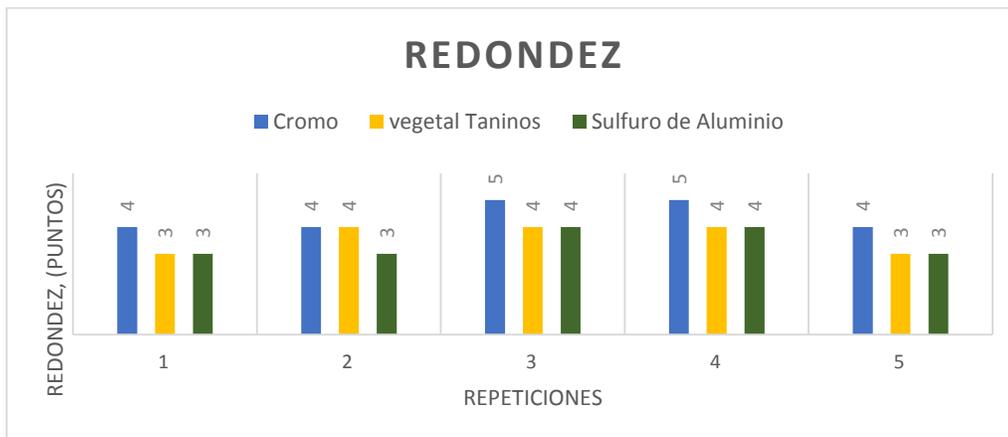
Gráfico N° 36. Comparación entre las puntuaciones medias de la Redondez de los cueros.



Elaboración por Autores

Es así que analizando los resultados de cada unidad experimental en esta medición sensorial y cotejándolas con las que presentaron los cueros curtidos bajo un modelo tradicional podemos inferir que en cuanto a calidad de diseño y confección los artículos elaborados con el cuero curtido con cromo serán superiores a los fabricados con cuero tratado con vegetales taninos y sulfuro de aluminio, en vista que el resultado de la redondez también es superior para el caso de los primeros cueros, como se ilustra en el gráfico 37.

Gráfico N° 37. Comparación entre las puntuaciones de la redondez de los cueros curtidos



Elaboración por Autores

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se implementó un fulón de pelambre para la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, previo a los cálculos para su diseño y construcción sobre lo cual se elaborara los diferentes manuales para su correcta utilización y se podrá realizar las diferentes prácticas de curtición, ya que el equipo entregado es con fines didácticos.

Hemos elaborado un manual de prácticas para el proceso de pelambre para pieles de especies menores que se ha generado como guía de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, permitiéndoles reforzar los conocimientos teóricos obtenidos.

Se elaboró los manuales de mantenimiento, operación y funcionamiento del equipo para el proceso de pelambre, en estos manuales se detalla la manera correctas para realizar un mantenimiento correctivo y preventivo del quipos; también hemos detallado de manera concreta como se debe utilizar el equipo en cada uno de los procesos establecidos en el manual de prácticas.

La identificación de los valores de control necesarios en el proceso de pelambre nos permitirán realizar las prácticas bajo los parámetros establecido de las normas, también hemos cumplido con las velocidades requeridas en cada uno de los procesos que son; en la etapa de pelambre tenemos un rango de 2 a 4 rpm para una mejor eliminación de pelo, en la etapa de curtido tenemos un rango de 5 a 10 rpm para una mejor curtición y obtener un Wet Blue de calidad.

Mediante los análisis físicos y los sensoriales (vista y tacto) que se realizó en los diferentes tratamientos para el proceso de curtido de pieles ovinas, podemos decir que el tratamiento de sales minerales (Cromo) y taninos vegetales nos brinda un mejor

rendimiento y calidad del Wet Blue pero debido a la alta contaminación generada con sales de cromo hemos considerado que el mejor tratamiento en la curtición de pieles son los taninos vegetales puesto que es un tratamiento amigable con el medio ambiente.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que el personal técnico que estará cargo del equipo deberá estar capacitado para mejor utilización del equipo y evitar el mal uso y daños por partes de los estudiantes, también deberá realizarse de manera periódica una inspección del sistema eléctrico para evitar averías del motor.

También se recomienda, evitar que se moje los dispositivos de control y el cableado ya que puede causar desperfectos, un circuito, o daños irreparables al equipo, también pueden causar riesgo a los estudiantes que están realizando las prácticas, por lo cual se deberán tomar las medidas de seguridad adecuada.

Se recomienda utilizar un fluido eléctrico de 220 Voltios para el mejor funcionamiento del equipo, se deberá tomar las debidas precauciones cuando el equipo este trabajando como por ejemplo cuando se ha concluido con el trabajo, se deberá bajar el interruptor (apagar el equipo) y desconectar el fluido eléctrico.

Se recomienda que antes de iniciar la práctica, se deberán utilizar el manual de prácticas establecido en el cual se recomienda el equipo de protección personal para cada uno de los procesos para así evitar los diferentes riesgos.

Se recomienda realizar más prácticas con diferentes especies y tratamientos para reforzar los conocimientos adquiridos de manera teóricas, también se debería buscar buenos campos de investigación en la industria de la curtiembre.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA.

6.1. APLICACIÓN DEL FULÓN DE CURTIEMBRE PARA CURTIR PIELS DE CUY DESTINADO A PELETERÍA CON DIFERENTES AGENTES CURTIDORES.

6.2. Introducción.

En el Ecuador el cuy se ha mantenido como alimento tradicional que se deleita en celebraciones especiales y también contribuye a la desnutrición de los pobladores de las zonas rurales, por el alto valor nutricional de su carne, en los últimos años la producción de cuyes alcanza un nivel alto de producción, pasando de la explotación tradicional a convertir en una explotación mixta con un número de animales no mayor de 500 cuyes y llegando a un sistema de explotación intensiva en algunos casos.

Es así que, el cuy no solo aporta la carne como alimento sino también como una forma alternativa de incrementar los ingresos económicos que beneficia a la familia del productor, en la actualidad se aprovecha en su totalidad los productos que generan la explotación de cuyes, la piel para la elaboración de artesanías y artículos como bolsas, carteras.

La curtición de pieles para peletería está conformada por un conjunto de procesos en los que se prepara la piel para recibir los productos curtientes de sustitución sean de origen mineral o vegetal, con la finalidad que en esta etapa del proceso se degenere la estructura de la piel y facilite la penetración y fijación de los productos químicos. La peletería en una industria de procesamiento de pieles que ofrece pieles de alta calidad para confeccionar artículos textiles, artesanales u otros, por varias décadas las pieles de mayor acogida en estas industria peletería era la foca zorros y venados por su presentación y elegancia tiene una gran demanda, en los últimos años se promueve

la utilización de pieles de otras especies de animales llamadas ecológicas como los peces, rana toro, conejo y muy recientemente el cuy, tratando de sustituir las pieles de peligro de extinción.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. Objetivos General

Aplicar el fulón de curtiembre para curtir pieles de cuy destinado a peletería con diferentes agentes curtidores.

6.3.2. Objetivos Específicos

Utilizar los diferentes agentes curtidores (Cromo, Extractos vegetales taninos y sulfuro de aluminio) en la curtición de las pieles de cuy para peletería.

Realizar el análisis sensorial como Llenura, Blandura, Redondez de las pieles de cuy curtidas con los tres niveles de alumbre para peletería.

Determinar las características físicas de elongación y de las pieles de cuy curtidas con tres niveles de alumbre para peletería.

6.4. Fundamentación Científico –Técnica

6.4.1. Resistencia a la tracción

Teniendo la base de datos de las respuestas de la resistencia a la tracción de 15 cueros curtidos con sales de cromo podemos comparar con los resultados obtenidos en nuestra investigación, notándose que la media representada en los cueros en la etapa de WET BLUE, los tratados con cromo tuvo un media de (2,82 kg/mm²), con los extractos vegetales taninos la media es de (2,47 kg/mm²), y con los sulfuro de

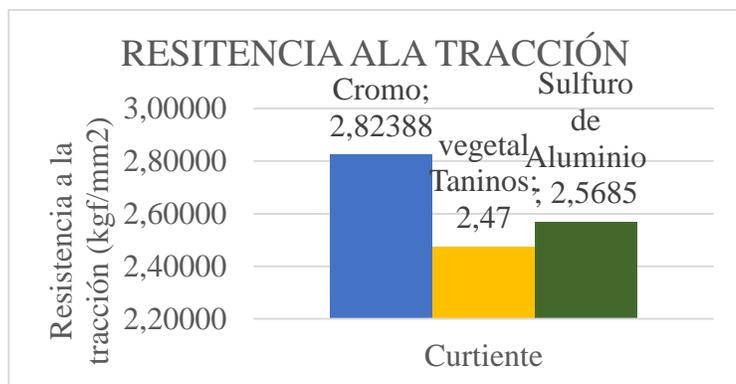
aluminio su media es de (2,57 kg/mm²), superiores a la media obtenida por los cueros convencionales que era de (2,42 kg/mm²), como se muestra en el tabla

Tabla N° 52. Resistencia a la tracción

Carga máxima y esfuerzo (resistencia a la tracción)					
Curtiente	N°	Repeticiones	Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Resistencia a la tracción (kgf/mm ²)	Norma IUP 6
Cromo	1	R1	21,1167	2,1533	(min) 1,53 kg/mm ²
	2	R2	25,0833	2,5578	
	3	R3	30,4394	3,1040	
	4	R4	28,4275	2,8988	
	5	R5	33,3974	3,4056	
media				2,82388	
vegetal Taninos	6	R1	24,3453	2,4825	
	7	R2	24,2710	2,4750	
	8	R3	18,6335	1,9001	
	9	R4	28,6490	2,9214	
	10	R5	25,4337	2,5935	
media				2,47	
Sulfuro de Aluminio	11	R1	27,6046	2,8149	
	12	R2	22,2931	2,2733	
	13	R3	24,6348	2,5120	
	14	R4	24,4495	2,4932	
	15	R5	26,9606	2,7492	
media				2,5685	

Elaboración por Autores

Resistencia a la tracción (Sulfuro de Aluminio)



Elaboración por Autores

6.4.2. Porcentaje de elongación

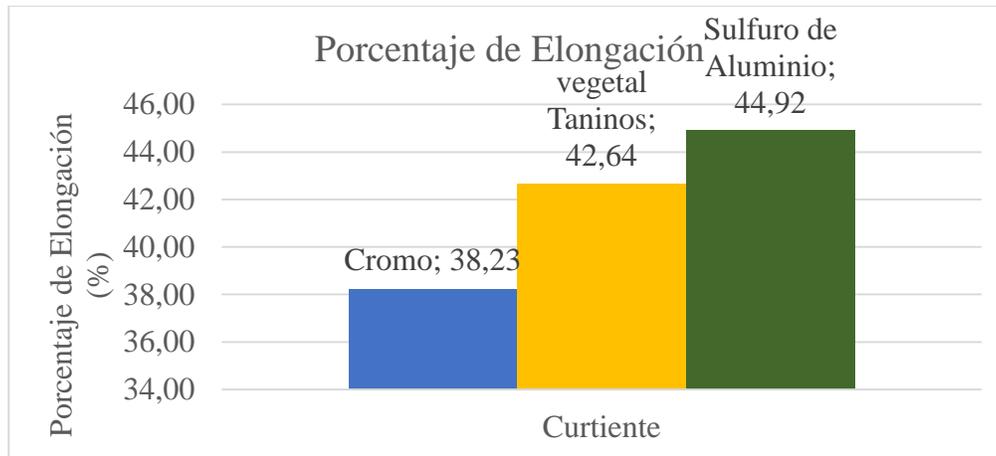
Al valorar el porcentaje de elongación presentaron los cueros curtidos con cromo, vegetales taninos y sulfuro de aluminio en cuanto al porcentaje de elongación se refiere está dentro de la exigencia de la normativa IUP 6, ya que el valor medio que presentaron las unidades experimentales fue de 38,23% con cromo; 42,64% con vegetales taninos; 44,92%; en tanto que el umbral expuesto en la norma exige que el porcentaje de elongación se encuentre dentro del 40-80%, como se ilustra en el gráfico

Tabla N° 53. Porcentaje de elongación

Deformación y porcentaje de elongación				
Curtiente	N°	Repeticiones	Porcentaje de Elongación (%)	Norma IUP 6
Cromo	1	R1	30,20	(min) 40 - 80 %
	2	R2	44,56	
	3	R3	41,70	
	4	R4	37,60	
	5	R5	37,10	
media			38,23	
vegetal Taninos	6	R1	46,05	
	7	R2	49,80	
	8	R3	51,10	
	9	R4	36,86	
	10	R5	29,39	
media			42,64	
Sulfuro de Aluminio	11	R1	48,59	
	12	R2	35,20	
	13	R3	45,60	
	14	R4	48,12	
	15	R5	47,09	
media			44,92	

Elaboración por Autores

Porcentaje de elongación

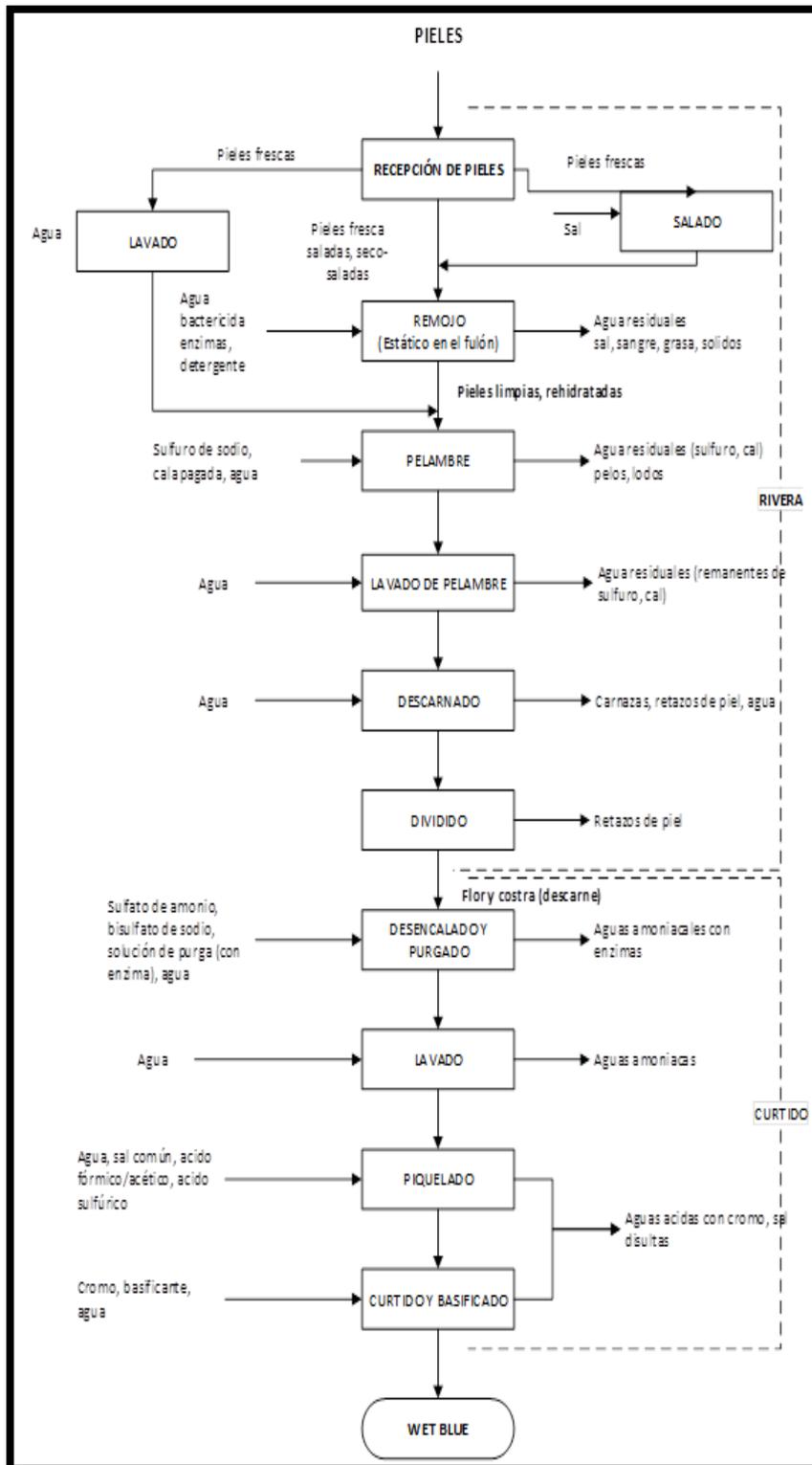


Elaboración por Autores

6.5. Descripción de la propuesta

Para la ejecución de la presente propuesta es necesario llevar acabo el siguiente diagrama de proceso:

Diagrama de proceso



Elaboración por Autores

a) Remojo

Una vez que se requiera de la piel para iniciar el proceso de curtido se realiza una etapa de remojo, la cual tiene como objetivos fundamentales:

- Rehidratar la piel.
- Eliminar las suciedades de la piel.

Se pesó las pieles ovinas frescas y secas, para calcular los porcentajes en base a este peso. Se preparó un baño con agua, al 200% a temperatura ambiente dentro de un bombo de curtido, se deja rodar por un lapso de tiempo de 10 a 20 minutos, para luego eliminar el baño. Posteriormente se preparó un baño con la formulación descrita en la tabla N° 17, mezclamos y dejamos 1 hora girando o rodando el bombo, para luego eliminar el baño.

Se preparó un nuevo baño con agua al 300% a 25°C, se lavó las pieles durante 30 minutos; pasado este tiempo, se extrajo las pieles del bombo y se controló que el pH. Posteriormente se bota el baño y la piel pasa a la siguiente etapa.

b) Escurrido

El objetivo del escurrido es extraer el exceso de humedad de las pieles.

Se extrae las pieles del bombo y se controló que el pH este en 10 escurrimos por 5 minutos, y continuamos con la siguiente etapa:

c) Pasta

Se pesó las pieles y en base a este nuevo peso se preparó una pasta con la formulación detallada en la tabla N° 17 colocamos esta pasta en el lado carnes de piel por un tiempo de 12 horas, para posteriormente extraer la lana en forma manual, continuamos con la siguiente etapa.

d) Pelambre y Calero

Una vez la piel esta hidratada y limpia por el remojo el siguiente paso es el pelambre. El pelambre es una hidrólisis química que provoca el hinchamiento de la piel y hace que se desprenda el pelo, y se descomponga.

Este proceso lo realizaremos en el fulón para rodarlo durante 3 horas, a una velocidad de 2 a 4 RPM; y, luego de este lapso de tiempo, dejamos que repose durante 20 horas rodándolo ocasionalmente (rodar bombo cada 5 min de cada hora), se controló el pH que estuvo entre 11 - 12. Luego de las 20 horas de reposo se rueda el bombo por 5 minutos y se bota el baño recogiendo las pieles ya pelambradas. Continuamos con la siguiente etapa.

e) Descarnado

El principal objetivo de esta operación es la limpieza de la piel eliminando el tejido subcutáneo y adiposo. Dichos tejidos deben quitarse en las primeras etapas de la fabricación con el fin de facilitar la penetración de los curtientes que los aplicaremos en las fases posteriores.

En este proceso del descarnado lo realizamos de manera manual al no contar con una descarnadora, utilizando cepillos de acero inoxidable, la misma que se encargó de eliminar el tejido subcutáneo y adiposo de la piel, (lo que no es idóneo para transformarse en cuero) de esa manera se consiguió una piel limpia más delgada que facilitó la penetración de los productos curtientes. Continuamos con la siguiente etapa.

f) Dividido

La operación de dividir se basa en seccionar la piel, En este proceso del dividido se lo realizó manualmente al no contar con una divididora, utilizando cuchillos de acero inoxidable. Se apoyada y sujeta la piel entre las manos y mediante una cuchilla o cuchillo se divide la piel, realizando movimientos en un plano paralelo al lado de flor y al lado de carne cortando la piel y separando estas dos secciones de la misma.

La parte de piel que queda entre la cuchilla y la flor es la que será utilizada para la elaboración del cuero terminado, y la parte entre la cuchilla y la carne es el cerraje, que según su grosor puede ser más o menos aprovechable. Continuamos con la siguiente etapa.

g) Lavado

El objetivo de este lavado es eliminar todos los residuos que han dejado las operaciones u etapas anteriores del pelambrado, descarnado y dividido.

Al final de la operación anterior, se efectuó un enjague o lavado con un baño de 200% de agua a temperatura ambiente por 20 a 30 minutos, ya que con esto proceso se eliminó la mayor parte de la formulación detallada en el cuadro N°2, facilitando la limpieza de la fibra.

h) Desencalado

El desencalado es la operación para eliminar la cal y productos alcalinos del interior de la piel. Se pesó las pieles y se realizó dos baños con 200% de agua a temperatura ambiente, en el segundo lavado se colocó 0.3% de tenso activo y se procedió a rodar el bombo hasta que no forme espuma y luego se eliminó el baño.

Posteriormente se pesó las pieles y se preparó un nuevo baño con 100% de agua a 30°C; al cual se añadió la formulación de la tabla N°17, se rodó el bombo durante 30 minutos, y después por un periodo de 90 minutos, para posteriormente eliminar el baño.

i) Lavado

Luego se lavó las pieles con 200% de agua limpia a 30°C y se realizó la prueba de fenolftaleína; para lo cual, se colocó 2 gotas en la piel para observar si existe o no presencia de cal y presentar un pH de 8.5 y luego se eliminó el baño.

j) Rendido

El objeto del rendido es lograr por medio de enzimas proteolíticas un aflojamiento y ligera peptización de la estructura del colágeno, al mismo tiempo que se produce una limpieza de la piel de grasas, proteínas no fibrosas. Para lograr un correcto rendido se realizó las siguientes operaciones:

Seguidamente se preparó un baño (H₂O), al 100% a 35°C al cual se añadió 0.2% de producto rindente, para luego rodar el bombo por 30 minutos y posteriormente se adiciona en el mismo bombo 0,2% de tenso activos y se rueda entre 30 minutos y se elimina el baño. Continuamos con la siguiente etapa.

k) Lavado

Luego se lavó las pieles con 200% de agua (H₂O) a temperatura ambiente, se rodó el bombo durante 30 minutos y se eliminó el baño, se recoge la piel y se pasa a la siguiente etapa.

l) Desengrase

El desengrase de las piles se realizó añadiendo más tenso activos en el remojo, en el pelambre, rendido, en el piquel y curtición al cromo, y se realizó una rehumectación en el Wet-Blue (cuero curtido con cromo sin terminar) con tenso activos desengrasantes.

m) Piquelado

El piquel se puede considerar como un complemento del desengrase e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido; además se prepara la piel para la posterior operación de curtición.

En el proceso de piquel se trata la piel desengrasada y rendida con productos ácidos que incorporan a la piel una importante cantidad de ácido y al mismo tiempo al bajar el pH hasta un valor de 3-3,5 se logra eliminar totalmente el álcali de la piel, incluso el combinado.

n) Curtido

La finalidad de la curtición es estabilizar la proteína frente a la descomposición bacteriana y a los agentes externos, mediante la reacción de productos poli funcionales.

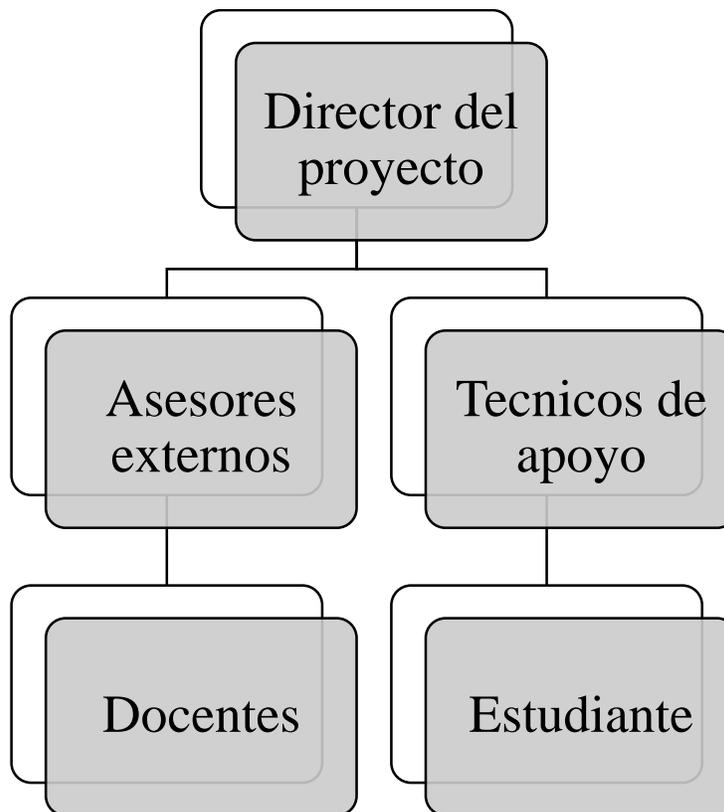
Pasado este tiempo se añadió la formulación detallada en la tabla N° 14, se rodó el bombo durante 120 minutos, diluimos 10 veces su peso, se dividió esta dilución en 3 partes se colocó cada parte con un lapso de 1 hora y finalmente se rodó el bombo durante 5 horas, pasado este tiempo se rodó el bombo durante 5 minutos y se eliminó el baño.

o) Lavado

Finalmente se realizó un lavado al 200% de agua a temperatura ambiente y se rodó durante 30 minutos y se descartó el baño.

6.6. Diseño Organizacional.

Grafico N° 38. Diseño organizacional de la propuesta



Elaboración por Autores

6.7. Monitoreo y Evaluación de la propuesta

Tabla N° 54. Monitoreo y evaluación de la propuesta

ACTIVIDADES	MESES																							
	1				2				3				4				5				6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica	X	X	X																					
Implementación del Equipo				X	X	X	X																	
Comparar la calidad de curtido mediante la utilización del cromo y taninos en pieles de especies menores.								X	X	X	X													
Realizar el estudio técnico de factibilidad de la implementación del fulón para la curtición en pieles de especies menores.												X	X	X										
Determinar los costos de producción e inversión en la curtición de pieles de especies menores.																X	X	X						
Elaboración de un Manual de Prácticas para el proceso de pelambre para pieles de especies menores.																		X	X					
Identificar los factores de control necesarios en el proceso de pelambre para pieles de especies menores.																				X	X			
Elaboración de un Manual de Funcionamiento para el fulón de pelambre para los estudiantes y su uso correcto.																						X	X	
Análisis de la propuesta																								X

Elaboración por Autores

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

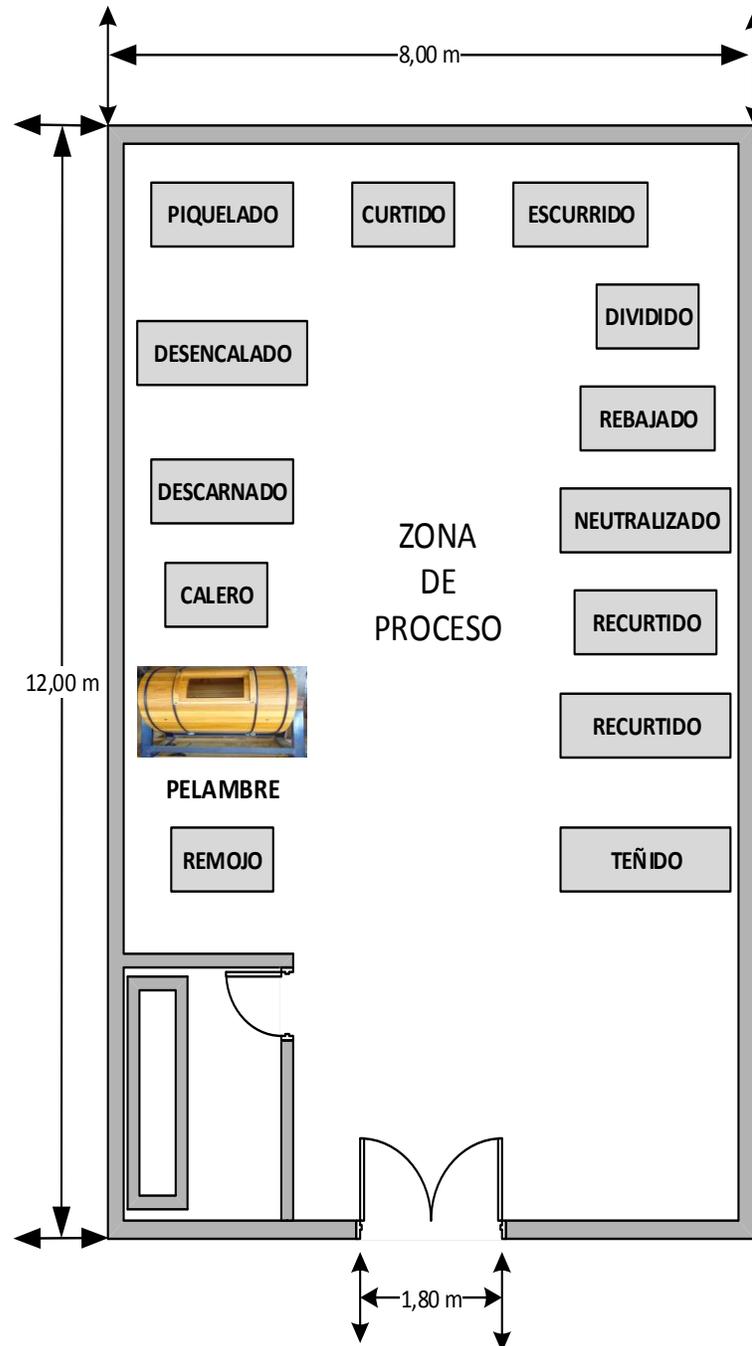
- AMBIENTE, M. D. (marzo de 2013). estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad. ecuador. Recuperado el 05 de 02 de 2016
- BIOLOGIA, H. D. (1998-2007). el proceso de curtido. argentina. Recuperado el 06 de 02 de 2016
- CÓRDOVA, M. M. (2003). curtición de pieles. TACNÁ, PERÚ. Recuperado el 01 de 02 de 2016, de Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- COSELSA. (2006). Recuperado el 29 de 01 de 2016, de COSELSA: http://www.coselsa.com/Curtido_de_Pieles_de_Alpaca.pdf
- CUERONET. (2015). Obtenido de Cueronet: <http://www.cueronet.com/tecnica/lapiel.htm>
- CUERONET. (2015). Recuperado el 14 de 02 de 2016, de CUERONET: <http://www.cueronet.com/tecnica/lapiel.htm>
- DECONCEPTOS. (2016). *deconceptos*. Recuperado el 10 de 02 de 2016, de deconceptos: <http://deconceptos.com/general/cuero>
- DEFINICIÓN.DE. (2008-2016). *definición.de*. Recuperado el 10 de 02 de 2016, de definición.de: <http://definicion.de/cuero/>
- ECOLOGIA, I. N. (27 de 08 de 2007). *inecc.gob*. Recuperado el 17 de 02 de 2016, de *inecc.gob*: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/122/cap1.html>
- ECOLOGIA, I. N. (27 de 08 de 2007). *inecc.gob*. Recuperado el 17 de 02 de 2016, de *inecc.gob*: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/122/cap1.html>
- GONZÁLEZ, P. (2010). *repositorio.ug.edu.ec*. Recuperado el 14 de 01 de 2016, de *repositorio.ug.edu.ec*: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1966/1/1046.pdf>
- HÜNI AG. (2005). Recuperado el 20 de 01 de 2016, de HÜNI AG: http://www.hueni.ch/products/pro_dt-04-sp.html
- INEN. (1984). cuero de ganado vacuno terminología. *cuero de ganado vacuno terminología*. ecuador. Recuperado el 11 de 02 de 2016

- LOOR, A. M. (2014). Recuperado el 17 de 01 de 2016, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3823/1/27T0257%20AGUILA%20LOOR%20ALEXIS%20MISAEI.pdf>
- MADRID, C. D. (2016). *cosumadrid*. Recuperado el 02 de 02 de 2016, de cosumadrid: http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=FRAME_Contentido_FA&childpagename=PortalConsumidor%2FFRAME_Contentido_FA%2FPTCS_contenidoGenerico&cid=1343066041019&p=1343064074510&page name=PTCS_wrapper
- MERMA, A. P. (09 de marzo de 2014). *curtiembre*. Recuperado el 17 de 02 de 2016, de curtiembre: <http://curtido-de-pieles.blogspot.com/>
- PODOORTOSIS. (2016). *curtición de la piel*. Recuperado el 03 de 02 de 2016, de curtición de la piel: http://www.podoortosis.com/b_caracteristicas/b04.htm
- SANCHE AGULLÓ S.A. (23 de 09 de 2010). Recuperado el 13 de 02 de 2016, de SANCHE AGULLÓ S.A.: <http://www.pielesycurtidos.com/blog/2010/01/que-es-curtido-pieles-curtidos-curticiones-cuero/>
- SANCHÉZ, M. D. (2016). *fao.org*. Recuperado el 13 de 02 de 2016, de fao.org: http://www.fao.org/fileadmin/templates/lead/pdf/02_article03_es.pdf
- SILVA TREJOS, P. (2005). *dialnet*. Recuperado el 20 de 02 de 2016, de dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835875>
- SLIDESHARE. (02 de 04 de 2011). Recuperado el 24 de 01 de 2016, de SLIDESHARE: <http://es.slideshare.net/ludyslu/proceso-de-curtido-de-pieles>
- SOLÍS, E. S. (05 de 2010). Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1753/1/Tesis%20I.%20M.%2042%20-%20Haro%20Sol%C3%ADs%20Salom%C3%B3n%20Vinicio.pdf>
- SOLÍS, E. S. (05 de 2010). Recuperado el 12 de 01 de 2016, de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1753/1/Tesis%20I.%20M.%2042%20-%20Haro%20Sol%C3%ADs%20Salom%C3%B3n%20Vinicio.pdf>

- SOLUCIONAGRO. (2016). *especies menores*. Recuperado el 30 de 01 de 2016, de especies menores: <http://www.solucionagro.com/especies%20menores.html>
- TEAM, S. (2016). *Silvateam S.p.A*. Recuperado el 17 de 01 de 2016, de Silvateam S.p.A: <http://es.silvateam.com/Productos-y-Servicios/Leather/Procesos-de-curtici%C3%B2n/Curtici%C3%B2n-vegetal>
- VADEMECUM. (2004). En *Tecnicas en curtición* (pág. 355). tercera edicion.
- VITERI, L. C. (2013). Recuperado el 15 de 01 de 2016, de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3113/1/96T00232.pdf>
- VITERI, L. C. (2013). DISEÑO DE LA ETAPA DE CURTICIÓN DE PIEL BOVINA CON LA UTILIZACIÓN DEL EXTRACTO TÁNICO Y GÁLICO DEL GUARANGO. riobamba, chimborazo, ecuador. Recuperado el 28 de 01 de 2016
- WIKIPEDIA. (31 de enero de 2016). *cuero*. Recuperado el 20 de 01 de 2016, de wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cuero>

ANEXOS

PLANO DEL LABORATORIO CUEROS PROCESADOS



MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL FULÓN



CARRERA DE INGENIERIA

AGROINDUSTRIAL

ELABORADO POR: MÓNICA GUALOTO;

DIEGO VIZUETE

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

Propósito y Alcance

Propósito

El objetivo de estos manuales es proveer información lo suficientemente técnica y lo más didáctica posible en el momento oportuno, permitiendo seguir en el proceso de mantenciones preventivas y correctivas.

Alcance

Este procedimiento se aplica y explica el modo de actuar o el desarrollo frente al mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de curtición (fulón de pelambre).

Responsabilidades

En general, los trabajos de mantenimiento son realizados por el Responsable de Mantenimiento y el personal a su cargo, a excepción de aquellas labores que puedan ser realizadas con eficacia y eficiencia por el personal responsable del equipo correspondiente. Además, el personal es responsable de mantener los documentos generados por este procedimiento en buenas condiciones, evitando su deterioro o pérdida.

Definiciones

Mantenimiento Correctivo: Es aquel que se realiza cuando el equipo se avería, con el fin de devolverlo a sus condiciones normales de trabajo.

Mantenimiento Preventivo: Tareas de revisión de los elementos del equipo con el fin de detectar a tiempo posibles fallos, además de labores de engrase, ajustes, limpieza, etc.

Fulón de curtición: Según (Hüni AG, 2005) Los fulones de Curtido son normalmente usados por debajo de sus ejes. Tienen velocidades más rápidas y herrajes particulares para este tipo de trabajo, su utiliza alta calidad de madera dura tales como IROKO, SAPELLI, TIAMA, TALI (BOLONDO) u otras maderas con

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

elevadas especificaciones técnicas equivalentes. Lo más importante para un fulón es la perfecta selección de la madera.

Pelambre: Mezcla de agua y cal con que se apelanbran las pieles

Desarrollo

Cuando el Jefe o personal responsable observen un fallo o problema en el equipo o la máquina, se avisa al Responsable de Mantenimiento para que proceda a gestionar su reparación.

Las averías o labores de mantenimiento, en caso de ser resueltas con medios propios se anotan en la ficha de mantenimiento de la máquina, indicando las horas de paro, los materiales utilizados y su coste. En el caso de que se contrate la reparación, se anota en la ficha del equipo la descripción de la tarea, la referencia del parte de trabajo, albarán o factura de la reparación y las horas de paro de la máquina o equipo.

Al menos una vez al año, el Responsable de Mantenimiento estudia el mantenimiento realizado durante el ejercicio anterior y propone acciones de mejora para el periodo siguiente (búsqueda de proveedores de repuestos o consumibles, variación en la frecuencia del mantenimiento de cierto equipo, cambiar el modo de mantenimiento de un equipo de correctivo a preventivo o viceversa, propuestas de formación, mejoras en la maquinaria, etc.).

El Responsable de Mantenimiento es responsable de analizar y presentar en la revisión del sistema, los datos más representativos del plan de mantenimiento realizado, así como los recursos que estime necesarios adquirir. En estas revisiones se estudiará la conveniencia o no de las propuestas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	Fecha: 21 / 03 / 2016 Versión: 01 Pág.

Todas las labores de reparación y mantenimiento han de quedar registradas en el formato “Historial de Revisiones/Reparaciones” (Ver Anexo), siendo responsabilidad del Responsable de Mantenimiento que esto se lleve a cabo, bien por él, o bien por el personal responsable del equipo o máquina si es el caso.

Mientras no se indique lo contrario en el “Listado de equipos y máquinas bajo mantenimiento” (Ver Anexo 1), se aplicará Mantenimiento Correctivo. No obstante, es indispensable recoger en el “Historial de Revisiones/Reparaciones” (Ver Anexo 3) los trabajos que se realicen en estos equipos y máquinas sea cual sea el tipo de mantenimiento aplicado.

En caso de aplicar Mantenimiento Preventivo, se debe determinar previamente un “Plan de Mantenimiento” (Ver Anexo2) en el que se indicarán las labores a realizar y su periodicidad, estos planes de mantenimiento son elaborados por el Responsable de Mantenimiento, con ayuda de Oficina Técnica si es necesario o tras una revisión extraordinaria si es necesario.

MANTENIMIENTO

Antes de cualquier intervención en el bombo de acabados, es imprescindible desconectar la máquina de la energía eléctrica.

- Lubrique las partes del bombo que sean necesaria (chumaceras y ejes) cuando observe que la grasa se ha consumido por uso o limpieza. Aplique graso de grado de transmisión 140 es importante tener lubricada esta área para facilitar el montaje y desmontaje.
- A continuación, se detallan un cuadro de las partes a tener cuidado de revisar y/o reemplazar debido a que estén sujetas a desgaste.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

Cuadro N° 1 Partes sujetas a desgaste

Revisión de partes consumibles	frecuencia de verificación	Comentarios
Tuerca	Una por año	Revise rosca de la pieza a fin de prevenir accidentes por mal ensamblaje.
Chumacera	Una por año	Valide que no exista exceso de juego entre la chumacera el eje
Membranas de encendido y apagado	diaria	Se requiere cambiar de inmediato membrana de switch en caso de rotura al fin de evitar fallas posteriores en el encendido y apagado por introducción de humedad u otros residuos

Fuente: Ingeniart, 2015

MANTENIMIENTO DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD

Los engranajes y rodamientos del reductor están lubricados habitualmente por la inmersión. Por lo tanto, el mantenimiento consiste en revisar el nivel de aceite antes de la puesta en marcha.

Debe mantenerse especialmente limpio el orificio de ventilación; también debe respetarse el tipo de lubricante recomendado, que tendrá que ser el más adecuado para su velocidad, potencia y materiales constructivos.

Es recomendable revisar el nivel de aceite del reductor, y si es necesario reponerlo, mientras que para sustituir el aceite la primera vez será tras 200 horas de trabajo, pudiendo incluso el decidir en ese momento un “lavado” del reductor.

Los cambios de lubricantes deberán hacerse siempre, siendo plazos habituales cambios cada 1000 horas de trabajo.

Revisar de manera frecuente si existen posibles fugas de aceite.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

a) Cada 3 meses

- Revisar la alineación del grupo motor –reductor.
- Escuchar con un estetoscopio mecánico los ruidos del rodamiento y de los engranajes.

b) Cada año

- Revisión general del reductor
- Revisar los engranajes y piñones
- Ajustar las flechas del reductor
- Revisar la bomba de aceite y sus conductos.

c) Desensamble del reductor

- Drene el aceite.
- Quite los tornillos y saque cuidadosamente la bomba del cabezal de alta velocidad
- No dañe los dientes del engranaje impulsor de la bomba de aceite.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas.

RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

La prevención de los riesgos laborales se ha integrado en la empresa, junto al resto de actividades que han de planificarse y desarrollarse de forma controlada, para evitar los errores y daños.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

A. La maquinaria y equipos

Para evitar los accidentes producidos por maquinaria y equipos de trabajo, se deberán adquirir equipos seguros e instalarlos, utilizarlos y mantenerlos adecuadamente, siguiendo las instrucciones del fabricante.

B. La electricidad

La electricidad es una de las formas de energía más utilizada, proporcionando ayuda y bienestar en la mayoría de las actividades, aunque presenta importantes riesgos que es preciso conocer y prever.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)



FIGURA N° 2 Equipos de protección personal

Fuente: Jorge Montanares, 2016

El equipo de protección personal (EPP) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el EPP incluye

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	Fecha: 21 / 03 / 2016 Versión: 01 Pág.

una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

Los requisitos generales de EPP

Exigen que los empleadores lleven a cabo una evaluación de los riesgos en sus lugares de trabajo para identificar los riesgos que existen y que requieren el uso de EPP, para que brinden el EPP adecuado a los trabajadores y que exijan que estos mismos hagan uso del equipo además de mantenerlo en condiciones sanitarias y fiables.

Protección a la cabeza



FIGURA N° 3 Protección a la cabeza

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.
- Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza.
- Los cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.
- El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.
- Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	Fecha: 21 / 03 / 2016 Versión: 01 Pág.

Protección visual



FIGURA N° 4 Protección visual

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.
- Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.

Protección auditiva



FIGURA N° 5 Protección auditiva

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
- Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho o orejeras (auriculares).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	Fecha: 21 / 03 / 2016 Versión: 01 Pág.



FIGURA N° 6 Protección auditiva

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
- Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.

Protección respiratoria



FIGURA N° 7 Protección respiratoria

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, otros niveles de exposición recomendados.
- El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Pág.
	Versión: 01	

Protección de manos



FIGURA N° 8 Protección de manos

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.
- Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.
- No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.

Protección de pies y piernas



FIGURA N° 9 Protección de pies y piernas

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Versión: 01
		Pág.

filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Tipos de calzado



FIGURA N° 10 Protección de pies y piernas

Fuente: Jorge Montanares, 2016

- Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.

Ropa protectora



FIGURA N° 11 Ropa protectora

Fuente: Jorge Montanares, 2016

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

- Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

Tipo de ropa protectora.

- Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.
- Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor. (Jorge Montanares, 2016)

Documentos Asociados

El Responsable de Mantenimiento dispone de la siguiente documentación para gestionar el mantenimiento de equipos y máquinas

- Listado de piezas bajo Mantenimiento
- Plan de Mantenimiento de Equipos
- Historial de Revisiones y Reparaciones

A continuación, se explica la utilidad y el uso de cada uno de estos documentos

Listado de piezas bajo Mantenimiento

Lista de todas las piezas del equipo que van a ser objeto de este procedimiento (Ver Anexo 2). Este Listado de las piezas del equipo Bajo Mantenimiento será elaborado por el Responsable de Mantenimiento y aprobado por el personal autorizado. En esta lista se indica el código de cada pieza, su descripción y también el tipo de mantenimiento que va a tener. Por defecto, el mantenimiento será correctivo (se arregla cuando ocurre avería), hasta que se demuestre y apruebe que un mantenimiento preventivo (se revisa, engrasa, ajusta, etc., antes de que falle, en

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016 Versión: 01 Pág.	

periodos programados y periódicos) pueda resultar económico y permita evitar deficiencias en el servicio prestado, teniendo en cuenta las horas de paro, personal necesario, pérdidas por no-mantenimiento, etc.

Cuadro N° 2 tarjeta de mantenimiento

	TARJETA DE MANTENIMIENTO	
Bombo de Acabados		Sección
		Laboratorio
UBICACIÓN	DETALLE	TIEMPO
Bombo Pruebas	lavado después del uso	Diario
eje	ajustes de pernos	Trimestral
catalina		
Crucetas		
chumaceras	lubricantes	Semestralmente
catalinas		Anual
madera bombo	Lacado	
reductor	Lubricantes	
bombo	diagnostico preventivo fabricante	

Fuente: Ingeniart, 2015

Cuadro N° 3 tarjeta de Lubricación

Equipo	Marca	Modelo	Serie	
Bombo de acabados	Ingeniart	Laboratorio	F-lab-bas-o2	
Lubricante	Equivalente	Ubicación	Cant.	Frec.
Transmisión	140	reductor	1 gl	anual
Transmisión	140	chumaceras	1/2 lt	semestral
Grasa asfáltica	heave duty	catalina	0	
Bandas	a	polea	2	anual

Fuente: Ingeniart, 2015

Plan de Mantenimiento de Equipos

En caso de aprobarse el mantenimiento preventivo, el Responsable de Mantenimiento (con ayuda de oficina técnica o fuentes externas si es necesario), debe elaborar un Plan donde se reflejen las tareas periódicas a realizar para minimizar o hacer

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL		
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO		Fecha: 21 / 03 / 2016
			Versión: 01

desaparecer las averías imprevistas que el equipo o máquina pueda sufrir. El Plan de Mantenimiento Preventivo es individual para equipos.

En caso de optar por mantenimiento correctivo no se rellena este formato, por carecer de sentido, aunque se siguen registrando las labores de mantenimiento en el historial del equipo.

Cuadro N° 4 Mantenimiento preventivo

Mantenimiento preventivo	
Equipo	Conjunto de componentes interconectados, con los que se realiza materialmente una actividad de una instalación.
Equipo clase A	Equipo cuya parada interrumpe el proceso productivo llevando a la pérdida de producción y al cese de la obtención de utilidades.
Equipo clase B	Equipo que participa del proceso productivo, pero su parada, por algún tiempo no interrumpe la producción.
Equipo clase C	Equipo que no participa en el proceso productivo

Fuente: Ingeniart, 2015

Cuadro N° 5 Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento correctivo	
Equipo clase A	Equipo cuya parada interrumpe el proceso productivo llevando a la pérdida de producción y al cese de la obtención de utilidades.
Equipo clase B	Equipo que participa del proceso productivo, pero su parada, por algún tiempo no interrumpe la producción.
Equipo clase C	Equipo que no participa en el proceso productivo

Fuente: Ingeniart, 2015

Historial de Revisiones y Reparaciones

Formato en el que se registra cada una de las operaciones realizadas en el equipo, tanto si se trata de mantenimiento preventivo como correctivo. En caso de que sea necesaria la sustitución o reparación de un componente del equipo, se anota en el campo correspondiente de la ficha, así como la fecha, las horas de parada, el importe del repuesto o reparación, etc., con el fin de que el Responsable de Mantenimiento lleve un control de repuestos y gastos.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

Existe un Historial de Revisiones y Reparaciones para cada equipo bajo mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Hüni AG. (2005). Obtenido de Hüni AG: http://www.hueni.ch/products/pro_dt-04-sp.html

Jorge Montanares, C. (2016). *El Portal de la Seguridad, la Prevención y la Salud Ocupacional de Chile*. Recuperado el 06 de Abril de 2016, de Equipos de Protección Personal: http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

Anexos.

Anexos 1. Listado de piezas bajo Mantenimiento

Anexos 2. Plan de Mantenimiento de Equipos

Anexos 3. Historial de Revisiones y Reparaciones

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Versión: 01

Anexos 1.

Listado de piezas bajo Mantenimiento

Cuadro N° 6 Ficha de historial de estado técnico del equipo

HISTORIAL DE ESTADO TECNICO DE EQUIPO							
						SECCION	
EQUIPO		MARCA		MODELO		SERIE	
BOMBO DE PRUEBAS DE PELAMBRE		INGENIART		LABORATORIO		F-LAB-BAS-02	
LISTA DE PARAMETROS		B		R		M	
M.M							
1	MADERA DE BOMBO	1	X				
2	TAPA DE BOMBO	1	X				
3	HERRAJES DE TAPA	1	X				
4	TACOS	1	X				
5	ALETAS	1	X				
6	SISTEMA DE DRENAJE	1	X				
7	TAPA PARA DRENAJE	1	x				
8	SUNCHOS	1	X				
9	PERNOS Y TUERCAS EJES	1	X				
10	PERNOS Y TUERCAS POLEA	1	X				
11	PERNOS Y TUERCAS CURCETAS	1	X				
12	PERNOS Y TUERCAS DRENAJE	1	X				
13	POLEA	1	X				
14	EJES	1	X				
15	CHUMACERAS	1	X				
16	RODAMIENTOS DE CHUMACERA	1	X				
17	REDUCTOR	1	X				
18	POLEA DE ATAQUE	1	X				
19	MOTOR ELECTRICO	1	X				
20	INSTALACION ELECTRICA	1	X				
TOTAL			20		0		0
			1		0,8		0,4
			20		0		0
			20,00				
			19				
SUMATORIA ASPECTOS EVALUADOS ESTADO DE MAQUINARIA			105,26	%	%		BUENO

Fuente: Autores

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

Ficha de hoja de vida

	HOJA DE VIDA		SECCION: PRUEBAS
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
FULÓN DE PELAMBRE	INGENIART	LABORATORIO	F-LAB-BAS-O2
FECHA	DESCRPCION DEL MANTENIMIENTO REALIZADO		
01-mar	Fecha de entrega de bombo pruebas nuevo		
27-abr	Reajuste de chavetas		

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL FULÓN



**CARRERA DE INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL
ELABORADO POR: MÓNICA GUALOTO;
DIEGO VIZUETE**

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL		
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES		Fecha: 21 / 03 / 2016
			Versión: 01

INTRODUCCION

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA - LEER ANTES DE TRABAJAR CON ESTA MÁQUINA

- ❖ Fallos en la observancia de las siguientes instrucciones pueden ocasionar lesiones en el personal o daños en el equipo de curtiembre.
- ❖ No quitar las placas de advertencia o instrucciones del equipo de curtiembre. Estas placas deben ser legibles en todo momento.
- ❖ No utilizar el equipo de curtiembre sin una toma de tierra apropiada para eliminar peligros de choque eléctrico.
- ❖ La puerta del equipo de curtiembre o fulón deben estar cerradas. Abrir la puerta del equipo cuando esté totalmente parada.
- ❖ Cuando el equipo de curtiembre está siendo reparada la tensión debe estar desconectada.
- ❖ No poner jamás las manos u objetos sobre el equipo de curtiembre cuando esté en funcionamiento.

ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO EL ESTAR SEGURO DE QUE EL EQUIPO O LA MAQUINARIA ESTÁ EN PERFECTAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN TODO MOMENTO Y QUE EL OPERARIO CUMPLA TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO APROPIADAS QUE SE INDICAN EN EL MANUAL Y EN LAS PLACAS DE ADVERTENCIA E INSTRUCCIONES.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL		
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES		Fecha: 21 / 03 / 2016
	Versión: 01	Pág.	

DESCRIPCIÓN

CARACTERISTICAS TECNICAS

A continuación se describen las características de los diferentes componentes del equipo de curtiembre.

Los fulones de Curtido son normalmente de madera usados por debajo de sus ejes. Tienen velocidades más rápidas y herrajes particulares para este tipo de trabajo, con tapas laterales machihembradas en una sola pieza y en el interior del equipo están aletas y tarugos, obteniendo prestaciones de los más altos standars de calidad.

Grafico N°1 fulón



El fulón de curtiembre está situada sobre un caballete metálico en el cual existe una botonera que permite el encendido.

Las características generales del fulón de curtiembre son:

EQUIPO	Fulón Para Curtiembre	TEMPERATURA	0...+65
MARCA	INGENIART	PRESIÓN	60 psi
MODELO	Laboratorio	PRESIÓN MAXIMA	3 bar
SERIE	F - LAB - BAS - 02	VOLUMEN TOTAL DE CARGA	
ORIGEN	ECUADOR	DIAMETRO	1,15 m
		ANCHO	1,10 m

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL		
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES		Fecha: 21 / 03 / 2016
			Versión: 01

INSTALACIÓN

El propósito de esta sección es asistir en la instalación correcta y operación del fulón de curtiembre. Estas instrucciones han sido diseñadas como un suplemento de buenas costumbres generales, no para cubrir instrucciones y procedimientos detallados.

MANIPULACIÓN

Los fulones de curtiembre deberán ser manipulados con cuidado. Algunos fulones ser manipulados empleando eslingas de nylon y cables bien acolchados para proteger el acabado, es aconsejable instalar la equipo en una zona con el suelo nivelado, donde no haya grandes diferencias de temperaturas y humedades, buena limpieza, ya que las malas condiciones ambientales pueden dañar en el correcto funcionamiento y en la vida de la equipo.

INSTALACION DEL FULÓN DE CURTIEMBRE

Para instalar el fulón de curtiembre se deberá seguir una secuencia para facilitar el montaje.

La operación segura y sin problemas de los equipos de curtiembre requiere una base adecuada y nivelada, que sea rígida y de suficiente estructura y masa como para soportar el equipo. De no ser así el fabricante no responde por los eventuales inconvenientes que pudieran surgir.

Antes de ser puestos en marcha, los equipos de curtiembre deben estar nivelados. No torcer ni distorsionar los equipos de curtiembre. Para asegurar que no haya distorsión, antes de ajustar los bulones de la base, es necesario colocar primero unas planchas de relleno espaciadoras en cada punto de apoyo del equipo.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

Los conductos eléctricos deberán ser sujetados independientemente del equipo de curtiembre. Se deben emplear conexiones flexibles en los conductos siempre que sean factible. Se debe disponer de una toma de corriente trifásico con toma de tierra para el buen funcionamiento de la equipo.

Las uniones flexibles deben ser instaladas y mantenidas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Estudie los dibujos del equipo de curtiembre para detalles de la transmisión y la ubicación general de los puntos de acoplamiento en los ejes y del motor.

INSTALACION DE TRANSMISIÓN DE CORREA EN V

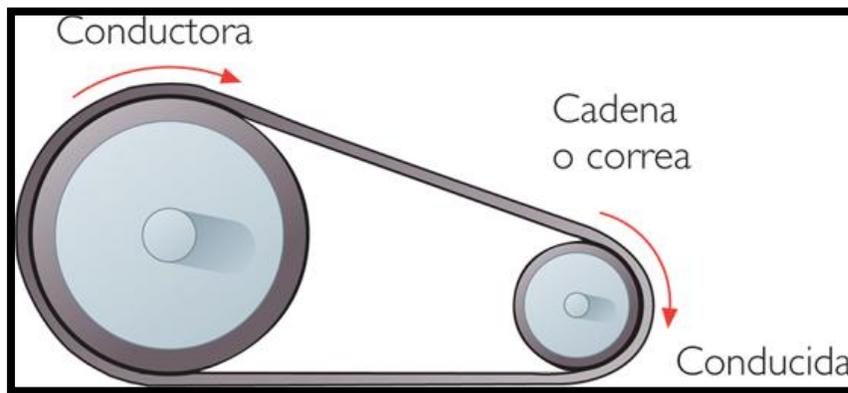
Los sistemas de transmisión en V son los tipos más comunes para impulsar equipos de fulones de curtiembres. Los otros sistemas de correas (correas dentadas, etc.) no serán tratados en este manual

El alineamiento correcto es esencial para que los rodamientos del fulón de curtiembre, la transmisión, las poleas y la correa misma tengan una larga vida. Se debe asegurar de que los ejes de la transmisión y el fulón están paralelos. Las causas más comunes del desalineamiento son cuando los ejes no se encuentran en posición perfectamente paralela y que las poleas no se hallan en la posición correcta. Cuando los ejes no están paralelos las correas en V se vuelven más tirantes de un lado y consecuentemente tiran una carga mayor. Como resultado, estas correas se desgastan más rápidamente requiriendo que se reemplace el juego entero antes haber dado el máximo rendimiento. Si las poleas no están alineadas, las correas en V entrarán y saldrán de las ranuras en ángulo causando un desgaste excesivo de la correa en V y de las poleas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL		
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES		Fecha: 21 / 03 / 2016
			Versión: 01

La posición de las poleas se puede revisar sobre el eje con algo que tenga un borde recto o con un pedazo de piola. Si las poleas están alineadas debidamente, la piola hará contacto en los puntos indicados por las flechas. Al girar cada polea media vuelta se podrá observar si la polea esta desalineada o si el eje está doblado. Toda causa de desalineamiento debe ser corregida.

Figura N° 2. correas en V



Use siempre correas en V del mismo tipo y nunca mezcle correas nuevas con usadas en la transmisión. Instale las correas correctamente de la siguiente manera:

Acorte la distancia del centro entre la polea pulsada y la impulsora, de tal manera que, la correa se pueda introducir en las ranuras sin dificultades. Mientras la correa en V está suelta, gire la polea impulsora hasta que toda la correa “suelta” quede de un solo lado. Ahora aumente la distancia central hasta que las correas se sientan bien ceñidas. (Fig. 2) Nunca debe “rodar” la correa o forzarla para que entre en las ranuras de las poleas ya que esto puede causar daños a la correa, reducir su vida útil e inclusive romperla. Es más, no es solo difícil sino peligroso instalar las correas de esta manera. Mantenga los medios para ajustar la distancia central libre de suciedad, óxido y

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

arenas. Lubrique los tornillos de ajuste y los rieles de deslizamiento, según sea necesario.

Ponga en funcionamiento la transmisión y el fulón de curtiembre por unos minutos para que la correa se asiente en las ranuras de las poleas (Opere el equipo después de haber seguido los pasos indicados en la sección “Operación del Equipo” de este manual). Observe el comportamiento de la transmisión bajo carga máxima (normalmente en el comienzo). Un leve arqueado de la correa indica que la tensión está correcta. Si la correa se mantiene tesa durante la operación con carga máxima, existe demasiada tensión. Si el arqueado es grande, o si hay patinaje, la tensión es insuficiente. Si las correas rechinan mucho al arrancar el motor o durante otra faz de carga máxima, las mismas no están suficientemente ajustadas como para transmitir la torsión que requiere el ventilador. En tal caso se deberá detener el equipo de curtiembre para ajustar las correas en V.

Verifique con frecuencia la tensión de una transmisión nueva durante el primer día de operación, observando el nivel de arqueado de la correa. Después de unos días de uso, las correas se asentarán en las ranuras de las poleas y podrá ser necesario un reajuste para obtener el nivel de arqueado deseado.

PROCEDIMIENTOS

Sugerencias: antes de realizar cualquier trabajo o procedimiento verificamos que el equipo se encuentre desconectado, utilizar indumentaria apropiada para evitar riesgos y accidentes como también daños al bombo.

Reconocimiento

Identifique las diferentes partes del bombo de acabados con el manual de operaciones y mantenimiento.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

Ensamblaje y desamblaje

- Verificar que el caballete se encuentre nivelado a la altura requerida asegurando firmeza.
- Asegúrese que este lubricado las chumaceras y el eje.
- Coloque el cuero wet blue en la parte interna del bombo
- Empuje el cuero o materia prima hacia la parte interna del bombo, utilizando solamente un objeto de plástico o madera.
- Cierre la puerta de manera hermética para evitar fugas de líquido
- Conecte la máquina verificando el voltaje de 220 V.
- Encienda la máquina, pulsando el botón verde ON.
- Para apagar pulsar el botón OF.
- Nosotros como estudiantes responsables del proyecto declinamos cualquier responsabilidad por daños derivados de un uso inadecuado, incorrecto o imprudente de la máquina.

Nota: para la colocación de las sustancias químicas se debe apagar el equipo.

CONCLUSIONES

En este manual conocimos las instrucciones de seguridad que se debe tomar en cuenta antes de ponerle en funcionamiento el fulón de pelambre.

RECOMENDACIONES

Leer completamente y cuidadosamente las instrucciones de seguridad para que no produzca ningún daño en el fulón de pelambre.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Pág.
		Versión: 01

MANUAL DE OPERACIONES

INTRODUCCIÓN

Es muy importante que antes de operar la máquina se realice la lectura minuciosa del manual de operación.

Es importante comentar que el usuario por ningún motivo debe introducir las manos en los dispositivos de corte y exprimido cuando estén en movimiento, esto para evitar posibles accidentes.

OBJETIVO DEL MANUAL

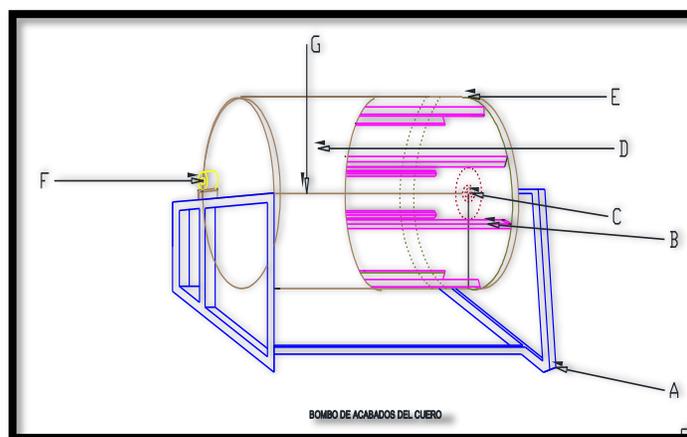
El objetivo del presente manual es estandarizar los procesos y actividades que se realizan en el proceso de acabados en el cuero.

ALCANCE

El alcance del presente manual contempla las actividades comprendidas desde el curtido del cuero.

ESQUEMA DEL FULÓN O GRAFICO

Figura N° 3. Fulón



Elaborado por los Autores

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Pág.
	Versión: 01	

Cuadro N° 1 Partes del bombo

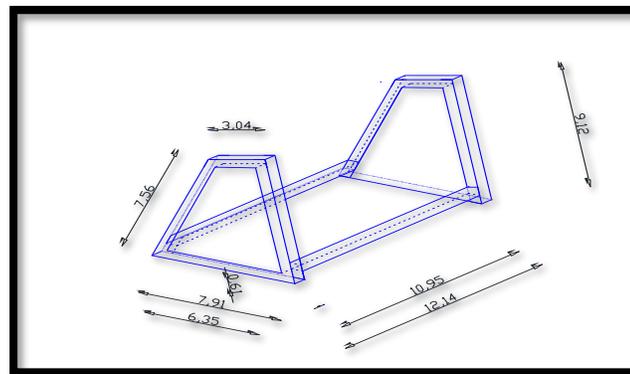
Símbolo	Nombre
A	base o caballete
B	aletas
C	disco
D	cilindro
E	Tacos
F	Eje
G	Tablones

Elaborado por los Autores

PARTES DEL MOLINO

- Caballete

FIGURA N° 4 Caballete



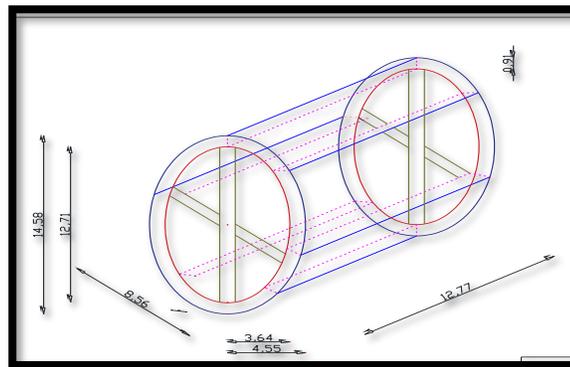
Elaborado por los Autores

El caballete metálico es un soporte para el fulón de pelambre con una medición 1.20 m de largo, 76 cm de ancho, 88 cm de alto.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Pág.

- Cilindro

FIGURA N° 5. Cilindro

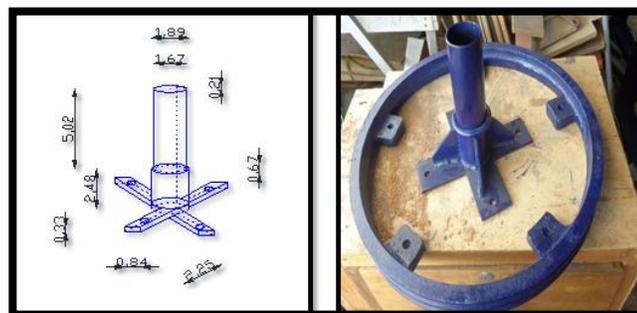


Elaborado por los Autores

El cilindro cumple una función de realizar el proceso de pelambre del cuero ya que tiene una capacidad de 1,15 m³

- Ejes

FIGURA N° 6. Ejes



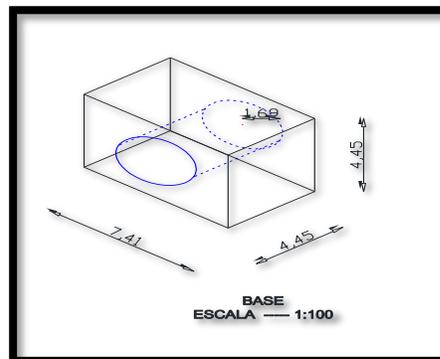
Elaborado por los Autores

Los ejes son colocados en el bomo de acabados ya que sirve para acoplar en las chumaceras para que se pueda movilizar el bomo, el eje tiene una medición de 25,5 cm de largo con un diámetro de 7,3 cm por un espesor de 0,3 cm

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	Pág.
Versión: 01		

- Chumaceras

FIGURA N° 7. Chumaceras

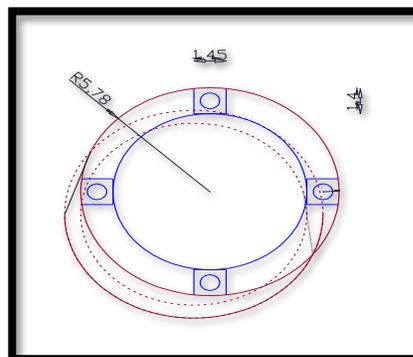


Elaborado por los Autores

Las chumaceras se utilizan para dar apoyo a un eje de rotación, con una medición de 34 cm de largo por 10 cm de ancho y 21 cm de altura.

- Polea de aluminio

FIGURA N° 8. Polea de aluminio



Elaborado por los Autores

La polea de aluminio sirve para reducir la magnitud de la fuerza necesaria para mover un peso, variando su velocidad, con un diámetro de 62 cm, la polea consta de 2 canales para banda tipo V con las cuales podemos asegurar el moto-reductor.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

INSTRUCCIONES DEL ENSAMBLAJE DEL FULÓN DE PELAMBRE.

- Características principales del fulón de pelambre
- El fulón de pelambre es construido de madera sobre un caballete metálico.
- Algunas partes del bombo se encuentran elaboradas con acero A36 Y A10 11.
- Los tacos y aletas son elaborados de madera que se colocan adentro del fulón.
- En el disco de madera centramos la polea de aluminio de un diámetro de 62 cm ya que la polea consta de 2 canales para banda tipo V.
- Los sunchos se colocan alrededor del fulón para asegurar y se mantenga firme.
- Se procede a colocar y reajustar las diferentes dimensiones de pernos en el fulón de pelambre
- Tapas elaboradas de madera y también se incluyó un juego de herrajes.
- Motor trifásico de 3 Hp para uso continuo.

PROCEDIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL FULÓN DE PELAMBRE

Maderas troceadas.- Los troncos de maderas tipo moral que son cortadas en una longitud adecuada de 3m de largo y 10cm de grosor para ser transportadas al sitio o taller, para la fabricación del equipo (fulón) de curtición.

Cortes de la madera.- Se procede a realizar los cortes con la maquina cortado de madera a los tablonces de la madera en una medida de 1,10 m para la construcción del equipo de curtición.

Canteado de la madera.- A la madera cortada de 1.10 m, se procedió a realizar cortes en piezas de madera con la máquina canteadora en una medida de 110 cm de largo por 9 cm de ancho y por 4 cm de espesor estas medidas son para dar las especificaciones técnicas para la construcción del equipo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL		
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES		Fecha: 21 / 03 / 2016
			Versión: 01

Cepillada de la madera.- Las piezas de madera cortada se proceden a cepillarles para ponerle lisa a las piezas de madera las mismas que nos servirán para proceder a armar la estructura del fulón.

Trazado de disco o platos.- En este paso se procede a poner las crucetas de acero A36 y A1011 que tiene un eje de 25,5 cm de largo con un diámetro de 7,3 cm por 0,3 cm de espesor, lo cual servirá para hacer girar el fulón.

Acoplamiento de la madera.- En este paso procedemos a acoplar las piezas de madera por sus caras o cantos, cuya función es conseguir un solo fragmento homogéneo en mayor tamaño y en dimensiones imposibles de alcanzar con una sola pieza. Para el acoplamiento de la madera debemos saber cuántas piezas necesitaremos para la construcción del equipo.

Armado del Fulón.- En este paso se realizó el armado total del fulón de curtición para lo cual se realizó diferentes cálculos.

Acoplamiento de tacos o tarugos y aletas.- En este paso procedemos a acoplar los tacos o tarugos de madera con una medición de 11,5 cm de largo con diámetro de 6,5 cm, para después acoplar las aletas de madera cuya dimensión es de 11,5 cm de alto 95 cm de largo con un espesor de 4 cm.

Acoplamiento y centrado de los platos.- Para este paso se procedió a acoplar el disco de madera que consiste de 6 piezas de 23 cm largo por un espesor de 4 cm y poder centrar el plato tipo cruceta de acero A36 con y eje de 25,5 largo con un diámetro de 7,3 cm por un espesor de 0,3 cm

Acoplamiento y centrado de la polea.- Para este paso se procedió a acoplar el disco de madera que consiste de 6 piezas de 23 cm largo por un espesor de 4 cm y poder centrar la polea de aluminio con un diámetro de 62 cm, la polea consta de 2 canales para banda tipo V.

Colocación de los sunchos.- Se procede a colocar una varilla de acero de 5/8 en forma de suncho unido por un candado de doble vías, la cual sirve para apretar la

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

circunferencia del fulón y también para mantener firme el acoplamiento de las piezas de la madera.

Acoplamiento de la cercha.- En este paso procedemos a acoplar las cerchas de madera por sus caras y cantos del equipo, cuya función es conseguir una fijación precisa en la estructura del fulón.

Reajuste y Colocación Pernos.- Se procede a colocar y reajustar las diferentes dimensiones de pernos que se incluyó en la construcción del equipo entre ellos tenemos 21 pernos de acero de 4 pulgadas de 5/8 con rosca gruesa, 4 pernos de 25 mm de 5/8 para el acoplamiento de la chumacera de madera y 8 pernos de 3/8 de 6 pulgadas para el acoplamiento de los tacos y aletas.

Elaboración y colocación de las tapas de madera.- En este paso se realizó la construcción de las tapas del fulón con las siguientes dimensiones de 48 cm de largo por 42,5 cm de ancho con espesor de 3cm, también se incluyó un juego de herrajes.

Acoplamiento del motor-reductor.- Motor-reductores son apropiados para el accionamiento de toda clase de máquinas y aparatos de uso industrial, que necesitan reducir su velocidad en una forma segura y eficiente. El motor-reductor es de 60Hz trifásico con una instalación eléctrica tipo triángulo.

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Antes de poner en funcionamiento se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Poner en práctica los puntos anteriores
- Conecte la maquina verificando el voltaje de 220 V.
- Encienda la máquina, pulsando el botón verde ON.
- Coloque el producto en la parte interna del bombo
- Empuje el producto o materia prima contra la puerta del bombo, utilizando solamente un objeto de plástico o madera.
- Para apagar pulsar el botón OF.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL 	
	MANUAL DE INSTRUCCIONES O FUNCIONAMIENTO Y OPERACIONES	
	Fecha: 21 / 03 / 2016	
	Versión: 01	Pág.

- Nosotros como estudiantes responsables del proyecto declinamos cualquier responsabilidad por daños derivados de un uso inadecuado, incorrecto o imprudente de la máquina.

ELEMENTOS CLAVES PARA UN FULÓN DE PELAMBREDE CALIDAD

- No se recomienda forzar la alimentación del producto hacia la abertura de la puerta del bombo.
- Cerciórese que la parte interna del bombo se encuentre limpia y libres de desperdicios de carne.
- Asegúrese de que la puerta este bien cerrada a presión y herméticamente
- El apriete de la tuerca debe de ser firme, pero no demasiado apretado, sobre apretar la tuerca se traduce en fricción excesiva y desgaste prematuro de los candados de doble vía.

OPERACIÓN DEL FULÓN DE PELAMBRE

Este equipo está diseñado para realizar el proceso de pelambre en el cuero, impulsado por un motor trifásico de 3 HP controlado por un control eléctrico y es por naturaleza peligroso si no se utiliza con conocimiento y precaución.

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL FULÓN



CARRERA DE INGENIERIA

AGROINDUSTRIAL

ELABORADO POR: MÓNICA GUALOTO;

DIEGO VIZUETE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRÁCTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

-
1. INTRODUCCIÓN
 2. TEMA
 3. OBJETIVOS
 4. MATERIALES
 5. PROCEDIMIENTO
 6. GRAFICOS
 7. CONCLUSIONES
 8. RECOMENDACIONES



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La curtiembre y preservación de la piel se remontan a la época prehistórica donde, debido a la necesidad de protegerse de los elementos climáticos, se requirió de un vestido durable e imputrescible, de ahí que el hombre prehistórico a través de la observación noto que si a la piel de los animales que cazaba se le exponía al sol, a ciertas maderas o tierras ricas en sales, esta piel se volvía durable, flexible, y no se degradaba. (richard, 2007)

En la actualidad la industria de curtiembre es una de las actividades de gran importancia, ya que es uno de los renglones de explotación que puede producir buenas utilidades, por estas razones es necesario tener conocimiento práctico sobre el proceso de curtiembre, en nuestra practica realizaremos curtiembre en los tres métodos antes mencionados para pieles ovinas.

El bombo es una máquina de forma cilíndrica de diferentes diámetros esto dependiendo de la capacidad productiva de la planta, estos pueden ser fabricados en acero inoxidable, aluminio, y en madera de chanul, en nuestro país la mayoría de empresas tienen bombos de madera debido a su bajo costo, estos presentan una gran resistencia a la humedad, resistencia a la putrefacción, y no presenta ninguna alteración química en los procesos. (Gómez, 2010)

A continuación detallaremos las diferentes etapas que se deberá cumplir para el proceso de curtido antes de iniciar con la utilización del equipo.

2. TEMA

IDENTIFICACION Y RECONOCIMIENTO DEL FULON DE PELAMBRE.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Identificar cuáles son las partes para realizar un correcto manejo del equipo

3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Aprender a realizar de manera adecuada el engrase y mantenimiento del fulón.
- Identificar cuáles son las partes más importantes del equipo.

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
Equipo de Protección Personal	Fulón de pelambre	Grasas de transmisión 140

5. PROCEDIMIENTO

Recomendaciones: primero antes de realizar cualquier trabajo o procedimiento verificamos que el equipo se encuentre desconectado del fluido eléctrico, se deberá utilizar el equipo de protección personal para evitar cualquier riesgo de accidentes dentro del laboratorio y evitar daños al equipo.

RECONOCIMEINTO

Identificación de las diferentes partes del fulón de pelambre con el manual de funcionamiento y mantenimiento.

Ensamblaje y de samblaje

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir las sugerencias citadas anteriormente.
- Realizar cada procedimiento explicado con precaución y la atención necesaria.
- Preguntar si existe una duda al técnico encargado del laboratorio y al docente a cargo de la práctica.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La curtición y conservación de la piel se remonta a la época prehistoria donde, debido a la necesidad del ser humano de protegerse de los cambios climáticos, se requirió buscar un vestido durable e imputrescible, de ahí el ingenio del ser humano a través de la observación noto que si exponía las pieles de los animales que cazaban al sol, ciertas maderas o tierras ricas en sales, estas se volvían durables, flexibles y no se degradaban, la observación del hombre prehistórico lo llevo al descubrimiento de la curtición de las pieles.

En la actualidad la industria de curtiembre es una de las actividades de gran importancia, ya que es uno de los renglones de explotación que puede producir buenas utilidades, por estas razones es necesario tener conocimiento práctico sobre el proceso de curtiembre, en nuestra practica realizaremos curtición en sales de cromo para pieles ovinas.

Se detallara las diferentes etapas que se deberá realizar en el proceso de curtido y la formulación a utilizar.

Dentro del proceso tradicional de curtición con sales de cromo la materia prima (piles bovinas de animales recién faenados) es acopiada de los principales

mataderos, las mismas pasan por una etapa previa de salado para que evitar el deterioro de las características de la piel producido por el ataque bacteriano de la piel o la auto descomposición de la misma debido a su alta humedad. Posteriormente las pieles son clasificadas según la calidad de flor (parte externa de la piel), es decir por la presencia y cantidad de irregularidades o defectos dentro de la superficie de las mismas producidas por lastimaduras cicatrices, cortes, cicatrices por paracitos que atacaron al animal, entre otros.

2. TEMA

CURTICION DE PIELES OVINAS CON SALES DE CROMO

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar el proceso de curtido de pieles ovinas con sales de cromo en los fulones de pelambre.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el proceso de curtición de pieles ovinas.
- Identificar cuáles son las etapas más importantes en el proceso de curtiembre

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
Pieles de ovinos	Fulones de pelambre y curtiembre	Bactericidas
Agua	Tinas	Tensoactivo
Guantes	-	Carbonato de sodio

Botas	-	Ácido fórmico
Mandil	-	Sales de cromo
Tinas y baldes	-	-
Tijeras y cuchillos	-	-
termómetro	-	-

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

Nota: cuando procesamos pieles en sangre es recomendable dar un primer lavado para eliminar los materiales extraños, posteriormente se añaden pequeñas cantidades de

sal para solubilizar las proteínas, la cantidad de sal será añadida en base al peso de la piel. En este proceso también podemos utilizar pequeñas cantidades de bactericidas.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	100 – 300 %
Bactericidas	0.05 – 0.10 %
Tensoactivo	0.2. 1.5 %
Carbonato de sodio	0.10 – 0.30 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

DESCARNADO EN PELO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarnado en pelo, que se realiza después del remojo y el descarnado en caliente realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil
- Botas

PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchada y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no

estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	80 – 250 %
Tensoactivo	0.2 – 1.0 %
Sulfuro de sodio	0.80 – 2.50 %
Cal	3.50 – 6.0 %
Sulfohidrato de sodio	0.10 – 1.50 %
Enzimas	0.05 – 1.50 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtibles.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	50 – 150 %
Sulfato de amonio	1.0 – 3.0 %
Tenso activo	0.20 – 0.50 %
Bisulfito de sodio	0.20 – 0.50 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO O PURGA ENZIMATICO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas. Cuánto más suelto, caído y suave deba ser el cuero, más intenso deberá ser la intensidad de rendido.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Enzimas (proteasas, lipasas)	0.08 – 2.0 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO AL CROMO

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido.

En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente, se ha eliminado la cal no combinada que se encuentra en los espacios interfibrilares el pH deberá ser entre 1.8 y 3.5 eso dependerá del artículo a fabricar.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	40 -100 %
Sal	6.0 – 10.00 %
Ácido fórmico	0.00 – 1.0 %
Ácido sulfúrico	0.50 – 1.50 %
Formiato de sodio	0.50 – 1.50 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO AL CROMO

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Sulfato básico de cromo	6.0 – 8.0 %
Carbonato de sodio	0.80 – 1.20 %
Bicarbonato de sodio	1.50 – 1.80 %
Oxido de magnesio	0.30 – 0.50 %
Sales de cromo	6.0 – 8.0%
Fungicidas	0.15 – 0.25 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

ESCURRIDO

Consiste en la eliminación de la mayor parte del agua que se haya quedado entre las fibras del cuero.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Botas de hule
- Mandil
- Faja

DIVIDIDO

Es una operación mecánica que consiste en separar la flor de la carnaza y puede realizarse en azul o en tripa.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Fajas
- Botas de hule
- Mandil

RASPADO

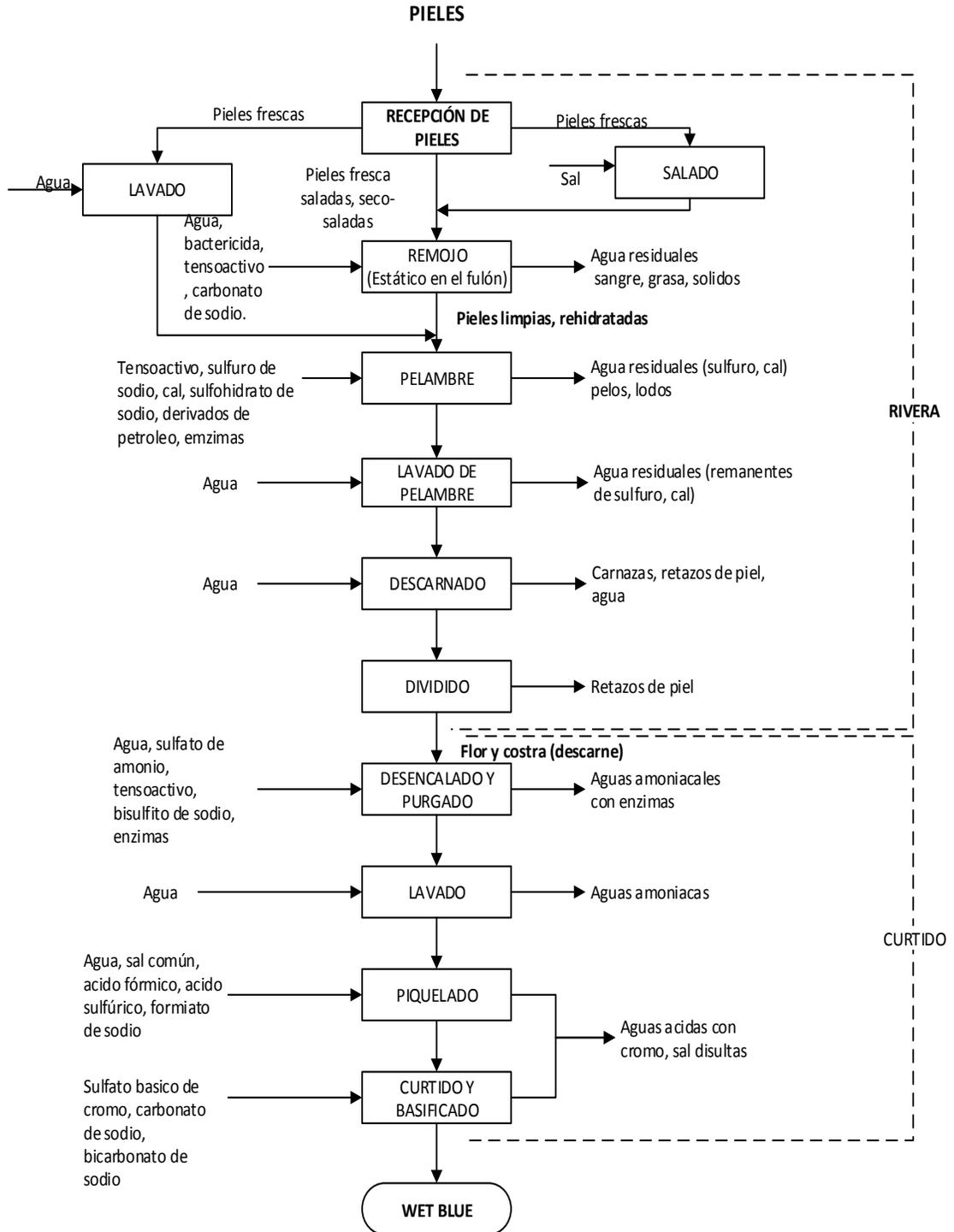
Operación que consiste en proporcionar igualdad al espesor del cuero. Esta operación no se lleva a cabo en algunos tipos de cuero)

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Mandil
- Mascarilla contra polvos
- Lentes

Nota: obtendremos el cuero llamado wet blue.

DIAGRAMA DE PROCESO



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS LAS ETAPAS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA
PRIMA



ESCURRIDO



DESCARNADO



ESCURRIDO



WET BLUE



LAVADO

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una formulación estandarizada por cada proceso estas pueden ser pH, temperatura, y químicos a utilizar se determinó el proceso adecuado para la

eficiencia de las diferentes etapas. Destacando que se puede obtener un cuero con las características adecuadas para considerarlo de calidad.

- Aplicando el diseño a escala de laboratorio en la curtición de pieles utilizando sales de cromo se obtuvo un cuero de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos en las normas IUP.
- con la determinación adecuada de cada uno de los químicos utilizados y la concentración adecuada se consiguió un producto final de alta calidad.

8. RECOMENDACIONES

- se recomienda seguir las sugerencias citadas anteriormente.
- recordar que el fulón de pelambre y curtido es un equipo peligroso que pueden causar daños al operario si no se tienen presentes las normas de seguridad, es por esta razón que se deberá utilizar el equipo de protección personal.
- curtir otro tipo de pieles por extractos amigables para el medio ambiente, sin perjudicar el ecosistema que rodea a la curtiembre, al evitar enviar productos altamente contaminantes como es el cromo.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La obtención de cuero, que constituye la más antigua de las aplicaciones de las industrias textiles, se fundamenta siempre en la necesidad de proteger la piel de los animales del endurecimiento y de la putrefacción. El cuero sirvió al principio solamente para nuestros vestidos y cada vez más constituida una materia sin la cual nuestra vida no podía imaginarse. (gomez, 2016)

El curtido vegetal es un proceso artesanal tradicional que las curtiembres se han encargado de pasar de generación en generación por más de 200 años, utilizando tanto recetas antiguas, como tecnologías de punta. En los productos de curtido vegetal, se puede apreciar el nivel de destreza que se ha aplicado para su producción.

La transformación de cueros crudos a un material que perdure en el tiempo es un proceso que solo se da lentamente en tambores de madera, al tiempo que se respeta el medioambiente. Es un proceso increíble, basado en el uso de taninos naturales, tecnologías y máquinas modernas, pero sobre todo, el lento transcurrir del tiempo.

Entre los varios métodos de curtición, el vegetal es el más clásico, tradicional y reconocido; el único que puede otorgar al cuero sus características únicas; el más natural y el más amigable con el medioambiente. Es capaz de hacer converger en un mismo producto las características de confort, apariencia, estilo, tradición, exclusividad y versatilidad. (silvateam, 2016)

2. TEMA

CURTICION DE PIEL DE GANADO OVINO CON EXTRACTOS VEGETALES “TANINOS”

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- realizar el proceso de curtido de la piel de ganado ovino con extractos vegetales “taninos”

3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- determinar el proceso de rivera para poder curtir las pieles crudas de ganado ovino.
- identificar cual es la etapa más importante en el proceso de rivera para obtener una cuero de alta calidad.

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel de ganado ovino	bombo de curtido	Tensoactivo
cuchillos y tijeras	tinas	Cloro
Mandil	-	sulfato de sodio
botas	-	Enzimas
tinas y baldes	-	Rindente
Termómetro		Taninos

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Bactericidas	0.05 %
Tensoactivo	0.2 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

.PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchar y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Tensoactivo	0.2 %
Sulfuro de sodio	0.80 %
Cal	1.2 %
Enzimas	0.01 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO EN PELO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarne en pelo, que se realiza después del remojo y el descarne en cal realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil
- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Sulfato de amonio	1.0 %
Tenso activo	0.03 %
Bisulfito de sodio	1.0 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.02 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO CON EXTRACTOS VEGETALES

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	100 %
Sal	10.00 %
Acido fórmico	1.0 %
Ácido sulfúrico	0.40 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO AL CROMO

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	CANTIDADES
Bicarbonato de sodio	1.00 %
Sales de cromo	3.50 %

Taninos	3.50 %
---------	--------

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

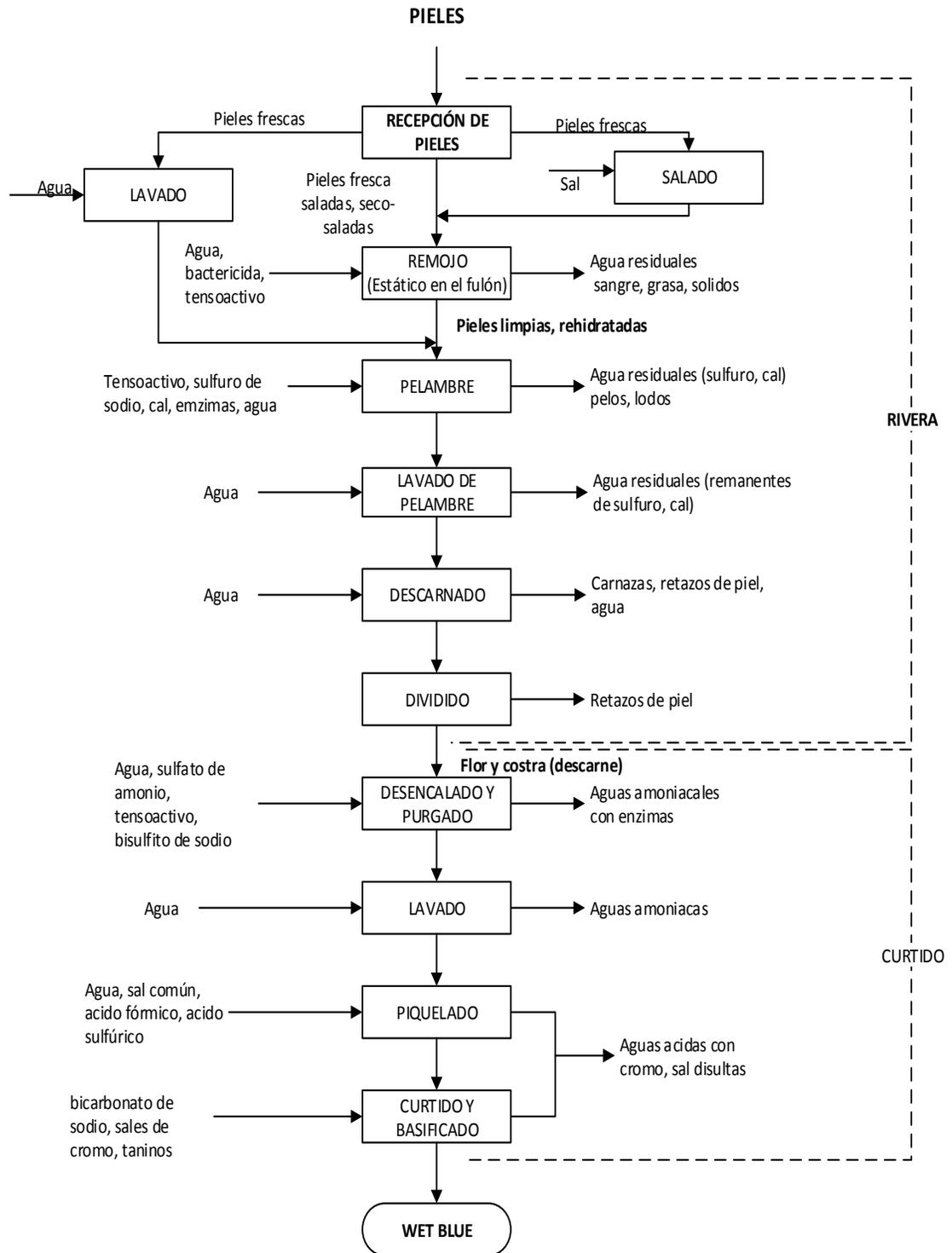
ESCURRIDO

Consiste en la eliminación de la mayor parte del agua que se haya quedado entre las fibras del cuero.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Botas de hule
- Mandil
- Faja

DIAGRAMA DE PROCESOS



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS DE LAS ETAPAS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una formulación estandarizada por cada proceso estas pueden ser pH, temperatura, y químicos a utilizar se determinó el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño a escala de laboratorio en la curtición de pieles utilizando sales de cromo se obtuvo un cuero de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos en las normas IUP.
- con la determinación adecuada de cada uno de los químicos utilizados y la concentración adecuada se consiguió un producto final de alta calidad.

8. RECOMENDACIONES

- se recomienda seguir las sugerencias citadas anteriormente.
- recordar que el fulón de pelambre y curtido es un equipo peligroso que pueden causar daños al operario sino se tienen presentes las normas de seguridad, es por esta razón que se deberá utilizar el equipo de protección personal.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad dentro de la producción de cuero ovino los recurtientes de sulfato o sulfuro de aluminio en combinación con las sales de cromo son consideradas como un producto curtiente importante y amigable al medio ambiente, hoy en día mundialmente existen un gran porcentaje de los cueros se curten bajo una formulación que incluye dichos productos. Bajo un proceso de curtición tradicional en combinación de los sulfato o sulfuro de aluminio y el cromo que se fija a la piel.

Dentro del proceso tradicional de curtición con sales de cromo y los extractos vegetales la materia prima (piles ovinas de animales recién faenados) es acopiada de los principales mataderos, las mismas pasan por una etapa previa de salado para que evitar el deterioro de las características de la piel producido por el ataque bacteriano de la piel o la auto descomposición de la misma debido a su alta humedad.

En esta práctica vamos a realizar el mismo proceso realizado en prácticas anteriores pero la diferencia será que uno de los curtientes es aluminio el proceso se llevara a cabo y cumpliendo con las sugerencias establecidas.

2. TEMA

ELABORACIÓN DE CURTICION DE CUERO DE GANADO OVINO CON SULFATO O SULFURO DE ALUMINIO (AL₂S₃).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar el proceso de curtición de ganado ovino con sulfato o sulfuro de aluminio en el fulón de pelambre y curtido.

3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- determinar el proceso adecuado para realizar el proceso de curtido con sulfato de aluminio.
- identificar cual es el proceso más seguro para obtener un cuero de calidad.

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel ovina	fulón de curtido	Tensoactivo
Cuchillos		sulfuro de sodio
Mandil		enzimático
botas		cal

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Bactericidas	0.05 %
Tensoactivo	0.2 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

.PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchar y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no

estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Tensoactivo	0.2 %
Sulfuro de sodio	0.80 %
Cal	1.2 %
Enzimas	0.01 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO EN PELO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarnado en pelo, que se realiza después del remojo y el descarnado en cal realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil
- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

PRODUCTO	CANTIDADES
Agua	200 %
Sulfato de amonio	1.0 %
Tenso activo	0.03 %
bisulfito de sodio	1.0 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho

- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.02 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO AL ALUMBRE

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	80 %
Sal	10.00 %
Acido fórmico	1.0 %

Ácido sulfúrico	0.40 %
-----------------	--------

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO CON ALUMINIO

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Bicarbonato de sodio	1.00 %
Sales de cromo	3.50 %
Sulfato o sulfuro de aluminio	3.50 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

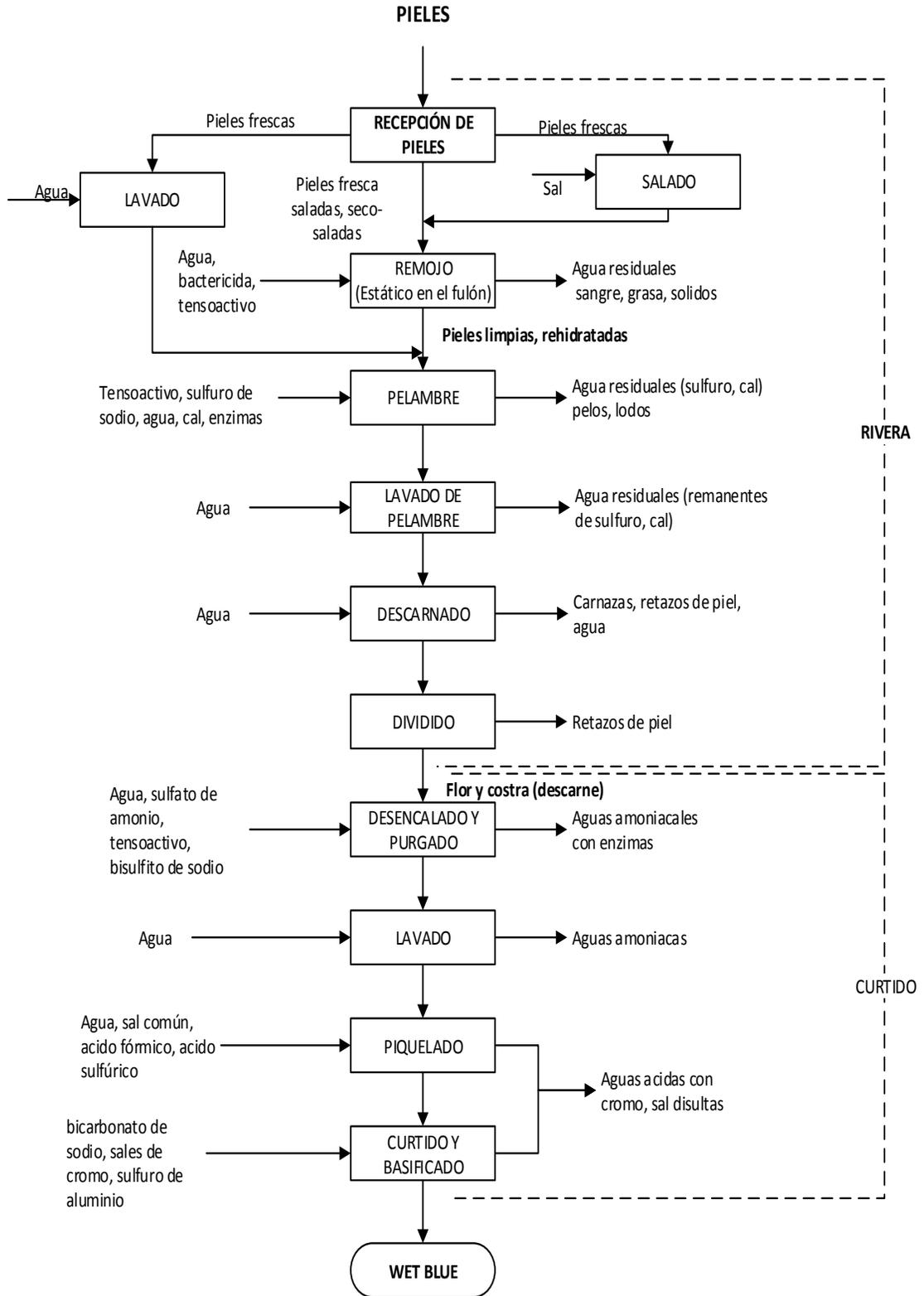
ESCURRIDO

Consiste en la eliminación de la mayor parte del agua que se haya quedado entre las fibras del cuero.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Botas de hule
- Mandil
- Faja

DIAGRAMAS DE PROCESOS



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS DEL PROCESO DE CURTIDO DE PIELES



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una normativa o formulación estandarizada en las variables de proceso como son pH, temperatura, se determinó la el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño de proceso a escala de laboratorio del proceso de rivera se obtuvieron cueros de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos por la normativa IUP.
- Con la determinación de la correcta concentración de las sustancias químicas utilizadas en cada etapa de rivera se consigue obtener un producto final de alta calidad y competitivo en relación a los cueros convencionales (curtición con cromo), para el desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer caso las sugerencias anteriormente citadas.
- Realizar los procedimientos explicados con precaución y concentración
- Recordar que el fulón de pelambre es un equipo peligroso que puedan causar daños al operario si no se tiene en cuenta las medidas de seguridad, es por eso que se debe de tener mucho cuidado y mantener siempre las normas de seguridad.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El origen del curtido se remonta a los tiempos más remotos, los fenicios ya conocían perfectamente la elaboración de los cueros y sus acabados, los métodos empleados hoy en día tienen su origen en épocas remotas; con los años ha ido lográndose su perfeccionamiento y se ha podido abreviar el tiempo de curtido y mejorar las calidades.

Cada curtición es una estabilización irreversible de la precedera piel esta se logra con "sustancias curtientes", que por sus diferentes tipos de enlace con el colágeno retícula sin cambiar la estructura de las fibras naturales. En esa transformación de la piel animal, liberada de pelos y tejido de endodermis, hace de la piel en tripa el apreciado cuero. Los más antiguos métodos de curtición con alumbre potásico, simples cloruro y sulfato de aluminio o la curtición glacé son utilizados muy raramente, ya que no efectúan una verdadera curtición y son ligeramente lavables con agua.

La industria de curtidos elimina un problema a la sociedad y a su vez genera una gran riqueza a la misma. Por un lado, da utilidad a un subproducto de la industria cárnica que de otra forma debería incinerarse o eliminarse en vertederos; y por otro, crea una

riqueza económica con la cadena de valor que inicia y fundamentalmente con la cantidad de puestos de trabajo que genera.

2. TEMA

ELABORACIÓN DE CURTICION DE CUERO DE GANADO CAPRINO AL CROMO

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar el proceso de curtición de piel de ganado caprino con resinas acrílicas.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- determinar el proceso adecuado para obtener un cuero de calidad
- Identificar cual es el proceso más importante en el curtido de pieles caprinas.

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel ovina	fulón de curtido	Tensoactivo
Cuchillos		sulfuro de sodio
Mandil		Enzimático
botas		Cal

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Bactericidas	0.05 %
Tensoactivo	0.5 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

.PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchar y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no

estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	400 %
Sulfuro de sodio	1.00 %
Cal	3.00 %
Tensoactivo	0.5 %
Cloro	5.0 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarnado en pelo, que se realiza después del remojo y el descarnado en cal realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil
- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	300 %
Agua segundo baño	100 %
Sulfato de amonio	1.00 %
Bisulfito de sodio	1.0 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.2 %
Agua	100 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO AL CROMO

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	400 %
Sal	800 gr
Acido fórmico	1.5 %
Ácido sulfúrico	1.2 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO AL CROMO

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Resinas acrílicas curtiente	5 %
Bicarbonato de sodio	1.00 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

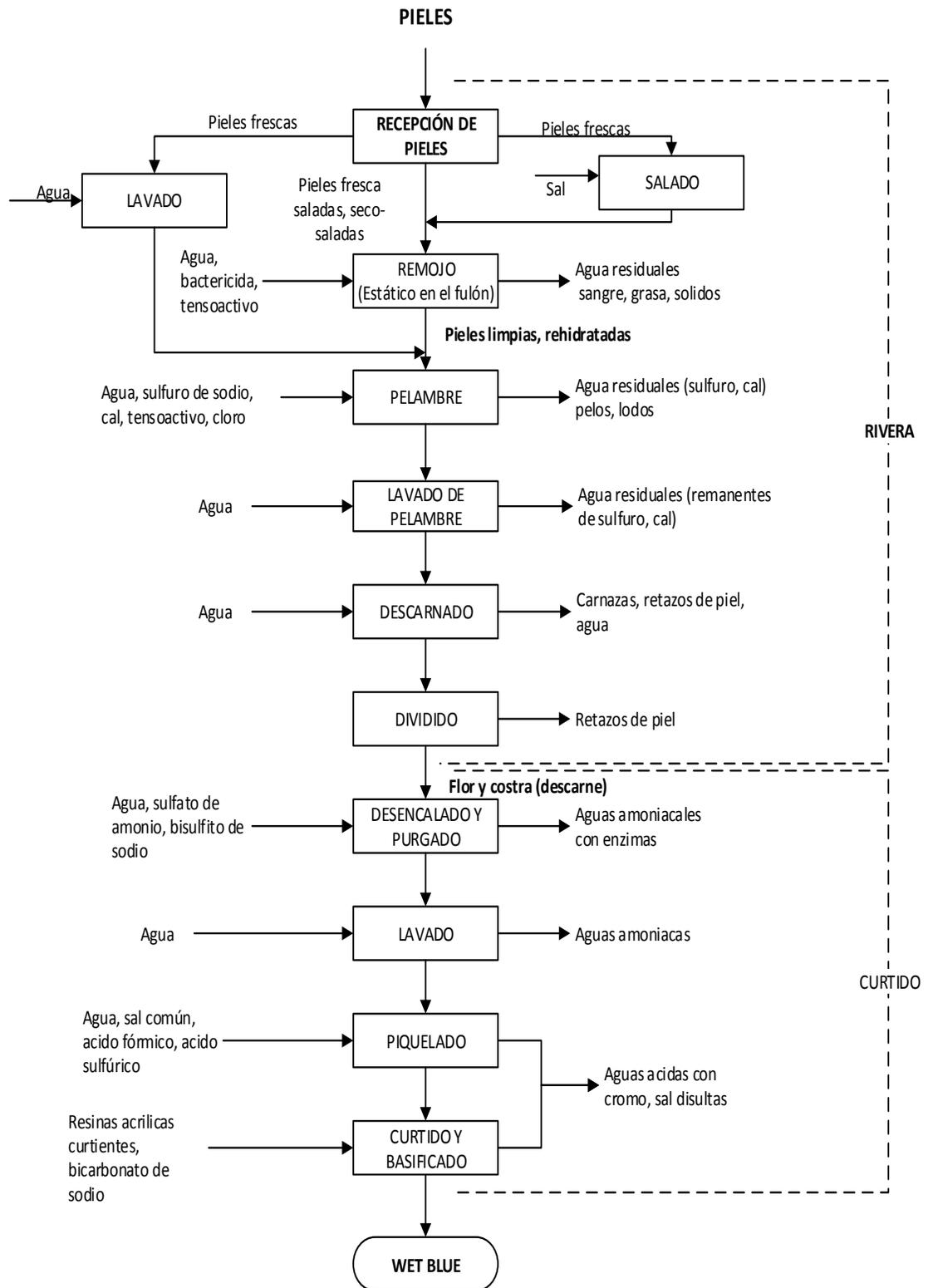
ESCURRIDO

Consiste en la eliminación de la mayor parte del agua que se haya quedado entre las fibras del cuero.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Botas de hule
- Mandil
- Faja

DIAGRAMA DE PROCESO



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una normativa o formulación estandarizada en las variables de proceso como son pH, temperatura, se determinó el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño de proceso a escala de laboratorio del proceso de rivera se obtuvieron cueros de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos por la normativa IUP.
- Con la determinación de la correcta concentración de las sustancias químicas utilizadas en cada etapa de rivera se consigue obtener un producto final de alta calidad y competitivo en relación a los cueros convencionales (curtición con cromo), para el desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer caso las sugerencias anteriormente citadas.
- Realizar los procedimientos explicados con precaución y concentración
- Recordar que el fulón de pelambre es un equipo peligroso que puedan causar daños al operario si no se tiene en cuenta las medidas de seguridad, es por eso que se debe de tener mucho cuidado y mantener siempre las normas de seguridad.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Las pieles son un recurso natural que proviene de diferentes especies animales que en términos económicos pueden aportar una mejora sustancial de ingresos si se tienen conocimientos del proceso de curtido así como información técnico económica de los productos que se pueden elaborar. En la actualidad, el país Atraviesa por una situación macroeconómica adversa, que afecta grandemente a las poblaciones con más necesidades de desarrollo. En ese sentido, el conocimiento de tecnologías para el manejo de recursos que aún no se utilizan tales como la piel de especies comercialmente explotadas, puede ser un factor importante en el desarrollo de nuevas industrias. Las pieles no son aprovecha para su producción, industrialización y comercio dentro de las actividades pecuarias, debido a que los mismos sistemas de producción en explotaciones pecuarias mantienen fija su atención en el desarrollo industrial.

Otro aspecto de importancia a mencionarse es que las tecnologías en la actualidad, sólo son accesibles a los sectores con mayor poder de adquisición, por lo que transferir tecnologías fundamentales y de bajo presupuesto al área rural es en este momento un tema de relevancia para el desarrollo de la industria nacional. Por otro lado, es necesario descubrir nuevos espacios (nacionales e internacionales) donde, la manufactura artesanal pueda incursionar.

La producción de pieles caprinas es una industria que se encuentra en auge por su propiedades que tiene el cuero tratado, la calidad lo hace un productos perfecto para la exportación del mismo y lo realizaremos con curtientes vegetales.

2. TEMA

ELABORACIÓN DE CURTICION VEGETAL CON SALES DE CROMO PARA PIELES DE GANADO CAPRINO

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el proceso de curtición de piel de ganado caprino con resinas acrílicas.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- determinar el proceso adecuado para obtener un cuero de calidad
- Identificar cual es el proceso más importante en el curtido de pieles caprinas.

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel ovina	fulón de curtido	Tensoactivo
Cuchillos		sulfuro de sodio
Mandil		Enzimático
botas		Cal

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Tensoactivo	0.2 %
Cloro disolver	500 ppm

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

.PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchar y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no

estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	100 %
Sulfuro de sodio	2.5 %
Cal	1.5 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarne en pelo, que se realiza después del remojo y el descarne en cal realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil
- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Producto desencalante	0.2 %
Agua segundo baño	100 %
Formiato de sodio	0.2 %
Formiato de sodio	0.1 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes

- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.2 %
Agua	200 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO CON EXTRACTOS VEGETALES

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	60 %

Sal	10 %
Acido fórmico	1.5 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO CON EXTRACTOS VEGETALES

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

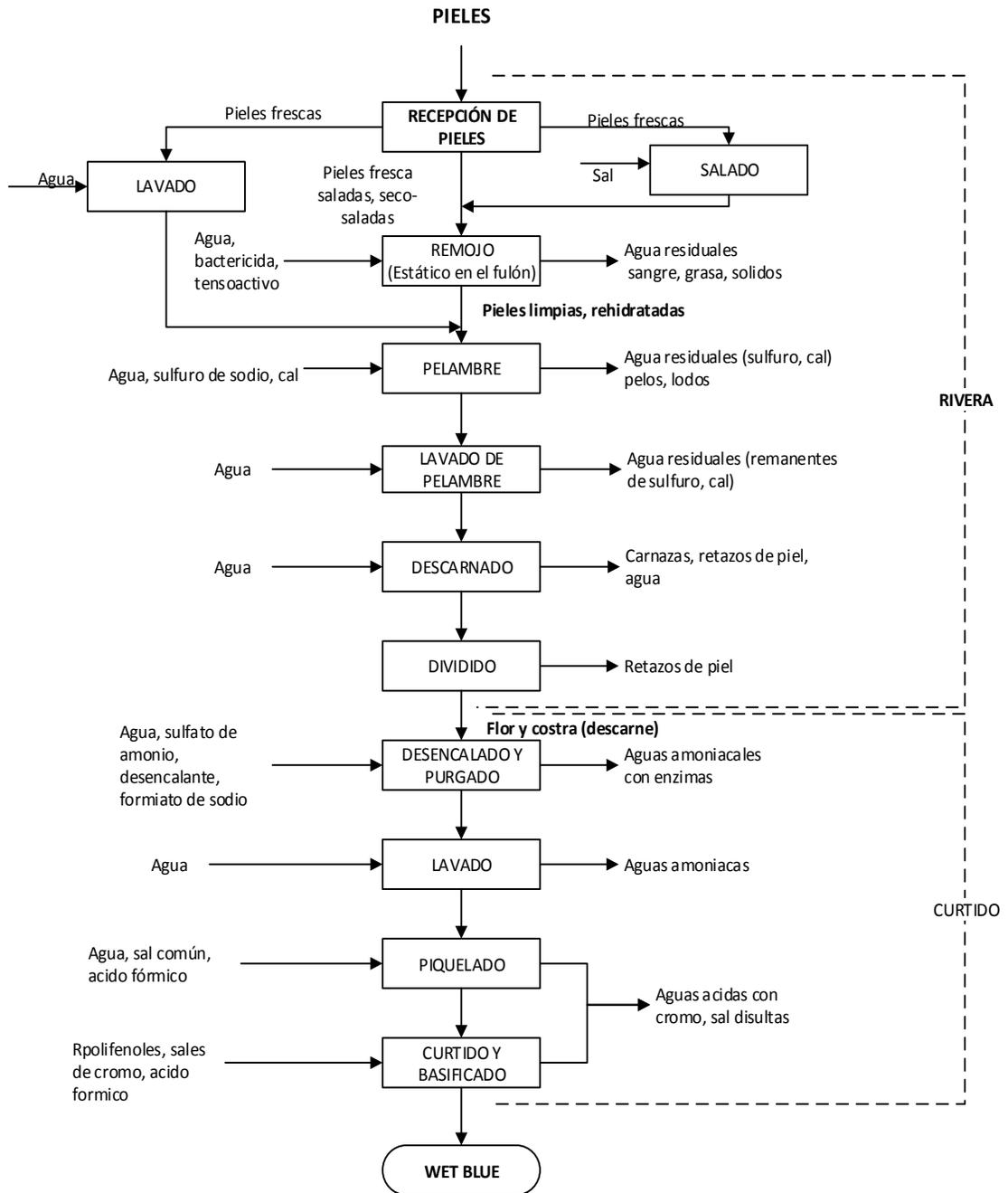
PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Poli fenoles	20 %
Ácido fórmico	1.00 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

DIAGRAMA DE PROCESOS



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una normativa o formulación estandarizada en las variables de proceso como son pH, temperatura, se determinó el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño de proceso a escala de laboratorio del proceso de rivera se obtuvieron cueros de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos por la normativa IUP.
- Con la determinación de la correcta concentración de las sustancias químicas utilizadas en cada etapa de rivera se consigue obtener un producto final de alta calidad y competitivo en relación a los cueros convencionales (curtición con cromo), para el desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer caso las sugerencias anteriormente citadas.
- Realizar los procedimientos explicados con precaución y concentración
- Recordar que el fulón de pelambre es un equipo peligroso que puedan causar daños al operario si no se tiene en cuenta las medidas de seguridad, es por eso que se debe de tener mucho cuidado y mantener siempre las normas de seguridad.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Desde que la industria química logró, la producción de curtientes de cloruro de aluminio altamente básicos y en parte enmascarados, que logran un efecto de curtición estable, son utilizados estos para la producción de cueros blancos con muy buena solidez a la luz. Para fortalecer el efecto blanco pueden darse tratamientos posteriores con blanqueadores ópticos. Además, son muy adecuados para la producción de cuero nubuc y afelpado, pues ocasionan una solidificada estructura de la fibra y con ello.

La utilización de un curtiente de aluminio llamado técnicamente puro se utiliza en los procesos para curtir pieles caprinas, donde la piel está en contacto con un agente curtiente en una solución ácida acuosa, una mejora que comprende: diluir una solución acuosa súper saturada y ajustada en forma ácida, de sales de formiato, incluyendo uno de los formiatos metálicos alcalinos o metálicos alcalinotérreos para formar una solución ácida de agente curtiente y contactar la piel con la solución ácida de agente curtiente, este producto tiene una elevada astringencia y uno de los méritos más sobresalientes es su capacidad para dar firmeza a la estructura más sobresalientes es su capacidad para dar firmeza a la estructura fibrosa, es fuertemente catiónico.

Obtener cueros wet white con mayores resistencias físicas, que cumplan con las exigencias de calidad del cuero establecida en los normas IUP, y mejorar los proceso con otros proceso de producción de cueros en la universidad nacional de Chimborazo.

TEMA

ELABORACIÓN DE CURTICION CON SULFATO DE ALUMINIO PARA PIELES DE GANADO CAPRINO

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el proceso de curtición de piel de ganado caprino con sulfato de aluminio.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- determinar el proceso adecuado para obtener un cuero de calidad
- Identificar cual es el proceso más importante en el curtido de pieles caprinas

3. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel ovina	fulón de curtido	Tensoactivo
Cuchillos		sulfuro de sodio
Mandil		Enzimático
botas		Cal

4. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

PRODUCTO	CANTIDADES
Agua	300 %
Tensoactivo	0.2 %
Bactericida	0.2 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

.PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchar y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no

estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	100 %
Sulfuro de sodio	2.5 %
Cal	3.5 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarne en pelo, que se realiza después del remojo y el descarne en cal realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil
- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Producto desencalante	0.2 %
Formiato de sodio	0.1 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria

- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.2 %
Agua	200 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO AL CROMO

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	60 %
Sal	10 %
Acido fórmico	1.5 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO AL ALUMBRE

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

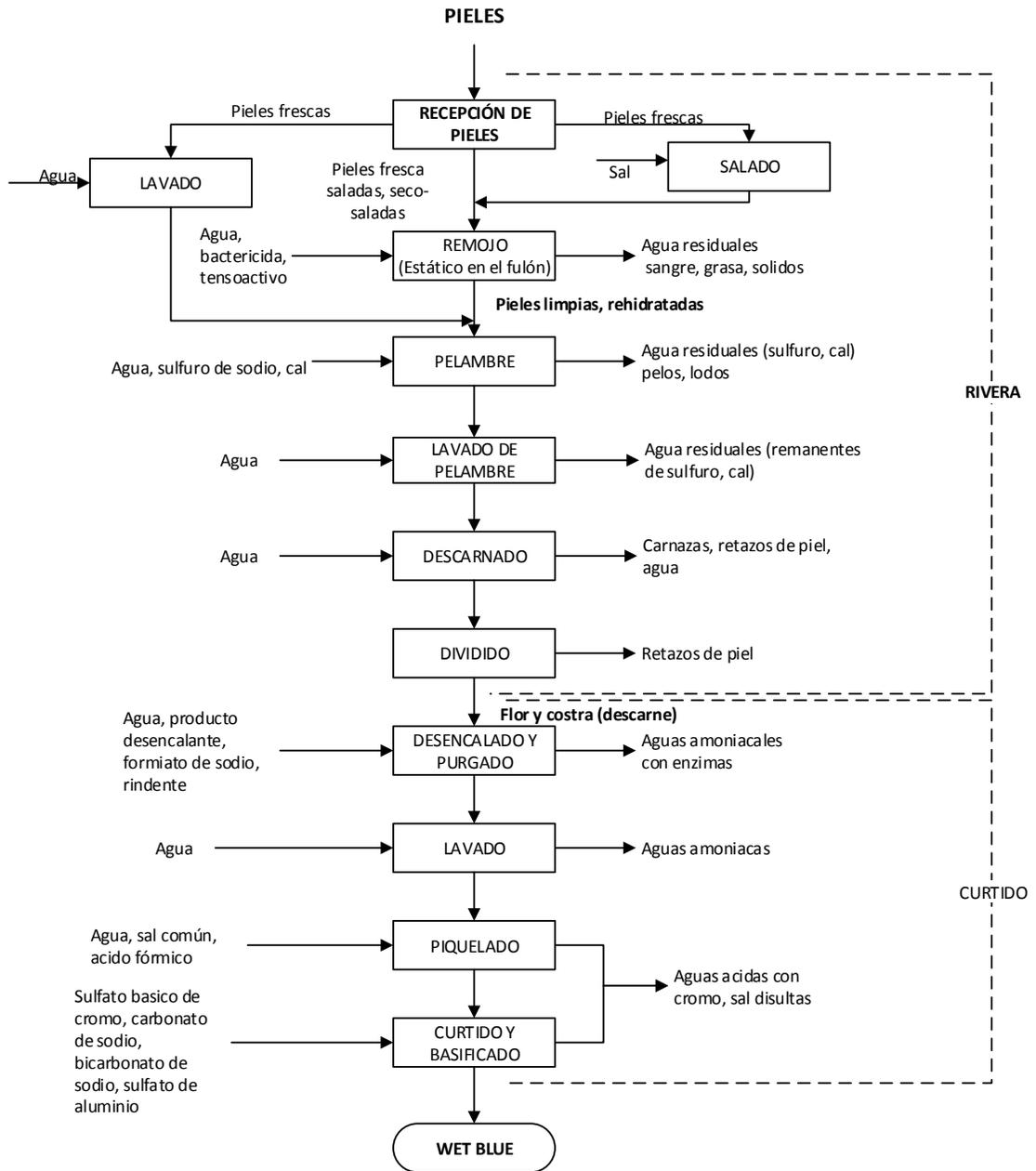
PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Sulfato básico de cromo	6.0 %
Carbonato de sodio	0.80 %
Bicarbonato de sodio	1.50 %
Sulfato de aluminio	6.0 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

DIAGRAMA DE PROCESOS



Elaborado por: los autores

5. GRAFICOS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

6. CONCLUSIONES

- Al establecer una normativa o formulación estandarizada en las variables de proceso como son pH, temperatura, se determinó la el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño de proceso a escala de laboratorio del proceso de rivera se obtuvieron cueros de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos por la normativa IUP.
- Con la determinación de la correcta concentración de las sustancias químicas utilizadas en cada etapa de rivera se consigue obtener un producto final de alta calidad y competitivo en relación a los cueros convencionales (curtición con cromo), para el desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer caso las sugerencias anteriormente citadas.
- Realizar los procedimientos explicados con precaución y concentración
- Recordar que el fulón de pelambre es un equipo peligroso que puedan causar daños al operario si no se tiene en cuenta las medidas de seguridad, es por eso que se debe de tener mucho cuidado y mantener siempre las normas de seguridad.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del extenso mundo del procesamiento de pieles, existen procedimientos especiales que se deben practicar a pieles poco convencionales saliéndonos un poco del esquema general del procesamiento del vacuno, que constituye la gran mayoría de los procesos aprendidos hasta este tiempo, como son la utilización de pieles de ovinos y caprinos cuya belleza de grano inclusive puede superar a las anteriormente citadas, y cuya demanda es extensa por falta de conocimiento en su utilización.

Dentro del proceso tradicional de recurtición con sales de cromo, la materia prima (piles vacunas de animales recién faenados) es acopiada de los principales mataderos, las mismas pasan por una etapa previa de salado para que evitar el deterioro de las características de la piel producido por el ataque bacteriano de la piel o la auto descomposición de la misma debido a su alta humedad.

Posteriormente las pieles son clasificadas según la calidad de flor (parte externa de la piel), es decir por la presencia y cantidad de irregularidades o defectos dentro de la superficie de las mismas producidas.

2. TEMA

ELABORACIÓN DE CURTICION DE CUERO DE GANADO BOVINO CON SALES DE CROMO

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- realizar el proceso de curtición de piel de ganado bobino con sales de cromo en el fulón de pelambre y curtido

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- determinar el proceso adecuado para obtener un cuero de calidad
- identificar cual es el proceso más importante en el curtido de pieles bovinas.

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel ovina	fulón de curtido	Tensoactivo
Cuchillos		sulfuro de sodio
Mandil		Enzimático
botas		Cal

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Bactericidas	0.05 %
Tensoactivo	0.2 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchar y separar las fibras y fibrillas del colágeno, destruir proteínas no estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	150 %
Sal	0.3 %
Sulfuro de sodio	0.3 %
Cal	1.00 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO EN PELO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarne en pelo, que se realiza después del remojo y el descarne en cal realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes
- Mandil

- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Formiato de sodio	1.0 %
Bisulfito de sodio	1.0 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho

- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas...

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.5 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO AL CROMO

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	100 %
Sal	6.00 %

Ácido fórmico	0.4 %
Ácido sulfúrico	0.7 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO AL CROMO

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Bicarbonato de sodio	1.00 %
Sulfato de cromo	7.0 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

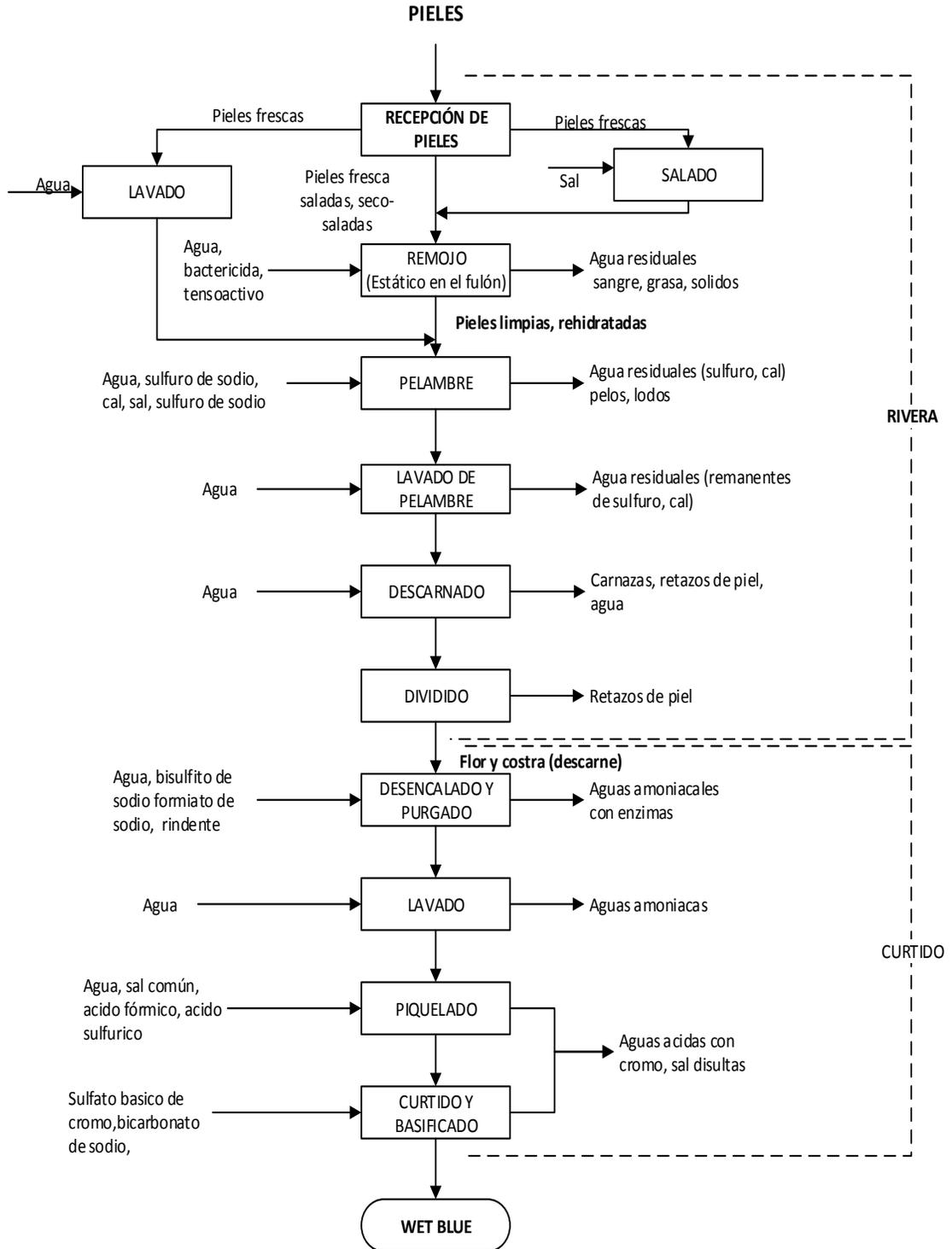
ESCURRIDO

Consiste en la eliminación de la mayor parte del agua que se haya quedado entre las fibras del cuero.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Botas de hule
- Mandil
- Faja

DIAGRAMAS DE PROCESOS



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una normativa o formulación estandarizada en las variables de proceso como son pH, temperatura, se determinó la el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño de proceso a escala de laboratorio del proceso de rivera se obtuvieron cueros de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos por la normativa IUP.
- Con la determinación de la correcta concentración de las sustancias químicas utilizadas en cada etapa de rivera se consigue obtener un producto final de alta calidad y competitivo en relación a los cueros convencionales (curtición con cromo), para el desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer caso las sugerencias anteriormente citadas.
- Realizar los procedimientos explicados con precaución y concentración
- Recordar que el fulón de pelambre es un equipo peligroso que puedan causar daños al operario si no se tiene en cuenta las medidas de seguridad, es por eso que se debe de tener mucho cuidado y mantener siempre las normas de seguridad.



INTEGRANTES:

.....
.....
.....

PRACTICA N°

FECHA DE REALIZACIÓN

FECHA DE ENTREGA

CALIFICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La curtición de pieles es una actividad industrial que día a día se actualiza al ritmo de los avances de la investigación de nuevos productos químicos, por ello, el estudio de su tecnología emergente es fundamentalmente una rama de las ciencias químicas en continuo desarrollo.

El cuero sigue siendo un material que ocupa un lugar privilegiado en la moda actual tanto en la zapatería, marroquinería, tapicería y vestimenta; por ello, es de importancia actualizar en forma permanente el proceso productivo en pro de buscar nuevas tecnologías para mejorar las características del producto final utilizando insumos amigables con el ambiente.

El presente estudio pretende fijar un nuevo proceso de elaboración de cuero introduciendo en la etapa de curtición extractos tánicos y gálicos de la harina de guarango(*CAESALPINIASPINOSA*), sustituyendo el uso tradicional de cromo como curtiente, resaltando las ventajas tanto tecnológicas como medioambientales que se consigue con la aplicación de la presente propuesta, ya que el creciente reconocimiento de las variadas propiedades de la especie ha propiciado un paulatino pero inminente interés en la especie como una alternativa para los productores

agroforestales, tanto por parte del gobierno como de organizaciones privadas, que pretende cuidar el ambiente, evitando la deforestación. (VITERI, 2013)

2. TEMA

ELABORACIÓN DE CURTICION DE CUERO DE GANADO BOVINO CON LA UTILIZACION DEL EXTRACTOS VEGETALES.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- realizar el proceso de curtición de piel de ganado bobino con Extractos vegetales en el fulón de pelambre y curtido.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- determinar el proceso adecuado para obtener un cuero de calidad
- identificar cual es el proceso más importante en el curtido de pieles bovinas

4. MATERIALES

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
piel ovina	fulón de curtido	Tensoactivo
Cuchillos		sulfuro de sodio
Mandil		Enzimático
botas		Cal

5. PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA DE RIBERA

RECEPCIÓN

En esta etapa tenemos dos tipos de pieles las pieles saladas o pieles frescas si las pieles son frescas (en sangre), se da inicio al proceso para evitar el deterioro de las pieles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

REMOJO

En esta etapa procedemos a darle un tratamiento a la piel en bruto (en sangre) con agua que tiene como objetivo limpiar el estiércol, sangre y productos empleados para la conservación de las mismas (pieles saladas), disolver parcialmente las proteínas solubles en agua y/o en aguas salina, y lograr que la piel regrese al estado de hidratación que tenía el animal en vivo. La piel en sangre solo se deberá realizar un lavado.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	200 %
Bactericidas	0.2 %
Tensoactivo	0.5 – 1.0 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Gafas de seguridad
- Mandiles

PELAMBRE

En esta etapa realizaremos la separación del pelo o lana de la piel, consiste en destruir la epidermis hinchando y separando las fibras y fibrillas del colágeno, destruyendo proteínas no estructurales así como nervios, vasos sanguíneos y músculos. Con el objetivo de preparar químicamente la piel para tener una mejor absorción de los curtientes.

FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A UTILIZAR EN ESTA ETAPA

Producto	Cantidades
Agua	250 %
Sulfuro de sodio	2.0 %
Sulfohidrato de sodio	2.0 %
Hidróxido de calcio	1.0 %
Enzimas	1.00 %

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO

- Lentes de seguridad
- Protección respiratoria (mascarilla contra polvos y ácidos)
- Botas
- Guantes
- Mandil

DESCARNADO EN PELO

Esta operación la podemos llevar a cabo de manera mecánica o manual que consiste en retirar de la piel, la endodermis, esta está formada por tejido proteico y grasa. Existe el descarnado en pelo, que se realiza después del remojo y el descarnado en caliente realizado después del pelambre.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAR RECOMENDADO

- Guantes

- Mandil
- Botas

DIVIDIDO

Esta operación se la puede realizar de manera mecánica o manualmente consiste en separar en dos fases (piel y carnaza) en el método mecánico se utiliza una cuchilla sin fin y en el método manual se utiliza cuchillas.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Mandil
- Lentes de seguridad
- Botas de caucho
- Guantes

DESENCALADO

Esta operación tiene como objetivo eliminar los productos alcalinos utilizados en las operaciones anteriores como es la cal del interior de la piel. Podemos utilizar algunas sustancias para el desencalado puede ser: ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, bisulfito de sodio, sulfato y cloruro de amonio. Esta operación consiste básicamente en la limpieza que su objetivo es la eliminación de sustancias químicas y orgánicas que no sean curtirles realizar varios baños y eliminar el agua de los mismos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Agua	600 %
Enzimas de rendido	1.0 %
Tensoactivo	1.0 – 2.0 %
Formiato de sodio	1.0 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

RENDIDO

El rendido o purga es un proceso mediante el cual a través de sistemas enzimático, promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento De las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Rindente	0.5 %

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- botas de caucho
- lentes

CURTIDO CON EXTRACTOS VEGETALES

PICKLE O ACONDICIONADO

Esta etapa la consideramos como un complemento del desencalado e interrupción definitiva del efecto enzimático del rendido. Además de preparar la piel para el proceso de curtido. En las operaciones anteriores como es el desencalado y rendido no se elimina toda la cal que la piel puede absorber, el pH final del desencalado es de 8.3 aproximadamente.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Productos	Cantidades
Agua	100 %
Sal	6.00 %
Acido fórmico	0.4 %
Ácido sulfúrico	0.7 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección

CURTIDO AL CROMO

El curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan estabilidad a la estructura fibrosa, en este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas. El tiempo de curtido dependerá del tipo de productos a obtener, el agente curtiente y el proceso en sí.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Producto	Cantidades
Bicarbonato de sodio	1.00 %
Sulfato de cromo	3.5 %
Extractos vegetales	3.5 %

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADO

- Guantes
- Botas de caucho
- Protección respiratoria
- Lentes de seguridad

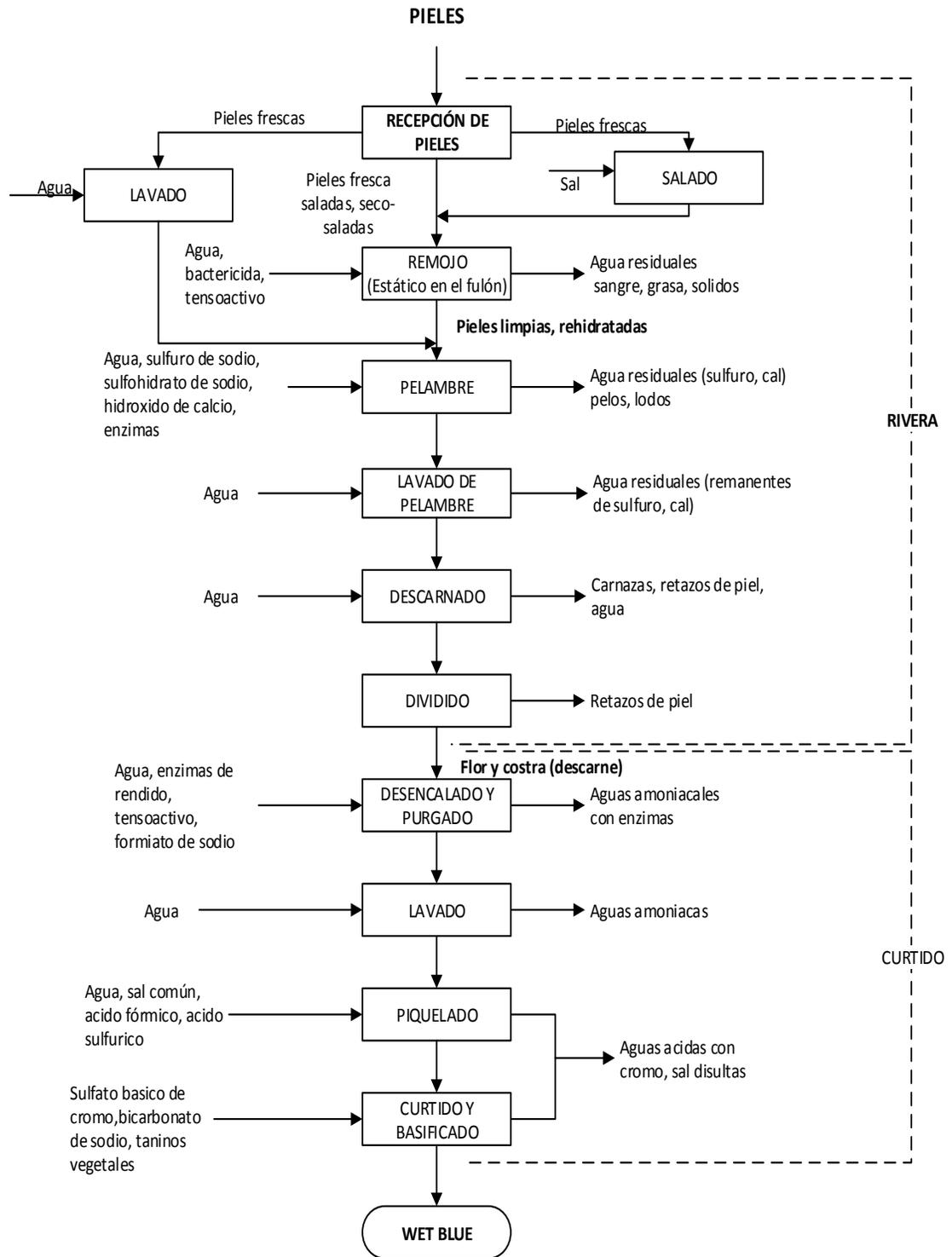
ESCURRIDO

Consiste en la eliminación de la mayor parte del agua que se haya quedado entre las fibras del cuero.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADO:

- Botas de hule
- Mandil
- Faja

DIAGRAMA DE PROCESOS



Elaborado por: los autores

6. GRAFICOS DEL PROCESO DE CURTIDO



RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



REMOJO



PELAMBRE



LAVADO



CURTIDO



WET BLUE

7. CONCLUSIONES

- Al establecer una normativa o formulación estandarizada en las variables de proceso como son pH, temperatura, se determinó el proceso adecuado para la eficiencia de las diferentes etapas.
- Aplicando el diseño de proceso a escala de laboratorio del proceso de rivera se obtuvieron cueros de una calidad funcional dentro de los estándares establecidos por la normativa IUP.
- Con la determinación de la correcta concentración de las sustancias químicas utilizadas en cada etapa de rivera se consigue obtener un producto final de alta calidad y competitivo en relación a los cueros convencionales (curtición con cromo), para el desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer caso las sugerencias anteriormente citadas.
- Realizar los procedimientos explicados con precaución y concentración
- Recordar que el fulón de pelambre es un equipo peligroso que puedan causar daños al operario si no se tiene en cuenta las medidas de seguridad, es por eso que se debe de tener mucho cuidado y mantener siempre las normas de seguridad.