

Universidad Técnica Particular de Loja
BIBLIOTECA GENERAL

Recibido el 20-V-78

Valor \$ 200.00

Nº Clasificación 1978 P649 IAB
si. Nota Punt.



670

1514 029

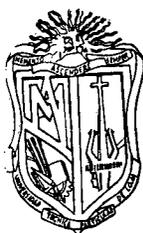
Quero m...
Planta de m...
de esos

675.2
675



Universidad Técnica Particular de Loja

Facultad de Industrias Agropecuarias



**PROYECTO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DE UNA
PLANTA DE INDUSTRIALIZACION DE CUEROS**

Tesis previa a la obtención del
Título de Ingeniero en Indus-
trias Agropecuarias

Víctor A. Pineda Serrano

DIRECTOR:
Ing. Hernán Bravo Piedra

Loja-Ecuador

1978



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2017



TEMA

PROYECTO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE
INDUSTRIALIZACION DE CUEROS

TEMARIO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. DETERMINACION DE NECESIDADES
- III. ESTUDIO DEL MERCADO
- IV. LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO
- V. DETERMINACION Y ANALISIS DEL PROYECTO
- VI. DESARROLLO DEL PROCESO
- VII. DISEÑO DE LA PLANTA
- VIII. LOCALIZACION INDUSTRIAL
- IX. EL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO
- X. LA CONSTITUCION DE LA EMPRESA
- XI. EVALUACION DEL PROYECTO
- XII. RESUMEN Y CONCLUSIONES
- XIII. BIBLIOGRAFIA
- XIV. ANEXOS

El suscrito catedrático de la
Universidad Técnica Particular
de Loja y Director de Tesis,
Ing. Herman Bravo Piedra



C E R T I F I C O :

Que el Señor Víctor A. Pineda
Serrano, ha realizado la presente Tesis intitulada "Proyec
to de Factibilidad y Diseño de una Planta de Industrializa
ción de Cueros", la misma que ha sido revisada y ha mereci
do la correspondiente aprobación.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Herman Bravo Piedra". The signature is written over a horizontal line.

Ing. Herman Bravo Piedra

Me responsabilizo del presente Trabajo.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Victor A. Pineda Serrano". The signature is written over a horizontal line.

Víctor A. Pineda Serrano



La presente Tesis la dedico
con el más grande cariño a
mis Padres, quienes han sa-
bido guiar mi vida de hijo;
a mis Hermanos y a mi Esposa.

Hoy que con gran esfuerzo y dedicación conjunta con el Director de Tesis, Ing. Herman Bravo, he llegado a concluir el trabajo que me he propuesto, he querido, con toda sinceridad y afecto, dedicar esta sencilla pero significativa página para en ella dejar constancia de mi profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera colaboraron bondadosamente con el suscrito; a los Catedráticos Ingenieros Fidel Hinojosa y José Emilio Muñoz, quienes, con su amplio sentido de responsabilidad, desempeñaron su importante colaboración en calidad de asesores; y, de una manera especial al Señor Director de Tesis, quien, con su profundo conocimiento, supo guiarme en este laborioso y difícil trabajo, que es la culminación de mi carrera profesional.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
	Página
I. INTRODUCCION	1
1.1. El Cuero, Subproducto Pecuario	1 *
1.2. El Cuero Como Materia Prima para Procesos Industriales	3 *
1.3. Principales Productos Derivados del Cuero, Utilizados en el País	4 *
1.4. Producción Nacional y Abastecimiento Externo de los Productos Derivados del Cuero	7 *
1.5. Necesidad de Cubrir las Demandas Internas	12
1.6. Principales Aspectos que Contempla la Presente Tesis	12
1.7. Razones que Justifican la Preparación del Proyecto y Diseño de una Planta de Industrialización de Cueros	13
1.8. La Presente Tesis y el Desarrollo Profesional en el Campo Agroindustrial..	14
II. DETERMINACION DE LAS NECESIDADES	15
2.1. El Cuero como Insumo para la Curtiduría; Proyecciones	15
2.2. El Cuero como Insumo para la Fabricación de Pegamentos; Proyecciones	17
2.3. El Pelambre como Insumo en la Industria de Brochas, Cepillos y Pinceles	19

2.4.	El Cuero y la Industria de la Confec- ción y para Seguridad Industrial	21 *
2.5.	El Cuero en la Ebanistería	22
2.6.	Establecimiento y Justificación de las Necesidades	23
III.	ESTUDIO DEL MERCADO	25
3.1.	Series Históricas de Producción de - Cuero. Proyección de la Oferta	25
3.2.	Series Históricas de Consumo. Proyec- ción de la Demanda	29
3.3.	Características del Mercado de Cueros	33 *
3.4.	Proyección Total de la Demanda	35
3.5.	Cubrimiento de la Demanda	36
IV.	LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	38 *
4.1.	Factibilidad Física	38
4.2.	Factibilidad Tecnológica	41
4.3.	Factibilidad Económica	42 *
4.4.	Factibilidad Financiera	45
V.	DETERMINACION Y ANALISIS DEL PROCESO	47
5.1.	Principales Procesos para Obtener Cue- ros y Suelas	47
5.2.	Procesos Utilizados en la Obtención de Pegamentos	53
5.3.	Procesos para Producción de Brochas, Cepillos y Pinceles	56
5.4.	Elección del Mejor Proceso de Curtiem- bres en Relación con las Necesidades de la Demanda Nacional	59

5.5.	Razones Técnico-Económicas que Justifican la Elección de la Mejor Alternativa	60
VI.	DESARROLLO DEL PROCESO	61
6.1.	Diagrama de Flujo	61
6.2.	Diagrama de Operaciones	68
6.3.	Desarrollo de las Operaciones. Tecnología, Cálculo y Control	88
6.4.	Maquinaria y Equipos Necesarios para la Realización de las Operaciones ...	160
6.5.	Establecimiento de Costos de Operación	161
6.6.	El Costo Total de Operación	162
6.7.	Costos de Producción	162
6.8.	Punto de Equilibrio Económico	163
6.9.	Estado de Pérdidas y Ganancias	164
VII.	DISEÑO DE LA PLANTA	167
7.1.	Diagrama de Recorrido	169
7.2.	Diagrama de Hombre-Máquina	170
7.3.	Distribución de la Planta	174
7.4.	Diseño de Edificios.....	175
7.5.	Establecimiento de Costos	176
VIII.	LOCALIZACION INDUSTRIAL	177
8.1.	Factores Locacionales	177
8.2.	Evaluación de los Factores Locacionales	178
8.3.	Utilización de Técnicas de Localización	181
8.4.	La Localización más Probable	181

	Página
IX. EL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	185
9.1. Alternativas del Financiamiento ...	185
9.2. Criterios de Financiar el Presente Proyecto	186
9.3. Las Rentabilidades	187
X. LA CONSTITUCION DE LA EMPRESA	188
10.1. Razón Social	188
10.2. Residencia	188
10.3. Tipo Legal de la Empresa	188
10.4. Constitución del Capital	188
10.5. Estructura de la Empresa	190
10.6. Funciones Principales	191
10.7. De la Operación y sus Resultados ..	193
XI. EVALUACION DEL PROYECTO	194
11.1. Criterios de la Evaluación	194
11.2. Construcción de los Índices de Evaluación en el Campo Económico	195
11.3. Criterios de Evaluación en el Campo Social	198
11.4. Conclusiones Generales de la Evaluación del Proyecto	202
XII. RESUMEN Y CONCLUSIONES	204
12.1. El Mercado de Cueros en el País y en la Provincia de Loja	204 *
12.2. La Demanda de este Insumo	204
12.3. Importancia de la Industrialización del Cuero dentro de la Economía Nacional	205 *

	Página
12.4. La Industria del Cuero y sus Deriva- dos	206
12.5. Las Ventajas de Poner en Marcha el Presente Proyecto	206
12.6. El Aporte del Presente Proyecto al Desarrollò de la Industria Agropecu- ria Nacional	207
XIII. BIBLIOGRAFIA	208
XIV. ANEXOS	210

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Ecuador: Fabricación de calzado	6
2. Ecuador: Producción nacional de cueros, clasificada por tipos	8
3. Ecuador; Capacidad utilizada en las principales Fábricas, 1972	10
4. Disponibilidad de Materia Prima originados por esta curtiduría.....	18
5. Relación de pelo a producto terminado: (1 Kg = 35,27 onzas)	20
6. Proyección de oferta para cueros	25
7. Ecuaciones de producción para cueros grandes ..	25
8. Ecuaciones de producción para cueros chicos (ovinos)	28
9. Ecuador: Ganado Vacuno	37
10. Maquinarias y Equipos necesarios para la realización de las operaciones	160
11. Punto de Equilibrio Económico	163
12. Abastecimiento de Materia Prima para Loja	179
13. Abastecimiento de Materia Prima para La	
14. Toma	180
14. Diferencia de Costos entre los dos lugares ...	184
15. Cálculos del financiamiento del Proyecto	185

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Proyección de la oferta para cueros grandes...	27
2. Proyección de la oferta para cueros chicos....	29
3. Diagrama de Flujo: Curtición de cueros al Cromo y curtición al tanino.....	61
4. Diagrama de Flujo de Producción de gelatinas o colas.....	64
5. Diagrama de Flujo para elaboración de brochas	65
6. Diagrama de Flujo para la elaboración de Cepillos.....	66
7. Diagrama de Flujo para la elaboración de Pinceles.....	67
8. Diagrama de Operaciones: Curtición de cueros al cromo: Pielés grandes.....	68
9. Diagrama de Operaciones: Curtición de cueros al cromo: Pielés Pequeñas.....	74
10. Diagrama de Operaciones. Curtición de Suela..	79
11. Diagrama de Operaciones para la obtención de colas o pegamentos (se parte de operaciones de Curtición).....	82
12. Diagrama de Operaciones para la elaboración de Brochas.....	84
13. Diagrama de Operaciones para la elaboración de Cepillos.....	86

Figura	Página
14. Diagrama de operaciones para la elaboración de pinceles	87
15. Punto de equilibrio económico de la Empresa ..	166
16. Diagrama de recorrido	169
17. Diagrama hombre-máquina	170
18. Distribución de la planta	174
19. Diseño de edificios	175
20. Localización industrial: factores locacionales.	177
21. Estructura de la empresa	190

I. INTRODUCCION

1.1. *El Cuero, Subproducto Pecuario

El cuero es un 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.

Fabricar cuero quiere decir transformar la piel de tal manera que no se pudra en estado húmedo y no se quiebre en estado seco; la materia prima, la piel animal, consiste en un complicado sistema de distintos elementos albuminoides. Durante el proceso de curtición, (las partículas curtientes se incorporan a las fibras de la piel, tratándose al mismo tiempo de un proceso de carácter físico-químico. Aplicando métodos y materias curtientes adecuados, el proceso de curtición se puede conducir de tal manera que se obtengan cueros de las más distintas propiedades, tales como plenitud y firmeza (cuero para suelas), blandura, suavidad (cueros de empeine), plenitud y elasticidad (cueros para vestuarios y guantes). Los métodos y los acabados presentan la misma diversidad de aplicación.

(Para la fabricación de curtidos se utilizan sobre todo las pieles de ganado bovino, ovino y caprino; es decir toda la piel de estructura colágena se puede curtir e inclu-

so los tejidos que se encuentran en el interior del animal, tales como los estómagos que dan buenos artículos de lujo.(4)

1.1.1. * Composición física

Si se corta una piel en sentido transversal, se ve claramente cómo está constituida por dos capas principales: la parte superior que se llama epidermis o cutícula y la parte yuxtapuesta, sustentadora de la epidermis, llamada corión, dermis, cutis o verdadera piel. Esta es la parte sustancial de la piel que forma el cuero; tanto la epidermis como la dermis están formadas por células proteínicas.(7)

1.1.2. * Composición química

La piel se compone de cerca de 50 % de carbono, 25 % de oxígeno, 7 % de hidrógeno y de una proporción casi constante (17.8 %) de nitrógeno. Además se encuentran en la piel trazas de sales, sustancias minerales, proteínas y grasas.

La epidermis se compone, en gran parte, de una sustancia córnea que se llama queratina. La queratina es una proteína que forma la parte esencial de la piel, de las uñas y de las plumas. Es muy resistente e insoluble. Los ácidos, los álcalis potentes y especialmente las soluciones de ácido sulfúrico, la descomponen y forman sustancias solubles.(7)

1.1.3. Diferentes clases de pieles

Si bien los elementos constitutivos son fundamentalmente los mismos, sus porciones relativas y su dis-

tribución varían notablemente de una especie a otra.

Las notables diferencias entre pieles de distintas especies son causa de que existan también diferencias entre los problemas de la industria dedicada a la curtición, según se haya especializado en la manufactura de un tipo u otro de piel. Aún dentro de la misma especie son considerables las diferencias entre pieles de razas distintas, entre edades diversas y procedencias. Esto ha llevado al mundo del cuero la existencia de aquella frase corriente de que "no hay pieles iguales".(2)

1.2. * El Cuero como Materia Prima para Procesos Industriales

Como se puede deducir de la determinación y análisis del proceso, el cuero o pieles animales son fuentes fundamentales de materias primas para los diferentes procesos industriales tales como: procesos para la obtención de cueros y suelas, obteniéndose de éstos una amplia gama de productos finales; entre ellos tenemos: cueros para calzado, confección, muebles, otros artículos y de fantasía. Suelas para calzado, ebanistería, seguridad industrial, etc. En el proceso de obtención de pegamentos, el cuero asimismo es utilizado para obtener productos alimenticios como gelatina, colas y pegamentos, tanto de alta calidad, normal o de baja calidad. En los procesos para producción de brochas, cepillos y pinceles, se utiliza un componente del cuero que es el pelo, el mismo que nos permite obtener diferentes tipos de subproductos finales, los mismos que se explican ampliamente en el capítulo de procesos.

1.3. * Principales Productos Derivados del Cuero, Utilizados en el País

Los artículos de cuero natural se fabrican por lo general, en talleres artesanales, en los cuales se aprovecha la mano de obra relativamente barata, la misma que produce ganancias significativas, debido a que, por lo general, los artículos de cuero no permiten la producción en serie.

Los artículos de cuero se pueden dividir en tres categorías generales: tradicionales, clásicos, y de moda o fantasía.(3)

1.3.1. Productos tradicionales

En nuestro país se han desarrollado métodos tradicionales para trabajar las distintas clases de cueros. Las principales ventajas de los productos tradicionales son que, por no ser artículos de moda, no es probable que haya que introducir cambios urgentes.

1.3.2. Productos clásicos

Entre los productos clásicos producidos en el país, cabe mencionar los siguientes: carteras, porta-monedas, bolsas de compras, billeteras, joyeros y los bolsos de mano que siguen siendo uno de los artículos más populares en el comercio nacional.

La demanda es grande y los importadores están dispuestos a pagar 10 dólares por un bolso de cuero bien acabado.

Cuando una mujer paga una cierta cantidad de dinero por un bolso de diseño clásico, espera que le de buen resultado. También espera que los ajustes (cierres y asas)

sean de la mejor calidad y que el acabado sea duradero y - que tenga cierto atractivo estético.

Para lograr ésto es necesario la capacitación global - del personal.

1.3.3. Productos de fantasía

El comercio nacional experimenta últimamente una gran expansión en el sector de la industria de los artículos de moda o de fantasía. La dificultad con la que tropiezan los curtidores con los artesanos del cuero, es - fundamentalmente el problema de enlace. Los productos pueden cambiar de estilo y de color tres y cuatro veces al año, y el comercio espera que se haga la entrega en forma - rápida para poder vender sus artículos cuando aún están de moda. Debemos tomar en cuenta que los productos de fantasía no necesitan satisfacer criterios de calidad tan estrictos, como los artículos clásicos. Lo fundamental es - que el artículo tenga un aspecto atractivo. Su posible duración tiene mucha menor importancia que su apariencia, ya que hay muy pocas personas preocupadas por la moda, que - presten atención a la calidad, pues saben muy bien que si el producto les dura tres o cuatro meses, habrá cumplido su finalidad.

1.3.4. Utilización de los cueros para el calzado

Por no existir una terminología obligatoria, el artesano del calzado tiene su propia clasificación de - los cueros y los define como: cueros para zapatos de hombre y como cueros para zapatos de mujer, subdividiéndolos en categorías según el estado de su superficie aprovecha-

ble. Según esto tenemos: cueros de primera, de segunda, de tercera, etc. /

A continuación detallamos los cueros utilizados en la fabricación de calzado:

Cuadro 1. Ecuador: Fabricación de calzado

Nombre de Productos	Unidad de medida	A ñ o s			
		1969	1970	1971	1972
Cuero	m ²	57.564	59.693	111.097	124.180
Descarne	Kg	5.656	-	1.954	5.656
Split	m ²	6.455	-	-	9.910
Suela	Kg	59.700	65.347	90.794	92.238
Tafiletas	m ²	12.883	17.002	24.828	26.242

- No indica ningún valor.

Fuente: Encuesta de Manufactura y Minería 1969-1972.
Elaborado por Marcelo Pintado.

Como materia prima para la fabricación de zapatos, se utilizan las más variadas pieles: pieles de ganado vacuno, becerros, etc.

1.3.5. Utilización del cuero para suela /

Como materia prima se utiliza generalmente - pieles gruesas de ganado vacuno.

La suela en nuestro país es muy utilizada para la confección del calzado, elaboración de correas, maletas, aperros, etc.

Las vaquetas que son más flexibles y suaves que los - cueros para suela, se emplean para calzado ligero en forma de vaquetas clavada o cosida, y al mismo tiempo para fines

de reparación. Como materia prima se utilizan las pieles en crudo de novillos y vacas.

El cuero para cercos es parecido a la vaqueta y se emplea para unir la pala con la suela en los zapatos cosidos. Se utilizan pieles ligeras de ganado vacuno, que se deben curtir con mucho cuidado y engrasar ligeramente. El cuero para suela interior se asemeja también a la vaqueta. Como materia prima se utilizan pieles más delgadas, de calidad inferior, así como cuellos y faldas.

1.3.6. Cuero para fines industriales

Bajo esta denominación se entiende, en primer lugar, los cueros para correas de transmisión, para tiras de coser y atar, tiratacos, cueros transparentes, cuero en crudo y muchas otras clases de cuero empleadas en la industria.

1.4. Producción Nacional y Abastecimiento Externo de los Productos Derivados del Cuero

La situación en los países desarrollados obra en favor de nuestro país. En efecto, los costos de la mano de obra en el exterior, han alcanzado niveles muy elevados. Debido a ello la producción de cueros en los países desarrollados está resultando cada vez más cara y más difícil. Teniendo en cuenta lo anteriormente indicado, la producción de todo tipo de cueros en nuestro país parece prometedora para el consumo nacional, y si mejoramos la calidad de los cueros, podemos exportar en mayor cantidad, obteniendo grandes ganancias.

En el Cuadro 2 tenemos la clasificación que realizan

en el manual de manufacturas y minerías en la sección de los principales productos manufacturados, por subrama de actividad del cuero y productos del cuero y sucedáneos de cuero y pieles, incluyendo el calzado y otras prendas de vestir.

Cuadro 2. Ecuador: Producción nacional de cueros, clasificada por tipos.

Nombre de los productos	Unidad de medida	A ñ o s			
		1969	1970	1971	1972
Nacos	m ²	3.753	16.495	3.368	10.026
Previl	m ²	4.433	17.651	5.660	12.206
Ruso	m ²	327.108	303.566	326.831	379.921
Charol	m ²	1.213	3.708	7.432	6.437
Napa	m ²	1.627	2.981	10.289	9.011
Gamuza	m ²	865	2.177	3.383	10.060
Descarne	Kg	35.752	21.500	25.522	72.312
Tafiletes	m ²	28.373	31.923	13.938	21.369
Split	m ²	12.159	14.245	22.649	17.643
Suela	Kg	3'045.945	970.400	1'134.932	979.330

Fuente: J.N.P. Encuesta Industrial de Manufactura y Minería, 1969 a 1972.

Elaborado por Marcelo Pintado.

Este cuadro nos da una idea del consumo de los diferentes tipos de cuero hasta el año 1972; según esto, el mayor consumo que se ha registrado es el de la suela; luego le sigue el ruso y en tercer lugar está el descarne.

Analizando la variación de consumo de la suela en los diferentes años, obtenidos en base a una consulta directa con los industriales del cuero, se puede notar que esta variación se debía a los cambios de moda y a la utilización

de suela de caucho.

El cuero ruso permanece estable y esto se debe a su uso para artículos tradicionales que no tienen influencia en la moda, como por ejemplo los artículos militares (calzado, polainas, etc).

El descarne tiene un aumento progresivo y sustancial hasta 1972, debido a su empleo en carteras de mujer y en bolsos para viaje.

El resto de productos tiene un incremento esperado por la tasa de crecimiento de la demanda. (8)

1.4.1. Capacidad instalada de las principales curtidurías

Las empresas dedicadas a la industria del cuero en nuestro país, pueden dividirse en dos grupos: plantas rurales de curtidos tradicionales que por lo general no están mecanizadas y por ello no producen cueros de alta calidad y plantas modernas grandes y totalmente mecanizadas. En un estado intermedio están las curtidurías pequeñas mecanizadas que según sea su tamaño y eficiencia, pertenecen a uno u otro grupo.

Cuadro 3. Ecuador: Capacidad utilizada en las principales fábricas, 1972.

Fábrica	Producción m ² /año	Capacidad utilizada %	Materia prima (pieles)
Tungurahua	152.911	40	36.000
Durán	66.261	70	15.600
Cotopaxi	509.703	80	120.000
Yaruqueña	212.376	50	50.000
Alemana	22.936	42	5.400
La Iberia	86.649	50	20.400
San Agustín	108.736	55	25.600
Enic	246.356	40	53.000
San Vicente	32.029	60	18.000
Otras de la Costa	33.640	-	7.920
Otras de la Sierra	386.911	-	91.091
Total	1'908.508	54,1	448.011

La materia prima corresponde al 72 % nacional y el 28 % extranjera (productos químicos).

Fuente: MICEI.

Elaborado por Marcelo Pintado.

Por lo que se refiere al abastecimiento externo, la fabricación de artículos de puro cuero, tanto en nuestro país como en otros países en desarrollo, están por lo común en manos de artesanos. Esta producción se realiza principalmente de acuerdo a los estilos y diseños tradicionales. Sin embargo, el Ecuador exporta gran cantidad de artículos de cuero a los mercados americanos y europeos.

El mercado internacional va en rápido aumento y hay grandes mercados para el calzado y los artículos de cuero, si se ofrecen los productos adecuados en el momento oportuno.

Los principales mercados de exportación son: Estados Unidos de América, República Federal Alemana, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

Estos países brindan una excelente muestra de los mercados de consumo de calzado y el sector de los artículos de cuero, dado que los artículos y el calzado de puro cuero demandan elevados insumos de mano de obra que actualmente en los países desarrollados, resultan cada vez más caros.

Se pueden exportar cueros en diferentes etapas de elaboración: en bruto, secados al aire; en estado azul húmedo; acortesados, curtido vegetal; acabados.

Cuando estos mismos materiales se transforman en productos acabados, tales como artículos y calzado de cuero, su precio efectivo de exportación puede llegar hasta 1 dólar por pie cuadrado.

De la exposición precedente puede llegarse a la conclusión de que la situación en los países desarrollados se presta a que los países en desarrollo puedan comercializar fácilmente sus cueros y productos de cuero, siempre que produzcan artículos de diseño y calidad apropiados a precios realistas y que organicen sus canales de comercialización y comunicación.

Como se puede apreciar, el país puede mejorar el abastecimiento externo de sus productos terminados o en proceso en cualquier nivel y circunstancia.

1.5. Necesidades de Cubrir las Demandas Internas

Para establecer la necesidad de cubrir la demanda interna de la provincia de Loja, hacemos referencia al punto 3.2. que hace mención a las proyecciones de la demanda.

Como se puede notar, la demanda total en la provincia de Loja es de:

1'212.520	pies ² de cuero/año
599.504	pies ² de suela/año
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	
1'812.024	pies ² de cueros/año

Comparados estos datos con la oferta de producción total proyectada para 1977, tenemos: 444.892,46 pies²/año.

Es decir, la demanda total supera enormemente a la oferta; por tal motivo creemos que es de vital importancia la necesidad de cubrir la misma, estableciendo en forma inmediata una empresa curtidora capaz de que conjuntamente con las ya existentes en el país, se supere dicha necesidad, evitando de esta manera el elevado consumo de productos derivados del cuero producidos por el país vecino que es el Perú, los mismos que son de elevado costo y que inciden directamente tanto en el consumidor como en la economía nacional.

1.6. Principales Aspectos que Contempla la Presente Tesis

Los principales aspectos que contempla la presente Tesis son:

- La determinación de las necesidades de cueros curtidos para el consumo regional, así como la necesidad de utilización del cuero como insumo para la fabricación de pegamentos y el pelambre en la industria de brochas, cepi-

- llos y pinceles.
- Estudio del mercado a nivel provincial.
 - La factibilidad del proyecto, tanto física, tecnológica, económica y financiera.
 - Determinación y análisis del mejor proceso, tanto en el aspecto de costos como en el de calidad.
 - Desarrollo del proceso que se ha determinado como el mejor, con los respectivos cálculos de costo y su punto de equilibrio económico.
 - Diseño de la planta, la misma que consta de diagramas, distribución de planta, diseño de edificio y establecimiento de costos.
 - Determinación del lugar más adecuado para la ubicación de la planta.
 - Financiamiento del proyecto con sus alternativas, criterios y rentabilidades.
 - Determinación de la constitución de la empresa que se adecúa a las necesidades del proyecto.
 - Evaluación de la incidencia de los rubros económicos en las diferentes áreas de desarrollo de la empresa.

1.7. Razones que Justifican la Preparación del Proyecto y Diseño de una Planta de Industrialización de Cueros

Nuestro país es un buen productor de cueros, debido a que produce carne suficiente para el consumo humano. Como consecuencia de esto queda el cuero como subproducto de beneficio.

Por otra parte nuestra población demanda de una buena cantidad de cueros curtidos tanto para la producción de calzado como para vestuario, seguridad industrial, ebanistería y otros.

Esto hace factible que en nuestra Provincia se pueda -
instalar una planta industrializadora de cueros.

1.8. La Presente Tesis y el Desarrollo Profesional en el
Campo Agro-Industrial

Como futuro profesional hoy y como profesional mañana, la presente tesis constituye un valioso aporte hacia el campo agro-industrial, y, al mismo tiempo, puede servir de base para otras tesis que permitan desarrollar más a los futuros profesionales de las agro-industrias y a la agro-industria misma.

II. DETERMINACION DE LAS NECESIDADES

2.1. El Cuero como Insumo para la Curtiduría: Proyecciones

El cuero de origen animal constituye la materia prima por excelencia para la industria de la curtiduría. A pesar de que en los países desarrollados se emplea actualmente corociles sintéticos, sin embargo sigue siendo el cuero animal un producto muy cotizado y de alta calidad.

Generalmente la industria del vestido, calzado, madera, mueblería, tapicería, artículos de moda y de fantasía, etc, en el país, requieren de un gran volumen de este insumo.

Creemos conveniente que para abordar este aspecto, es necesario hacer incapié en la no existencia de estadísticas que nos permitan proyectar con el menor error posible; sin embargo, mediante una encuesta realizada en los principales lugares de la Provincia, se obtuvo los siguientes resultados como derribe:

Total cueros grandes = 86 cueros/día

Total cueros chicos = 156 cueros/día

$$\begin{array}{rcl} & \text{m}^2 & \\ \hline & \text{Hojas del día} & \\ 86 \times 3,6 & = & 309,6 \text{ m}^2/\text{día} \\ 156 \times 0,65 & = & 101,4 \text{ m}^2/\text{día} \\ 34 \times 1,20 & = & 40,8 \text{ m}^2/\text{día} \text{ (descarnes)} \\ & & \hline & & 451,8 \text{ m}^2/\text{día} \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 86 \times 24 \quad \text{Kg/c} &= 2.064 \text{ Kg cueros/día} \\
 156 \times 1,75 \quad \text{Kg/c} &= \underline{273 \text{ Kg cueros/día}} \\
 &2.337 \text{ Kg cueros/día}
 \end{aligned}$$

Si consideramos que se trabajarán 48 semanas al año (1 mes de parada para el mantenimiento) con un rendimiento de 0,9 (feriados, huelgas, paros, etc), lo que hace 230 días útiles al año.

$$\begin{aligned}
 \text{Cueros grandes } 230 \text{ días/año} \times 2.064 \text{ Kg cuero/día} \\
 &= 474.720 \text{ Kg cueros/año}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cueros chicos } 230 \text{ días/año} \times 273 \text{ Kg cuero/día} \\
 &= 62.790 \text{ Kg cuero/año}
 \end{aligned}$$

$$474.720 \text{ Kg/año} \times 1,5 \text{ Pies}^2/\text{Kg} = 712.080 \text{ Pies}^2/\text{año}$$

$$62.790 \text{ Kg/año} \times 4 \text{ Pies}^2/\text{Kg} = \underline{251.160 \text{ Pies}^2/\text{año}}$$

$$\text{Total: } 963.240 \text{ Pies}^2/\text{año}$$

Si a este resultado lo comparamos con las disponibilidades de producción para Loja (tomado de un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 1972) y utilizando el mismo procedimiento de cálculo realizado para el punto 3.5, capítulo III, tenemos:

<u>Lugar</u>	<u>Nº cabezas</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Nº Fincas</u>
Loja	159.653	6,7	22.421

Estimativo de la proyección de la oferta de cueros crudos

La tasa de procreo es de 40 - 45 %, con lo que la ecuación:

% de madres x tasa de parición = tasa de procreo
da por resultado:

$$0,30 \times 0,45 = 0,13 \text{ a } 0,14$$

Para 159.653 cabezas en 1972 habrá en consecuencia un crecimiento de 159.653×0.13 a $0.14 = 20.754,89$ a 22.351,42 cabezas en un año. En consecuencia, para 1978 tendremos 284.182,34 a 293.761,52 cabezas o cueros.

Si consideramos que no todas las cabezas se derriban y si estimamos un 10 % como tasa de derribe, considerando elementales razones de consumo mínimo de carne por la población, tendremos en 1978, de 28.418 a 29.376 cueros.

$$\begin{aligned} 28.418 \text{ c/año} \times 3,6 \text{ m}^2/\text{c} &= 102.304,8 \text{ m}^2/\text{año} \times \\ &1 \text{ pie}^2/0,093 \text{ m}^2 \\ &= 1.100.051,6 \text{ pies}^2/\text{año} \end{aligned}$$

Frente a los 963.240 pies²/año que trabajará nuestra planta, se puede ver claramente que el cuero como insumo para la misma, es satisfactorio por el incremento de producción y derribe.

Creemos que este insumo proyecta seguridad para invertir capitales y llevar a cabo el establecimiento de una industria curtidora.

2.2. El Cuero como Insumo para la Fabricación de Pegamentos: Proyecciones

La piel animal es una de las fuentes más importantes para la elaboración, en forma pura, de colas y pegamentos.

A pesar de que en los países desarrollados se emplea actualmente colas y pegamentos sintéticos, sin embargo sigue siendo la cola de origen animal un producto muy cotizado y de alta calidad.

Su empleo actualmente se realiza en diferentes áreas - de la industria moderna, desde la industria maderera hasta la industria electrónica; además es fuente de elaboración de productos alimenticios como gelatinas.

La industria de la madera, mueblería, tapicería, etc, en el país requieren de un gran volumen de cola como pegamento, el mismo que hay que importar para satisfacer la demanda que existe de este producto. De ahí que hemos creído necesario incluir este capítulo en un proyecto dedicado a la industria de la curtiduría, tratando de aprovechar los residuos de esta industria para transformarlos en cola.

Realizado el estudio tecnológico y establecidas las necesidades, se aprecia que la cantidad de desperdicios no satisface el mínimo indispensable para la transformación de tales desperdicios en cola.

Cuadro 4, Disponibilidades de materia prima originadas por esta curtiduría.

Producto	Kg/ banda	% residual	Kg de residuo	% colage	Cola polvo, Kg
86 bandas descarne	12	20	158,00	4	6,32
86 bandas de suela	12	25	206,40	4	8,26
Recortes totales		3	30,96	4	1,24
Total			395,36		15,82

15,82 Kg de cola por día en polvo o su equivalente de 375 litros de cola al 4 % como consecuencia de la extracción.

Como se puede apreciar en estos cálculos, la cantidad

de cola a obtener de esta industria no justifica la inversión de una planta pequeña para el procesamiento de tales residuos, a no ser que se utilicen otros residuos de mataderos, por ejemplo huesos, etc.

Económicamente una planta pequeña deberá funcionar con una tonelada métrica de residuos por día como mínimo, considerando el proceso y la maquinaria necesaria para el efecto.

Si relacionamos estos datos con la proyección de la oferta establecida para los años de 1978-1987, tanto para cueros grandes como para pequeños, es posible deducir que para el año de 1987 se pueda establecer dicha planta de procesamiento; para tal efecto se deberá estudiar en forma completa la factibilidad de la misma, ya que podría dar origen a una nueva tesis.

2.3. El Pelambre como Insumo en la Industria de Brochas, Cepillos y Pinceles

El pelo de origen animal constituye la materia prima por excelencia para la industria de brochas, cepillos y pinceles.

Aun cuando puede ser reemplazado por fibra de origen vegetal, éste es altamente apreciado y mantiene alta su cotización.

La industria de este tipo requiere de un gran porcentaje de cerdas de porcino, pelo de ganado bovino, de ganado pequeño y de caballo.

Esta industria puede ser mecanizada o realizada en forma artesanal; por lo tanto no exige mayores gastos para su

instalación.

En la cutiduría, en el proceso de pelambre, se produce alrededor de 1,5 Kg de pelo/cuero grande y 0,5 Kg de pelo/cuero chico, lo que arroja al final del día 129 Kg de pelo de los cueros grandes y 78 Kg de los cueros chicos, que suman 207 Kg de pelo/día. Dado que el mayor porcentaje (98%) de pelo es de menos de 2 pulgadas de largo, la cantidad de pelo útil se hace muy pequeña y por lo tanto no justifica la industria de brochas, cepillos y pinceles anexos a esta industria.

Cuadro 5. Relación de pelo a producto terminado:
(1 Kg = 35,27 onzas).

Producto	Pelo/producto	Kg de pelo
Cepillo	6 onzas	0,1701
Brocha	4 onzas	0,1130
Pincel	2 onzas	0,0567

El cuadro anterior determina la relación de cantidad de pelo por producto a elaborar, relación que también depende de la longitud del pelo a utilizar.

La importancia del pelambre como insumo para fabricación de brochas, cepillos y pinceles quedará establecida si la longitud del pelo es suficiente para elaborar tales artículos.

2.4. El Cuero y la Industria de la Confección y para Seguridad Industrial

El cuero que ha sido tratado de manera tal, que ha recibido tratamiento al cromo, teñido, pintado, planchado, graneado o liso, que resulta prácticamente impermeable al agua, de elevada resistencia mecánica, flexible y que presenta un mínimo de estiramiento, es muy utilizado para la industria de la confección.

Generalmente el cuero destinado para esta actividad, debe ser de elevada calidad y su procedencia puede ser de ganado vacuno, ovino y caprino. Los primeros se emplean para la elaboración de abrigos y sacos, mientras que los últimos se emplean para la producción de chaquetas, carteras, guantes, sacos y otros usos más. En esta actividad se usa también la gamuza y el gamuzón, elaborándose con éstas un sinnúmero de artículos.

La confección merece un tratamiento especial en este capítulo, pues ésta determina una gran demanda en artículos de vestido, no solo a nivel nacional sino a nivel internacional, los mismos que tienen elevada cotización por su calidad y durabilidad.

2.4.1. Cueros para seguridad industrial

Los cueros destinados para seguridad industrial son obtenidos mediante el curtido vegetal, de espesor natural o casi natural, cilindrado para aumentar su resistencia al desgaste y al agua.

Bajo esta denominación colectiva se entiende, en primer lugar, los cueros para correas de transmisión, además -

para tiras de coser y atar, tiratacos, cueros transparentes, cuero en crudo y muchas otras clases de cuero empleadas en la industria.

2.4.1.1. Cueros para correas de transmisión

De curtido vegetal. Como material en crudo se utilizan los grupones (de largo especial) de pieles de ganado vacuno, de alta calidad y sin pelos, especialmente pieles de buey.

2.4.1.2. Cuero para tiratacos

De uso en la industria textil; se obtienen pieles curtidas con o sin pelo; muchas veces se recurte ligeramente en baño vegetal sintético.

2.4.1.3. Cuero transparente

O cuero para tambores; este no es un cuero propiamente dicho, sino que es piel en tripa seca que se ha mejorado raspándola y tratándola con glicerina.

Estos productos así obtenidos se les puede dar una serie de usos y pueden muchas veces solucionar graves problemas a la industria.

2.5. El Cuero en la Ebanistería

La ebanistería se aprovecha de esta materia prima para la confección de excelentes productos como son los muebles que en el mercado ecuatoriano son muy apreciados, a pesar de la existencia de muchos tipos de cueros sintéticos.

La artesanía ecuatoriana, en este aspecto, ha desarrollado su técnica como la misma que le ha permitido ingresar a los mercados internacionales con un gran prestigio y calidad, obteniendo como resultado elevados ingresos económicos, tanto para el artesano como para el país.

El ebanista nacional, a más de los muebles de lujo, también cubre la demanda de asientos para buses, camionetas, etc. Se dedica en forma técnica a la decoración de oficinas con muebles de alta calidad y durabilidad.

Este punto es de vital importancia porque nos permite objetivizar las enormes posibilidades que tendría Loja de ocupar su mano de obra, combinarla con la artesanía variada y producir una línea completa de muebles.

Es necesario también destacar la importancia que tiene la curtiduría en la fabricación de productos de talabartería como son: monturas, frenos, maletas de cuero curtido al vegetal, etc, que a nivel nacional se requieren grandes cantidades de este tipo de productos.

2.6. Establecimiento y Justificación de las Necesidades

Como se puede ver a lo largo de este capítulo, se ha tratado de la piel animal como la materia prima indispensable para la curtiduría, la fabricación de colas, pegamentos y gelatinas, así como para la producción de brochas, cepillos y pinceles.

Todo este conjunto de insumos que se enuncia constituyen una necesidad de primer orden, pues el cuero tratado de tal manera, satisface la demanda del vestido, el calzado, la mueblería, la ebanistería, los requerimientos indus

triales, etc.

Las colas contribuyen a los requerimientos de los ebanistas; las gelatinas son empleadas para la elaboración de productos alimenticios y para la industria fotográfica.

La diversidad de productos que se obtienen como brochas, cepillos y pinceles, también colaboran a cubrir las necesidades; por ejemplo las amas de casa requieren cepillos para lavar el piso, los utensilios, el vestido, electrodomésticos, etc. De idéntica manera el resto de productos también tienen un sinnúmero de aplicaciones que han sido originadas como necesidad. El cuero además de satisfacer las necesidades antes indicadas, ayuda a ocupar la mano de obra, elevando de esta manera los ingresos económicos, tanto de las personas como del Estado.

Pensamos que con el establecimiento de esta planta, se podrá incrementar la producción en sus diferentes áreas, se podrá obtener productos a más bajo precio y, en consecuencia, se sustituirán las importaciones de estos insumos.

Con lo expuesto anteriormente se justifica la implantación de una industria curtidora, capaz de satisfacer las necesidades de la demanda nacional.

III. ESTUDIO DEL MERCADO

3.1. Series Históricas de Producción. Proyección de la Oferta

3.1.1. Para cueros grandes

Cuadro 6. Proyección de la oferta para cueros grandes

Lugar	Años (X)	(Y) Cantidad
Camal Frigorífico	1974	4.684
	1975	5.411
	1976	6.120
	1977	10.773

Aplicando mínimos cuadrados tenemos:

$$n = 4$$

Cuadro 7. Ecuaciones de producción para cueros grandes.

Años	X	Y	X ²	XY	Y ²
1974	- 3	4.684	9	-14.052	21'939.856
1975	- 1	5.411	1	- 5.411	29'278.921
1976	1	6.120	1	6.120	37'454.400
1977	3	10.773	9	32.319	116'057.529
Sumatorio	0	26.988	20	18.976	204'730.706
Medias	0	6.747	5	4.744	51'182.426,5
Clave	a ₁₀	a ₀₁	a ₂₀	a ₁₁	a ₀₂

$$(1) \sum y = an + b\sum x \quad 26.988 = a(4) + b(0) \quad a = \frac{26.988}{4}$$

$$(2) \sum xy = a\sum x + b\sum x^2 \quad 18.976 = a(0) + b(20) \quad b = \frac{18.976}{20}$$

$$a = 6.747$$

$$b = 948,8$$

La ecuación de la recta es: $y_x = a + bx$

$$y_{1978} = 6.747 + 948,8(5) = 6.747 + 4.744,0 = 11.491,0$$

$$y_{1979} = 6.747 + 948,8(7) = 6.747 + 6.641,6 = 13.388,6$$

$$y_{1980} = 6.747 + 948,8(9) = 6.747 + 8.539,2 = 15.286,2$$

$$y_{1981} = 6.747 + 948,8(11) = 6.747 + 10.436,8 = 17.183,8$$

$$y_{1982} = 6.747 + 948,8(13) = 6.747 + 12.334,4 = 19.081,4$$

$$y_{1983} = 6.747 + 948,8(15) = 6.747 + 14.232,0 = 20.979,0$$

$$y_{1984} = 6.747 + 948,8(17) = 6.747 + 16.129,6 = 22.876,6$$

$$y_{1985} = 6.747 + 948,8(19) = 6.747 + 18.027,2 = 24.774,2$$

$$y_{1986} = 6.747 + 948,8(21) = 6.747 + 19.924,8 = 26.671,8$$

$$y_{1987} = 6.747 + 948,8(23) = 6.747 + 21.822,4 = 28.569,4$$

$$r = \frac{m_{11}}{\sqrt{s_1^2 \cdot s_2^2}}$$

m_{11} = Covarianza

s_1^2 = Covarianza de la primera variable

s_2^2 = Varianza de la segunda variable

$$m_{11} = a_{11} - a_{01} a_{10}$$

$$m_{11} = 4.744 - 6.747(0)$$

$$m_{11} = 4.744$$

$$s_1^2 = a_{20} - a_{10}^2$$

$$s_1^2 = 5 - (0)$$

$$s_1^2 = 5$$

$$s_2^2 = a_{02} - a_{01}^2$$

$$s_2^2 = 51'182.426,5 - (6.747)^2$$

$$= 51'182.426,5 - 45'522.009$$

$$= 5'660.417,5$$

$$r = \frac{4.744}{\sqrt{(5)(5'660.417,5)}} = \frac{4.744}{\sqrt{28'302.087,5}}$$

$$= \frac{4.744}{5.319,972}$$

$$r = \underline{0,8917}$$

r = Tiende a \longrightarrow 1

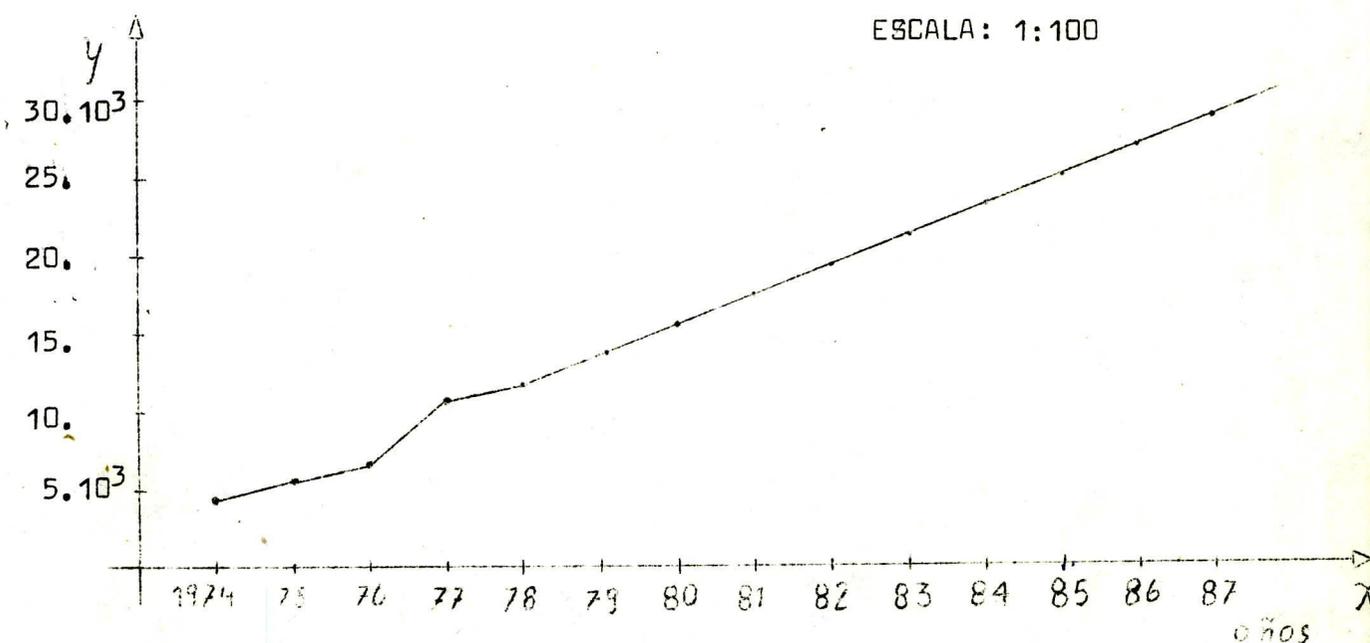


Fig. 1. Proyección de la oferta para cueros grandes.

Este gráfico nos permite saber qué producción o abastecimiento de materia prima se tendrá en cualquiera de los años proyectados y servirá de base para decidir sobre ampliaciones de capacidad productiva.

3.1.2. Para cueros chicos (ovinos)

Cuadro 8. Ecuaciones de producción para cueros chicos (ovinos)

Lugar	Años(X)	Cantidad(Y)
Camal Frigorífico	1976	3.437
	1977	3.988

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

$$y - 3.437 = \frac{3.988 - 3.437}{2 - 1} (x - 1)$$

	X	Y	
x ₁	1	3.437	y ₁
x ₂	2	3.988	y ₂

$$y - 3.437 = 551(x - 1)$$

$$y = 551x - 551 + 3.437$$

$$y = 551x + 2.886$$

$$y_{1978} = 2.886 + 551 (3) = 2.886 + 1.653 = 4.539$$

$$y_{1979} = 2.886 + 551 (4) = 2.886 + 2.204 = 5.090$$

$$y_{1980} = 2.886 + 551 (5) = 2.886 + 2.755 = 5.641$$

$$y_{1981} = 2.886 + 551 (6) = 2.886 + 3.306 = 6.192$$

$$y_{1982} = 2.886 + 551 (7) = 2.886 + 3.857 = 6.743$$

$$y_{1983} = 2.886 + 551 (8) = 2.886 + 4.408 = 7.294$$

$$y_{1984} = 2.886 + 551 (9) = 2.886 + 4.959 = 7.845$$

$$y_{1985} = 2.886 + 551 (10) = 2.886 + 5.510 = 8.396$$

$$y_{1986} = 2.886 + 551 (11) = 2.886 + 6.061 = 8.947$$

$$y_{1987} = 2.886 + 551 (12) = 2.886 + 6.612 = 9.498$$

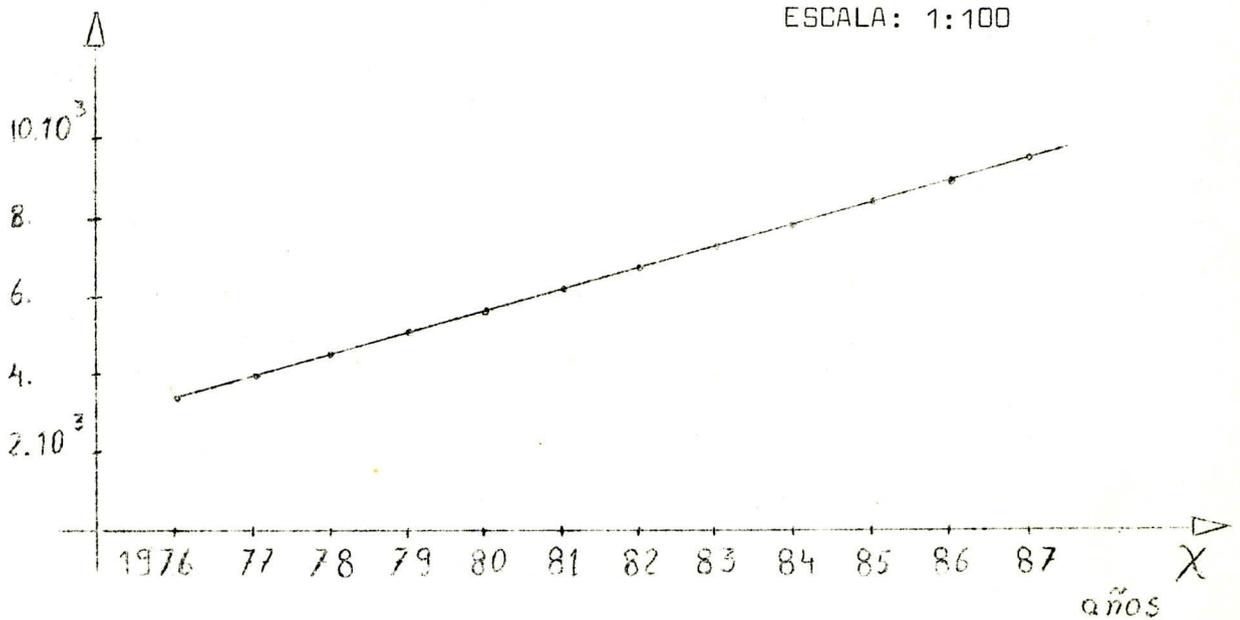


Fig. 2. Proyección de la oferta para cueros chicos

De idéntica manera este gráfico permite saber qué cantidad de cueros chicos tendremos en un determinado año de proyección.(12)

3.2. Series Históricas de Consumo. Proyección de la Demanda

Según encuesta realizada en la ciudad de Loja a obreros que trabajan en calzado tenemos: 6.255 pies²/mes de ruso y 1.110 pies²/mes de cueros de ovinos.

$$6.255 \text{ pies}^2/\text{mes} \times 12 = 15.060 \text{ pies}^2/\text{año}$$

$$1.110 \text{ pies}^2/\text{mes} \times 12 = \underline{13.320 \text{ pies}^2/\text{año}}$$

$$28.380 \text{ pies}^2/\text{año}$$

$$28.380 \times 0.4 = 11.352$$

$$2/5 \text{ zapat.hombre} = 11.352 \text{ pies}^2/\text{año}$$

$$28.380 \times 0.2 = 5.676$$

$$2/5 \text{ zapat.mu}j\text{er} = 11.352 \quad "$$

$$1/5 \text{ zapat.ni}ñ\text{o} = 5.676 \quad "$$

$$28.380 \text{ pies}^2/\text{año}$$

3,67 pies² 1 par de zapatos

11.352 pies² X

X = 3.093,19 pares de zapatos hombre/año

2 pies² 1 par de zapatos

11.352 pies² X

X = 5.676 pares de zapatos mujer/año

1.8 pies² 1 par de zapatos

5.676 pies² X

X = 3.153,33 pares de zapatos niño/año

Luego consideramos un factor X de consumo de zapatos por persona en un año y que sería la proyección.

3.093,19 x 1,5 = 4.639,79 pares zapatos hombre/año

5.676,00 x 2 = 11.352,00 pares zapatos mujer/año

3.153,33 x 3 = 9.459,99 pares zapatos niño/año

4.639,79 pares zapatos hombre/año x 3,67 pies²/1 par = 17.028,03 pies²/año

11.352,00 pares zapatos mujer/año x 2 pies²/1 par .. = 22.704,00 pies²/año

9.459,99 pares zapatos niño/año x 1,8 pies²/1 par = 17.027,98 pies²/año

Total 56.760,01 pies²/año

Se debe anotar que no se toma en cuenta la confección de carteras, correas, muebles, etc.

Luego tenemos la demanda de suela para la ciudad de Loja que es utilizada en la confección y reparación de calzado, que es de 7.025 libras/mes.

$$7.025 \text{ lb/mes (aproxim. } 20 \text{ lb} = 1 \text{ banda)} = \frac{7.025}{20}$$

$$= 351,25 \text{ bandas}$$

$$\frac{351,25}{2} = 175,625 \text{ cueros/mes} \times 12 = 2.107,5 \text{ cueros/año}$$

$$2.107,5 \text{ cueros/año} \times 3,6 \text{ m}^2/\text{cuero} = 7.587 \text{ m}^2/\text{año}$$

$$7.587 \text{ m}^2/\text{año} \times 1 \text{ pie}^2/0.093 \text{ m}^2 = 81.580,65 \text{ pies}^2/\text{año}$$

Total = 81.580,65 pies²/año, sin tomar en cuenta la confección de monturas, para seguridad industrial, etc.

Cuero para calzado 56.760,01 pies²/año ✓

Suela para calzado 81.580,65 pies²/año ✓

Total: 138.340,66 pies²/año ✓

Debido a que no se posee datos estadísticos de consumo de cueros en ninguno de los años, se procede entonces a es timar la demanda de la siguiente manera:

Los habitantes de la provincia de Loja son: 346.434; se estima que el 70 % consume zapatos o sea 242.504.

Considerando la cantidad de pies² que se necesita para confeccionar un par de zapatos tanto de hombre, mujer o ni ños, así como el factor de consumo de zapatos por persona en un año tenemos:

$$3,67 \text{ pies}^2 \times 1,5 = 5,505 \text{ pies}^2$$

$$2,00 \text{ pies}^2 \times 2,0 = 4,000 \text{ pies}^2$$

$$1,80 \text{ pies}^2 \times 3,0 = \underline{5,400 \text{ pies}^2}$$

$$14,905 \text{ pies}^2$$

$$\text{aproximadamente } 15 \text{ pies}^2/3 = 5 \text{ pies}^2$$

Entonces el consumo promedio en pies²/habitante es 5 pies².

70 % = 242.504 habitantes x 5 pies² de cuero/habitante =
1'212.520 pies².

Por lo que se refiere a la suela, hay una demanda en la ciudad de Loja igual a 81.580,65 pies²/año, dividida para 33.000 habitantes que tiene aproximadamente la ciudad y multiplicada por el 70 % o sea 242.504 habitantes es igual a 599.504 pies² de suela/año en la provincia de Loja. Sumando las dos demandas tenemos:

1'212.520 pies ² de cuero/año en la prov. de Loja
599.504 pies ² de suela/año en la prov. de Loja
<hr/>
1'812.024 pies ² /año en la provincia de Loja = DEMANDA TOTAL

Comparando estos datos con la oferta o producción total proyectadas para el año 1977 tenemos:

Cueros grandes

1977 10.773 cueros/año x 3,6 m²/cuero x 1 pie²/0,093 m² = 417.019,35 pie²/año

Cueros chicos

1977 3.988 cueros/año x 0,65 m²/cuero x pie²/0,093 m² = 27.873,11 pie²/año

OFERTA TOTAL: .. 444.892,46 pies²/año

estableciéndose, por lo tanto, que la DEMANDA es sumamente mayor que la OFERTA, sin tomar en cuenta la elaboración de muebles de cuero, confección, maletas, carteras, monederos, etc.

3.3. Características del Mercado de Cueros

El comercio nacional de artículos de cuero ha crecido rápidamente durante los últimos años, y todo parece indicar que esta tendencia va a continuar. Los artículos de cuero natural se fabrican, por lo general, en talleres artesanales, en los que se aprovecha la mano de obra relativamente barata, reportándoles ganancias, porque, por lo general, los artículos de cuero no se producen en serie en la actualidad.

Ya hemos visto que los artículos se pueden dividir en tres categorías generales: tradicionales, clásicos y de moda o fantasía, entendiéndose que nos referimos al mercado de subproductos terminados, el mismo que en nuestro país ha alcanzado niveles sorprendentes y, en consecuencia, ha permitido proyectarse al mercado internacional por su excelente artesanía.

Por lo que se refiere al mercado de productos terminados a nivel de planta, éstos presentan las siguientes características de mercadeo.

Generalmente las plantas dedicadas a esta actividad venden sus productos por pies cuadrados de superficie y en la cantidad que abarque una banda terminada; su costo difiere únicamente por la calidad de la misma, pues tenemos cueros de vacuno para vestidos, muebles, calzado, balones, guantes, cinturones, etc.

En lo que concierne a la suela, también el mercadeo es similar al anterior, con la única diferencia de que se vende por libras y en la cantidad que abarque una banda terminada; su costo difiere de acuerdo al tipo de proceso utili

zado. El cuero terminado a nivel de planta se vende bajo las siguientes denominaciones comerciales en uso:

Box Calf: cuero flor becerro, curtido al cromo o mixto, teñido, pintado, graneado o liso, de manera tal, que presente un dibujo en forma de pliegues.

Cuero Impermeabilizado: cuero tratado de manera tal que resulta prácticamente impermeable al agua.

Cueros para correas: cuero que ha sido curtido y tratado, de elevada resistencia mecánica flexible y que presenta mínimo estiramiento.

Cuero para guarniciones: cuero de flor lisa, que posee buena resistencia a la tracción, que es elástico, flexible, moldeable y apto para la elaboración de riendas y otras guarniciones.

Ruso: cuero tratado al cromo, teñido, pintado y planchado, para calzado y otros usos.

Charol: tratado en forma similar al anterior y añadida una capa de charol; se utiliza para calzado de damas, carteras, monederos, etc.

Gamuzón: cuero flor gamuzado del lado de la carne.

Suela: cuero curtido al vegetal, de espesor natural o casi natural, cilindrado para aumentar su resistencia al desgaste y al agua; se usa para calzado.

Tafilete: cuero de flor entera, muy delgada, con un espesor no mayor de 0,6 mm.

Vaqueta: cuero de flor entera, muy delgada, cuyo espe-

sor no es mayor de 2 mm. De curtido vegetal o mixto; se -
destina para baligería, talabartería, etc.

Plantilla: cuero curtido al cromo o mixto; se utiliza
para calzado.

Creemos que el mercadeo en nuestra Provincia debería -
ser un poco más elástico, en cuanto se refiere a dar faci-
lidades de adquisición de producto terminado al artesano,
para de esta manera incrementar la producción de calzado,
vestido, muebles, etc, obteniendo mejores utilidades e in-
crementar el potencial económico lojano.

Para ésto se debe pensar también en establecer almace-
nes especializados, en los cuales se puede encontrar todo
tipo de insumo necesario para desarrollar la artesanía del
cuero. Se puede pensar también en la creación de un banco
artesanal para que los artesanos tengan su propia materia
prima y mediante esta disponibilidad dedicarse a la produc-
ción en serie.

Finalmente es necesario anotar que existen consumido-
res con capacidad de compra, tanto para la calidad y canti-
dad planeadas; además podemos pronosticar que los costos
de venta serán más bajos que los actuales en nuestra pro-
vincia.

3.4. Proyección Total de la Demanda

Analizando en forma profunda la proyección de la de-
manda, ésta arroja los siguientes resultados: DEMANDA TO-
TAL PARA LA PROVINCIA (E. LOJA = 1'812.024 pies² de cuero/
año. (Se recomienda tomar como referencia el punto 3.2. -
del capítulo III, que se refiere al estudio del mercado).

3.5. Cubrimiento de la Demanda

Creemos conveniente que para cubrir la demanda total en nuestra Provincia es necesario referirnos a la capacidad productiva nacional, para lo cual tomaremos en cuenta la oferta potencial de cueros crudos en el mercado nacional.

La determinación del número de cabezas de ganado bovino, así como su evolución en un largo período de años y también su clasificación (principalmente por sexo) nos permitirá hacer un pronóstico de las disponibilidades actuales y futuras.

Para un trabajo de esta naturaleza es necesario contar con estadísticas abundantes. Ecuador no las posee y sólo tiene algunas de carácter aproximativo.

3.5.1. Disponibilidad y zonas de mayor densidad productiva

Estas disponibilidades se las determina de un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 1972.

Cuadro 9. Ecuador: Ganado vacuno

Región	Nº de cabezas	Porcentaje	Nº de Fincas
<u>Costa</u>			
Manabí	406.387	17.0	19.089
Guayas	303.111	13.0	11.677
Esmeraldas	133.106	6.0	2.919
Los Ríos	109.282	5.0	6.403
El Oro	66.519	3.0	3.336
Subtotal	1'018.405	43.0	43.424
<u>Sierra</u>			
Pichincha	249.891	10.5	14.471
Loja	159.653	6.7	22.421
Azuay	156.574	6.6	32.415
Cañar	138.803	5.8	13.560
Cotopaxi	132.886	5.6	22.139
Chimborazo	105.152	4.4	25.112
Imbabura	93.817	3.9	15.272
Carchi	77.678	3.3	6.518
Bolívar	59.195	2.5	10.886
Tungurahua	52.337	2.2	15.375
Subtotal	1'225.986	51.4	178.169
<u>Oriente</u>			
Morona Sant.	40.750	1.7	2.573
Zamora Chinch.	27.198	1.1	1.925
Napo	17.533	0.7	993
Pastaza	13.146	0.6	940
Subtotal	98.627	4.1	6.431
Total País	2'386.508	100.0	233.024

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1972
Elaborado por Marcelo Pintado.

3.5.2. Estimativo de la proyección de la oferta de cueros crudos

Se cree que vistas las condiciones que imperan en el Ecuador, la tasa de procreo debe ser de 40-45 %, con lo que la ecuación:

Porcentaje de madres x Tasa de parición = Tasa de procreo,

da por resultado:

$$0.30 \times 0.45 = 0.13 \text{ a } 0.14$$

Para 2'386.508 cabezas en 1972, habrá, en consecuencia, un crecimiento de $2'386.508 \times 0.13$ a $0.14 =$ de 310.246 a 344.111 cabezas en un año.

En consecuencia, en 1978 tendremos 4'247.984 a 4'391.174. De esta manera creemos que la producción nacional de cueros podría ayudarnos a cubrir la demanda de la provincia de Loja que es de 1'812.024 pies²/año y cuya oferta solamente alcanza a 444.892,46 pies²/año, es decir, la diferencia la cubrirían las demás empresas productoras de cuero, que al momento satisfacen gran parte de la demanda provincial.

Finalmente, según el cuadro de datos, se puede ver claramente que la producción de Loja supera a la del Azuay y se encuentra en segundo lugar entre las de la sierra, indicando, por lo tanto, que sí está la provincia de Loja en capacidad de cubrir la demanda actual y futura.

IV. LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

4.1. La Factibilidad Física

El estudio de la factibilidad nos indica la existencia real o potencial de posibles soluciones útiles para el proyecto.

La factibilidad física está determinada por una serie de condicionantes que iremos anotando a lo largo de este estudio:

4.1.1. Materia prima

La determinación del número de cabezas de ganado bovino, ovino y caprino, así como su evolución en un largo período de años, permiten establecer las disponibilidades actuales y futuras de esta materia prima; por tal razón, podemos manifestar que nuestra fábrica contará con un abastecimiento diario en cantidad suficiente, y aproximadamente constante, durante un determinado año de operaciones. Este tema se encuentra ampliamente definido en el capítulo II, en lo que concierne al "cúero como insumo para la curtiduría y sus proyecciones", en el cual se anota que existe un crecimiento anual de 20.754,89 a 22.351,42 cabezas, con una estimación del 10 % como tasa de derribe en el año que se trate.

Por tal razón queda establecido que hay certeza y seguridad de contar con la materia prima indispensable para abastecer nuestra curtiduría.

También se debe tomar en cuenta que esta disponibilidad puede modificarse si el gobierno nacional sigue manteniendo la política de desarrollo y mejoramiento de las razas, las mismas que irán en beneficio tanto de la alimentación cuanto de la cantidad y calidad de los cueros destinados para este efecto.

Finalmente a esto se suma la gran cantidad de ganado menor que existe en nuestra zona y que lamentablemente no se cuenta con las estadísticas necesarias capaz de establecer en forma aproximada su abastecimiento.

4.1.2. Terrenos y edificios

La ciudad de Loja en este aspecto dispone de terrenos, los mismos que cuentan con la infraestructura adecuada para el efecto, cuyo costo unitario es económicamente satisfactorio. En lo que se refiere a las edificaciones bajo las cuales se implementará nuestra planta, éstas se desarrollarán bajo las especificaciones de diseño y normas de seguridad industrial indispensables para su normal funcionamiento.

4.1.3. Fuerza de trabajo

La inmigración de las zonas rurales a nuestra ciudad permite un incremento de la mano de obra disponible que resulta barata, siendo indispensable especializarla, ya que ésta no se ha desempeñado en la industria co

mo tal. Esta preparación es factible debido a la existencia de centros educacionales de tipo técnico con los que cuenta nuestra ciudad. Además puede pedirse asesoramiento al SECAP quienes dictan cursos al respecto.

4.1.4. Maquinaria y equipos

Estos son de fácil adquisición, debido a que existe un sinnúmero de empresas extranjeras, así como representaciones en nuestro país que se dedican a la producción de esta clase de maquinaria, cuya finalidad es contribuir a la elaboración de cuero terminado.

Para el efecto se solicitó facturas proformas a varias firmas proveedoras, especificando parámetros de producción, obteniéndolas con un poco de dificultad, ya que las matrices indicaron que sus representaciones en el país estaban autorizadas para dar esta información, por cuyo motivo los cálculos se encuentran realizados con los costos en los cuales incluyen los impuestos de importación, así como el impuesto sobre las ventas. De esta información se pudo evaluar la oferta que mayor conveniencia económica presentó y que permitió analizar las posibilidades de adquisición. Es necesario anotar, en todo caso, que es factible su adquisición y que al establecer esta industria, se haría acreedora a los beneficios contemplados en la Ley de Fomento Industrial y realizar la importación de las mismas a un costo más bajo. Esto sólo se consigue si las facturas tienen valores FOB y CIF.

El montaje y puesta en marcha a que da lugar la elección del proceso, se ha estudiado en forma detallada y se

puede realizar sin ningún problema utilizando técnicos ecuatorianos.

4.1.5. Disponibilidades de energía y otros

Para este fin se dispone de líneas trifásicas, abastecimiento de agua potable, vías de comunicación, tanto viales como alámbricas, combustibles, etc, los mismos que son factores determinantes para la instalación y que sí existen en el lugar destinado para el efecto.

Finalmente, todos los aspectos que han sido analizados hacen posible que el proyecto en mención sea físicamente realizable.

4.2. Factibilidad Tecnológica

Los países latinoamericanos y concretamente el Ecuador se encuentran actualmente adoptando medidas tendientes a un despegue económico, el mismo que nos permite desarrollar la industria nacional que hasta hace unos pocos años era incipiente. Estos criterios traen como consecuencia la ruptura de la dependencia tecnológica a la cual nos encontramos sometidos, la misma que permite al país adoptar y desarrollar su propia tecnología. Para ello es necesario establecer una estructura técnico-administrativa que permita estudiar, analizar, detallar y finalmente calificar la tecnología que proporcionan los países desarrollados, capaz de que ésta se amolde o se enmarque a los requerimientos industriales.

X Para desarrollar la presente tesis fue necesario seleccionar la información técnica procedente de fuentes extran

teras, así como considerar su adaptación a las condiciones imperantes en el país y tratar de que ésta se amolde a la realidad y disponibilidades de materias primas indirectas existentes.

Este análisis permitió seleccionar los procesos más adecuados, los mismos que permiten obtener productos terminados de alta calidad y de un bajo costo. El proceso en sí se desarrolla en forma amplia en el capítulo VI, el mismo que permite obtener, a partir de la piel de origen animal, subproductos de alta calidad sin que éste sufra alteración alguna tanto en su composición física como en su composición química.

Para ello es necesaria la supervisión constante de los procesos en las diferentes áreas de producción, para de esta manera mantener y obtener las características de calidad necesarias.

✓ Todas las operaciones de producción son sencillas y se limitan a un control estricto durante su realización, para determinar si un proceso ha concluido en forma completa.

De esta manera podemos concluir que el proyecto es factible en cuanto se refiere a su tecnología.

4.3. Factibilidad Económica

La factibilidad económica permite proporcionar antecedentes para estimar los costos en forma aproximada, formular criterios y establecer metas tendientes a elaborar un proyecto cuyo resultado sea factible de realizarlo económicamente.

Para este fin se consideran los siguientes aspectos - que son los factores determinantes en la factibilidad económica.

La planta trabajará 48 semanas al año (un mes de parada para el mantenimiento), con un rendimiento adecuado (feriados, huelgas, paros, etc), lo que hace 230 días útiles al año.

La fuerza de trabajo laborará 8 horas diarias en su primer año de operaciones y ésta será utilizada de acuerdo a lo estipulado en el Código del Trabajo.

4.3.1. Inversiones

La inversión total está determinada por el establecimiento de costos aproximados que se prevee indispensables para llevar a cabo el presente proyecto, el mismo que se encuentra estructurado por un conjunto de elementos tendientes a implementar la industria.

La estimación del monto total para desarrollar las distintas operaciones en un año de producción se eleva a S/ 9'229.140,52 del cual S/ 8'068.003,00 corresponden a Activo Fijo y S/ 1'161.137,52 corresponden al Capital de Operación, el mismo que se establece para un mes de producción.

Esta inversión será empleada para efectuar el montaje en toda su estructura y llevar a cabo un dinámico funcionamiento del proyecto en toda su extensión.

La dinámica de las inversiones está determinada por el Activo Fijo cuyo establecimiento se origina durante el período de acondicionamiento y montaje y el Capital Circulan

te o de Operación comienza a hacerse efectivo cuando el - proyecto se ha puesto en marcha, esto es en la producción efectiva.

Finalmente debemos anotar que las inversiones están sujetas a los artículos estipulados en la Ley de Compañías, concretamente en la Constitución del Capital.

A continuación indicaremos la composición a que están sujetos los Activos Fijos en el presente proyecto.

4.3.2. Terreno

Este se lo ha considerado de tal manera que la empresa cumpla sus actividades actuales y futuras (considerando ampliaciones, patios, etc), en forma satisfactoria. Por tal motivo se ha previsto una área de 2.750 m², con un costo unitario de S/ 100,00, dándonos una inversión en terreno que asciende a S/ 275.000,00

4.3.3. Edificios

Bajo este rubro se encuentran consideradas las edificaciones correspondientes a la planta propiamente dicha, bodegas de productos químicos, productos terminados, recepción de materia prima, oficinas, laboratorio y otros servicios. Estas se realizarán de acuerdo a la especificación y cálculos que se encuentran especificados en el capítulo VII, correspondiente al establecimiento de costos para el diseño de la planta, cuyo valor asciende a S/ 2'105.353,00

4.3.4. Maquinaria y equipos

Por razones ya indicadas anteriormente, el cálculo de maquinaria y equipos se encuentra realizado con facturas proformas de representaciones en el país, cuyo valor asciende a S/ 5'597.650,00, el mismo que será menor si se adquiere la maquinaria directamente del exterior, la misma que está liberada de todo tipo de impuestos.

4.3.5. Otros activos fijos

Máquinas y enseres de oficina ...	S/ 50.000,00
Gastos de organización	" 15.000,00
Puesta en marcha de la planta ...	" 20.000,00
Otros e imprevistos	" 5.000,00

4.3.6. El capital circulante

Es aquel que está formado por una serie de - + rubros que permiten desarrollar las actividades de producción y comercialización, determinando la dinámica de la actividad industrial en todos sus requerimientos. Este capital de trabajo se eleva a S/ 1'161.137,52 para el primer mes de operaciones.

El análisis de esta inversión nos permite dilucidar y estimar el costo del proyecto, el mismo que nos va a determinar la factibilidad financiera del mismo.

4.4. Factibilidad Financiera

Los tres pasos anteriores son los filtros por los cuales pasan todas las soluciones propuestas para llegar a determinar las más factibles.

Para tal efecto se debe cubrir la inversión total de manera que ésta reúna las siguientes condiciones: origen del capital, forma de pago y otras condiciones financieras.

Como ya hemos visto, la inversión total anual asciende a S/ 9'229.140,52. Esta inversión se prevee cubrir con un capital social del 30 % y con el 70 % de un capital financiado a largo plazo.

La empresa desarrollará sus actividades con este financiamiento o sea el aporte social y luego con el capital que ingresará por concepto de ventas. El 70 % de la inversión fija se financiará a 10 años plazo y a un interés anual del 12 %; en consecuencia la cuota anual de amortización será $S/ 6'460.398,30/10 = S/ 646.039,83$.

El 30 % correspondiente al capital social estará constituido por 10 socios, los mismos que aportarán en forma individual S/ 276.874,21, dando un total de S/ 2'768.742,10.

Si la carga anual la comparamos con las utilidades obtenidas en el estado de pérdidas y ganancias que es de S/ 8'992.674,69, se puede ver que el monto financiado se puede pagar sin ningún problema.

De esta manera queda establecida la Factibilidad Financiera para el presente proyecto.

V. DETERMINACION Y ANALISIS DEL PROCESO

5.1. Principales Procesos para Obtener Cueros y Suelas

Entre los principales procesos para la curtición de cueros tenemos:

5.1.1. Cuero de curtido vegetal

Se trata de un cuero obtenido por tratamiento con materiales curtientes de origen vegetal (obtención de suelas).

5.1.2. Cuero de curtido mineral

Se trata de un cuero obtenido por tratamiento con materiales curtientes de origen mineral. Comprende a) Cuero al Cromo: cuero obtenido por tratamiento con sales de cromo; y, b) Cuero al Alumbre: cuero obtenido por tratamiento con sales de aluminio.

5.1.3. Cuero al aceite

Cuero obtenido por tratamiento con aceites oxidables.

5.1.4. Cueros de curtido mixto

Cueros obtenidos por tratamientos que em-

plean varios tipos de curtiembres. Comprende: a) Cuero al cromo recurtido: cuero obtenido por tratamiento con sales de cromo y, subsiguientemente, vuelto a curtir con otros materiales curtientes; y, b) Cuero semicromo: cuero obtenido con curtientes vegetales y luego vuelto a curtir con sales de cromo.

Principales Operaciones de Curtición al Cromo

Existen muchas variaciones en el proceso de curtición y en todas las curtiembres tienen un método particular de curtición, de acuerdo con el cuero que quieren producir y las condiciones particulares en cada planta, pero las operaciones principales son similares en toda la industria y pueden resumirse en forma que a continuación se describe.

a. Remojo

La primera operación de producción de cuero consiste esencialmente en un tratamiento de la piel en bruto con agua abundante para limpiarla de estiércol, barro, sangre y microorganismos, y para remover la sal, disolver las proteínas solubles en agua y sal y restablecer la humedad de la piel del animal vivo.

X b. Apelambrado

La piel debidamente hidratada y limpia pasa a las operaciones de apelambrado, cuya doble misión radica en eliminar la parte con pelo o lana y producir un aflojamiento en la estructura fibrosa con el fin de prepararla adecuadamente para los procesos de curtición.

Los métodos empleados para lograr el aflojamiento del pelo son de tipo químico; en la mayoría de las plantas de cuero se emplea una mezcla de cal, sulfuro de sodio y agua, con la cual se destruye la unión natural entre la sección central y la sección superficial de la piel, al mismo tiempo que se ablanda la raíz del pelo. Con ello se produce un aflojamiento de la inserción del pelo en la piel y así puede separarse fácilmente en el depilado mecánico; en la mayor parte de los casos, el depilado mecánico no es necesario.

c. Desencalado y rendido

El aflojamiento de la estructura de las fibras en los trabajos de ribera, resulta, principalmente, de la acción combinada del hinchamiento alcalino en el apelmbrado y de los procesos de neutralización y deshinchamiento en las llamadas operaciones de desencalado y rendido.

Con la neutralización de la piel en tripa apelmbrada se elimina la alcalinidad que ha causado el hinchamiento; pero esto no es suficiente; para llenar las fibras hinchadas también es necesario una operación mecánica y un tratamiento con preparados químicos especiales. El tratamiento con estos últimos, reduce la resistencia que las fibras hinchadas oponen a la tensión natural del tejido fibroso. Después de desencalada y rendida la piel, adquiere un estado típico que el curtidor llama "piel caída". El desencalado y el rendido son operaciones que se efectúan simultáneamente en la fabricación de muchos tipos de cuero; pero el cuero para suela, por ejemplo, no recibe rendido.

d. Piquelado

El piquelado es un tratamiento en el que se incorpora a las pieles en tripa, procedentes de las operaciones de desencalado y rendido, una importante cantidad de ácido, - al mismo tiempo que se impide su hinchamiento adicionando al baño sal neutra. Aunque esta operación no es imprescindible, generalmente se lleva a cabo en la fabricación de cuero al cromo para empeine. La triple misión del piquelado es completar el desencalado y la neutralización del progreso anterior y acidular las pieles en tripa para aproximar su pH al del curtiente de cromo.

e. Curtición al cromo

Las pieles provenientes de las operaciones de rivera son susceptibles de ser atacadas por los microorganismos y aunque esta putrescibilidad puede eliminarse mediante un - secado, tampoco se consigue con ello llegar a un material utilizable, por cuanto las fibras se adhieren entre sí y dan un producto córneo y frágil. Otra propiedad poco deseable de la piel en este estado es que carece de resistencia al calor.

Este proceso involucra el tratamiento de la piel en - tripa con un agente curtiente que, en parte, se combine irreversiblemente con las fibras. Para la curtición al cromo se emplea el Sulfato de Cromo. Esta curtición puede efectuarse según los procedimientos tradicionales.

f. Neutralización, tintura, recurtición y engrasado

Los cueros, una vez curtidos, se dejan en reposo sobre caballetes durante algún tiempo. El curtiente de cromo, -

57



todavía sin fijar por la piel, puede hacerlo en parte durante el almacenaje, favoreciendo así la formación de resistencia al agua hirviendo. Durante este almacenaje se forma en la piel ácido libre. Por esta razón es necesaria una neutralización. La neutralización se efectúa en bombos. Los agentes habituales de neutralización son diferentes bicarbonatos.

Después de la neutralización sigue la tintura, cuando es necesario. El cuero para colores claros no se tiñe.

En este estado, el cuero generalmente está flaco, con faldas malas. Para obtener un cuero más uniforme, es necesario una recurtición. Los agentes de recurtición pueden ser taninos vegetales, pero lo más común es el uso de taninos sintéticos y con esto se pueden producir cueros de diversas calidades.

El último proceso para el cuero húmedo es el engrasado. Cuando un cuero de cromo se seca sin grasa, las fibras se pegan y no se puede remojar. Además es muy duro y ninguna operación mecánica puede ablandarlo sin producir un cuero flojo.

Para engrasar se emplean aceites vegetales, animales y a veces minerales, crudos y sulfonados.

g. Secado

Después del engrasado los cueros se dejan en reposo sobre caballetes durante una noche, para que la grasa pueda seguir fijándose.

Existen varias opiniones sobre la mejor forma de seca-

do. A veces se efectúa con temperatura alta, a veces con temperatura baja; la humedad varía de muy seco hasta muy húmedo.

Las cuatro formas principales para secar cuero al cromo son: secadero de túnel, secadero de pasting, secadero de secoterm y secadero de vacío. El resultado del secado depende, en gran parte, del grado de humedad de los cueros.

h. Operaciones mecánicas y acabado

Las operaciones mecánicas, por sí solas o en combinación con los tratamientos químicos, son importantes. Cuando las operaciones mecánicas están bien ajustadas, ayudan bastante al mejoramiento de la calidad del cuero.

La primera operación mecánica es el descarnado. En las plantas pequeñas este trabajo se efectúa a mano y en las medianas y grandes, a máquina. El propósito de esta operación es remover la carne que todavía permanece adherida a la piel.

La igualdad de regulación del espesor de la piel se puede lograr en los trabajos de rivera o sobre la piel curtida mediante la operación de dividido. En cualquier caso, el dividido consiste en desdoblar la piel en dos o más capas. La última operación mecánica consiste en la limpieza de la flor, se llama labrado. Lo más común es aplicarla después del rendido; esta operación se efectúa a mano en las plantas pequeñas y a máquina en las plantas medianas.

Después del secado, el cuero está duro y las fibras se adhieren entre sí. Por esta razón, el cuero recibe una re

humectación y ablandado. El cuero se coloca en aserrín húmedo y después recibe un tratamiento en la máquina de ablandar.

Luego el cuero pasa a la máquina de esmerilar. Aquí recibe un tratamiento muy parecido al de rebajado, por cuanto en él se sacan también finas virutas de cuero. A veces el cuero recibe un tratamiento de esmeril sobre la flor para eliminar los más graves defectos. Cuando ha pasado el cepillado, está listo para el acabado.

Para la operación de acabado existen diferentes métodos, según el tipo de cuero y la forma como se quiera el cuero terminado. Como una norma general podemos decir que el acabado es como sigue:

Primero se hace una aplicación con una capa de pintura viscosa y después se plancha en una prensa hidráulica. En seguida se hace la aplicación de capas de pintura menos viscosa, se plancha otra vez y al final se aplica una capa de emulsión de laca.(4)(6)

5.2. Procesos Utilizados en la Obtención de Pegamentos

Los productos naturales que contienen colágeno en cantidades que permitan su explotación industrial, son los huesos, cueros, tendones y nervios. Como en esta industria no se trata de obtener un producto mediante reacciones químicas, sino de una extracción, los problemas no son generalmente de procesos químicos, sino que se deben al extraordinario cuidado que requieren los caldos en movimiento para no afectar su calidad. Siendo los caldos de cola, cultivo predilecto de microorganismos, el peligro de infec

ciones es grande y los cuidados prestados para evitar ese peligro nunca podrán considerarse exagerados.

Dejando la cola seca en contacto con agua fría (se entiende por cola seca en el comercio un producto con 12 a 13 % de humedad), el agua es absorbida en poco tiempo mediante un fenómeno de hidratación, durante el cual aumenta considerablemente el volumen de las partículas de cola. La cola hidratada se disuelve con relativa facilidad en el agua que ha absorbido, calentándola en baño de agua a 60 °C. La solución así obtenida forma un gel reversible a bajas temperaturas. La consistencia de ese gel a una determinada concentración es uno de los índices principales de la calidad del producto y es la propiedad de la gelatina utilizada en el arte culinario. También en el caso de la cola, consistencia de gel y fuerza de adhesión son valores proporcionales.

Todas las operaciones a que se someten la materia prima y el producto, en las distintas etapas de elaboración, deben llevarse en forma tal que no afecten la consistencia del gel, evitando presiones y temperaturas demasiado altas.

5.2.1. Fabricación de cola de huesos

Después de haber sido clasificado de acuerdo a su procedencia, se somete a trituración y luego se extrae con solvente para librarlo de grasa que quitaría transparencia a la cola; además de su propiedad de formar espuma cuando se agitan sus soluciones. Sigue un abundante lavado. El hueso desengrasado y limpio permite ahora la extracción de la cola por dos caminos prácticamente o-

puestos. El primero consiste en la disolución de la parte inorgánica del hueso en ácidos minerales diluidos que dejan como residuo el colágeno en forma de oseína; el segundo proceso extrae la cola en presencia de la parte mineral viéndose forzado por ello a utilizar métodos a presión. Se utilizan extracciones con agua caliente y vapor en autoclaves, obteniéndose los llamados caldos livianos. Los caldos livianos deben ser concentrados en evaporadoras a presión reducida con la mayor urgencia. Los caldos concentrados son enfriados en secaderos especiales.

Al descargar el caldo liviano de los autoclaves, queda en ellos la parte mineral del hueso que, secada, constituye una excelente fuente de anhídrido fosfórico asimilable, tanto para suelos como en la alimentación ganadera.

5.2.2. Fabricación de la cola de piel

La materia prima para esta industria son aquellas partes de la piel no aprovechables por las curtiembres y llegan generalmente a la fábrica en trozos relativamente pequeños, impregnados de humedad y de restos de las sustancias químicas con que las curtiembres han comenzado sus procesos. Se impone, por consiguiente, un severo lavado que se lleva a cabo en lavaderos de diseño, tal que permitan no solo el enjuague sino también el movimiento y apretujado de los cueros. A continuación éstos se someten a prolongados tratamientos alcalinos en profundas piletas de cemento. El álcali disuelve proteínas indeseables y además tiene la propiedad de hinchar el cuero, facilitando así la posterior extracción de la cola. Es sumamente importante conocer el momento exacto en que conviene dar por

terminado el tratamiento alcalino, lo cual se consigue únicamente a través de la práctica diaria en contacto con los diversos tipos de materia prima. El siguiente paso es otro lavado abundante hasta la eliminación completa del álcali. Sigue una acidificación que tiene por objeto la solubilización de sales e impurezas. Recién después de otro lavado a fondo, el material está listo para proceder a la extracción de la cola en las cocinas especiales que se disponen a tal fin. El tratamiento en lavaderos y cocinas, es el responsable principal de la calidad de la cola terminada.

Tanto las autoclaves para huesos como en las cocinas para cueros, se suelen hacer varias extracciones, aumentando progresivamente el rigor de las condiciones físicas de extracción. Los primeros caldos serán pues, los de mejor análisis. Los caldos diluidos de cuero pasan luego por evaporadora y siguen el resto del proceso en la misma forma que los caldos de hueso.(5)

5.3. Procesos para Producción de Brochas, Cepillos y Pinceles

5.3.1. Manufactura de brochas

Las cerdas antes de ser procesadas, deben ser seleccionadas y esterilizadas, de modo que sus puntos de bandera (protección de la cerda que aplica la pintura) y las puntas de raíz (extremo opuesto), estén juntas. Esto se hace enrollando las cerdas en un banco con un rodillo forrado de plomo. La siguiente operación es eliminar la curva que cada cerda tiene y es hecha amarrando dos ata-

dos de cerdas juntas e hirviéndolas por casi tres horas. Luego se realiza una clasificación por grosor y delgadez mediante la utilización de cedazos. A continuación se realiza el montaje, el mismo que varía de acuerdo al tipo de brocha, pero para la mayoría se utiliza un ajuste de goma. La selección y cepillado (limado) es el trabajo de un artesano especializado. Una vez que se ha hecho la operación de pesado, las cerdas se ponen en un casquillo de metal. Inmediatamente se procede a introducir en una solución de goma, posteriormente se debe dejar por un tiempo suficiente fuera de la solución para su respectivo escurrimiento. Finalmente tenemos la operación de vulcanización realizada en hornos de bandejas. Después de la vulcanización, las brochas se sacan de los hornos y se aplica el mango; las brochas entonces tienen que ser clasificadas para finalmente estar listas para su comercialización.

5.3.2. Fabricación de cepillos

En primer lugar debe tomarse en cuenta la forma y selección que se le da a la madera para las distintas clases de cepillos. Estas diferentes formas responden a exigencias del trabajo a que son sometidos.

La base más importante y fundamental en la confección de los cepillos, la constituyen los pelos de origen animal empleados para este fin.

Después de haber tratado sobre la madera y sus distintas formas, nos queda ahora indicar el encerdado. Para esto se marcan, en la madera, una serie de perforaciones en filas paralelas; éstas deben terminar a una profundidad de

terminada, en las cuales quedará alojada la cerda y retenida por una costura que pasa a través de una perforación central. Cuando se trata de cepillos ordinarios se los deja con la costura a la vista, mientras que los cepillos que no presentan la costura a la vista, son cepillos hechos a máquina.

Debemos anotar que la técnica de encerdado varía cuando ésta es realizada a mano o a máquina y también de acuerdo al tipo de cepillo que se está trabajando. Finalmente una cortadora eléctrica empareja la cerda y finalmente se ajusta a un mango de madera, resultando un cepillo de aspecto elegante.

5.3.3. Fabricación de pinceles

La materia prima básica en la fabricación del pincel es la cerda, elemento que en su mayoría proviene de los porcinos sacrificados en los mataderos.

Inicialmente se procede a la recepción, clasificación y limpieza de las cerdas, para inmediatamente proceder al montaje; para esto es necesario disponer de una lámina metálica llamada boquilla, que tiene por misión rodear la cerda protegiéndola y estableciendo un punto de unión con el mango de madera. Los mangos son torneados en maderas seleccionadas en varias formas y tamaños. Las formas y dimensiones son las comunes y corrientes en casi todos los pinceles.

Las operaciones de engomado, vulcanización, colocación del mango y emparejado, se realiza de la misma manera que las indicadas en la manufactura de brochas. Finalmente

las brochas pasan a ser almacenadas y se encuentran listas para el expendio.(14)

5.4. Elección del Mejor Proceso de Curtiembres en Relación con las Necesidades de la Demanda Nacional

Como se anota en algunos puntos del capítulo I, los artículos de cuero natural que el país requiere, deben tener ciertas características como son: elevada resistencia mecánica, flexibilidad, que presente mínimo estiramiento, impermeabilidad, que sean moldeables y elásticos.

Después de haber analizado en forma detenida cada uno de los diferentes métodos de curtición, tanto para cueros y suelas, creemos conveniente que para la producción de cueros, cuya calidad y características sean satisfactorias, se debe trabajar con el proceso de curtición al cromo, el mismo que en la actualidad es practicado por la mayor cantidad de la industria moderna, pues los otros procesos existentes o combinaciones de los mismos, han sido consecuencia de los métodos tradicionales utilizados en épocas anteriores.

La utilización de este método nos permitirá la producción de diferentes artículos como son los tradicionales, clásicos y de moda o fantasía, etc. Este procedimiento se encuentra desarrollado en forma clara en el capítulo VI, en el cual se indica el proceso de curtición al cromo y el proceso para la obtención de suelas (este último utiliza el método rápido), procedimiento que estamos seguros, cubrirá las necesidades de la demanda nacional.

5.5. Razones Técnico-Económicas que Justifican la Elección de la Mejor Alternativa

5.5.1. Curtido al cromo

Las razones que justifican el método de curtición al cromo pueden ser incluidas en dos grupos que son: de tipo técnico y económico.

Las razones de tipo técnico se refieren a que este tipo de curtido proporciona un producto terminado de mejor calidad y duración que aquellos obtenidos por curtición con otros curtientes.

Las razones de tipo económico inciden principalmente en el costo del material curtiente a utilizar; hoy por hoy el valor del curtiente de cromo es de mucho menos costo que las otras sustancias curtientes.

5.5.2. Curtido vegetal (suela)

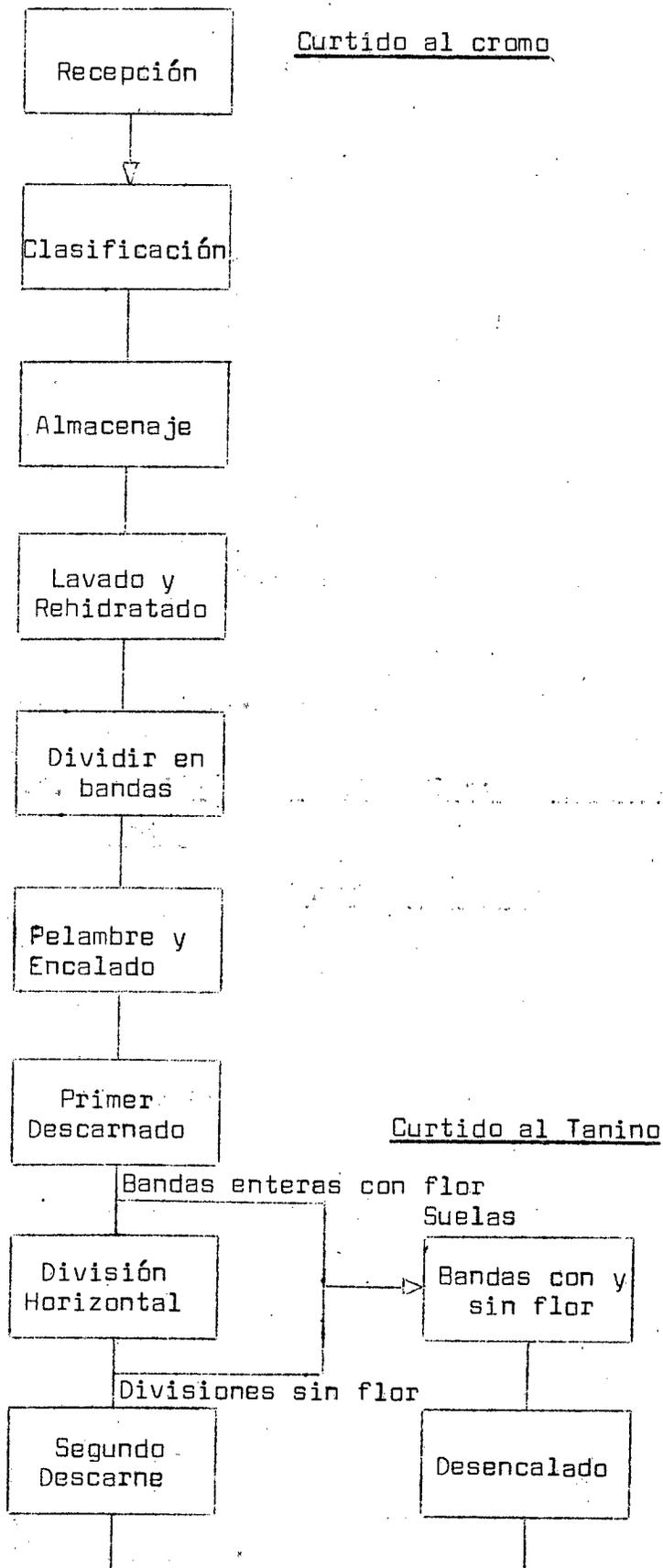
El curtido vegetal que se ha seleccionado en la parte tecnológica, es técnicamente más aconsejado por ser un método rápido, mientras que el tradicional, en el cual solamente se utiliza mangle, requiere de mucho más tiempo y espacio disponible para su procesamiento. Económicamente representa un menor costo comparado con el método de curtición tradicional.

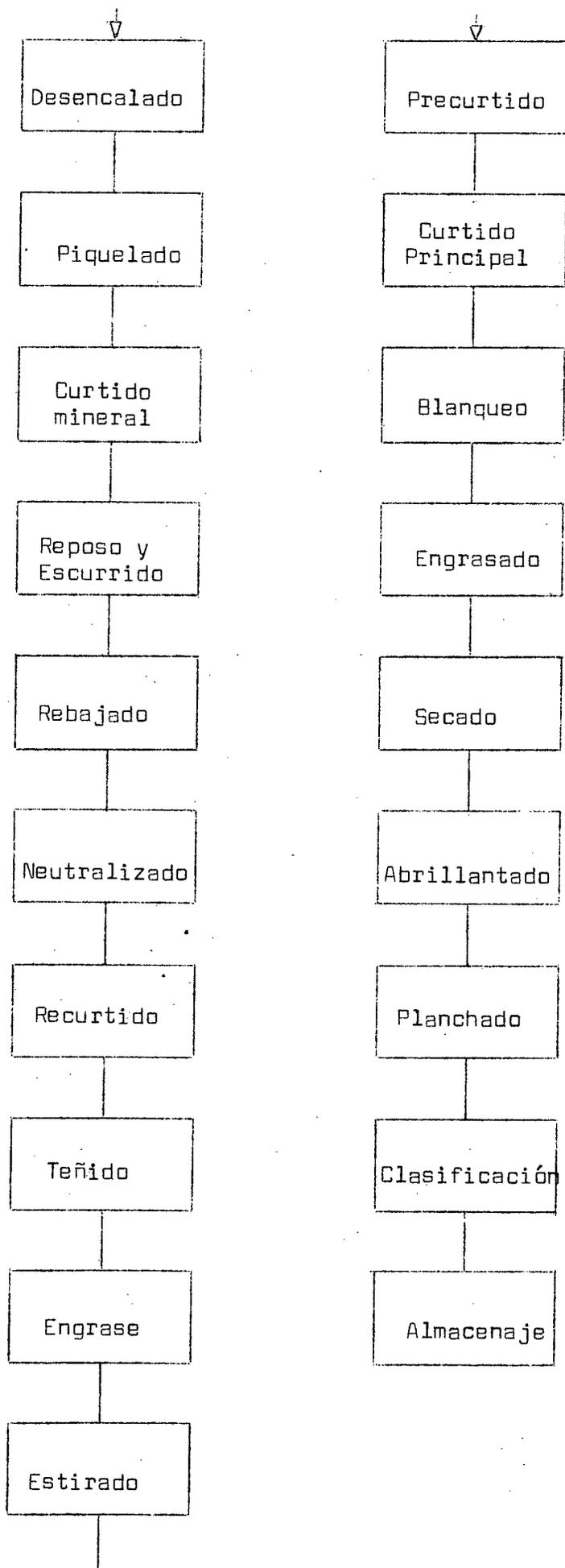
2

VI. DESARROLLO DEL PROCESO

6.1. Diagrama de Flujo...

6.1.1. Curtición de cueros al cromo y curtición al tanino





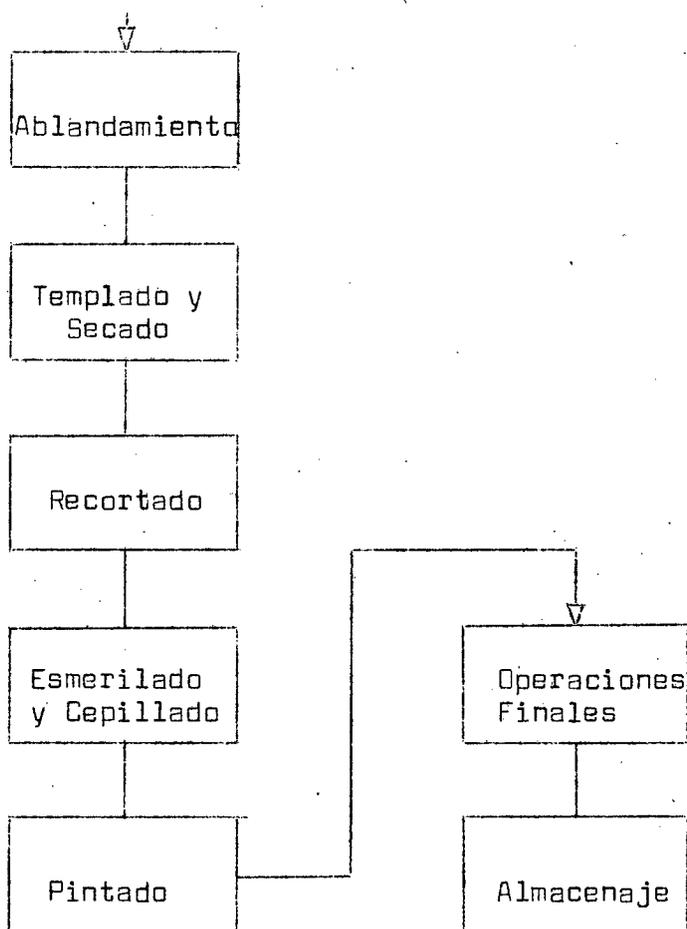


Fig. 3. Diagrama de flujo: curtición de cueros al cromo y curtición al tanino.

6.1.2. Diagrama de flujo de producción de gelatinas o colas

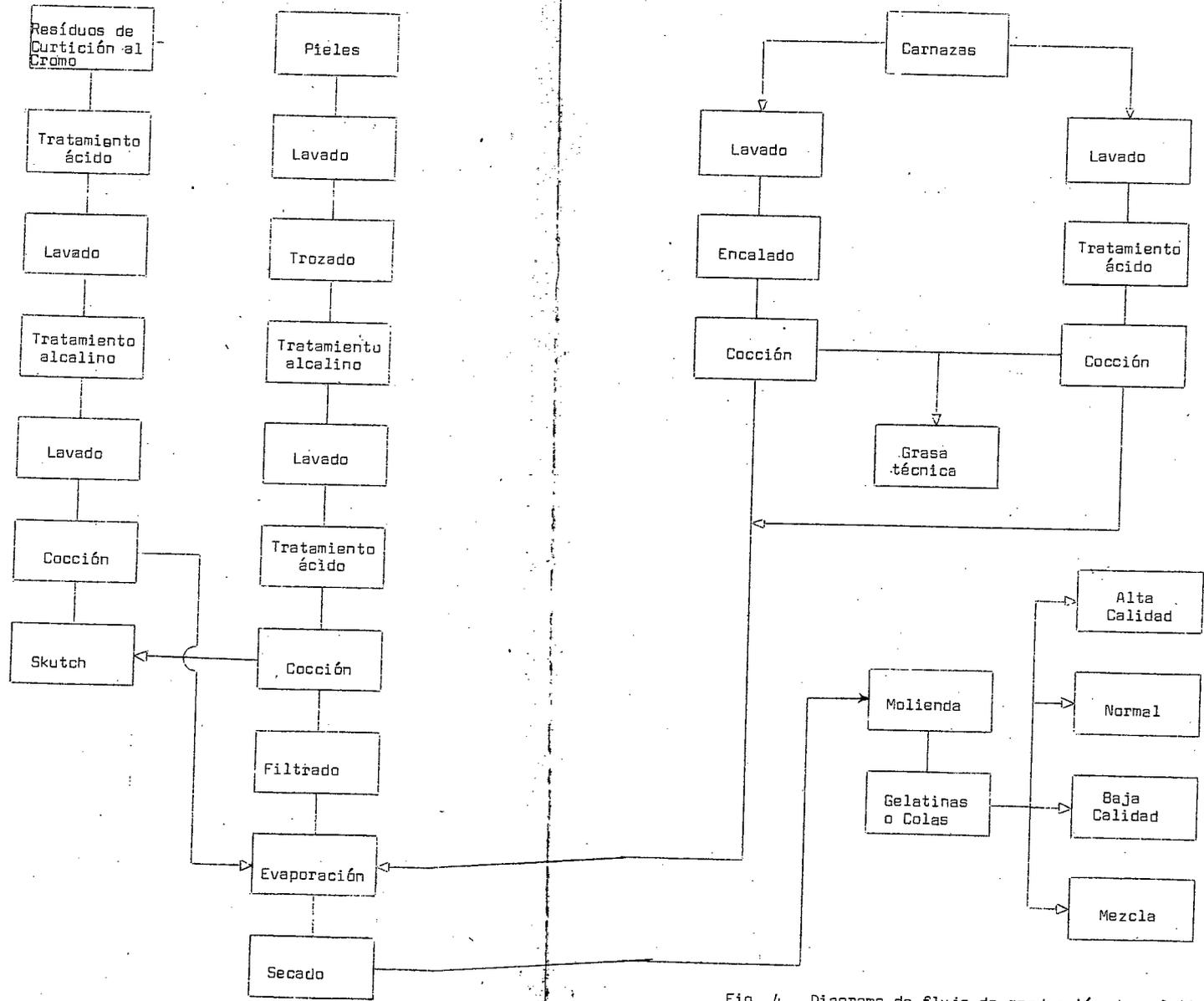


Fig. 4. Diagrama de flujo de producción de gelatinas o colas.

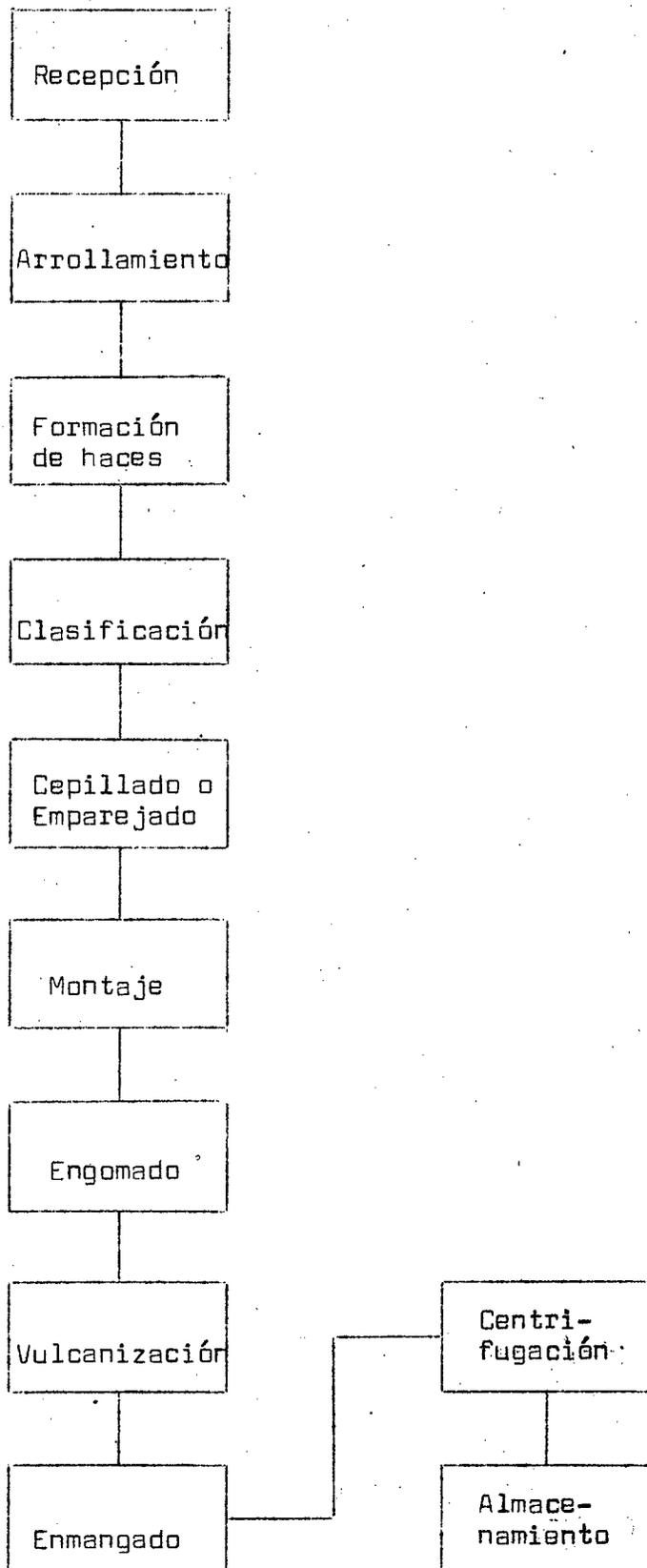
6.1.3. Diagrama de flujo para elaboración de brochas

Fig. 5. Diagrama de flujo para elaboración de brochas.

6.1.4. Diagrama de flujo para la elaboración de cepillos

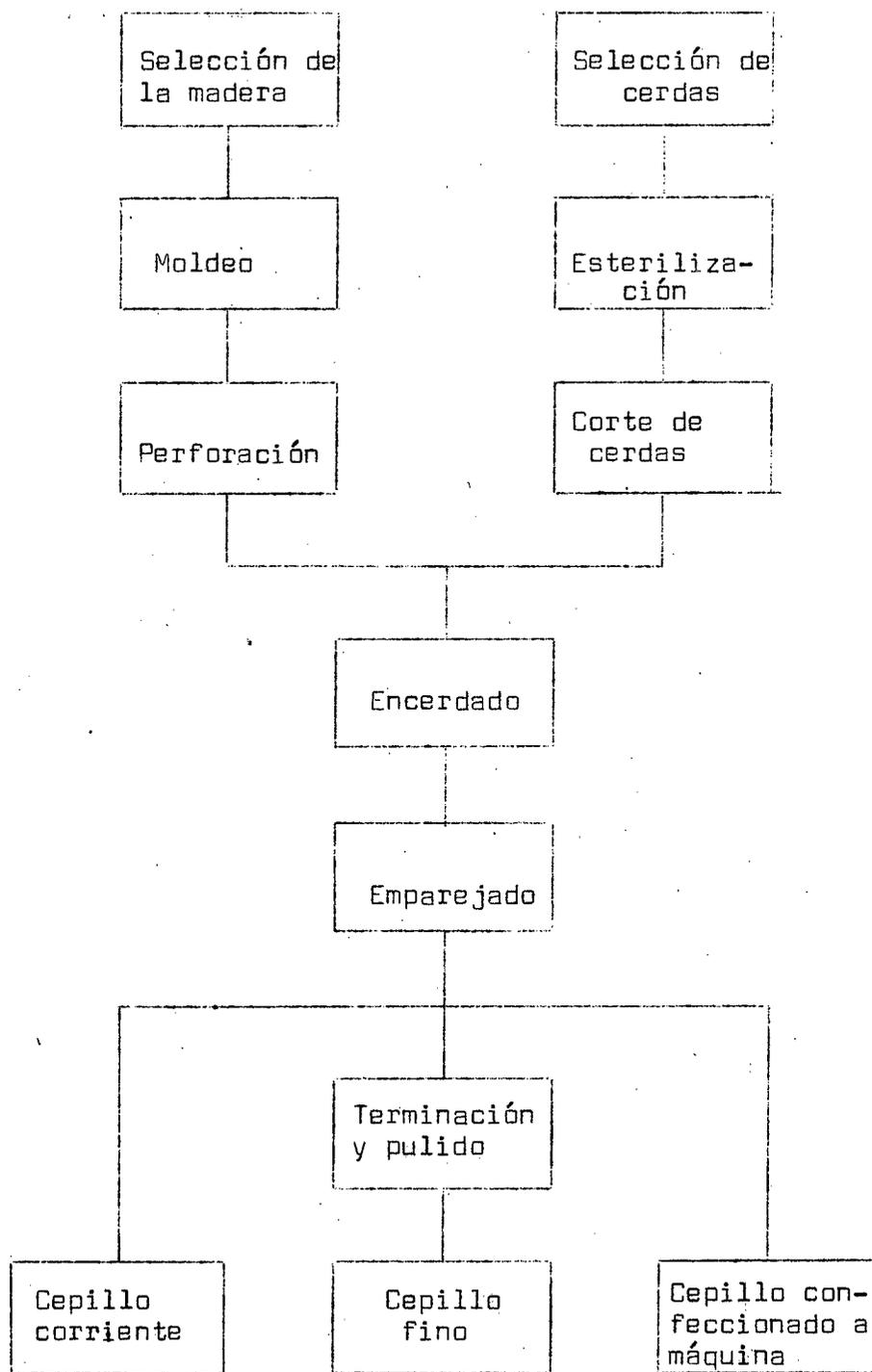


Fig. 6. Diagrama de flujo para la elaboración de cepillos.

6.1.5. Diagrama de flujo para la elaboración de pinceles

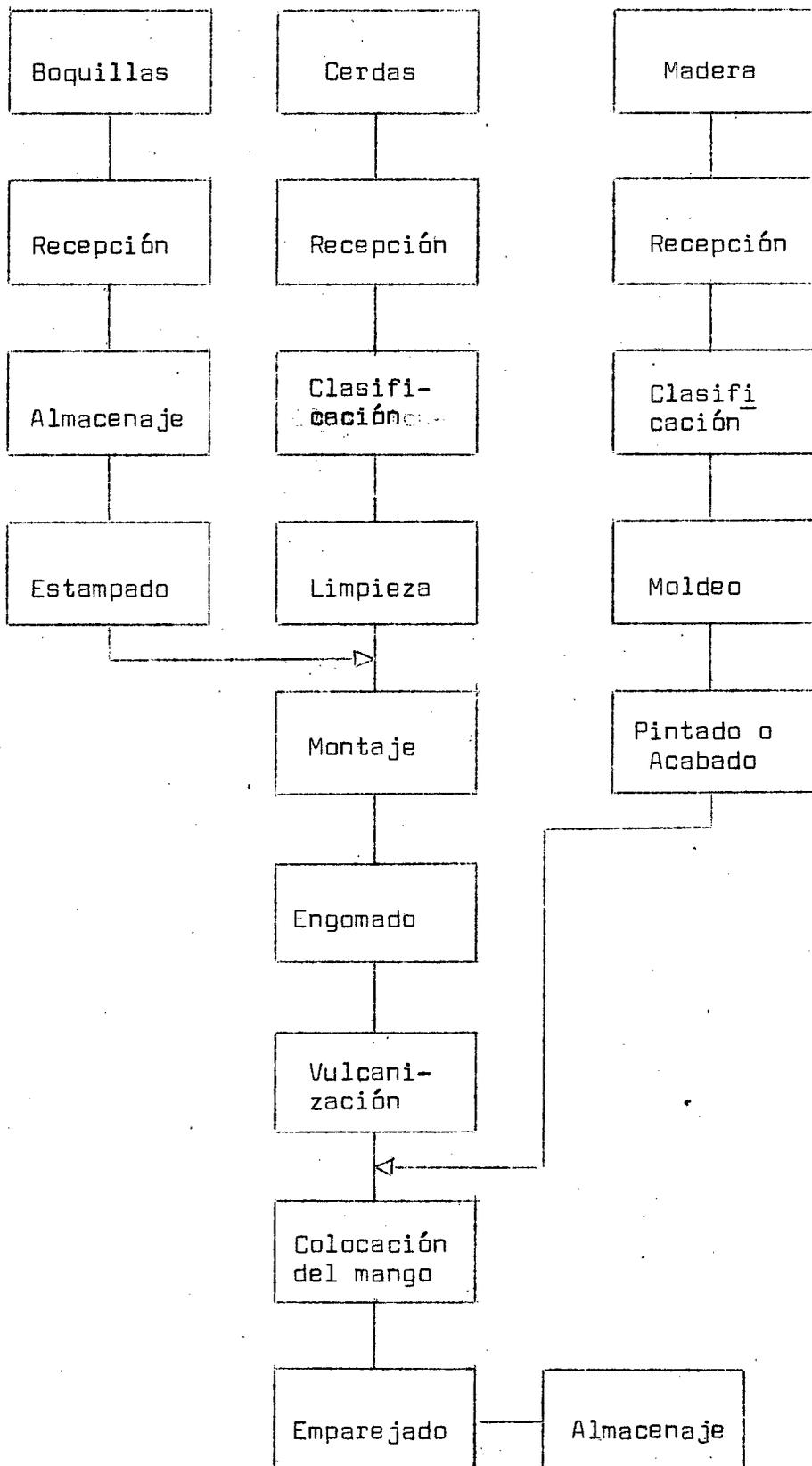
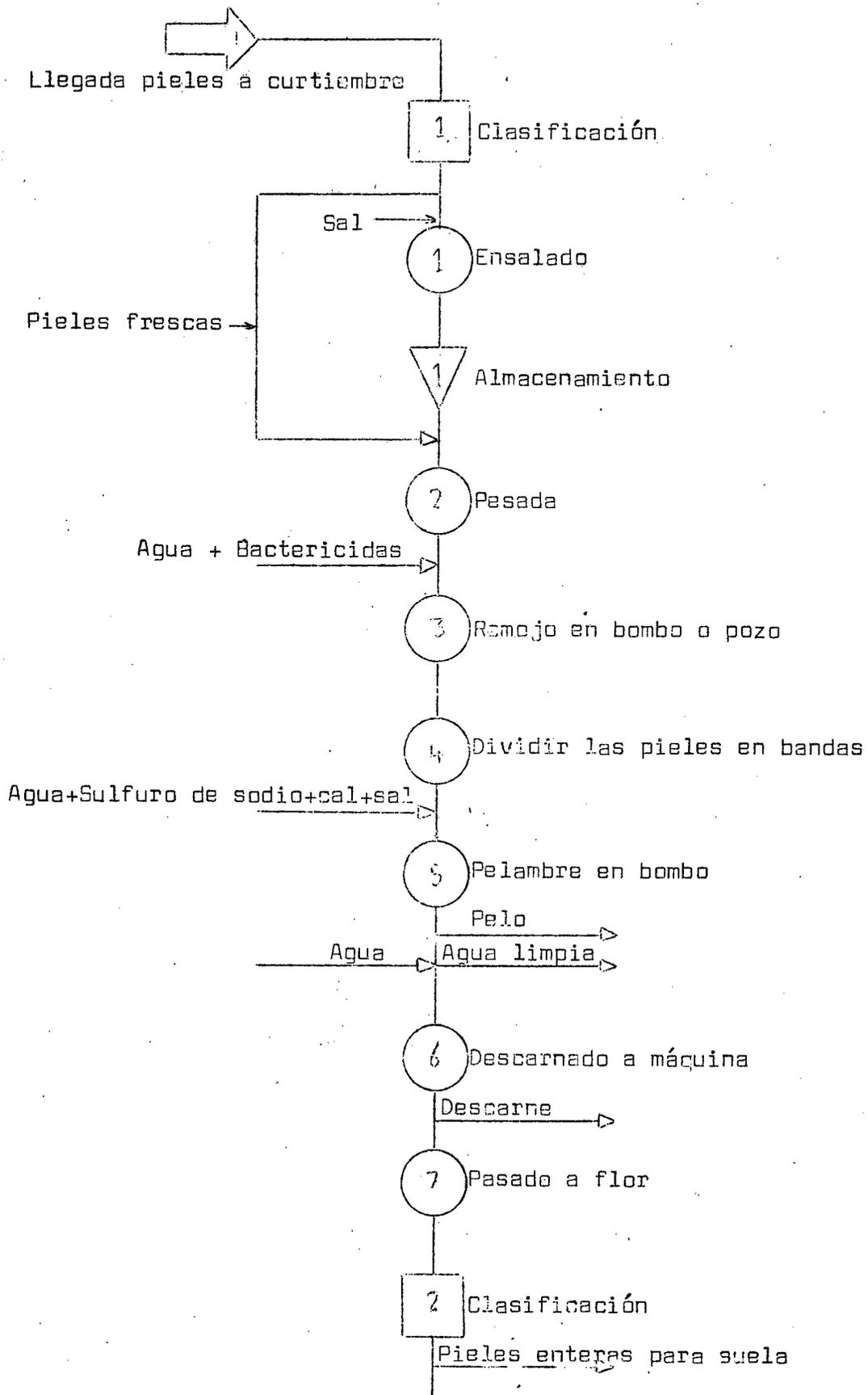
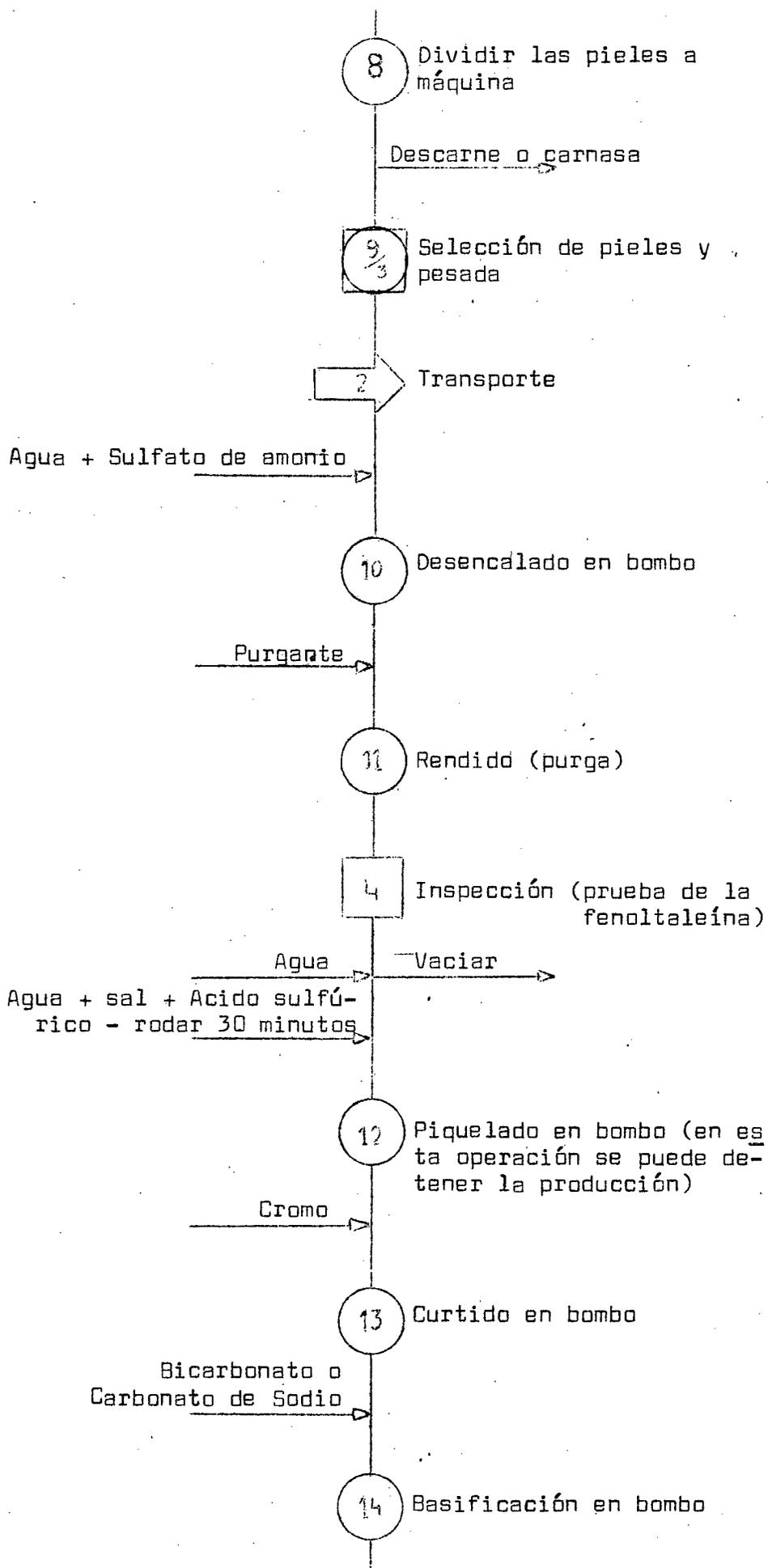
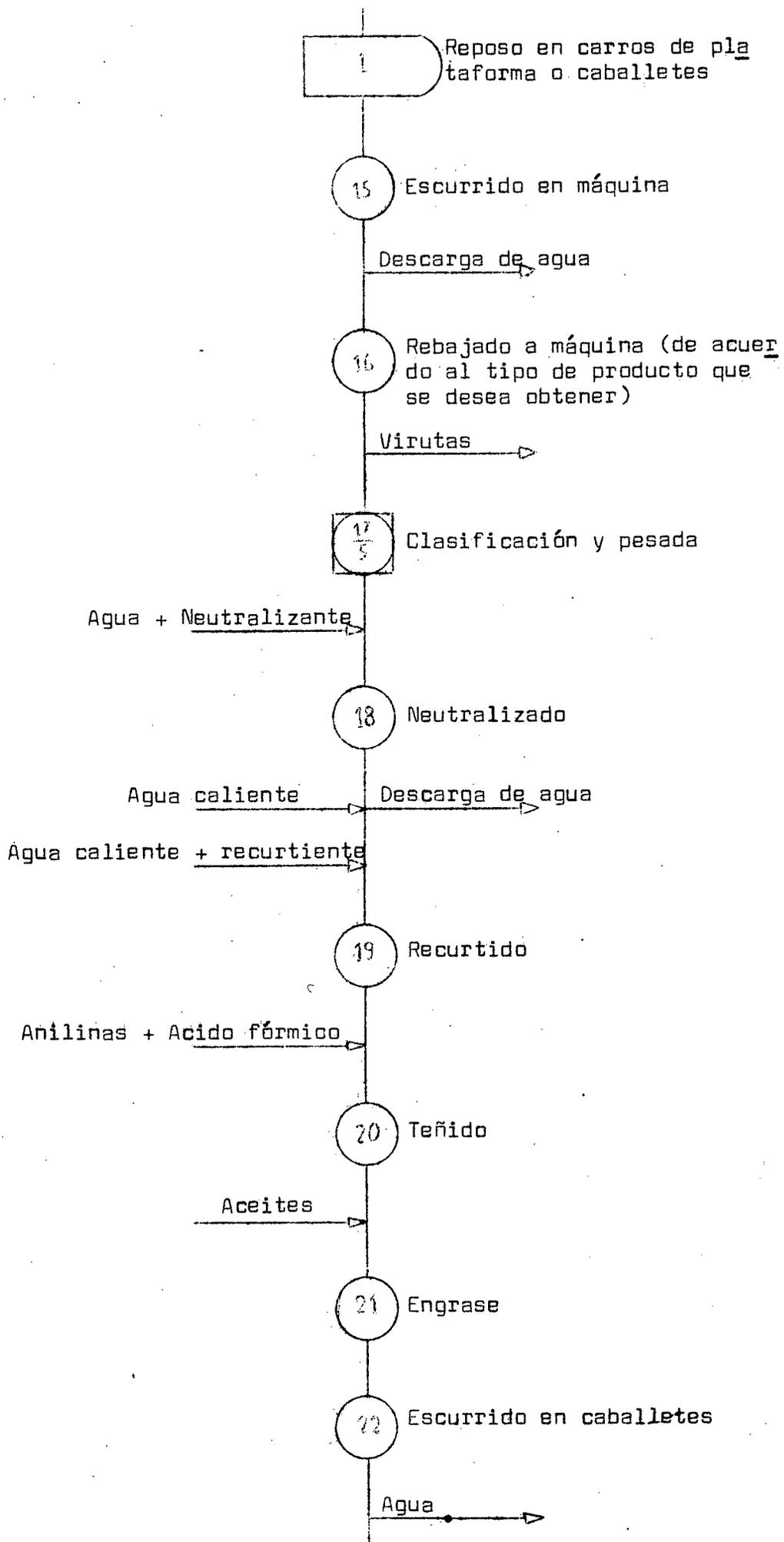
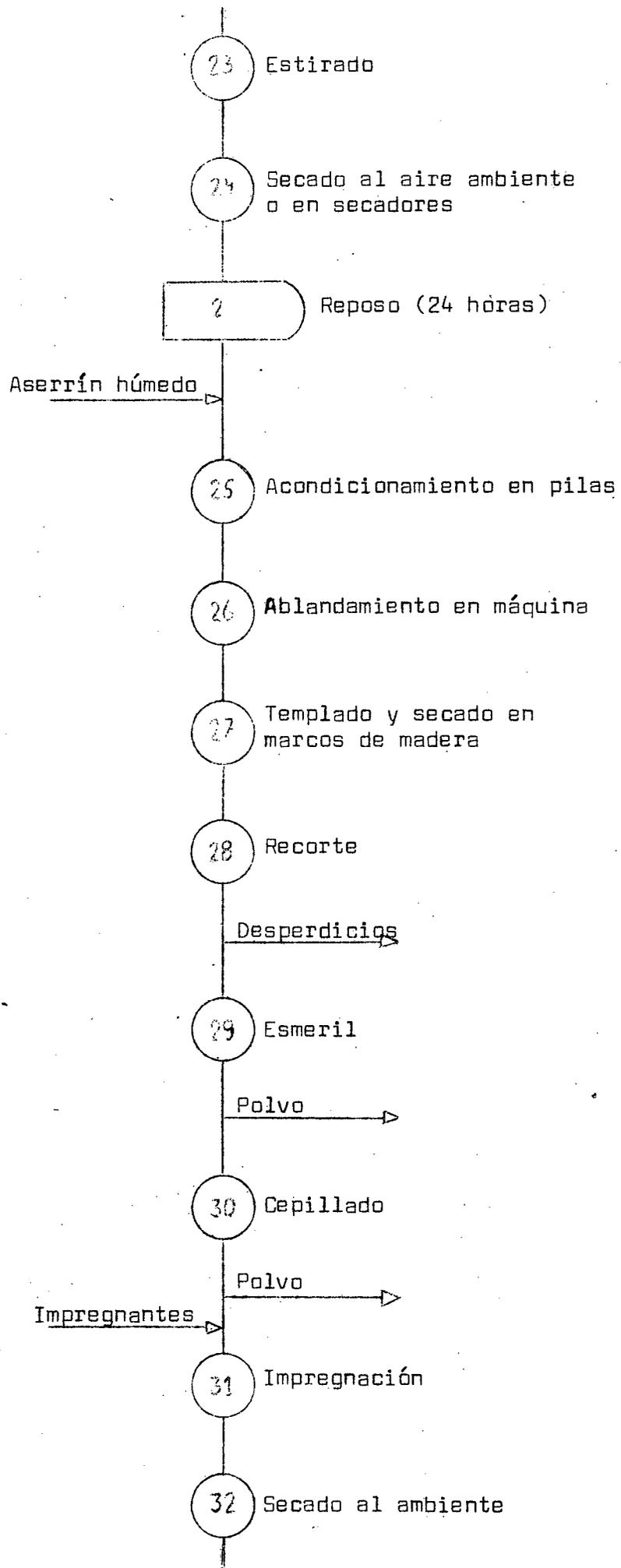


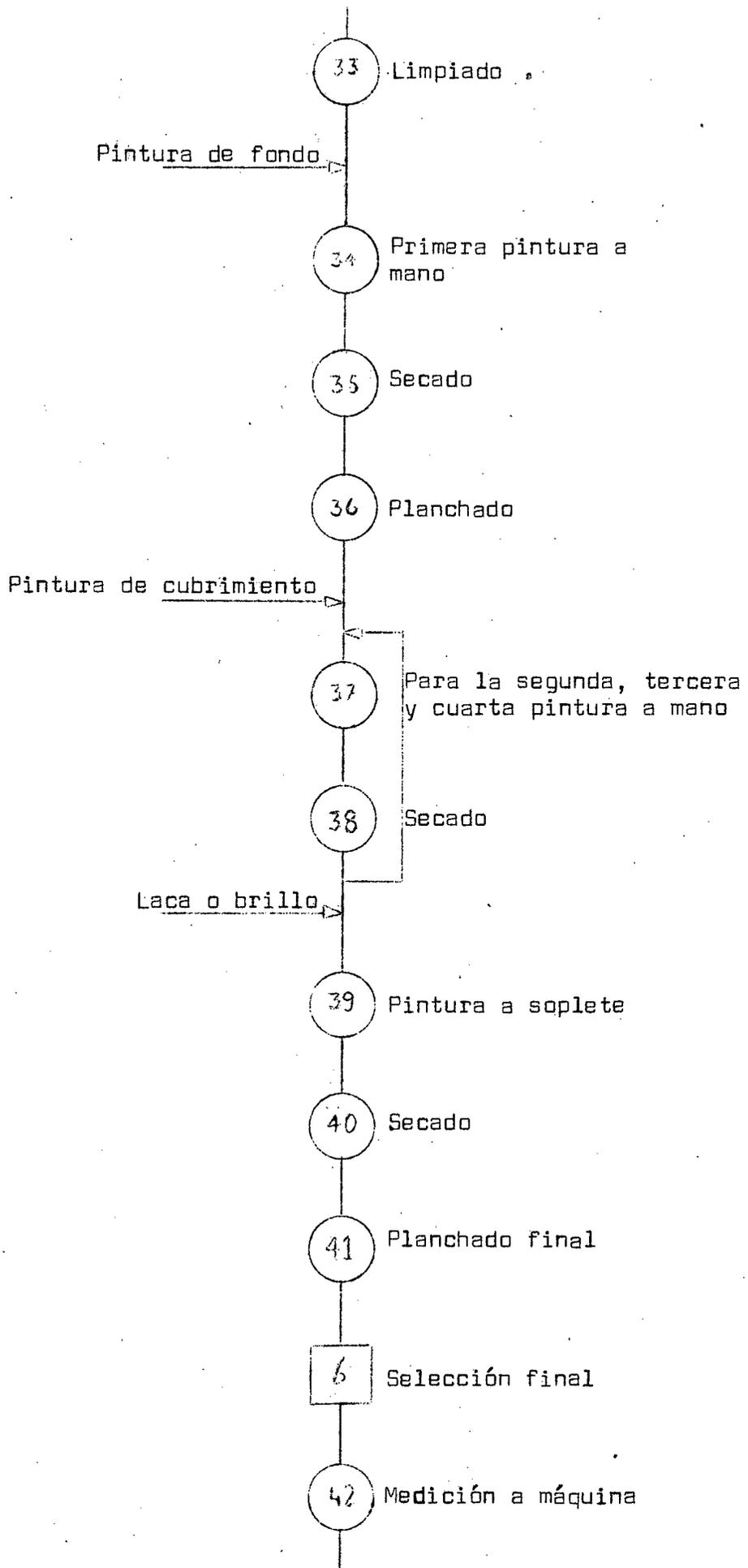
Fig. 7. Diagrama de flujo para la elaboración de pinceles.

6.2. Diagrama de Operaciones.6.2.1. Curtición de cueros al cromo: Pieles grandes









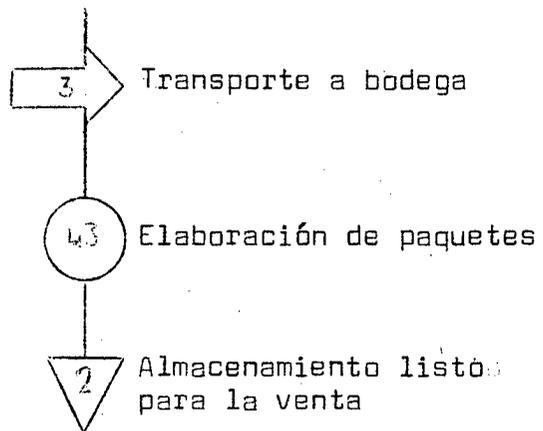
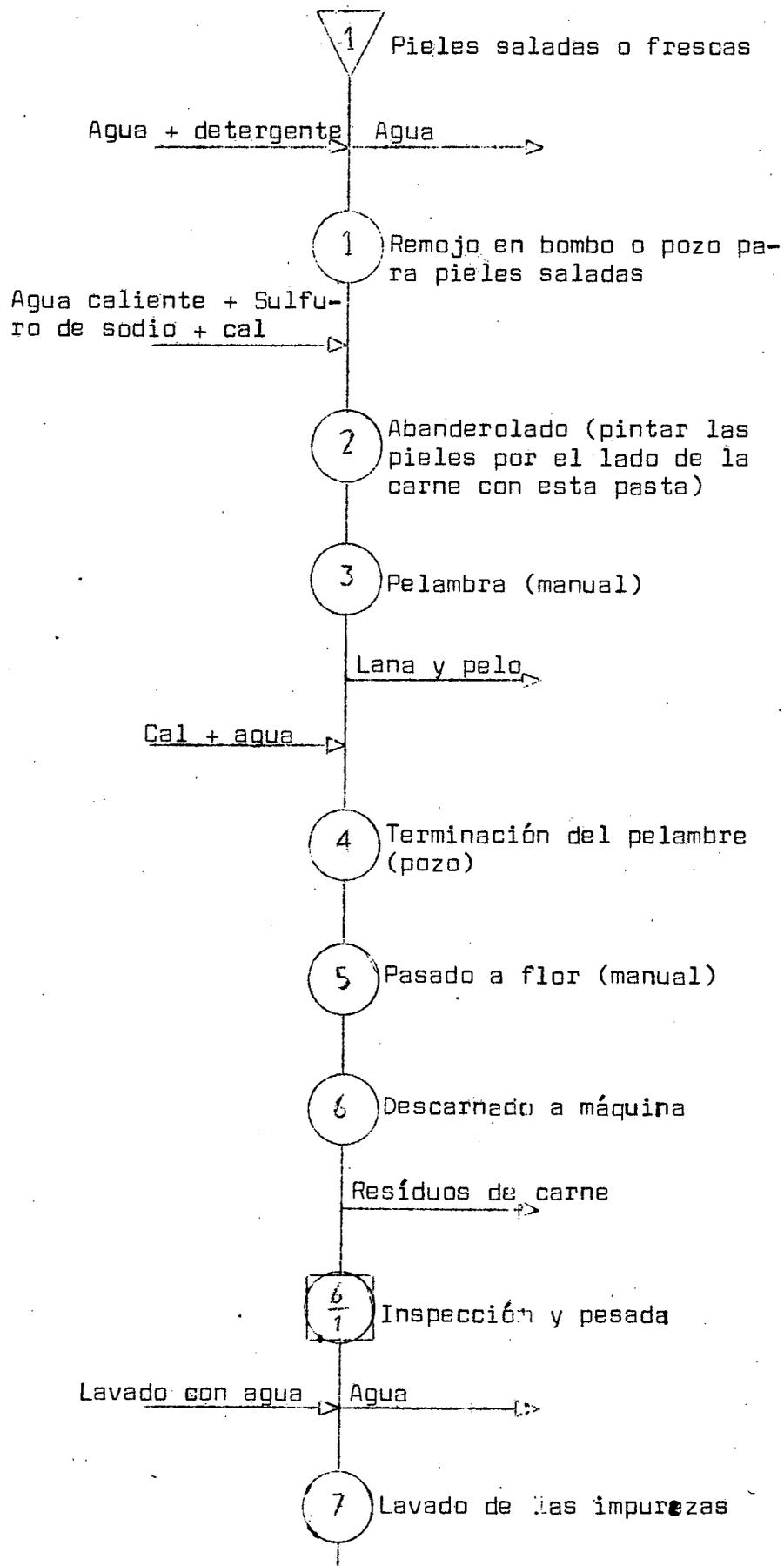
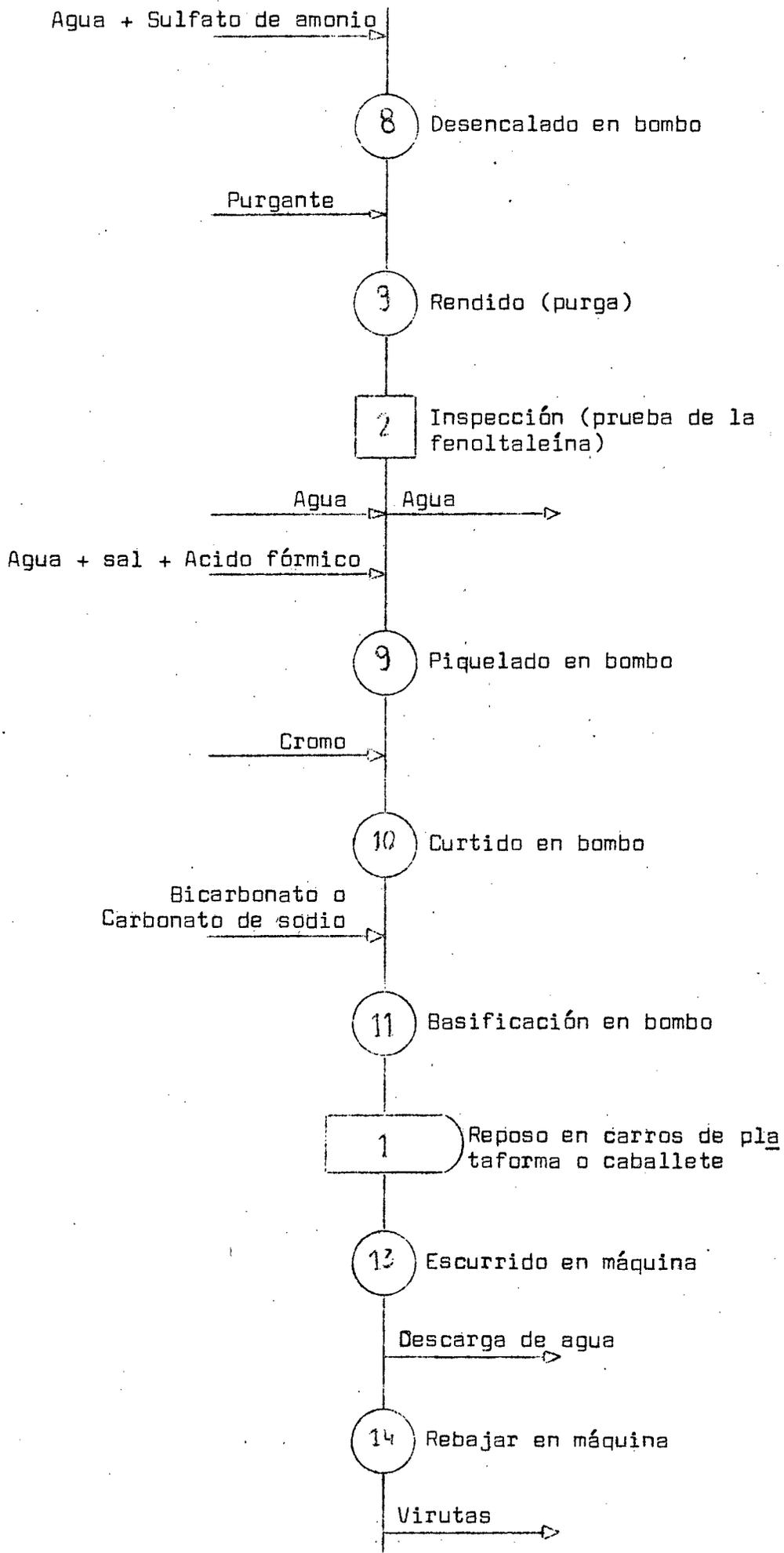
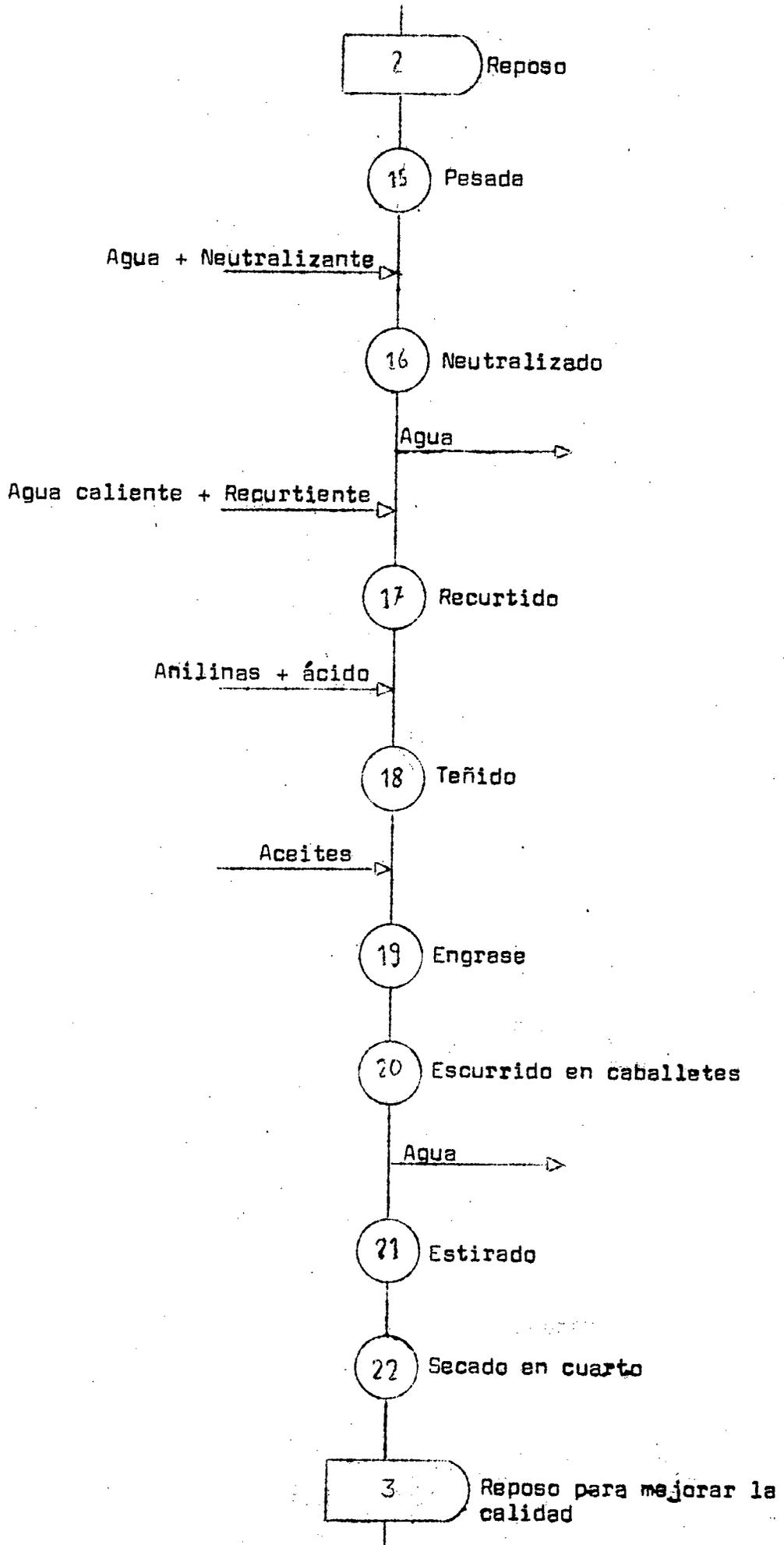


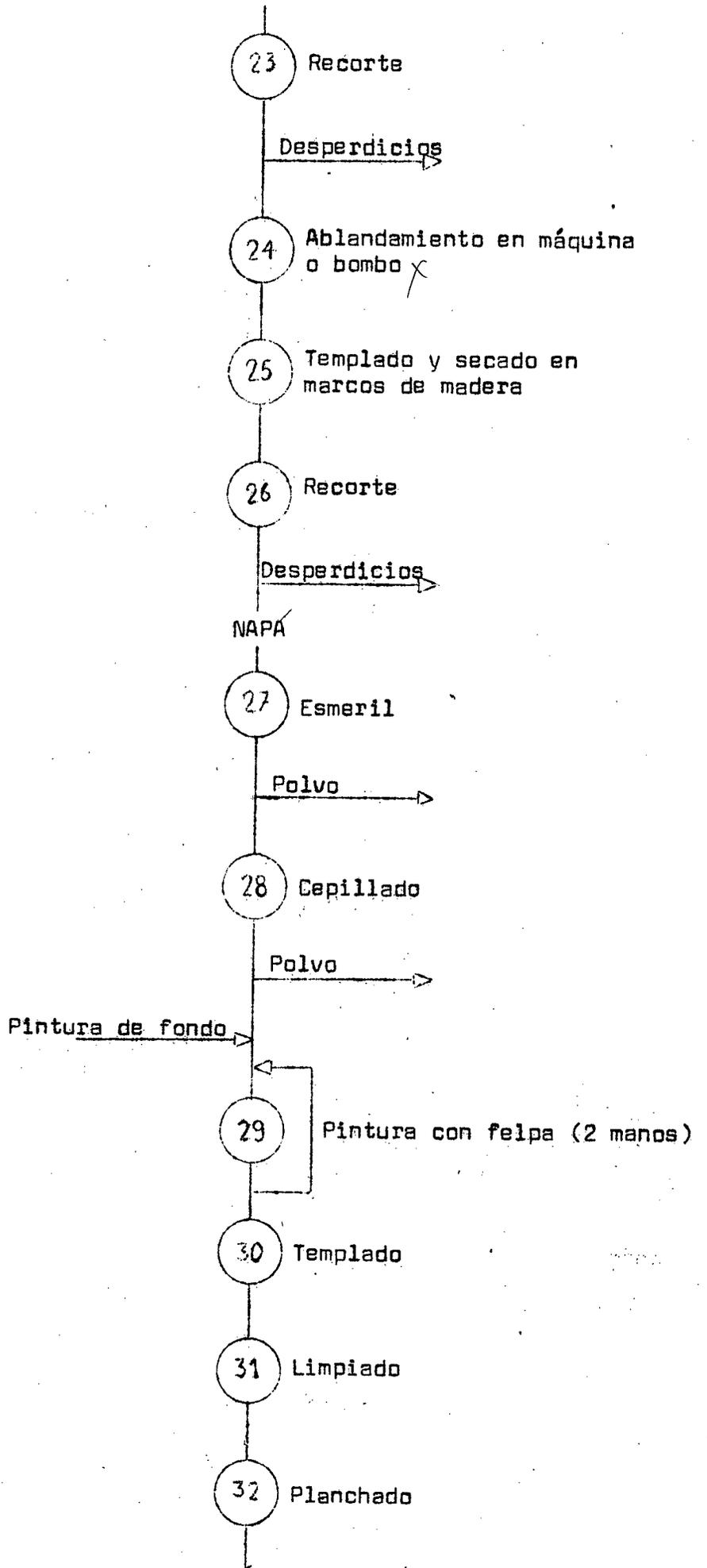
Fig. 8. Diagrama de operaciones: curtiembre de cueros al cromo: pieles grandes. (4)

6.2.2. Diagrama de Operaciones. Curtición de Cueros al Cromo: Pieles Pequeñas









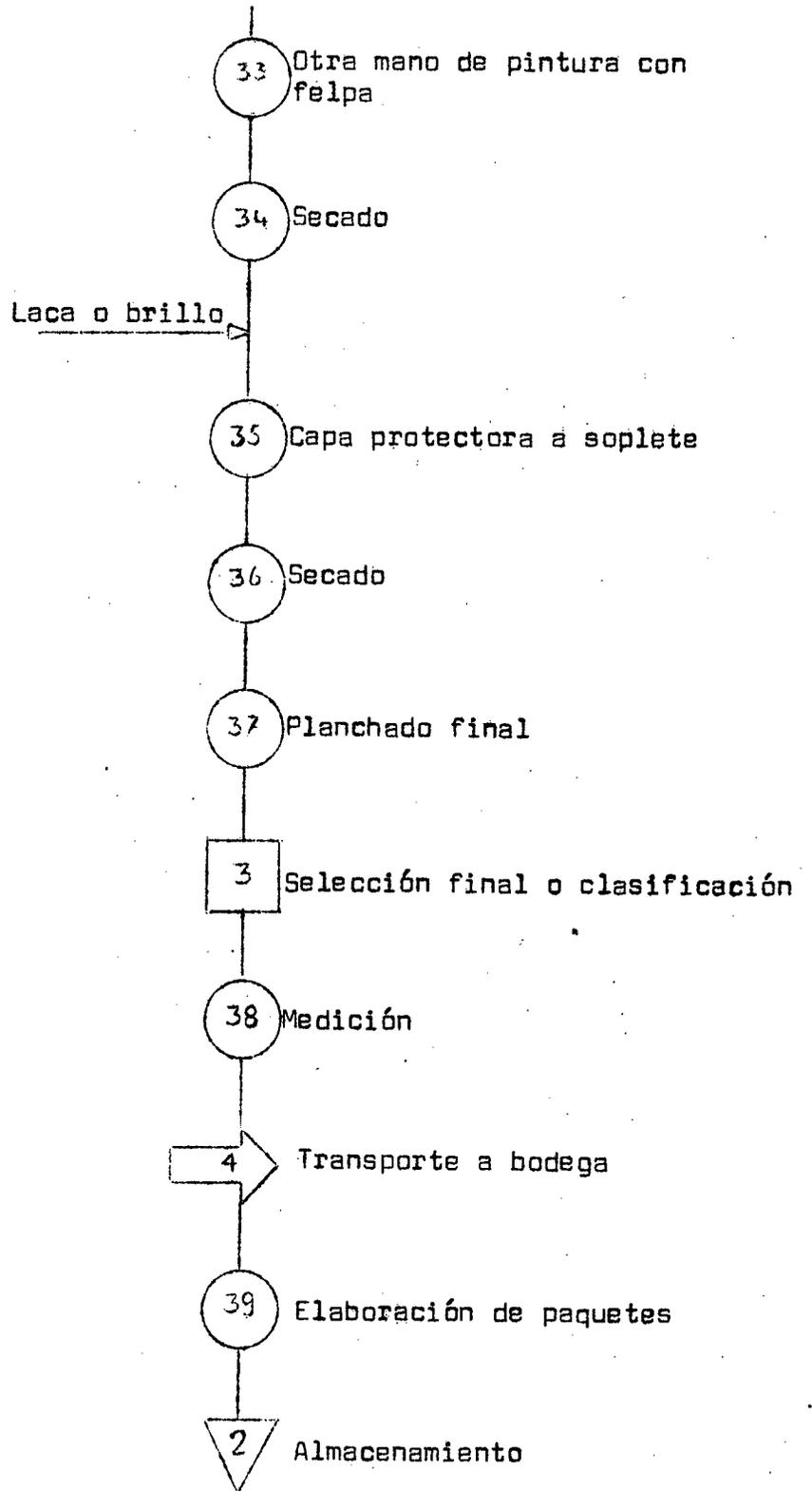
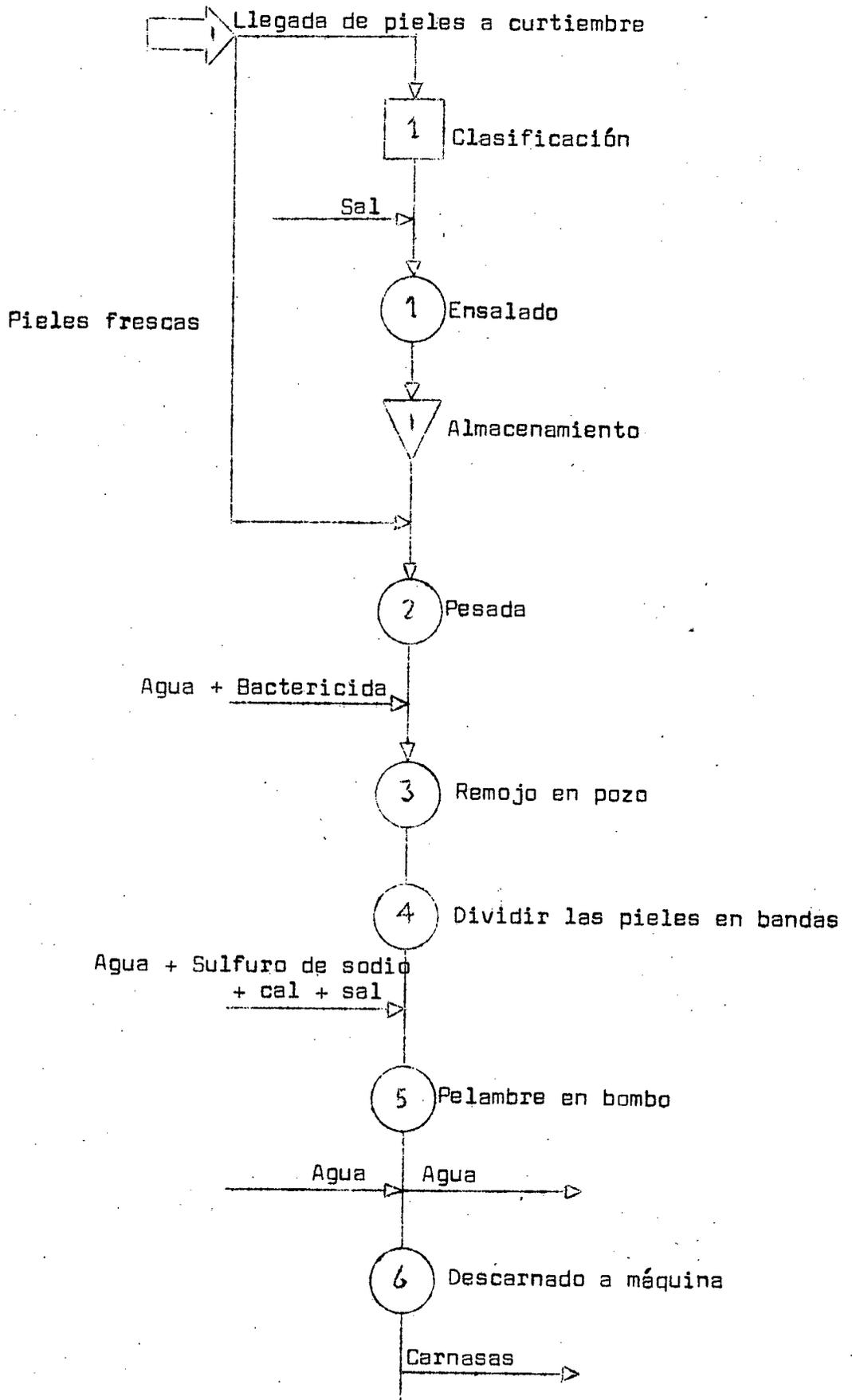
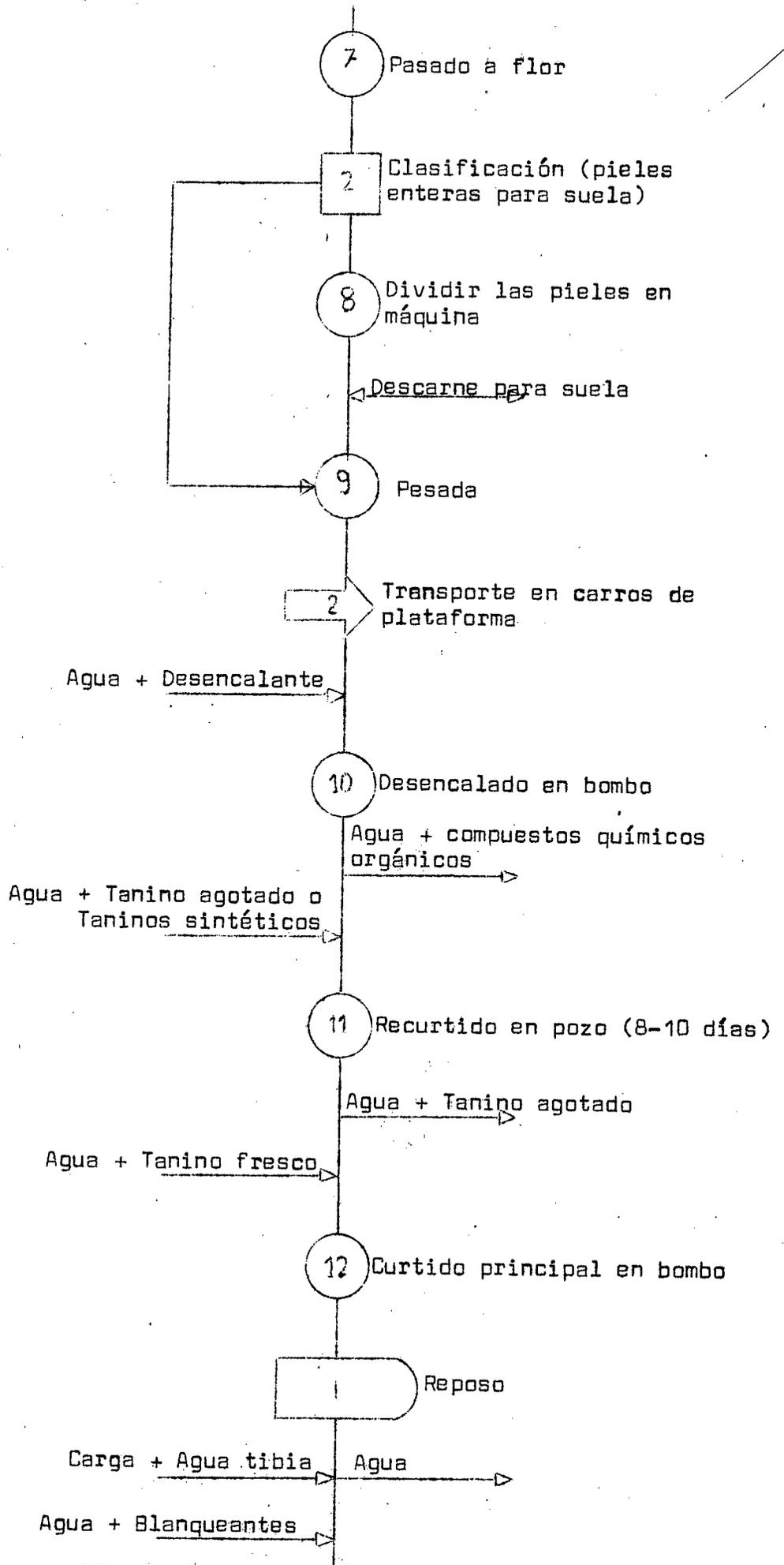


Fig. 9. Diagrama de operaciones: curtición de cueros al cromo: pieles pequeñas.(4)

6.2.3. Diagrama de Operaciones. Curtición de Suela



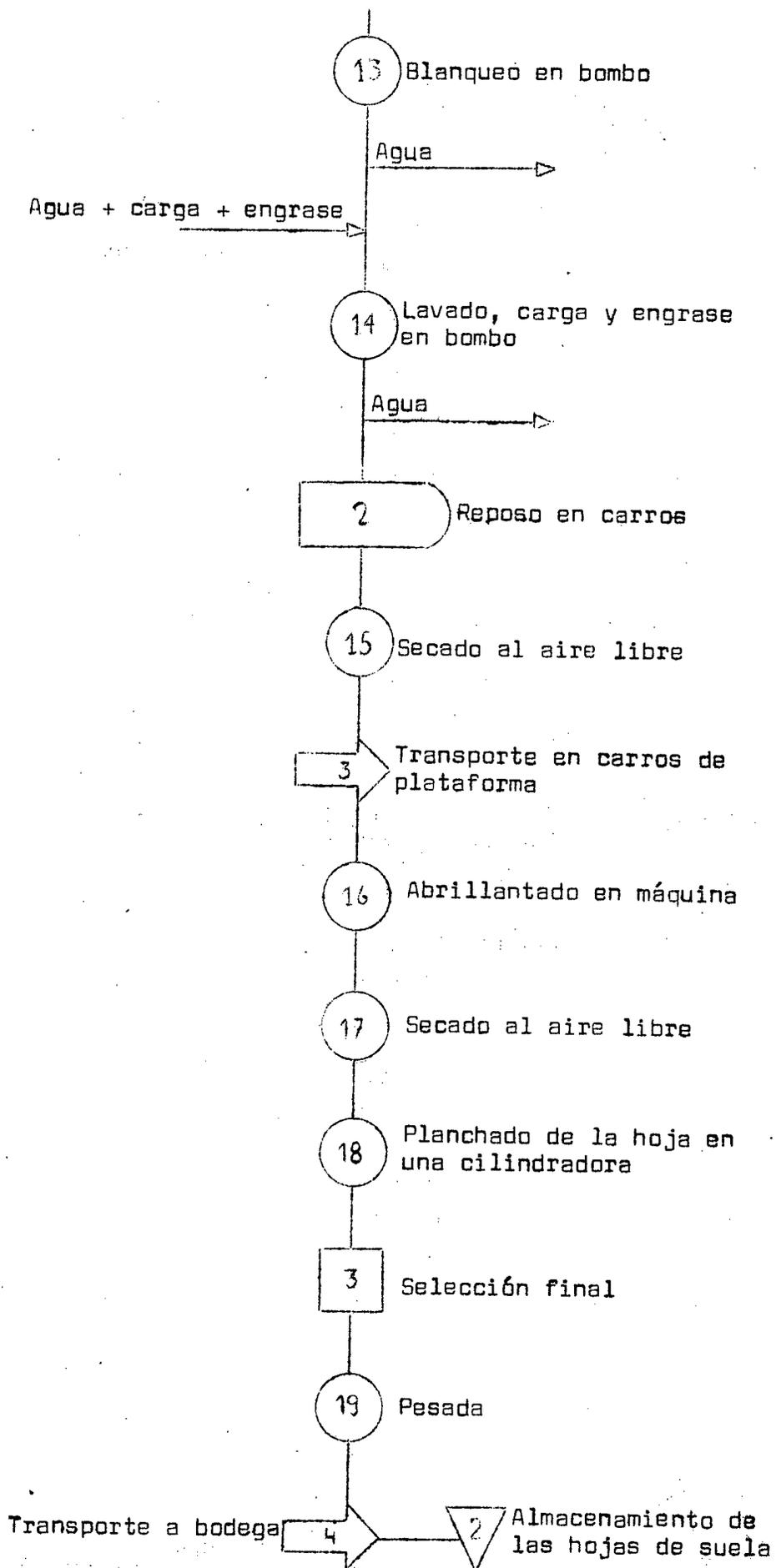


Fig. 10. Diagrama de operaciones: curtición de suela.(4)

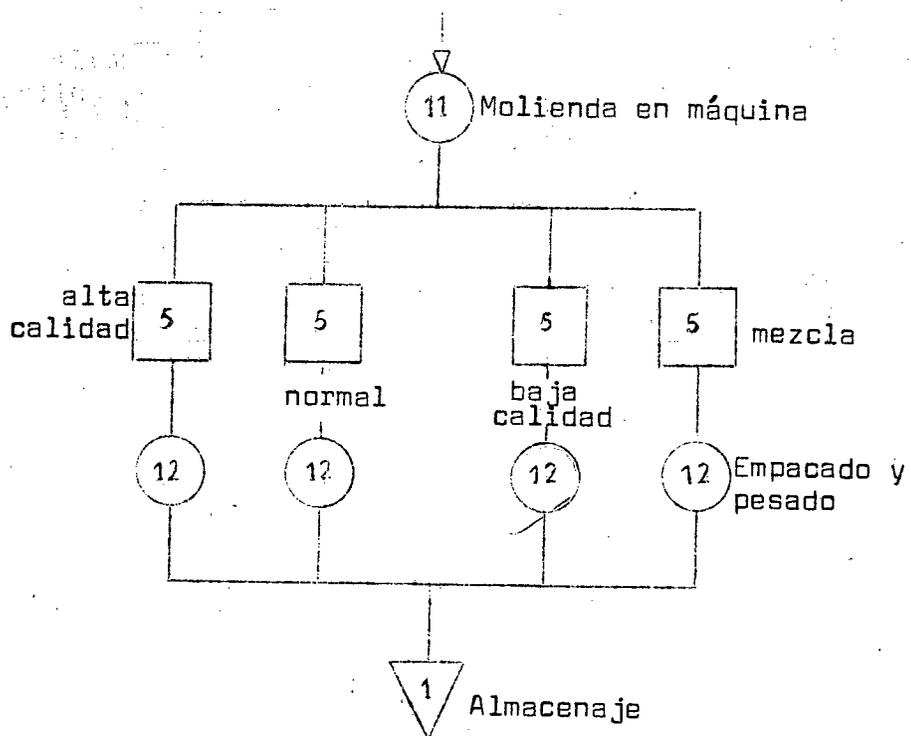
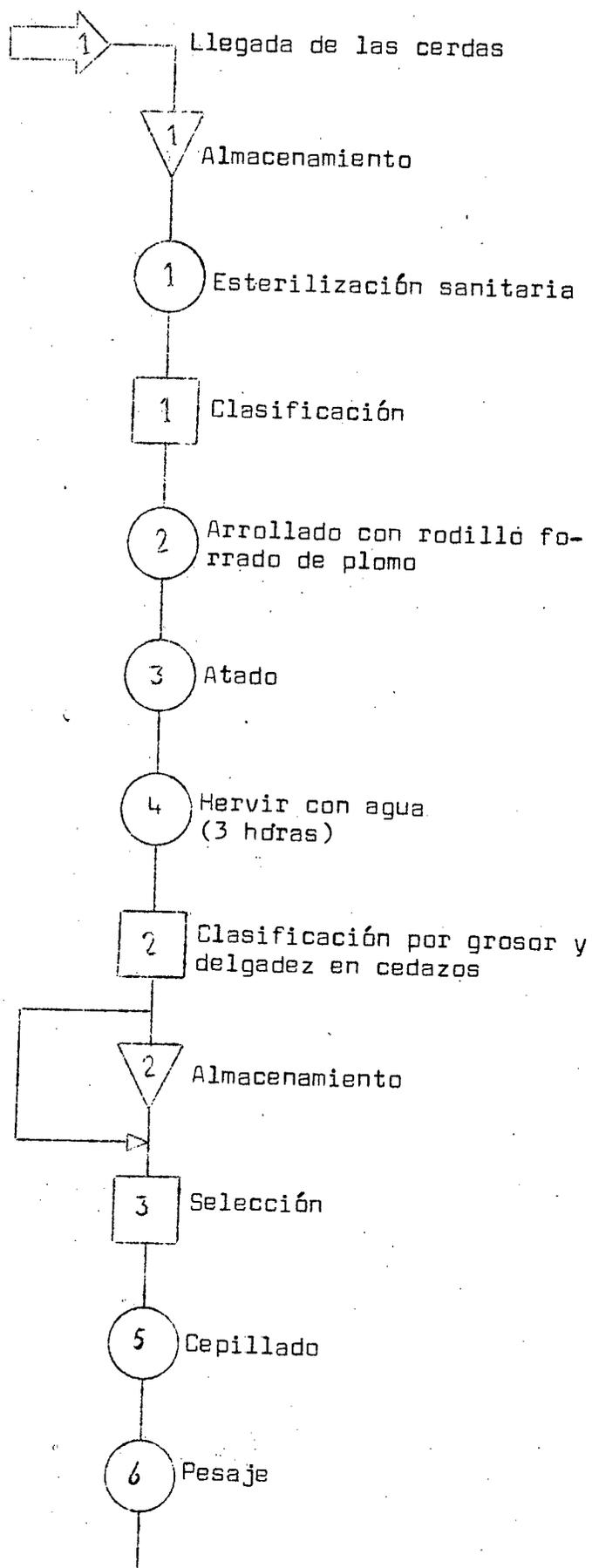


Fig. 11. Diagrama de operaciones para la obtención de colas o pegamentos (se parte de operaciones de curación).

6.2.5. Diagrama de operaciones para la elaboración de brochas



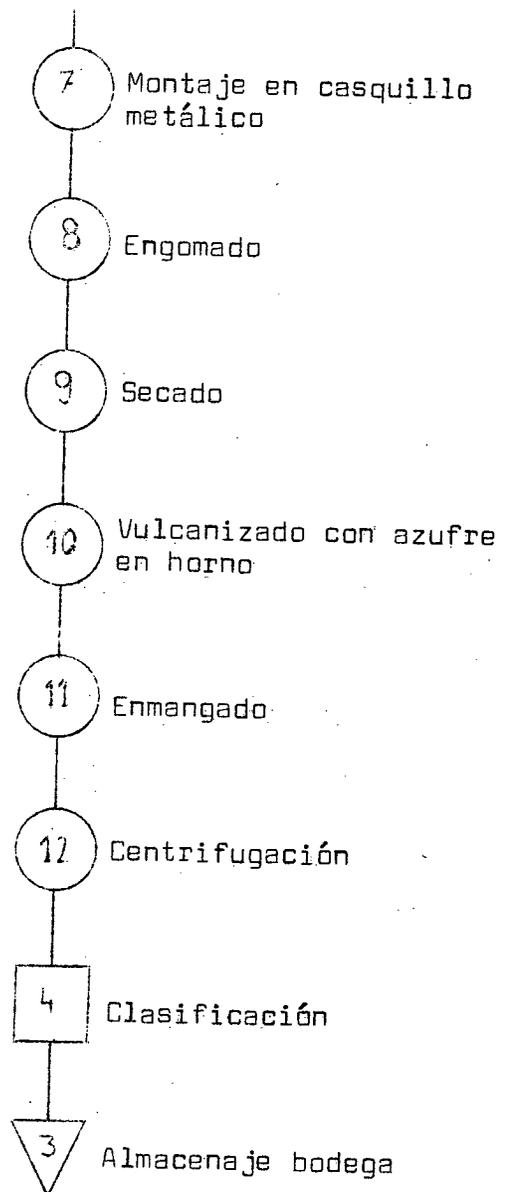


Fig. 12. Diagrama de operaciones para la elaboración de brochas.

6.2.6. Diagrama de operaciones para la elaboración de cepillos

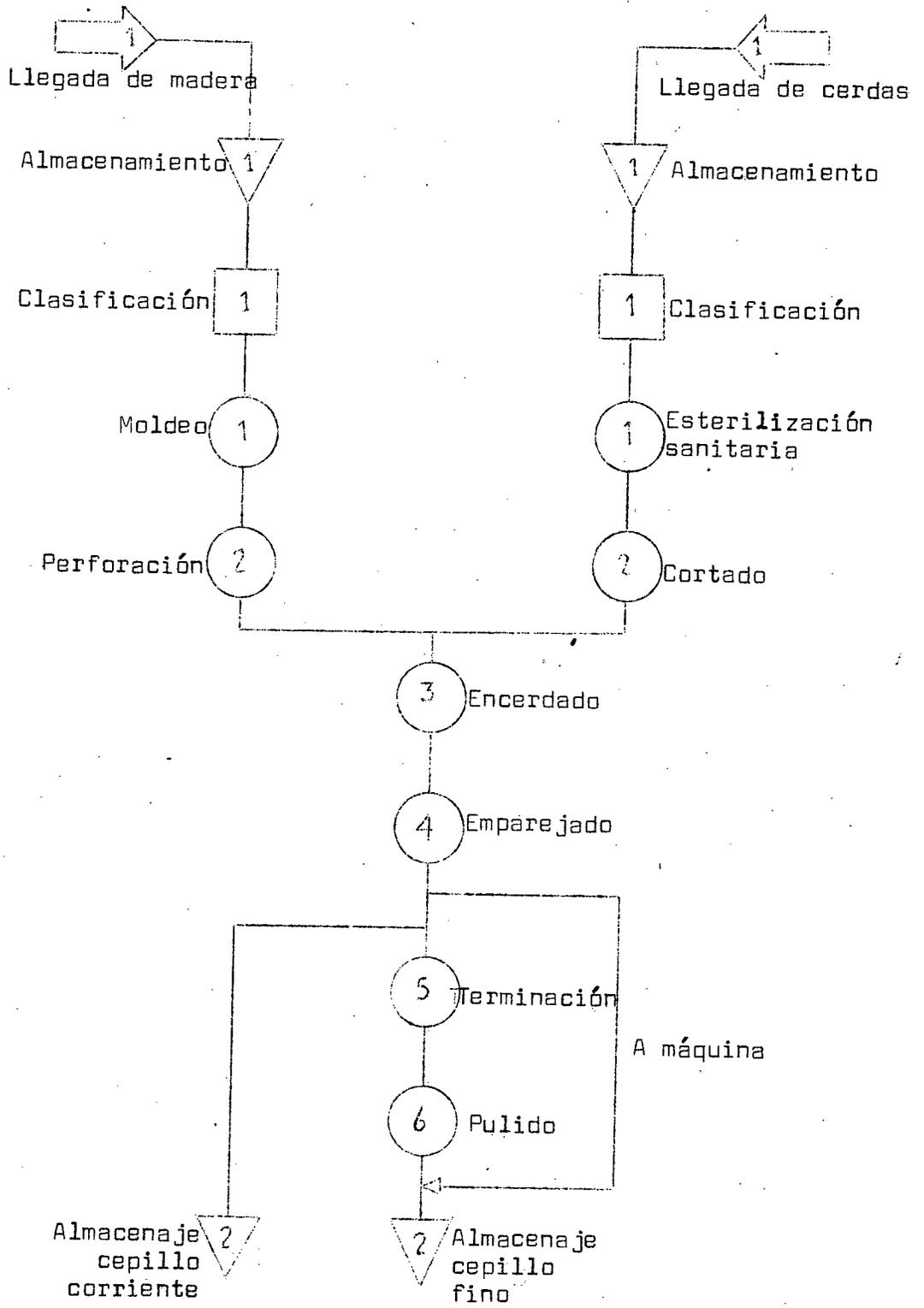


Fig. 13. Diagrama de operaciones para la elaboración de cepillos.

6.2.7. Diagrama de operaciones para la elaboración de pinceles

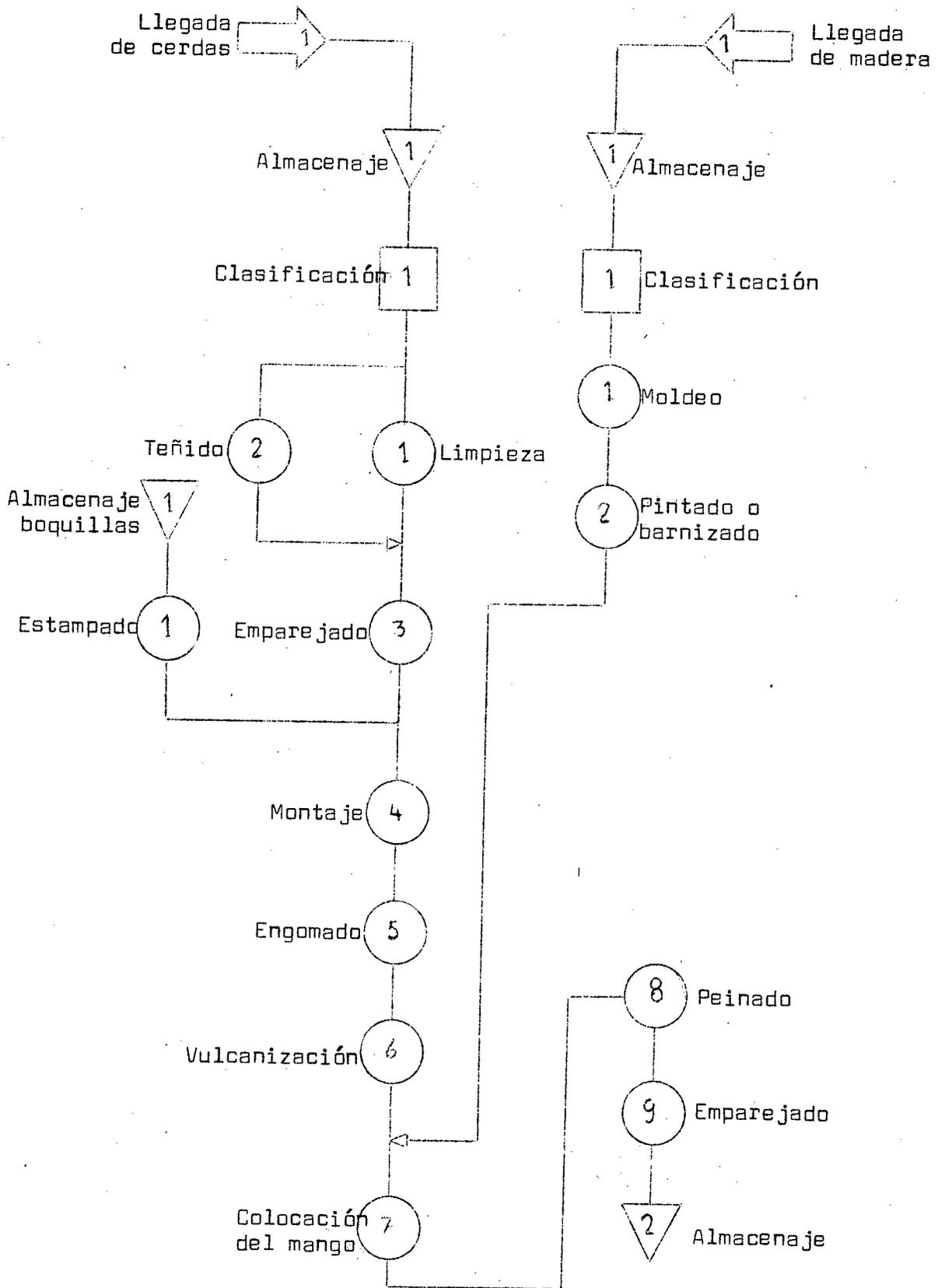


Fig. 14. Diagrama de operaciones para la elaboración de pinceles.

6.3. Desarrollo de las Operaciones. Tecnología, Cálculo y Control

6.3.1. Operaciones básicas del proceso de curtición

6.3.1.1. Introducción

En el año de 1858 se encuentra la primera descripción de un método para curtido con cromo, pero sólo en el siglo XX se hizo común esta forma de curtido. Actualmente este método es el más usado. También existe una gran cantidad de taninos sintéticos, pero éstos no se usan solos sino en conexión con cromo o taninos vegetales.

Existen muchas variaciones en el proceso de curtición y en todas las curtiembres tienen un método particular de curtición, de acuerdo con el cuero que quieren producir y las condiciones particulares en cada planta, pero las operaciones principales son similares en toda la industria.

La materia prima para el curtiente de cromo es la cromita, la misma que contiene 68 % de óxido de cromo y sirve como materia prima para la obtención de bicromato de sodio o de potasio, que a su vez es la materia prima para el sulfato o cloruro básico de cromo trivalente, que es el curtiente que más se utiliza. El curtiente de cromo se combina con la piel en distinta forma del curtiente al tanino. Se ve en el hecho que el cromo es más astringente en el pH en el cual el tanino vegetal tiene su óptima penetración y su mínima astringencia, y el cromo tiene más penetración - donde el tanino vegetal es más astringente.

Por tal motivo los métodos de curtir con cromo son bien distintos de los de curtido al tanino. También existen más variaciones en el curtido al cromo que en el curtido al tanino. Sin embargo, cada una tiene que ser ajustada a las operaciones posteriores y anteriores; también tienen que ser ajustadas a la materia prima (ya que no existen dos pieles iguales), a las condiciones locales, calidad del agua, la temperatura, la humedad relativa, el equipo, etc. De esta manera el proceso completo tiene que ser ajustado a cada una de las curtiembres. También en cuanto a reactivos, el ajuste de los procesos es complicado. Aparte de las distintas calidades de cal, sulfuro de sodio, detergentes, etc, existen miles de distintos tipos de curtientes sintéticos utilizados en el recurtido; también de anilinas, de aceites rectos, sulfonados, sulfitados y sulfatados ligantes, pigmentos y lacas.

Por lo tanto podemos concluir que no existen dos fábricas que utilicen exactamente los mismos métodos. Sin embargo las bases son las mismas, pero en este caso se busca la aplicación de una tecnología cuyas variantes se ajusten a nuestro medio y determinen una mejor producción.

Las operaciones principales pueden resumirse en la forma que a continuación se describe.

6.3.1.2. Proceso

Las pieles vienen directamente del camal o de otro lugar para entrar al proceso. Si hay demora de más de 12 horas, es necesario salarlas, es decir, aplicar una capa de 15-20 % del peso de la piel, por el lado de la carne. Se forma pilas con las pieles, poniendo

una sobre otra. La primera se coloca con el lado de la carne hacia abajo; todas las demás se colocan con el lado de la carne hacia arriba. Es importante observar que haya un buen drenaje donde se colocan las pieles, para que la salmuera formada pueda escurrir sin dificultad. Se recomienda utilizar una plataforma de madera sobre la cual se colocan las pieles.

a. Remojo

Las pieles que entran al proceso, se pesan y luego se someten a un lavado con agua pura con el objeto de remover la sangre y estiércol que pueden estar pegados a las pieles, así como microorganismos y sal.

Una piel recién desollada contiene un 60 % de humedad, y una piel bien salada tiene 30-40 % de humedad, es decir, 0.3 - 0.4 Kg de agua por Kg de piel salada. La operación de lavado disuelve las proteínas solubles en agua y sal y restablece la humedad de la piel del animal vivo.

El remojo se efectúa en bateas o bombos. Primero un tratamiento con agua corriente para limpiar y después un tratamiento en agua con detergente para restablecer la humedad natural de la piel. El tiempo para el remojo varía con la condición de la piel y la temperatura del agua, 1-2 días como promedio, debido a que la sal solubiliza las proteínas interfibriles y una parte de ellas se remueven en el remojo, acelerando algo del proceso de pelambre.

b. Pelambre

La piel debidamente hidratada y limpia pasa a las operaciones de apelambrado, cuya doble

misión radica en eliminar la parte con pelo o lana y producir un aflojamiento en la estructura fibrosa, con el fin de prepararla adecuadamente para los procesos de curtición. El pelambre entonces tiene por objeto extraer la epidermis con el pelo, emulsificar la grasa natural e hinchar las pieles con el fin de dividir las fibras en fibriles para dar mayor flexibilidad al cuero final.

Los métodos empleados para lograr el aflojamiento del pelo son de tipo químico; en la mayoría de las plantas de cuero se emplea una mezcla de cal, sulfuro de sodio y agua, con la cual se destruye la unión natural entre la sección central y la sección superficial de la piel, al mismo tiempo que se ablanda la raíz del pelo. Con ello se produce un aflojamiento de la inserción del pelo en la piel y así puede separarse fácilmente en el depilado mecánico; en la mayor parte de los casos el depilado mecánico no es necesario.

En la práctica muchas veces se procura separar ambos tipos de procesos, efectuando en primer lugar el aflojamiento del pelo con pasta de sulfuro de sodio o con otros preparados químicos. Estas técnicas permiten obtener el pelo o lana en buenas condiciones.

De los reactivos se utilizan aproximadamente 5 % de cal apagada y 2,5 % de sulfuro de sodio. Se mueve 15 minutos en batea, 5 minutos en bombo cada hora durante el día de trabajo y se deja quieto por la noche. Por la mañana se mueve 20 minutos; las pieles se lavan 2 veces, 30 minutos con agua corriente y quedan listas para el descarnado.

c. Descarnado

Esta operación se puede realizar ya sea a mano o mediante la utilización de una máquina. Se efectúa a mano sobre caballetes y con cuchillos especialmente diseñados para la operación. Antes del descarnado se pueden partir las pieles a lo largo de la columna para más fácil manejo, formando las bandas.

Cuando el descarnado se realiza mediante la utilización de una máquina, se procede en primer lugar a vaciar las bandas del bombo, colocándolas luego en carritos con la flor hacia abajo, para finalmente realizar la operación de descarnado.

Posteriormente se realiza lo que se llama el pasado a flor, el mismo que se realiza en un caballete de latón, utilizando para el efecto cuchillos especiales.

d. Dividida

Esta operación se la efectúa en la máquina divididora. El espesor a sacar es el del cuero terminado más 50 %. Es decir, cuando se va a producir un cuero a 1,2 mm se divide a 1,8 mm. Normalmente se dividen las pieles a este calibre en el lomo y se ajusta en la máquina para que la falda salga 0,2 mm más gruesa, o sea 2,0 mm. En consecuencia, el ajuste de la máquina depende del grosor de cuero que deseamos obtener.

Después de la dividida las pieles se clasifican y se pesan para las siguientes operaciones que son desencalado y purga.

e. Desencalado

El aflojamiento de la estructura de las fibras en los trabajos de rivera, resulta, principalmente, de la acción combinada del hinchamiento alcalino en el apelmbrado y de los procesos de neutralización y deshinchamiento en las llamadas operaciones de desencalado y rendido.

El desencalado tiene por objeto extraer la mayor parte de la cal y dejar el resto en la forma soluble en agua. Se utilizará sulfato de amonio (en 1,2 - 1,5 %). En primer lugar se lavan las pieles de 10 - 15 minutos, aumentando la temperatura de 25 hasta 35 °C; rodar el bombo con rejilla hasta enjuague perfecto; se deja de 250 - 300 % de agua a 35 °C; en este momento se agrega el sulfato de amonio; a través del tanque se introduce el rendipon AS (que es al 0,5 %); rodar el bombo por una hora. Se controla el pH en el baño, que debe ser de 8,0 - 9,5 con papel pH. El corte se controla en la parte más densa con fenolftaleína, al 1 %, solución preparada en alcohol industrial.

Cuando se produce ruso, se deja una tercera parte en el centro de corte rojo con fenolftaleína. Para la industria de la confección se necesitará posiblemente algo más de desencalante y el corte final no debe dar ningún color con la fenolftaleína. Finalmente se vacía el bombo, se lava con agua fría por 15 minutos y se escurre.

f. Purga

Esta operación se efectúa en el mismo baño del desencalado. Este es un proceso enzimático que sirve para limpiar la piel de subproductos del en

calado y dar al cuero una flor lisa y flexible, característica de un cuero de buena calidad. El producto clásico - que se utiliza es el rendipon AS (en un 0,5 %). Después - de la operación la piel debe recibir las huellas del dedo y permitir la penetración del aire cuando se forma una bolsa con la piel y se aplica presión. Luego se lavan las - pieles bajando gradualmente la temperatura por 20 minutos. Si se baja bruscamente la temperatura se obtiene una contracción del músculo "Erecto Filis" y se produce un efecto de "Piel de gallina" que no se puede eliminar después.

En este estado las pieles deben ser pesadas para permitir trabajar con exactitud.

g. Piquelado

El piquelado es un tratamiento en el que se incorpora a las pieles en tripa, procedentes de las operaciones de desencalado y purga, una importante cantidad de ácido, al mismo tiempo que se impide su hinchamiento, adicionando al baño, sal neutra.

El objeto del piquel es acercar el pH de las pieles al del curtiente, previniendo así una hidrólisis demasiado rápida del curtiente con un sobrecurtido de la capa superficial y poca curtición de la zona central.

El piquelado consiste en un baño de una mezcla de agua, sal y ácido. Como ácido de piquelado se emplea en la práctica, generalmente, ácido clorhídrico, sulfúrico o ácido fórmico, y las sales más convenientes son cloruro sódico o sulfato sódico.

Las pieles deben ser movidas en el bombo de 10-15 minutos (80 % de agua, 6-8 % de sal) con agua y sal antes de que se agregue el ácido. Controlar la densidad después de estos 10-15 minutos, el licor debe mostrar 6 °Bé o más. En caso de que la densidad sea menor, es necesario agregar más sal para que no se produzca un hinchamiento ácido de las pieles.

El ácido se lo coloca sobre el mismo baño en la proporción del 0,6 %; se hace rodar 30 minutos; se puede utilizar un piquelado corto o un piquelado de equilibrio; en el primero, el pH final del baño 2,6 - 2,8 y en el segundo 3,3 de pH, según el ritmo de trabajo de la fábrica.

El piquelado es una de las fases o etapas donde se pueden dejar las pieles, cuando sea necesario parar la producción por algún motivo.

h. Curtido al cromo

Las pieles provenientes de las operaciones de rivera son susceptibles de ser atacadas por los microorganismos, y aunque esta putrescibilidad puede eliminarse mediante un secado, tampoco se consigue con ello llegar a un material utilizable, por cuanto las fibras se adhieren entre sí y dan un producto córneo y frágil. Otra propiedad poco deseable de la piel en este estado es que carece de resistencia al calor.

Para llegar a un material utilizable es necesario modificar estas propiedades en forma tal que el producto obtenido no se cornifique al secar, sea resistente a las bacterias en húmedo y sea estable, al menos hasta cierto punto,

a la acción del agua caliente; el cuero que reuna estas - propiedades se llama curtición. Este proceso involucra el tratamiento de la piel en tripa con un agente que, en parte, se combine irreversiblemente con las fibras. Es costumbre agregar el cromo al mismo baño del piquel. Se agrega preferentemente en forma de polvo, porque esto favorece la penetración y da una distribución del cromo más uniforme. Se debe utilizar aproximadamente de 7-8 % de cromo en polvo. Después de 4-7 horas, se puede empezar a basificar, aunque posiblemente es más acostumbrado esperar con la basificación hasta que el cromo haya penetrado por completo.

i. Basificación

Esta operación se la realiza con el objeto de aumentar el tamaño de las moléculas del cromo, la astringencia y el fijado, se agrega al baño carbonato o bicarbonato de sodio. Las cantidades que normalmente se emplean son 9 % de carbonato o 15 % de bicarbonato sobre el peso del cromo.

Se debe tomar muy en cuenta el tipo de cromo usado; si éste es o no basificado; si lo es se obvia este paso.

El basificante tiene que ser agregado lentamente durante 1-2 horas en 4-6 lotes, bien diluido en agua. El pH final debe ser 3,6 - 3,8 en el baño y el licor no debe tener más cromo residual con una apariencia de agua pura con un color verdoso. Temperatura final del baño, 30 °C.

Después que las pieles se vacían de los bombos de curtido, deben dejarse en reposo por lo menos 24 horas sobre caballete o carros. Durante este reposo el cromo se fija

a las pieles y se produce ácido sulfúrico libre dentro de la piel. Durante este período de tiempo se debe efectuar operaciones mecánicas como son escurrido, rebajado y pesaje. Es importante que las pieles entren al rebajado con la misma humedad del escurrido. El calibre en la rebajadora debe ser 0,2 mm más que el calibre final del cuero. (Operaciones: reposo, escurrido, rebajado, clasificado y pesaje).

j. Neutralización

La neutralización se efectúa en bombos, los agentes habituales de neutralización son diferentes bicarbonatos. También existen algunos productos orgánicos especialmente producidos para esta operación. Esta operación tiene por objeto neutralizar el ácido sulfúrico liberado en la piel; además tiene la función de ajustar el pH dentro de la piel; así gobierna la distribución del recurtiente, la anilina y la grasa. Esta operación se efectúa a unos 35 °C, pero se debe lavar primero las pieles para sacar residuos provenientes del rebajado.

Se coloca 0,125 % de trianol K-A, rodar de 1/2 hora a 2 horas, si es necesario se agrega formiato de calcio por unos 15 minutos, luego se puede colocar el bicarbonato de sodio. El pH final debe ser de 5,3 - 5,4, controlado con papel pH o con verde de bromocresol. Este último debe tener 5,2 en el centro y 5,4 en la superficie.

Las pieles se lavan con agua caliente por espacio de 15 minutos, a 70 °C.

k. Recurtido

Para esta operación se utiliza un baño de 65 °C. El recurtido se hace para obtener mayor llenura en el cuero final, o sea más uniformidad en el producto final. Los agentes de recurtición pueden ser taninos vegetales, pero lo más común es el uso de taninos sintéticos y con éstos se pueden producir cueros de diversas calidades. Se puede emplear relugan basificado, retigan, tergotan o recurtan 2D. Quebracho o sintéticos como Tanigan OF o Tanigan OS. Se puede utilizar combinaciones para conseguir características especiales de cueros suaves y llenos; se debe controlar el agotamiento en el baño.

1. Teñido

El teñido se lo realiza cuando es necesario. El cuero para colores claros no se tiñe. La tintura se efectúa en el mismo bombo y se utiliza agua caliente.

En la producción de ruso, generalmente se aplica un teñido superficial. Para esto se emplean anilinas ácidas o directas. El porcentaje varía dependiendo del color deseado, entre 0,2 y 1,0. Cuando existe agotamiento completo del recurtiente se puede teñir en el mismo baño. Al final del proceso se emplea una tercera parte del peso de la anilina de ácido fórmico por 5 minutos, con el fin de fijar la anilina.

m. Engrase

El último proceso para el cuero húmedo es el engrasado. Cuando un cuero de cromo se

seca sin grasa, las fibras se pegan y no se puede remojar. Además es muy duro y no se puede realizar ninguna operación mecánica que pueda ablandarlo sin que produzca un cuero flojo. Esta operación se efectúa en el mismo baño de teñido. Existen algunas clases de aceites fulfonados y sulfitados, como Leder oil 2, Grassan II, etc.

Una vez que se ha realizado la operación de engrase, las pieles se escurren sobre caballetes y se estiran perfectamente para eliminar todas las arrugas. Esto es importante para la calidad del producto, pues si el cuero se seca con las arrugas, no se pueden eliminar después.

n. Secado

Después del engrasado los cueros se dejan en reposo sobre caballetes durante una noche, para que la grasa pueda seguir fijándose. Existen varias opiniones sobre la mejor forma de secado. A veces se efectúa con temperatura alta, a veces con temperatura baja; la humedad varía de muy seco hasta muy húmedo (de 30 a 90 % humedad relativa). Las cuatro formas de secar cueros al romo son: secadero de túnel, secadero de pasting, secadero de secoterm y secadero de vacío. Con todos estos sistemas se puede obtener un cuero bueno, pero el control de la temperatura y la humedad es muy importante, porque el resultado del secado depende, en gran parte, del grado de humedad de los cueros.

En el Ecuador es costumbre secar el cuero al ambiente y por lo tanto las fábricas no producen la misma calidad de cueros en invierno como en verano, aún cuando las condiciones sean idénticas. Es deseable tener un secador, no

solo para producir una calidad uniforme, sino también para acelerar el proceso. Al construir un secadero, también hay que tomar en cuenta la velocidad, el flujo y la distribución del aire. Durante el secado se necesita controlar la temperatura, la humedad relativa y el tiempo. También se debe controlar visualmente la piel durante el proceso.

Antes de introducir el cuero dentro del secadero, se lo tiempla en tableros de madera.

Después del secado es ventajoso dejar las pieles en reposo por lo menos 24 horas. De esta forma se obtienen productos de mejor calidad.

o. Acondicionamiento

En el Ecuador existe la mala costumbre de bajar las pieles antes de que estén secas por completo. Esto es una equivocación porque las pieles no se secan uniformemente y cuando se secan después del ablandamiento, no salen uniformes en la suavidad. Por tal motivo las pieles deben secarse por completo, pero entonces es necesario acondicionarlas para devolverles algo de humedad antes del ablandamiento. El proceso se realiza con aserrín húmedo (aproximadamente 32 - 35 % de humedad); en la práctica se prueba la humedad al apretar el aserrín en la mano. Este debe formar una bola, pero sin soltar el agua. El aserrín debe ser de madera blanca, de lo contrario puede manchar el cuero. Se coloca una capa de aserrín en el piso, colocando encima una hoja de cuero con el lado de la carne hacia abajo, luego otra hoja con el lado de la carne hacia arriba, luego una capa de aserrín y así sucesivamente hasta que todos los cueros estén cubiertos por ase

101
rrín. Los cueros se dejan así de 8-24 horas según el pro-
sor y estado de las pieles.



p. Ablandamiento

Esta operación se la realiza en húmedo, en una máquina paleteadora, la misma que suaviza los cueros.

El operador debe asegurarse que todas las partes de la piel salgan de igual suavidad, lo que significa un trabajo más duro en las partes del lomo y del cuello que en la falda del producto.

q. Templado y secado

Después de la operación de ablandamiento, el cuero se tiempla y se seca. El cuero se seca a baja temperatura y éste no necesita un control muy rígido como el anterior.

r. Recorte

Después de la operación de templado, las pieles pasan a las mesas de recorte para eliminar arrugas y puntas duras. No se debe cortar más de lo estrictamente necesario.

Esta operación debe ser controlada perfectamente ya que puede provocar grandes pérdidas, ocasionadas por un mayor recorte, las mismas que irán en perjuicio de la fábrica.

s. Pulido

Esta operación se la realiza en una máquina que trabaja a rodillos, provistos éstos de lijas, las mismas que pueden ser cambiadas de acuerdo a su número.

Esta operación tiene por objeto mejorar la apariencia del lado de la carne. Se puede utilizar primero papel lija grueso, de 120-150 y luego papel lija mediano de 280-320.

Cuando los cueros tienen la piel dañada, se puede corregir en esta máquina. Para esto se utiliza papel lija más fino, 380-420 hasta 600.

t. Cepillado

Esta operación consiste en eliminar todo el polvo producido en la operación anterior de pulido, para evitar de esta manera tener problemas posteriores en la pintura.

Esta operación se puede efectuar a mano o mediante la utilización de una máquina con cepillos rotativos o en una máquina con un cuchillo de aire a presión. Es importante anotar que se debe cepillar dos veces.

u. Pintura

Para la operación de acabado existen diferentes métodos, según el tipo de cuero y la forma cómo se quiera el producto terminado. Como una norma general, podemos decir que el acabado es como sigue: primero se hace una aplicación con una capa de pintura vis

cosa y después se plancha en una prensa hidráulica. Enseguida se hace la aplicación de capas de pintura menos viscosa, se plancha otra vez y al final se aplica una capa de emulsión de laca.

La primera capa de pintura se aplica a mano con felpa o cepillo. Para los operarios sin experiencia se aconseja que usen la felpa. La pintura consiste en un ligante suave emulsificable (conc. 40 %), agua y generalmente con pigmentos. Los ligantes pueden ser a base de pintura base y acrilatos. Los pigmentos pueden ser inorgánicos u orgánicos. Los inorgánicos cubren mejor, mientras que los orgánicos producen un color más vivo y brillante. Lo más común es usar pigmentos inorgánicos en la primera capa.

Se deja la pintura secar bien, utilizando madera en forma horizontal y luego se plancha con el fin de que los ligantes formen una película continua.

En la máquina se utiliza presiones y temperaturas relativamente bajas: 40-60 °C y unas 80 toneladas de presión.

Las capas cubrientes se aplican con pistola y aire comprimido. Depende del tipo de cuero que se va a obtener, se plancha antes o después de la capa protectora que es a base de nitro celulosa o poliuretano. Cuando se produce un cuero mate o semi mate, se plancha antes de la última capa.

El cuero brillante se plancha al final y debe mostrar inmediatamente la resistencia. Para esta planchada se utiliza temperaturas y presiones más altas (80 °C y 120 Ton). La capa protectora también se aplica con pistola y aire comprimido. (4) (6) (9)

6.3.2: Pieles de caprinos, ovinos y vaquillas

6.3.2.1. Proceso

Las operaciones básicas de este proceso son las mismas que para el proceso visto anteriormente. Sin embargo hay diferencias grandes en algunos puntos que se van a mencionar.

Las operaciones que no se mencionan son iguales a las vistas anteriormente.

a. Remojo

Frecuentemente las pieles de cabra, borregos, vaquillas, entran a la fábrica en estado seco. Esto hace que el proceso de remojo tenga que ser más prolongado; en algunos casos, cuando las pieles están fuertemente secadas al sol, se necesita de 2 a 3 días, cambiando el agua después de las 2 primeras horas y luego 2 veces al día. Como auxiliares se utilizan detergentes, sal común, ácidos y álcalis. Se usa con cuidado ácido sulfúrico y como álcali sulfuro de sodio o soda cáustica. Las pieles frescas pasan directamente al proceso de pelambre.

b. Pelambre

b.1. Ovinos

Para realizar esta operación es necesario, en primer lugar, preparar la pasta, la misma que está compuesta de la siguiente manera: 3 Kg de sulfuro de sodio disuelto en agua hirviente con 30 Kg de cal hidratada. Adicionar agua hasta obtener un líquido se

mi-pastoso; esta mezcla puede cachimbar (eliminación de la lana) de 75 a 85 cueros. Esta pasta se coloca por la parte carnosa, posteriormente se dobla el cuero por la mitad, quedando la lana hacia el exterior; así permanece 12 horas y finalmente se saca la lana utilizando un caballete. En este estado el cuero es depositado en un noque, el mismo que contiene 50 Kg de cal hidratada y los 2/3 de agua; en este lugar permanecen por espacio de 8 días. Posteriormente se descarga el noque, se pasa a flor y se descarna.

b.2. Vaquillas o terneros

Se debe anotar que el remojo, tanto de vaquillas como de pieles de cabra, se puede acelerar mediante la utilización del bombo. Para ello se dobla las pieles de tal manera que el pelaje quede al exterior; se lava con rejilla por espacio de una hora y se deja en reposo durante unas 16 horas. Se utiliza la misma pasta anterior para el proceso de pelambre, con una ligera variación: 5 Kg de sulfuro de sodio disuelto en agua hirviente, con 30 Kg de cal hidratada; esta pasta líquida puede cubrir unos 50 a 60 terneros. Las siguientes operaciones son idénticas a las indicadas para los ovinos.

b.3. Caprinos

Se utiliza el mismo procedimiento para las vaquillas. La permanencia de las pieles en los noques, permite extraer el resto de lana o pelo que queda en las pieles; después de la operación de pelambre.

c. Desencalado

Las fibras de la cabra son mucho más densas que otras pieles, y, por lo tanto, esta materia prima requiere un encalado más fuerte.

A continuación se presenta una síntesis del proceso de desencalado y curtido. Los porcentajes que se indican son referidos al peso total de los cueros.

Lavar con rejilla por 20 minutos, 300 % de agua a 35 °C; añadir sulfato de amonio en polvo, rodar de 10-15 minutos, añadir rendipon AS en una proporción de 0,5 %, rodar el bombo por espacio de 50 minutos, parar y controlar el pH que debe estar entre 7,2 - 7,8; en esta fase también se hace la prueba de la fenolftaléína, la misma que se la realiza a través de un corte en la parte del cuello de la piel; esta prueba debe ser incolora; luego se procede a lavar con rejilla y con agua a 30-38 °C por espacio de 10 minutos, dejando agua que cubra ligeramente las pieles. A continuación se procede a añadir sal en grano en una proporción de 6 %; rodar 10 minutos, añadir ácido fórmico en un 1 % diluido en agua fría, rodar 30 minutos.

A continuación se procede a añadir el 7 % de cromo MS; con ésto se hace rodar 4 horas más la noche. Se añade Trianol K en un 0,125 %, rodar de 30 minutos a 1 hora; se descarga el bombo, para finalmente proceder a realizar las operaciones mecánicas de escurrido, rebajado de 0,8 - 0,9 mm.

Debemos anotar que el procedimiento visto, sirve tanto para ovinos, caprinos y vaquillas. También se debe tomar en cuenta que en esta formulación están incluidos los pro-

cesos indicados ampliamente en el proceso de rusos en general.

d. Teñido

Esta operación es de suma importancia en cueros para confecciones. El cuero para confecciones de primera calidad, recibe un acabado sin pigmentos, solamente con capas protectoras, así que la uniformidad del teñido juega un papel importante.

Estos requisitos hacen que las anilinas tengan que ser de muy buena calidad, distintas a las que se utilizan para el ruso.

A continuación indicaremos una síntesis de la operación de teñido, tanto para ovinos, caprinos y vaquillas. Se debe notar que en cada uno de los procesos solamente varía el color de la anilina.

d.1. Teñido de cuero de ovinos buenos de color negro

Los porcentajes se refieren al peso total de la piel.

350 borregos con un peso de 220 Kg

0,440 Kg ácido oxálico

rodar 10 minutos

Lavar

7,000 Kg Tauro Cron

rodar 45 minutos

2,200 Kg Neutro sal CS

3,300 Kg Bicarbonato

rodar 30 minutos

Ecurrir

4,400 Kg Negro Sella Flor R	
0,220 Kg Pardo Coranil HEB	rodar 15 minutos
0,220 Kg Verde Remaderm HB	
6,600 Kg Recurtan 2D	rodar 20 minutos
13,000 Kg Leder Oil 2	
2,200 Kg Aceite Eukanol	rodar 45 minutos
2,200 Kg pata cruda (aceite)	
2,000 Kg Acido fórmico	rodar 10 minutos
1,000 Kg Trianol K	rodar 5 minutos

d.2. Tañido de cuero de capri-
nos buenos para ropa ne-
gra

Los porcentajes se refie

ren al peso total de la piel.

200 chivos con un peso de 150 Kg

5,000 Kg Taurocron	
	rodar 45 minutos
1,500 Kg Neutro sal CS	
0,750 Kg Bicarbonato	rodar 30 minutos

Lavar

3,000 Kg Negro Sella Flor R	
0,150 Kg Pardo Coranil HEB	rodar 30 minutos
0,080 Kg Verde HB	
5,000 Kg Recurtan 2D	rodar 20 minutos
1,000 Kg Acido Fórmico	rodar 15 minutos
10,000 Kg Leder Oil 2	
3,000 Kg Aceite Eucanol	rodar 45 minutos
0,150 Kg Leder pon C	
1,500 Kg Acido Fórmico	rodar 10 minutos
2,000 Kg Trianol K	rodar 20 minutos

El teñido para las vaquillas es idéntico al procedimiento anterior. Se debe tomar en cuenta también que los colores variarán de acuerdo a la anilina que se utilice.

e. Pintura

Los ligantes utilizados en la pintura para confección deben poseer una elasticidad de por lo menos 33 %. Esto normalmente significa una baja en la resistencia a rasguñar y otra acción mecánica, así que los requerimientos a la capa protectora son mucho mayores que para el ruso. También el cuero para confección necesariamente tiene que ser más fuerte o resistente a la frotación seca y húmeda y también tiene que ser resistente al sudor.

En los cueros de ovinos, caprinos y terneros, no se pone impregnación.

Los cueros provenientes de la sección templada, fueron sometidos a un proceso de secado, ablandamiento y de eliminación de pelusas; esto se realiza en un bombo diseñado para el efecto, el mismo que gira de 16-18 rpm. Generalmente los cueros de ovinos, caprinos y vaquillas permanecen en éste durante 8 horas.

Estas pieles son trasladadas a una mesa en donde se procede a recortar los extremos.

e.1. Pintura de cueros de ovinos, caprinos y vaquillas

Los porcentajes se refieren al peso total de la piel. Este producto de la templa-

da pasa directamente a la sección semi acabado.

Se da 2 manos de pasta, se tiempla, limpia, plancha y finalmente se da la última mano de pasta (con felpa).

Fórmula de Pasta

1,000 Kg Pigmento (color base, éste puede variar)

0,300 Kg Cera LLF

0,200 Kg Dell L 140

2,500 Kg Agua

0,500 Kg Fondo Corial OL

0,100 Kg Baysin LN

Luego se procede a dar la mano de brillo con pistola de 2-3 cruces.

Fórmula del Brillo

3,000 Kg Laca LS 256

2,000 Kg Diluyente D

0,750 Kg Opacante 45904

0,200 Kg Tacto KS 132

El resto de operaciones de acabado son las mismas que se vió para el ruso.

f. Clasificación y medida

Las pieles terminadas se clasi

fican por:

- fallas en la superficie
- cortes
- color
- quiebre

- tacto
- espesor
- medida

En el asunto de color es necesario una uniformidad de lote a lote, tanto que un cuero de un lote pueda entrar en el mismo zapato o ropa hecho de cuero de otro lote. El técnico debe tomar muestras de cada lote y antes de aplicar la pintura, ajustarla para que el cuero final salga exactamente el mismo color como los lotes anteriores.

Para cuero de exportación, la medida debe ser el pie internacional o en decímetros cuadrados ($1 \text{ pie}^2 = 9,29 \text{ dm}^2$).
(4)(6)(9)

6.3.3. Operaciones básicas del proceso de curtición de suelas. Curtido al tanino

6.3.3.1. Introducción

Desde tiempos antiguos los curtidos han producido suela bajo los métodos que estaban en vigencia casi hasta este siglo, sacando el pelo con cal, descalcilar y enterrar las pieles en un pozo con cáscara o con viruta de madera. Luego se llenaba con agua y el tanino pasaba por difusión a las pieles.

El licor más fuerte conseguido con este método es de 7 °Bé y el tiempo es largo.

Debemos anotar que este método es el más usado en el Ecuador, con algunas modificaciones.

Hoy en la actualidad con los extractos se puede acortar considerablemente el tiempo. Como se verá más tarde,

la curtición es un proceso principalmente a base de difusión, dependiendo de la diferencia en la concentración del tanino en el baño y el licor dentro de las pieles.

Con los extractos se puede aumentar la concentración de los baños y así aumentar la difusión y acortar el tiempo.

Al acortar el tiempo se hacen más necesarios los controles de pH, acidez, cantidad de sal y temperatura para obtener el tipo de cuero deseado. La evolución de la curtición nos lleva a un sistema combinado de pozo y bombo.

Las pieles se precurten en pozo con tanino vegetal o tanino sintético y luego se pasa al bombo para el curtido principal con un licor muy concentrado o en seco con solamente el licor traído al bombo por las pieles.

6.3.3.2. Proceso de conservación

Las pieles vienen directamente del camal para entrar al proceso. Si hay demora de más de 12 horas, es necesario salarlas, es decir, aplicar una capa de 15-20 % del peso de la piel por el lado de la carne. Se forman pilas de pieles, poniendo una sobre otra. La primera se coloca con el lado de la carne hacia abajo. Todas las demás se colocan con el lado de la carne hacia arriba. Es importante observar que haya un buen drenaje donde se colocan las pieles para que la salmuera formada pueda escurrir sin dificultad. Se recomienda utilizar una plataforma de madera sobre la cual se colocan las pieles.

a. Salado en seco

Es ventajoso para la operación, la utilización de plataformas de madera, sobre las cuales se estiran las pieles. Se coloca una piel con la carne hacia arriba, colocando aproximadamente 1/4 parte del peso de la piel, en sal común. Es importante que la sal se distribuya uniformemente sobre la superficie. Luego se coloca otra piel sobre la primera, se cubre con sal y así sucesivamente hasta que todas las pieles estén saladas. Es de notar que cuando las pilas llegan a una altura de 1,20 - 1,35 metros, debe empezarse otra pila para que no se quemen las pieles al aumentar la temperatura en el montón. Las pilas deben ser colocadas en un lugar con un buen drenaje.

b. Conservación de pieles crudas

Al sacar la piel del animal es importante observar que no se corte la piel en el descolle. Por otro lado, no debe quedar mucha carne. La carne que queda del descolle debe ser removida con cuidado sin cortar la piel con un cuchillo bien afilado. Luego las pieles deben ser lavadas con agua y cepillo para limpiarlas de sangre y estiércol. Las pieles con materia orgánica son susceptibles a putrefacción y es necesario gran cuidado para que se conserven en el mejor estado posible. Las pieles así tratadas están listas para ser trabajadas en la curtiembre y procesadas a cuero.

6.3.3.3. Remojo

Antes de iniciar el proceso, es ne

cesario rehidratar las pieles y tratar de llegar a un estado tan cerca como sea posible de una semejanza a una piel recién sacada del animal. Este es el fin principal del proceso de remojo. Objetivos secundarios son los de remover lo más que se pueda la sangre y estiércol y disolver la sal utilizada en la conservación.

Esta operación se puede efectuar en pozo, porque lleva menos peligro, debe ser completa para facilitar la penetración de los reactivos en los procesos posteriores.

El bombo no es muy recomendable para pieles secas, porque se daña fácilmente la flor.

Las pieles se remojan durante 24 horas en un pozo con agua y un bactericida tal como Hipoclorito de sodio.

En el curtido rápido, la producción depende mucho de una apertura buena de las fibras para una absorción máxima del tanino, lo que significa un buen remojo y un buen pelambre.

6.3.3.4. Pelambre

Tiene por objeto extraer la epidermis con el pelo, emulsificar la grasa natural e hinchar las pieles con el fin de dividir las fibras en fibriles para dar mayor flexibilidad al cuero final. Se trabaja en bateas o en bombos, normalmente en la misma que se ha utilizado para el remojo. Los reactivos que se utilizan son 4-5 % de cal apagada y 2,5-3 % de sulfuro de sodio. Se mueve 15 minutos en batea, en bombo cada hora durante el día de trabajo y se deja quieto por la noche; por la mañana se lava 2 veces, 30 minutos con agua corriente y quedan

listas para el descarnado.

La mezcla sulfuro-cal ataca inicialmente la keratina - al fondo del pelo y la juntura entre la epidermis y el corium y después integra el pelo. Al utilizar el bombo es una ventaja cuando existen interruptores de tiempo instalados al bombo para dar movimiento unos 5 minutos cada hora. El bombo debe tener una velocidad no mayor a 3 rpm.

6.3.3.5. Desencalado

Para hacer la piel más apta para recibir el tanino, es necesario reducir el hinchamiento y neutralizar los álcalis.

Entre los desencalantes más corrientes están el ácido bórico, sulfato de amonio, bisulfito de amonio. Estos productos se pueden emplear en pozo, batea o bombo. Esta operación necesita cuidados especialmente en la primera fase para evitar el hinchamiento ácido de la flor. Si esto sucede, se producirá una flor áspera y una destrucción parcial de la estructura fibrosa. El proceso se debe efectuar hasta un pH 5 o cercano al punto iso-eléctrico.

Cantidades aproximadas para un desencalado completo son de:

Acido bórico	3,0 - 3,5 %
Sulfato o cloruro de amonio..	1,2 - 1,5 %
Bisulfito de sodio	2,0 - 2,5 %

El punto final puede estar en pH 3,5 y 5,0. Se puede probar el corte con verde de bromocresol que cambia el color entre 4,0 y 5,4 de amarillo a azul.

Cualquiera que sea el método utilizado, el pH final depende del método de curtido que se va a utilizar. Cada uno requiere un pH fijo.

6.3.3.6. Precurtido

Para el precurtido se puede emplear un curtiente mineral, aldehído, fosfatos o tanino sintético.

Cuando la superficie se curte rápidamente, la acción mecánica daña la flor y además se sella la superficie, impidiendo así que el tanino penetre hacia el centro de la piel, dejándola cruda en la parte central.

Se puede precurtir con licor de tanino vegetal agotado. Este es un método muy común. Se debe tener cuidado para que este licor no contenga muchos ácidos, tampoco muchos taninos. En este caso se produciría una flor encogida que no se puede corregir posteriormente.

a. Extractos de taninos vegetales

Casi todas las plantas tienen taninos vegetales tales como: quebrácho, mimosa, valonia, algarrobilla, mangle y divi-divi, tienen suficiente tanino para ser utilizado para la producción de extracto.

Al extraer el tanino en la curtiembre, se puede conseguir un licor hasta de 7 °Bé. También se producen extractos atomizados con una humedad por debajo del 7 %. El curtido al tanino es en gran parte un proceso de difusión y la rapidez con la cual se efectúa, depende en su mayoría, de la diferencia de concentración de tanino en el licor y

en el cuero. Mientras más grande sea esta diferencia, es más rápida la penetración. El uso de extractos concentrados ahorra tiempo, ya que en un proceso largo, mucho tanino se pierde como consecuencia de la fermentación o por condensación (formación de materia insoluble).

Requisitos para la compra de los distintos extractos:

- la naturaleza del tanino y el tamaño de las partículas
- la acidez
- facilidad de oxidación
- la naturaleza de los no taninos
- la capacidad amortiguadora de las sales presentes
- los ácidos presentes (orgánicos), su fuerza y volatilidad
- materias insolubles
- el efecto de concentración sobre la densidad ($^{\circ}\text{Bé}$)

b. Fuentes de taninos vegetales

b.1. Quebracho

Hay en varias formas, pero el más común es el extracto soluble en frío. Este viene en polvo y está tratado con bisulfito que, además de hacerlo soluble, produce un color más claro.

b.2. Mimosa

Este produce un cuero de color claro, pero da menos rendimiento en la producción de suela que el quebracho.

Muchos curtidores utilizan con ventaja una mezcla de mimosa y quebracho: el primero para una penetración rápida

y el segundo para el rendimiento.

b.3. Castaño

Produce un tanino de tipo hidrolizable. Se utiliza para cuero pesado como suela. También se encuentra en forma de extracto tratado con citratos que lo hacen más apto para cuero liviano.

b.4. Mangle

Se utiliza en forma de cáscara o corteza. Este sólo se lo usa para el precurtido, porque solo se demora mucho y da mucha pérdida de tanino. Produce un cuero de color rojizo.

c. Concentración del tanino

Mientras más alta es la concentración del tanino en el baño, más rápida la penetración. La relación entre baño y piel también influye. A menos licor en relación a las pieles, aumenta la absorción.

d. Temperatura

La penetración y la absorción están relacionadas con la temperatura. A más alta temperatura, más alta la absorción del tanino por la piel. La temperatura no debe subir de los 35-36 °C.

e. El pH

A más bajo pH hay más fijación del tanino. Normalmente la penetración máxima es a pH 4,5-

5,0. Para bajar el pH se recomienda utilizar un ácido orgánico.

f. Concentración de sales

Estas influyen en el hinchamiento de la piel, porque la disminuye y también disminuye la influencia del ácido en cambiar el pH.

6.3.3.7. El proceso de curtición

Hoy en día se considera un proceso que se demora más de 21 días como un proceso lento, entre 4 y 21 días, un proceso rápido y menos de 4 días, extra-rápido. Los últimos se efectúan 100 % en bombo; los rápidos en un sistema combinado de pozo y bombo y los lentos únicamente en pozos.

a. Curtición rápida, 4-21 días

Esta operación puede efectuarse solamente en pozo, utilizando un piquelado, un precurtido con poli fosfato y en caliente 35 °C. Por lo general se utiliza una combinación de pozo y bombo, obteniendo la penetración en pozo y la última fase del proceso en bombo. Con este sistema se evita de tener cantidades grandes de licores de tanino por mucho tiempo en la curtiembre, expuesto a daños por fermentación u oxidación.

b. Curtición extra-rápida, menos de 4 días

Este tipo de operación se efectúa en bombos exclusivamente. Al final, cuando el proceso

está casi en su equilibrio, queda en el bombo un licor muy concentrado, el mismo que se puede utilizar para otros fines. En este proceso la primera adición de tanino debe ser pequeña y las siguientes más grandes y más frecuentes.

La temperatura es importante en la curtición "seca". A más alta temperatura, más alta la absorción. Cuando la temperatura sube por efecto de la fricción interna, se necesita observar que la temperatura nunca suba los 35 °C. A mayor temperatura, las pieles pueden ser destruidas.

6.3.3.8. Terminado

Esta operación varía de un lugar a otro. No es lo mismo producir una suela en una zona seca como en una zona húmeda. Generalmente los clientes seleccionan por su color y apariencia, y a veces por la facilidad de cortar el cuero.

a. Blanqueo

Se puede realizar con ácido sulfúrico solo, ácido sulfúrico y bisulfito de sodio, ácido oxálico, taninos sintéticos o combinaciones de éstos. Para evitar que una suela producida para un clima húmedo se seque cuando se utilice en otras partes, se puede incorporar humectantes como sulfato de magnesio o glucosa. Para producir una suela lisa y flexible, se incorpora un 2 % de aceite sulfonado o sulfatado, frecuentemente se usa de pescado.

b. Apilamiento

La suela se apila por unos 2 o

3 días después del curtido. Se limpia de la superficie el exceso de tanino con agua, seguido del blanqueo. Luego continúa la carga y al final el engrase. Temperatura de proceso es de 40 a 45 °C.

c. Secado

Esta operación se efectúa al aire ambiente, en túnel o en una cámara sellada. Al secar al aire ambiente, se obtiene suelas de distintas calidades en verano y en invierno.

La producción es más uniforme en túnel o en cámara sellada.

d. Cilindro

Este equipo se utiliza para comprimir la suela, determinando como consecuencia una suela más o menos firme.

La calidad depende del ajuste de la presión del cilindro. (4)(6)(9)

6.3.4. Procesos utilizados en la obtención de pegamentos. Características generales

El colágeno es una proteína estructural de los tejidos conectivos; se presenta como constituyente principal de tendones, huesos y ligamentos. Como materia prima para su obtención se utilizan los desperdicios de mataderos ricos en tejido conjuntivo, con residuos de piel, huesos, ligamentos y también en la industria de cueros.

Para lograr la obtención de la gelatina, el colágeno - macromolecular se hidroliza por calentamiento prolongado con agua que ocasiona la rotura de parte de los enlaces - peptídicos y resultan productos de menor peso molecular, solubles en agua. Un tal hidrolizado de gelatina, en solución al 1 %, se presenta ya entre 38 y 39 °C en forma de un gel firme. Si la hidrólisis se prosigue, aumenta la - cantidad de componentes solubles, al tiempo que se rebaja la viscosidad. Los hidrolizados de colágeno fuertemente degradados se emplean como cola animal. Por hidrólisis - completa del colágeno se llega a aminoácidos.

6.3.4.1. Gelatina

La gelatina tiene un peso molecular de 11.000 a 70.000, según sea el material de partida.

Para obtener gelatina a partir de huesos, deben ablandarse previamente (agentes de ablandamiento: amoníaco, aminas, bisulfito) y luego desencalarlos por tratamiento con - sulfúrico. Finalmente los huesos se lavan hasta reacción neutra y se someten al tratamiento de calentamiento en a - gua.

También puede obtenerse gelatina a partir de cuero al cromo. Debe procederse a un descurtido por tratamiento al ternativo con cal y ácido, intercalando lavados intermedios; en este descurtido pueden emplearse simultáneamente agentes oxidantes y blanqueantes.

A temperaturas superiores a 35 °C la gelatina es esta - ble en forma de sol, y a temperaturas inferiores a los 15 °C lo es en forma de gel. El gel obtenido por enfria -

miento de las soluciones concentradas a vacío, se corta en planchas y se seca sobre redes.

6.3.4.2. Cola

En la fabricación de cola se aplican tratamientos análogos pero más enérgicos y económicos. Se distingue cola de piel, cola de huesos y cola de cuero, cuyo valor decrece en este sentido. La disolución del colágeno se verifica por enérgico tratamiento a vapor. Puesto que, en general, se trabaja con productos de color oscuro, el blanqueo alcalino se practica frecuentemente en presencia de persales o peróxidos. El cuero de curtición vegetal se descurte con álcalis y queda ya en forma adecuada para la fabricación de la cola. El material obtenido se seca en planchas o todavía fundido se deja gotear en forma de perlas sobre gasolina.

6.3.4.3. Comportamiento de la gelatina

El colágeno como sustancia con ordenación estructural susceptible de hincharse tiene unas propiedades fundamentales que son muy importantes para todos los procesos en los cuales ha de emplearse.

El colágeno seco es blanquecino, duro y frágil, insoluble en agua y en disolventes orgánicos. Se hincha por acción de los ácidos y de álcalis diluidos fríos, al tiempo que experimenta ciertas modificaciones que no son totalmente reversibles. Por tratamientos de larga duración o por elevación de temperatura, el hinchamiento provocado por los electrolitos, degenera en acción hidrolítica; los álcalis, en estas condiciones, tienen una acción muy rápida.

Lo mismo que otras proteínas, el colágeno pasa al estado de solución por acción de las llamadas sustancias o cuerpos hidrotrópicos, los cuales pueden ser de composición muy diversa, si bien es común en todos ellos una fuerte polaridad. Entre las sustancias hidrotrópicas se cuentan sales orgánicas e inorgánicas, y aun sustancias orgánicas no electrolitos, por ejemplo, la urea. El cloruro de calcio se destacó por su importancia técnica de entre las sales inorgánicas hidrotrópicas, si bien su acción hidrotrópica se ejerce solamente en medio ácido.

Si el colágeno se calienta con agua durante un largo tiempo, se solubiliza y se convierte en gelatina. La conversión del colágeno en gelatina, lleva consigo la hidrólisis de los enlaces péptidos lábiles, puesto que la gelatina, en contraste con el colágeno, contiene grupos alfaamínicos libres y aminoácidos con terminal carbonado.

Las disoluciones de gelatina son extremadamente viscosas y forman geles compactos a la temperatura ambiente en concentraciones superiores al 2 %. La formación de estos geles depende del pH de la fuerza iónica y se inhiben por medio de iones cúpricos o cobaltosos.

6.3.4.4. Formación de gel

La formación de gel se atribuye a la formación de enlaces de hidrógeno entre pares de enlaces péptidos. Va acompañada de un cambio en la levorotación, lo que indica que las cadenas de péptidos en el gel de la gelatina tiene una conformación similar a la de la hélice, hacia la izquierda de la poli-E-prolina.

Las fibras colagénicas se contraen al calentarlas en agua a ciertas temperaturas características por cada clase de colágeno. Al contraerse las fibras por efecto del calentamiento, pierden dos tercios de su longitud original; se tornan transparentes y adquieren la elasticidad del caucho. El espectro Roentgenográfico de las fibras contraídas, indica que éstas pueden recuperar la ordenación de sus cristalitas si se someten a un estirado. Esta ordenación se pierde definitivamente si en presencia de agua se calientan las fibras por encima de su temperatura de contracción. Después de un primer proceso todavía reversible, de supresión de la ordenación cristalina, en virtud de la cual se aglomeran las moléculas aisladas de las cadenas, sigue una degradación hidrolítica que hace imposible una nueva reestructuración cristalina. Este fenómeno provocado por el agua y la temperatura, se conoce con el nombre de gelificación. La formación del gel se efectúa como proceso reversible al enfriar.

6.3.4.5. Estructura de la fibra

La fibra de colágeno, cuyo diámetro es aproximadamente de 20 micrones y que es visible en el microscopio óptico como un tramo único, contiene en sección transversal varios cientos de fibrillas. Cada una de ellas está formada por numerosos filamentos y cada uno de estos últimos, por cientos o millares de protofibrillas agregadas lateralmente. El diámetro de cada filamento es aproximadamente de 200 amstrons.

En las fibras de colágeno, las cadenas de proteínas se

alínean predominantemente en forma longitudinal, paralelamente unas a otras. La unidad fibrosa más pequeña ha sido denominada protofibrilla. Esta protofibrilla es un polímero de macromoléculas alargadas que se unen unas a otras, extremo con extremo. Las dimensiones de esta macromolécula llamada tropocolágeno, son aproximadamente de 15 x 2.200 amstrons. Las moléculas de tropocolágeno están presentes como unidades cinéticas en las disoluciones de colágeno. La molécula está formada por tres cadenas péptidas. En el tropocolágeno, estas cadenas están enrolladas en forma de hélice y unidas unas a otras por enlaces de hidrógeno y posiblemente también mediante enlaces covalentes.

6.3.4.6. Características de la gelatina

- a. Se obtiene por extracción a partir del colágeno.
- b. Está libre de sabor objeccionable y olor repugnante.
- c. Se disuelve completamente en agua caliente, dando una solución clara y transparente que al enfriarse y mantenerse a 15 °C, tiene consistencia coloidal.
- d. No produce más de 3,25 % en peso de cenizas.
- e. No contiene en un millón de parte, en peso, más de dos partes en peso de arsénico, siete partes en peso de plomo, 30 partes en peso de cobre, 100 partes en peso de zinc.

6.3.4.7. Factores que intervienen en la formación del gel

a. Concentración del agua

Las gelatinas tienen un carácter hidrófilo que le permiten fijar el agua y formar geles y estabilizar suspensiones y emulsiones. La gelatina en presencia de agua precipita como un coloide hidratado.

La gelatina tiene un punto máximo de absorción de agua después del cual pierde la capacidad de formar geles consistentes por estar demasiado diluida.

b. Peso molecular medio

La disminución del peso molecular medio provoca la debilitación del gel y un aumento de la solubilidad y disminución del poder de retención del agua.

c. Cationes y aniones

Los cationes, por medio de cargas locales, originan los ensanchamientos de la red cristalina, ya que los grupos polarizados atraen el dipolo del agua y originan el hinchamiento del colágeno. Análogamente ocurre por la unión de aniones cuando el pH es inferior al punto isoeléctrico. En este punto, el colágeno presenta un mínimo de hinchazón y de absorción de cationes o aniones.

6.3.4.8. Métodos de extracción

a. Extracción a partir de huesos

Una manera de obtener gelatina comestible es a partir de huesos limpios y sin tacha. Para esto los huesos se desmenuzan en molinos de crucetas hasta el tamaño de nueces y se desengrasa por extracción con gasolina o tetralina. El residuo desgrasado debidamente limpiado con agua, se trata en contracorriente con ácido clorhídrico diluido al 5-8 % durante 8 a 10 días, a temperaturas inferiores a 35 °C, en cubas de maceración (cuando emplean piel o cuero se prescinde de la maceración). El ácido disuelve gradualmente el fosfato tricálcico de los huesos y éstos quedan convertidos en una masa blanda gomosa (oseína).

La oseína se lava con agua y se trata en un foso con lechada de cal de 2 a 4 °Bé, durante 4 a 16 horas. Durante este tiempo la oseína se disgrega lo suficiente para dejar la glutina en libertad (principal constituyente de la gelatina). La cal se consume rápidamente y es preciso renovar con frecuencia el material de la fosa con lechada de cal fresca. Cuando se logra el efecto deseado, se quita el exceso de lechada de cal con ácido y agua y el producto se lava hasta que no de reacción ácida.

La oseína de la cual se requiere la cola se lixivia con agua poco salina en extractores calentados con vapor indirecto, a temperatura lo más baja posible y a un pH entre 6,9 y 7,3, repitiendo la operación varias veces a intervalos de 6 a 8 horas. La primera percolación se efectúa a 54 - 60 °C; la segunda con agua nueva a 60 - 70 °C;

la tercera se saca a 90 °C y la cuarta a la temperatura de ebullición. El último percolado resulta más impuro y ha de ser clarificado con empleo de calor. La gelatina se filtra a presión, a través de pasta de papel y se concentra a 30 - 35 °C en vacío.

La solución de cola concentrada, una vez enfriada, se blanquea con solución de peróxido amoniacal y se envía a cuajar por enfriamiento sobre banda transportadora. El material se corta entonces mecánicamente en placas y se reduce su contenido en agua hasta un 10 a 14 %, extendiendo las placas en un secador al vacío o con algún otro dispositivo apropiado en que la temperatura se mantenga entre 30 y 40 °C. Antes de su envasado se desmenuza (0,5 - 3 mm) y se tamiza.

Por cada tonelada de materia bruta del 60 % se obtienen unos 4 m³ de caldo de gelatina del 4 al 6 %. Con la cal (que se aprovecha para piensos) se va alrededor del 50 % de los huesos tratados.

b. Extracción a partir de la piel
v/o cueros no tratados

En la obtención de gelatina de elevada calidad, se procura evitar el tratamiento de cal; se eliminan los pelos cuidadosamente con soda cáustica, se neutraliza con ácido, se lava isoeléctricamente y se somete finalmente al tratamiento de calentamiento en agua. También se aprovecha el efecto hidrotrópico de algunas sustancias que disminuyen la temperatura de gelificación del colágeno. Como agentes hidrotrópicos se emplean urea, derivados de urea, sulfocianuros y cianuros, que se hacen mez-

clados con el colágeno. También se ha verificado un tratamiento previo de la piel con aminas primarias y secundarias y adición simultánea de mojantes. Cuando con este fin se usan ácidos sulfónicos aromáticos, éstos pueden desarrollar también un efecto hidrotópico en medio neutro,

La materia sólida de la piel está compuesta principalmente de proteínas, pertenecientes a los siguientes grupos: albúminas, globulinas, mucinas, queratinas, elastinas y colágeno. De éstos, sólo el colágeno es de valor para la producción de cola.

Los objetivos de la fabricación de cola son remover los cuatro primeros grupos de proteínas, hervir el colágeno para convertirlo en cola y dejar las elastinas fuera como parte del residuo insoluble. Las albúminas son solubles en agua, los dos grupos siguientes se disuelven en álcali diluido, mientras que las proteínas pueden ser separadas fácilmente de los colágenos, porque bajo 35 °C, ellas se hidrolizan por los álcalis a una mayor velocidad.

Los métodos prácticos incluyen remojar los cueros, etc en agua para remover la suciedad y la sangre, al mismo tiempo remover las proteínas solubles en agua y, en el caso de las pieles secas, regresar las fibras protéicas a su tamaño normal. El cuero remojado se pone entonces en solución alcalina que puede ser agua de cal saturada o una solución de álcali cáustico. Este tratamiento remueve a aquellas proteínas solubles en la solución alcalina y también hidroliza las células recientemente formadas de la capa epidérmica, de modo que la epidermis, incluido el pelo, puede ser cortada o arrancada. Después de remover el pelo, las pieles son cuidadosamente lavadas con agua fría para remover el exceso de álcali y son entonces calentadas con agua

pieles son cuidadosamente lavadas con agua fría para remover el exceso de álcali y son entonces calentadas con agua para convertir el colágeno en cola. Los licores de cola son drenados de la materia insoluble, concentrados y enfriados para que se transformen en gelatina. El gel de la cola se corta en placas y se seca en mallas hasta humedad baja y están listas para el mercadeo.

6.3.4.9. Tipo de colas

a. Colas de baja calidad

La cola de baja calidad se produce cuando se toman precauciones inadecuadas para remover los componentes indeseables. Es antieconómico usar cueros y pieles, y, por lo tanto, la cola de baja calidad sólo debe ser preparada de cortes de cuero de curtiembres y bandas de cuero seco o de cortes y carnazas de curtiembres. Esta materia prima está en forma de trozos pequeños y la práctica usual es ponerlos en estanques y lavar cuidadosamente con agua para remover la suciedad, sangre y/o cal. Las piezas pueden ser lavadas en piletas o cubas si no hay estanques apropiados disponibles. Generalmente no se da tratamiento alcalino, sino los cortes lavados van directo a los cocedores y calentados con agua. Los cocedores para cola deben ser de doble fondo y el vapor es la fuente de calor más conveniente.

Los cortes son llevados lentamente a ebullición y se calientan por un día; cuando el licor es removido y drenado, al residuo se le da un segundo día de ebullición con agua. Estos licores son generalmente suficientemente con-

centrados para producir una buena gelatina al enfriar a temperatura ambiente, pero si se ha usado demasiada agua, deben ser concentrados por calentamiento previo. Los licorres son drenados haciéndolos pasar primero a través de un filtro de gasa y luego a través de dos a tres capas de género. Después del drenado, el licor de cola es vertido en cintas transportadoras y dejadas en reposo. Los geles se cortan en placas que están ubicadas en cestas de madera o alambre a que se sequen completamente. Esto generalmente toma de 7-10 días.

Una cierta cantidad de materia insoluble finamente dividida; pasa a través de los drenes y la cola resultante será turbia y oscura.

También un poco de pelo puede ser incorporado al producto final y éste reduce aun más su apariencia general.

b. Cola comercial normal

La misma materia prima se usa al igual que para cola de baja calidad, pero las piezas de cuero, etc, son tratadas con reactivos alcalinos después del lavado preliminar. También pieles y cueros de baja calidad secados al sol se pueden usar, pero en su caso se debe remojar de dos a cuatro días en agua (de preferencia que contenga un desinfectante). Es necesario remojar las proteínas del cuero para ponerlas en una condición similar a las de los cueros frescos.

Si fuera cal el álcali empleado, los cortes y los cueros remojados se ponen en agua saturada y con un pequeño exceso de cal viva de buena calidad. El encalado se hace

generalmente en piletas y la mezcla se agita dos veces diariamente con paletas o palas. Después de casi doce días de encalado, los cueros y los cortes se sacan, se lavan y se raspan para eliminar el pelo. Un tambor rotatorio se puede usar para los cortes, pero los cueros enteros o las pieles son depiladas mejor a mano.

El tambor giratorio o el estanque se pone dentro con topes o paletas que retienen los cortes de cuero y más tarde los deja caer; este continuo refriego elimina el pelo.

Si este estanque o tambor giratorio se sumerge en agua, se debe lavar la cal libre mientras las pieles están siendo depiladas; las pieles depiladas a mano deben ser bien lavadas en agua por lo menos 2 horas para eliminar tanta cal como sea posible.

Mejores resultados se obtienen si las pieles se cortan en trocitos antes de lavarlos.

A causa de que el encalado toma un largo tiempo, las pieles son generalmente sumergidas en una solución de sosa cáustica de 1-4 %, después de lo cual están listos para depilar en unas pocas horas. Como en el caso del encalado, el exceso de álcali libre se debe remover después del depilado y las pieles enteras se deben cortar antes de lavar.

La piel depilada y lavada es prensada para remover el exceso de agua y se pone en un cocedor de doble fondo con agua. El peso de agua usada debe ser igual al peso seco original del cuero seco o mitad del peso de cuero o corte fresco.

La primera ebullición termina por 7 horas a 70-90 °C.

El licor se drena y se hace una segunda ebullición a 100°C , con una cantidad similar de agua; el segundo licor es igualmente drenado y una segunda o más ebulliciones se hacen hasta que la cantidad de cola a extraer es muy poca. Cada licor de cola sucesivo se vuelve más oscuro en color y contiene más material protéico finamente dividido. Generalmente los licores de las series de ebulliciones se mezclan, pero ocasionalmente se guardan separados y se ponen diferentes calidades de cola en el mercado.

Algunas veces los licores de cola se clarifican antes de reposo. Esto se hace con el fin de remover las materias coloreadas y la proteína finamente dividida y así mejorar el valor del producto; se ha encontrado que, la clarificación se puede hacer por adición de 5-10 % de sangre desfibrinada o citrada al licor de cola a casi 40°C . La mezcla entonces se calienta ($80-90^{\circ}\text{C}$) hasta que la sangre coagule y se recoge una gran cantidad de proteína agregada. El licor luego se remueve de la fuente de calor y se lo deja reposar, con lo que la mayoría del coágulo (conteniendo las materias coloreadas y las proteínas) se recoge como una espuma y puede ser cuchareado. El líquido aun caliente se drena entonces a través de género dentro de paneles filtrantes y se lo deja enfriar y reposar. El gel firme entonces se corta en bandas rectangulares y se lo pone en mallas de secado.

El secado es probablemente la parte más problemática de la preparación y un secador de aire caliente es muy útil. Si se pone a secar al sol las capas externas secan rápidamente y se vuelven rápidamente como costra, de modo que la humedad de las capas internas seca lentamente. Tam-

bién hay un grave riesgo en el gel que funde y la consiguiente pérdida en cola. Por otra parte, si el aire es muy húmedo, el secado es muy lento y se pueden desarrollar mohos en la cola o la cola puede captar humedad y volverse líquida nuevamente. El aire seco caliente es ideal para secar y se toma bastante cuidado, pequeñas dificultades se pueden experimentar en la estación seca.

Los fabricantes modernos de colas, a menudo concentran sus colas líquidas a un licor altamente concentrado antes de enfriar y secar, pero se debe hacer bajo vacío y esto normalmente no es posible; se debe evitar un alto grado de concentración a presión ordinaria, pues reduciría considerablemente la calidad de la cola.

c. Cola de alta calidad

Esta es hecha de la misma materia prima que la cola de grado comercial normal, pero la preparación es más laboriosa. Después de ser depilada, se corta en pequeñas piezas y se lava cuidadosamente. El cuero es tratado con ácido diluido para eliminar tanto álcali como sea posible. Se puede usar cualquier ácido, pero los ácidos orgánicos fuertes o el ácido clorhídrico son probablemente los mejores. El cuero es tratado con ácido hasta que un trozo de pieza no de trazas de color rosado en el interior cuando se agrega una gota de fenolftaleína. Después del tratamiento con ácido que resulta en una cola más clara, los cueros son lavados cuidadosamente con agua y se prensan para retirar la humedad en exceso.

La ebullición se hace de igual forma que la cola comercial, pero en la primera ebullición la temperatura no se

deja subir sobre 80 °C.

Se deja hervir de 4 a 5 horas, después de las cuales el licor se drena. Este licor es drenado y clarificado separadamente y proporciona la cola de más alta calidad. Una segunda ebullición por 5 horas, a no más de 90 °C, se hace luego, y este licor es luego tratado separadamente para producir una cola de calidad levemente inferior. La tercera y cuarta ebullición a 100 °C se hace más tarde y estos licóres se mezclan juntos y se clarifican para dar una cola de grado levemente más bajo. La quinta, sexta y séptima ebulliciones, se realizan luego y estos tres licóres se mezclan juntos y pueden ser clarificados para producir cola comercial normal.

El rendimiento de producción de cola a partir de cueros, varía entre 21 y 43 % con respecto al peso de cuero seco.

d. Carnazas o materia prima de segunda clase, residuos de curtimiento al cromo o cueros tratados

Las carnazas también pueden usarse, pero se las considera como material de segunda clase, ya que contienen, además del colágeno, gran cantidad de grasa y otras sustancias. Su variada y distinta naturaleza los hace difíciles de manipular y con el fin de preservar el contenido graso, no es aconsejable un tratamiento alcalino prolongado. El proceso a emplearse puede ser ya sea en tratamiento alcalino muy reducido o en tratamiento ácido con extracción a altas temperaturas. Naturalmente

te el producto resultante no tiene las propiedades físicas de la gelatina procesada de la forma descrita previamente y el color y calidad no son parejos.

Los residuos de la curtición al cromo presentan un problema especial ya que por la misma naturaleza del proceso de curtido se dificulta la hidrólisis.

Por tratamiento de los residuos con ácidos y álcalis, el material se puede llevar a un estado donde se puede realizar la extracción. Se ha encontrado, sin embargo, que aunque se puede producir gelatinas de notable color y claridad, las propiedades físicas de la pureza y viscosidad del gel, son disparejos. Estos pueden ser alcanzados y aún aumentados, pero a expensas del color y la claridad.

La influencia del pH en la extracción es importante para todos los materiales y particularmente en el caso de los materiales donde el colágeno es fácilmente extraído, tales como los cueros de cerdo. El pH debe ser escogido de tal modo que la extracción es rápida a temperatura razonablemente baja a la cual la gelatina resultante retiene más propiedades físicas óptimas. Si el pH es demasiado bajo, la gelatina que ha sido llevada al líquido reduce su viscosidad por hidrólisis secundaria; se ha encontrado que por cocción, a pH alcalino la fuerza del gel se reduce y así cualquiera sea el método adoptado representa un compromiso, el cual es extraer el colágeno como gelatina en el menor tiempo y a la más baja temperatura.

Para gelatina, cuando los materiales han sido cuidadosamente lavados y ajustados al pH requerido, se transportan a los digestores y después esta transferencia puede

ser sacada usando bombas apropiadas. Los digestores son, a menudo, depósitos de madera o metal que tienen un doble fondo perforado donde permanece el material; el calentamiento se realiza por serpentines de vapor ubicados bajo el doble fondo. Digestores más sofisticados están capacitados para ser cerrados (pero no para extraer bajo presión) y están provistos con embudos de circulación interna que tienen un medio filtrante apropiado ubicado en su interior. Todo el calentamiento es externo al digestor bajo temperatura cuidadosamente controlada.

Ajuste cuidadoso

El agua caliente entra en los cangilones a través de llaves, las que están perforadas radialmente y cuando el material en el cangilón está cubierto sobre 6 pulgadas, se corta el agua y comienza la circulación; el licor es bombeado del fondo del cangilón por una bomba de baja velocidad a través de un intercambiador de calor, a cualquiera de las boquillas de circulación dentro del cangilón. La temperatura de circulación debe ser cuidadosamente atendida y son ajustados por medio de controles automáticos que operan en el intercambiador de calor, pues la temperatura excesiva daña la calidad de la gelatina.

Para la gelatina más fina se usa la temperatura más baja y para el primer tramo debe estar entre 150 - 160 °F (65,5 - 71,1 °C), mientras la extracción transcurre fácilmente. Mientras ocurre la extracción, la concentración del licor aumenta y es chequeada periódicamente por medio de un hidrómetro y cuando la concentración alcanza el 5-7 % se discontinúa la circulación y el licor débil es ex

traído. Más agua se agrega a la mezcla y se hace una segunda extracción a mayor temperatura y nuevamente, cuando se alcanza la concentración deseada, se obtiene la circulación y el licor se evacuúa. De esta forma se hacen extracciones sucesivas; cada extracción en general produce una gelatina de propiedades físicas decrecientes. Este fenómeno de que se habla, resulta de los cambios en la estructura molecular de la gelatina causados por el aumento de temperatura, la cocción prolongada y el trabajo mecánico hecho en el licor.

El mismo tipo de digestor puede ser empleado para la extracción de huesos que no han sido descalcificados; se realiza en digestores a presión, a presiones sobre 30 P.S.i.g. (lbs/pulg²) como se puede imaginar, con el incremento de temperatura los licores resultantes han degradado sus propiedades físicas.

Las carnazas pueden ser extraídas en el mismo tipo de recipiente de cocción, pero generalmente la extracción se realiza a bastante temperatura y se deben tomar precauciones especiales para recoger la gran cantidad de grasa que resulta de la cocción.

Los tanques de licores débiles son hechos de acero inoxidable, de calidad 18/ 8/3, ya que en estos estanques se puede agregar dióxido de azufre (SO₂), agua oxigenada (H₂O₂). El licor se mantiene caliente por medio de un serpentin de vapor de baja temperatura y no es necesaria la agitación mecánica. De estos estanques para algunas gelatinas, el licor se filtra bombeándolo a través de un filtro prensa, usando papillas de pulpa de papel prensado co-

mo medio filtrante. Cuando las papillas están sucias se sacan y se lavan en grandes lavadores de pulpa; se debe agregar una porción de pulpa nueva, finalmente, la pulpa esterilizada por ebullición después de la cual las papillas son reprensadas. Cuando la pulpa se gasta, se raspa y se hacen papillas nuevas usando sólo pulpa nueva.

El licor débil es ahora vaciado en evaporadores de efecto múltiple, donde se concentra a vacío. El grado de concentración varía considerablemente pero las más finas calidades son casi poco concentradas por cuanto la evaporación tiene algún efecto en la fuerza del gel del producto. cuya pérdida de fuerza afecta el valor comercial de la gelatina. El tipo de evaporador comúnmente usado es el tipo multitubular, con vapor en el exterior de los tubos y el licor en el interno y a menudo con vapor recomprimido entre alguno de los efectos.

Los evaporadores pueden ser de efecto simple o de 2, 3, 4 o 5 efectos. Los más comunmente empleados son los evaporadores de doble y triple efecto. Los tubos y todas las partes en contacto con el líquido requieren ser hechos de acero inoxidable y el vapor debe ser obtenido generalmente por bomba de tipo húmedo o por condensadores de turbina. Durante la evaporación se prueba la concentración del licor de vez en cuando por medio de un hidrómetro y de acuerdo a ello se ajusta el flujo a través del evaporador.

Usando un evaporador

Para gelatinas de alta calidad a donde se requiere un grado muy alto de concentración, se debe usar un evaporador de tipo especial. En tal caso, es necesario mantener

la película de gelatina muy delgada y pasarla por el evaporador rápidamente. Los evaporadores de este tipo deben ser de la variedad de superficie estriada o construidos del tipo placa, de tal modo que el espacio disponible para el licor es pequeño, produciendo por lo tanto una película muy delgada.

El licor es removido por medio de una bomba de desplazamiento positivo. El secado de la cola y la gelatina presentan un problema considerable. En otros tiempos, los licores eran colocados en estanques de enfriado y congelados, y el gel resultante era rebanado y esparcido a mano en canastos de alambre; los rebanados eran posteriormente secados en un túnel secador. Esto era bastante satisfactorio, mientras que la labor era eficiente y barata, pero es un proceso tedioso. Incluía la remoción de grandes cantidades de aire, el costo de manutención de los canastos es alto y si los túneles no eran de aire acondicionado, el secado estaba a merced del ambiente. Se puso atención entonces en encontrar un medio de enfriar lentamente el licor a concentrar y esto se puede hacer alimentando con el licor sea en un tambor rotatorio o en una cinta de acero inoxidable, el interior o la parte baja se mantiene fría con agua enfriada. Se ajusta el flujo del licor, de modo que se produzca una banda continuada de gelatina de 1/2 pulgada de grosor y es sacada y pasada por una máquina que la corta en cubos de 1/4 de pulgada por lado; estos cubos se llevan en forma mecánica o neumática a las bandejas de secado.

En las formas más eficientes de bandeja, los cubos yacen en platos perforados a través de los cuales pasa aire

seco y se agita mecánicamente; el aire se puede hacer recircular y se controla la temperatura y humedad. Si la factoría no es construída en el campo y el aire no es extremadamente puro, és necesario filtrar todo el aire que entra.

Calentador de superficie estriada

Atención posterior se ha dedicado al uso de intercambiador de superficie estriada, que produce un gel en forma de nódulos que pueden circular en un secador de banda continua, ya sea en nódulos extruídos (prensados) continuamente o cortados. La banda corre a través de un túnel secador que tiene varias zonas de secado, de temperatura en aumento, seguido de una zona de enfriado. Está diseñado en las primeras secciones de tal túnel, deshumidificar el aire por medio de refrigeración mecánica o por algún deshumidificador como el cloruro de litio (LiCl).

Para la cola de huesos, el método de secado no requiere ser tan sofisticado y el licor concentrado puede ser enfriado mecánicamente y extraído (prensado) o producido en forma de perlas ya sea por goteo en gasolina refrigerada o por goteo en una banda fría y las perlas de gelatina secadas en tambor. En algunos casos para colas de baja a mediana calidad, el licor puede ser alimentado en la superficie de un tambor de rotación lenta; el interior del cual es calentado por vapor de baja presión. El secado se realiza muy rápido, pero el proceso debe ser controlado cuidadosamente para producir la cola en forma de escamas, ya que si se seca muy rápido o demasiado rápido, el material es sobresecado y se produce en forma de polvo fino, el

cual es extremadamente difícil de solubilizar.

Cuando el secado está completo, el producto ha disminuido considerablemente el tamaño y el producto seco es transportado ya sea mecánica o neumáticamente, ya sea a en sacar o a molinos. Para las gelatinas de más alta calidad, se toman a base de las propiedades físicas y es comercial mantener grandes stocks, de modo que por mezclas cuidadosas de gelatinas que tengan propiedades físicas previamente probadas, el productor puede obtener las propiedades físicas precisas requeridas por el comprador. Para tal mezclado es necesario reducir el producto seco a polvo y haciendo ésto, tener mucho cuidado en asegurar que no se produzca un exceso de finura.

Como en todos los procesos de manufacturación para productos alimenticios, es esencial la limpieza escrupulosa, más aun cuando es notorio que las gelatinas en estado líquido o de gel, son medios de desarrollo ideales para las bacterias. Es esencial el uso de acero inoxidable para todas las partes en contacto con el producto y es particularmente útil el uso de tuberías de paredes delgadas para reducir el costo inicial. Es aconsejable lavar la planta completa con agua caliente, también entre lotes esterilizar cuidadosamente con vapor.

La industria produce varios productos valiosos como los siguientes: fosfato dicálcico, producido al precipitar con cal el ácido después de la descalcificación de los huesos. El precipitado resultante es centrifugado o pasado a un filtro rotatorio a vacío y luego secado.

Polvo de Huesos: producido en el tamizado de los huesos.

Harina de Huesos: producida del residuo de cocción de los cangilones de gelatina después del secado.

Grasa Técnica: del desgrasado de los huesos y de la cocción de los cueros, particularmente carnazas.

Skutch: residuos de cangilones de los cueros; puede ser prensado y seco; los skutch de curtidos al cromo pueden contener pequeñas cantidades de cromo ligado y se pueden usar al procesarlas en un filtro al vacío rotatorio y posteriormente secado.(5)

6.3.5. Procesos para producción de brochas, cepillos y pinceles

6.3.5.1. Manufactura de brochas

a. Las cerdas

El secreto de una buena brocha para pintura está en las cerdas y es generalmente aceptado que una buena brocha contendrá un gran porcentaje de cerdas de porcinos, que son las cerdas más finas que se pueden encontrar en cualquier parte del mundo. Se estima que en un año normal se requieren 22 millones de puercos para satisfacer las necesidades de la industria de pinturas.

Dentro de la industria, las cerdas han sido definidas como pelo de cerdo o como pelo de ganado bovino. Es importante, pues se postula que ninguna brocha contiene cerdas puras, debe ser una mezcla de cerdas de cerdo, bovino, pelo de caballo y fibras.

Las cerdas, antes de ser procesadas, deben ser seleccionadas y esterilizadas, de modo que sus puntos de bandera (porción de la cerda que aplica la pintura) y las puntas de raíz (extremo opuesto) estén juntas. Esto es hecho arrollando las cerdas en un banco con un rodillo forrado de plomo, o si una pequeña cantidad debe ser seleccionada arrollando las cerdas entre el dedo índice y el pulgar hasta que las cerdas individuales se enrollen con la punta de raíz hacia adelante. La siguiente operación es eliminar la curva que cada cerda tiene y es hecha amarrando dos

atados de cerdas juntas, extremo con extremo e hirviéndolas por casi 3 horas. Para probar el grosor y delgadez de los extremos de las cerdas al escogerlas, se usan cedazos de cobre con mallas de varios grosores. Una vez completa esta operación, las cerdas están listas para ponerlas.

b. Proceso de montaje

El proceso de montaje varía de acuerdo al tipo de brocha que va a ser manufacturada, pero para la mayoría de las brochas de pintura y barnizado, se usa un ajuste de goma. La selección y cepillado (limado) de las cerdas es aun el trabajo de un artesano especializado, aun cuando el incremento de operaciones maquinadas lo llega a hacer posible. El fabricante de brochas primero selecciona un puñado de cerdas y las ubica en las balanzas añadiendo o quitando la cantidad hasta que se obtiene el peso deseado. Una vez que se ha hecho la operación de pesado, las cerdas se ponen en la funda o casquillo de metal. Si las brochas se van a poner en goma, el casquillo es tirado o halado, para así exponer los extremos de la cabeza de la brocha casi $3/4$ de pulgada. Las brochas se ponen entonces en su extremo de cabeza en una bandeja que contiene goma pura en solución con benzol. El tiempo de inmersión en la goma se mide con gran exactitud y se observa cuidadosamente la densidad de la goma, por cuanto de la atracción capilar depende el levantamiento de la goma a las cerdas. Se debe dejar a las cerdas bastante tiempo fuera de la solución, la goma escurrirá bastante de la brocha y se endurecerá mucho para el uso correcto. De aquí se lleva a los hornos de vulcanización en bandejas que contienen azufre -

en polvo; la vulcanización de las brochas demora considerablemente más que cualquier otro artículo, pues cualquier gran exceso de calor perjudicaría las cerdas. Después de la vulcanización, las brochas se sacan de los hornos, el casquillo se pone en su lugar y se aplica el mango. La última operación es la de poner las brochas en una máquina centrífuga que los sostiene por el mango y giran las brochas con el extremo hacia afuera. Esto remueve las cerdas que normalmente sean demasiado cortas para ser removidas en el proceso de vulcanización. Las brochas entonces tienen que ser solamente seleccionadas o clasificadas dentro de las características requeridas, cuando están listas para despachar.

6.3.5.2. Fabricación de cepillos

Una de las industrias que a través de largos años de existencia sigue en gran parte practicándose todavía por los métodos primitivos, es la que se va a tratar.

Para la fabricación de cepillos y escobas se han introducido en la industria, máquinas modernas, algunas de trabajo automático que, por supuesto, actúan con una mayor precisión y exactitud; pero, a pesar de estas buenas condiciones, parece ser que el rendimiento de las mismas no está compensado con el alto costo de esta maquinaria, y que en algunos casos, no llegan a aventajar en la forma sensible al rendimiento de un buen operario práctico y experimentado. De cualquier manera, el que se inicie en esta industria, debe hacerlo siempre comenzando por los procedimientos más rudimentarios para ir adquiriendo la práctica,

habilidad y perfeccionamiento que lo habiliten más adelante con la competencia necesaria al oficio, para poder encarar la conveniencia del empleo de las máquinas modernas antes citadas.

Aunque entre los estrechos límites de que se dispone, no es posible poder tratar a fondo esta industria, no obstante, trataremos de explicar lo mejor posible, los métodos de fabricación, dando preferencia a la manufactura a mano, que tiene la ventaja de ser más económica y accesible.

a. Preparación de la madera

Los cepillos pueden ser dedicados a distintos usos, desde los más humildes destinados a la limpieza de cuadras, patios y pisos de habitaciones, hasta los más delicados, como ser los utilizados en el tocador de las damas, pasando por las categorías intermedias como podríamos llamar a los cepillos destinados a limpiar el polvo de la ropa y los usados para el baño. De acuerdo con esto, está demás hacer notar que las clases de madera y demás material empleado para estos distintos menesteres, está de acuerdo con la importancia del uso a que se destinan, siendo las maderas más finas y delicadas, las empleadas para los cepillos de cerda blanca, pelo de cabra y de bovinos y cepillos de tocador; y las maderas más ordinarias y de bajo precio, para los cepillos de barrido y de lavado de diversas industrias y que deben ser mojados muchas veces con líquidos corrosivos, etc.

Otra particularidad que debe tomarse en cuenta es la -

forma que se le da a la madera para las distintas clases de cepillos. Estas diferentes formas responden a exigencias del trabajo a que son sometidos, así, por ejemplo, en los cepillos para fregado y lavado de pisos, la madera responde a la forma y dimensiones de 21 x 7 cm, con un espesor aproximado de 2 cm y extremos ligeramente redondeados, con la costura a la vista; otro para el mismo fin son similares, con sus perforaciones laterales para usar un mango de quita y ponga que los hace muy prácticos.

Una ligera observación sobre los variados modelos de cepillos que se encuentran en el comercio, destinados a distintos usos y oficios, nos dará la razón del por qué de sus diferentes formas; así por ejemplo, la madera que da al cepillo un lomo curvado en la forma de arco de círculo, nos revela que es una forma adecuada para usar en sitios eventualmente húmedos o mojados, tales como el baño, etc, pues colocados de lomo sobre una superficie plana, se asienta sobre dos puntos de contacto, a y b, quedando su apoyo reducido al mínimo y evitando que el resto se moje o se ensucie. El modelo, en forma de hoz, está destinado a limpieza de sombreros de hombres, especialmente los de fieltro; su madera está conformada para que al usarlo se aplique infaliblemente en el sentido correspondiente y la colocación de su empuñadura evita la posibilidad de equivocarse. Hay casos en que el lomo curvado de un cepillo de calidad, confeccionado con madera fina y prolijamente lustrada, tiene por objeto evitar que la madera pierda su buen aspecto al rayarse o desgastarse por asentar con lomo plano; con estos casos el lomo curvado da un reducido punto de apoyo, manteniéndolo en buenas condiciones. Está

confeccionado con cerda negra muy dura, madera ordinaria y costura visible. Aclaradas ya las razones sobre las formas que deben dar, sea a la madera para la confección de los cepillos, trataremos a continuación lo relativo a las fibras.

b. Fibras y pelos usados en la confección de cepillos

La base más importante y fundamental en la confección de los cepillos la constituyen las fibras vegetales y los pelos de origen animal empleados. Las fibras vegetales comprenden ramas, nervaduras y fibras de distintas especies y procedencias y forman una amplia variedad, entre las cuales las más usadas son: maíz de Guinea, fibra negra de palmera, fibra de coco, de palma, sisal, cáñamo, etc, y la conocida con el nombre comercial de fibra unión. Entre los pelos animales se emplean: la cerda negra y blanca, crin de caballo, cerda de jabalí, pelo de cabra, pelo de tejón y por último mencionaremos la más fina y delicada, la seda natural, cuyos hilos se emplean en cepillos de tocador que reemplazan a los cisnes para las aplicaciones de polvos faciales.

c. Encerdado de los cepillos

Después de haber tratado sobre la madera y las distintas formas que se le da para confeccionar los cepillos y que, como podemos apreciar, se reduce a un trabajo de carpintería, cuya terminación y pulido depende de la habilidad del operario, nos queda ahora indicar el "encerdado". Para esto se marcan, en la madera, es

15

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

paciadas a distancias convenientes, una serie de perforaciones en filas paralelas. De acuerdo con el espesor de la madera, estas perforaciones deben terminar en una profundidad determinada, sin pasar del otro lado, pues en estos huecos quedará alojada la cerda y retenida fuertemente por una costura que pasa a través de una pequeña perforación central. Para efectuar estas perforaciones, se usa una perforadora de mano o eléctrica, cuya broca tiene un anillo de retención que limita la profundidad de penetración, de manera que todos los agujeros salen a igual profundidad. Si observamos la mayoría de los cepillos, podemos advertir que su cerda o fibra está dispuesta en los bordes por una ligera inclinación hacia afuera, en forma de abanico. Esta inclinación se consigue dando a los agujeros laterales un ángulo determinado, para lo cual basta afirmar la madera sobre una base, con la inclinación deseada, mientras se efectúan las perforaciones.

Obtenida la madera en estas condiciones, se inicia el trabajo de "encerdado", comenzando por las perforaciones de la línea central. Se corta la fibra o cerda y se empareja toda en una longitud uniforme; se toma pequeños haces y doblados en U se van ubicando en los agujeros, por medio de piolín fuerte o alambre fino, después de haber asegurado su extremo a la madera por medio de una tachuela; se sigue así con el mismo hilo sin solución de continuidad hasta terminar la fila central, hecho lo cual se emparejan las fibras cortándolas con la guillotina para cepillos. Se sigue después con las perforaciones laterales inmediatas y por cada fila terminada se empareja la fibra cortando con la guillotina hasta terminar el "encerdado".

Cuando se trata de cepillos ordinarios, se venden con la costura a la vista, sin dejar de hacer notar que en los destinados a ciertas industrias, es exigencia del cliente que así sea. Si son de mejor calidad, se tapa la costura con una chapa de madera fina. Los cepillos así terminados se llaman de lomo enchapado.

Los cepillos que no presentan la costura a la vista y cuyo lomo no está enchapado, son cepillos hechos a máquina. En este caso se usa la máquina engrapadora eléctrica. Para trabajar con esta máquina, que es en cierto modo, parecida a la que usan los zapateros para clavetear mecánicamente las suelas de los zapatos, la madera de los cepillos se agujerea en forma conveniente. La cerda cortada en iguales condiciones que para el procedimiento anterior, es embutida por la máquina engrapadora en los huecos de las perforaciones, doblando la fibra en forma de U y asegurándola con una grapa de alambre, doblada en U, como en el proceso a mano; aquí también el "encerdado" se comienza por el centro y se empareja con la guillotina hasta terminar.

Otro proceso mecánico para fabricar cepillos circulares, es el que consiste en asegurar la fibra entre dos alambres retorcidos. Para esta fabricación que es bastante rápida y sencilla, existen máquinas que cortan y separan la cerda para cada cepillo y otra máquina efectúa la torsión del alambre que aprisiona la fibra, dándole la forma circular. Una vez terminado este trabajo, una cortadora eléctrica empareja la cerda y finalmente los dos extremos del alambre se juntan y ajustan a un mango de madera torneada u otro material apropiado, resultando un cepillo de

aspecto elegante, sea éste hecho en cerda blanca o negra.

6.3.5.3. Fabricación de pinceles

Una industria que puede desarrollarse sin inconvenientes en cualquier rincón de la casa y que no exige mayores gastos para iniciarla, es, sin duda, alguna, la fabricación de pinceles.

Trataremos de explicar en la forma más sencilla posible, los conocimientos necesarios para llevar a cabo esta interesante artesanía que parece provocar las inquietudes de mucha gente que anhela dedicar sus horas libres a un - trabajo de provecho.

Muchos son también los interesados en conocer la forma de aplicar la vulcanización en los pinceles para evitar - que durante el pintado las cerdas se vayan desprendiendo detrás de cada pincelada. Lamentablemente es fácil compro - bar que abundan los malos fabricantes que desprestigian la industria lanzando a la venta pinceles que en la virola me - tálica traen la leyenda "VULCANIZADO" y que en verdad no han recibido tal tratamiento. Esto resulta un fraude que tendría que ser castigado por las autoridades competentes, porque sorprenden la buena fe del comprador, que confiado en la inscripción, los paga por buenos y sólo recibe una pésima mercadería.

Estas consideraciones van a manera de consejo para - nuestros lectores que decidan iniciarse en esta industria, a los cuales invitamos a trabajar honestamente, haciendo las cosas como se deben hacer, es decir, bien, pues ello es la base fundamental para acreditar una marca y aumentar

el volumen de las ventas a favor de la confianza que les dispensa el consumidor.

Antes de entrar de lleno en la fabricación de los pinceles, es conveniente tratar en particular el estudio de cada uno de los elementos que entran en su fabricación, pues su conocimiento es en todos los casos, un factor importante que nos orienta en nuestro trabajo.

a. La cerda

La materia prima básica en la fabricación del pincel es la cerda, elemento que, en su mayoría, proviene de los porcinos sacrificados en los mataderos de frigoríficos.

Los acopiadores de cerdas la limpian y clasifican de acuerdo con su calidad, color, largo, etc, que luego acondicionan en atados que venden a tanto el kilo, de acuerdo con la cotización del día. Sus mejores clientes son los que exportan las cerdas y los fabricantes de pinceles, cepillos y escobillones.

Cuando mejor es seleccionada la cerda y más prolija ha sido su limpieza, mejor es también el aspecto de los pinceles con ella confeccionados.

La mejor cerda, por ser la más dura y más larga (10 cm o más) es la que se arranca del lomo del animal, especialmente en los machos adultos. No todas las cerdas son de color negro natural, pero sí casi todos los pinceles son de cerdas color negro, por ser las cerdas más apreciadas y que se paga mejor. Por estas razones, las de color distin

to son teñidas de negro por procedimientos químicos para - obtener mejores precios de la mercadería.

Las cerdas de negro natural son siempre superiores a las teñidas de negro, pues se notan más suaves al tacto, siendo su aspecto más brillante y de gran flexibilidad, mientras que las teñidas se presentan ásperas y de un negro mate.

b. La virola o boquilla

Está constituida por una lámina metálica generalmente de hojalata y tiene por misión rodear la cerda, protegiéndola ajustada y estableciendo un punto de unión con el mango de madera. Estas virolas, como dejamos dicho, son de hojalata y se fabrican en las medidas corrientes que por tradición corresponden a pulgadas o fracciones, medidas que son estampadas en relieve sobre la chapa. Este trabajo lo realizan los fabricantes, marcando igualmente en relieve en el lado opuesto las leyendas "cerda pura", "vulcanizado" e "Industria XXX".

Las mencionadas virolas son provistas a los fabricantes de pinceles por las hojalaterías mecánicas y así maquinadas con las leyendas que mencionamos, las puede adquirir cualquier interesado.

c. Los mangos

Son torneados en maderas seleccionadas, en varias formas y tamaños, destinados a diversas calidades de mercadería, desde los más finos y delicados hasta los más ordinarios.

Las formas y dimensiones son las comunes y corrientes en casi todos los pinceles, salvo algunos modelos especiales que se fabrican a pedido del comprador. Las tornerías que se especializan en esta fabricación, los entregan sin pintar y sin lustrar, tal como salen del torno, de manera que el trabajo de terminación queda a cargo del fabricante de pinceles que los pule o les da color, en la forma que más le agrade de acuerdo con su programa de trabajo.

d. Fabricación del pincel

Se toma la cantidad de cerda ya preparada y lista, de acuerdo con la medida del pincel que va marcada en la virola, y con unos golpecitos suaves sobre la mesa de trabajo se empareja la cerda en el sentido del largo.

Se calza entre las cerdas una tablita cuadrada de unos 2 mm de espesor en el centro del mechón, de manera tal que forme una base de retención alrededor de la cual se acomodan, tomando la forma aproximada de la virola. Se introduce luego en la boquilla la parte que formará la punta del pincel, observando que la leyenda de la virola quede orientada como corresponde. Al pasar la cerda en la forma indicada, se deja sobresalir un centímetro y medio de cerda fuera del metal; esto es indispensable para poder efectuar el baño de látex para la vulcanización.

e. Vulcanización

Se sumerge esta parte libre de la cerda en el látex preparado (mezcla vulcanizante), de manera que el centímetro y medio que sobresale de la viro-

la quede perfectamente impregnado. Se retira luego del lá
tex y esta parte se hace entrar en la virola, corriéndose
hasta que solo quede retenido dentro de la misma, el centí-
metro y medio de cerda que se bañó con látex, quedando el
resto de espacio libre para la ulterior ubicación del man-
go de madera.

Las virolas con las cerdas así preparadas, se colocan
sobre un cartón de amianto que se desempeña como una bande-
ja y prolijamente alineadas se llevan al horno para su vul-
canización, donde se someten a una temperatura de 100 a
120 °C. Se produce la vulcanización al cabo de un tiempo
que puede durar por término medio, un par de horas. Este
tiempo se puede reducir bastante cuando se trabaja con pre-
sión y la mezcla vulcanizante contiene aceleradores de la
vulcanización.

La vulcanización en sí consiste en incorporar azufre
al caucho virgen reducido a látex por medio de un solvente
que puede ser bencina, esencia de trementina, nafta, sulfu-
ro de carbono, etc. Al fabricante de pinceles le resulta
más conveniente y ventajoso adquirir directamente el látex
preparado y listo para usar. Esta composición la puede
comprar en las manufacturas de artículos de goma, donde la
preparan para distintos usos industriales. La cantidad ne-
cesaria para cada pincel resulta insignificante y, por lo
tanto, su empleo es sumamente económico.

Los que recién se inician y no cuentan con hornos espe-
ciales para la vulcanización, pueden hacerla en forma case-
ra en el horno de cualquier cocina económica, bastando con-
trolar la temperatura para no pasarse del límite indicado,

pues podría quemar la cerda con la pérdida del material.

Retiradas las virolas con la cerda vulcanizada, se debe completar esta parte del trabajo, asegurando la cerda a la boquilla con tres clavitos que atraviesan la tablita - que colocamos al principio dentro de la cerda. Estos clavitos deben ser exactamente de la medida apropiada para - que sus puntas no pasen por el lado opuesto de la virola.

f. Pintado y colocación del mango

Antes de colocar los mangos a los pinceles, debe dárseles un acabado que esté en armonía con la calidad de los mismos, de manera que den prestancia a la mercadería; para este fin se pintan o barnizan por me dio de pinturas o barnices de seque rápido. Generalmente se emplean las pinturas o lacas llamadas sintéticas, por ser las más adecuadas, pues cubren muy bien y son de gran resistencia al uso.

El pintado se hace por medio de inmersión, en uno o en dos colores. El procedimiento resulta rapidísimo y por me dio de pinzas adecuadas se cuelgan los mangos a secar, sus pendientes en los alambres como se hace con la ropa lavada. Muy poco tiempo es necesario para el seque y se puede entonces seguir el trabajo que consiste en enchufar la parte ancha del mango en la virola, de manera que ajuste bien y así se asegura con dos o tres clavitos por cada lado.

La operación final consiste en peinar la cerda para eliminar aquellas que han quedado sueltas o mal aseguradas y luego, con ayuda de una tijera, se empareja, tratando de que en esta operación final resulte un pincel con franco -

aspecto de buena calidad.

Si las cerdas toman distintas direcciones, entonces se hace necesario darles un baño de una solución débil de goma laca en alcohol y luego envolver las cerdas en un papel aceitado, para que al sacar, aparezcan todas en una misma dirección, pero no pegadas por un exceso de goma laca.(14)

6.4. Maquinaria y Equipos Necesarios para la Realización de las Operaciones

Es necesario anotar que las máquinas que se indican a continuación, son las que menor capacidad de producción tienen:

Cuadro 10. Maquinaria y equipos necesarios para la realización de las operaciones.

Especificación	Producti- vidad	Tipo de cuero
	Bandas/hora	
Una descarnadora hidráulica	200	vacuno
Una escurridora	120	"
Una divididora	120	"
Una raspadora	100	"
Una cilindradora (para suela)	60	"
Un secador a cuadros (20 cuadros)	50	"
Una ablandadora	100	"
Un esmeril	50	"
Una aspiradora de polvo	100	"
Una planchadora	100	"
Una medidora	100	"
Seis tijeras eléctricas	40	"
	bandas/carga	
Un bombo para pelambre (3 x 3 m)	200	"
Un bombo para curtido al cromo (3 x 3 m)	200	"
Un bombo para curtir suela (2,5 x 2,5 m)	100	"
Un bombo para recurtido (2,5 x 2,5 m)	100	"
Un bombo para teñido (2,5 x 2,0 m)	30	"

...

Especificación	Producti- vidad	Tipo de cuero
	bandas/carga	
Un bombo para teñido (2,5 x 2,0 m)	30	vacuno
Siete mesas de madera (2,5 x 2,0 m)		
Diez carros con plataforma de madera		
Una caldera de 1.183 kilos de vapor/hora		

Se puede notar claramente entonces que en la productividad en cueros chicos será el doble de las bandas de cuero de vacuno.

6.5. Establecimiento de Costos de Operación

Inversión fija

Terreno (Anexo 1)..... S/	275.000,00	
Edificio (Anexo 2).....	2'105.353,00	
Maquinaria y Equipo (Anexo 3)	5'597.650,00	
Máquinas y enseres de oficina (Anexo 4)	50.000,00	
Gastos de organización	15.000,00	
Puesta en marcha de la planta	20.000,00	
Otros e imprevistos	<u>5.000,00</u>	8'068.003,00

Capital de operación para un mes

Materia prima (Anexo 5) ...	509.066,66	
Mano de obra directa (Anexo 6)	48.588,75	
Carga fabril (Anexo 7) ...	544.234,19	
Gastos de administración y gastos generales (Anexo 8)	51.911,25	
Gastos de venta (Anexo 9)	<u>7.336,67</u>	<u>1'161.137,52</u>
Total	S/	<u>9'229.140,52</u>

6.6. El Costo Total de Operación

Inversión fija	S/ 8'068.003,00
Capital de operación para un año	<u>13'933.650,00</u>
Costo Total de Operación...	S/ <u>22'001.653,00</u>

6.7. Costos de Producción

Materia prima (Anexo 5)...	S/ 6'108.800,00
Mano de obra directa (Anexo 6)	583.065,00
Gastos de fabricación (Anexo 7)	<u>6'530.810,31</u>
Total Costos de Producción	S/ <u>13'222.675,31</u>

6.7.1. Costo unitario de producción

$$\begin{aligned}
 \text{Costo Unitario de Producción} &= \frac{\text{Costo de Producción}}{\text{Unidades Producidas}} \\
 &= \frac{13'222.675,31}{963.240 \text{ p}^2/\text{año}} \\
 &= 13,73 \text{ sucres por p}^2 \text{ de cuero}
 \end{aligned}$$

6.8. Punto de Equilibrio Económico

Cuadro 11. Punto de equilibrio económico.

Gasto	Fijo, S/	Variable, S/	Total, S/
Materia prima		6'108.800,00	6'108.800,00
Mano de obra directa		583.065,00	583.065,00
Gastos de fabricación:			
┌ materiales in directos	2'000.000,00	2'775.244,00	4'775.244,00
└ mano de obra indirecta		289.125,00	289.125,00
└ depreciaciones	404.150,16		404.150,16
└ mantenimiento	5.000,00	5.000,00	10.000,00
└ suministros	15.000,00	196.113,42	211.113,42
└ seguros	55.976,50		55.976,50
└ imprevistos	10.000,00		10.000,00
Gastos generales y de administración	597.935,00	25.000,00	622.935,00
Gastos de venta	15.000,00	73.040,00	88.040,00
Gasto financiero	775.201,23		775.201,23
Total	3'878.262,89	10'055.387,42	13'933.650,31

6.8.1. Cálculo del punto de equilibrio económico

$$\begin{aligned}
 \text{Punto de Equilibrio Económico} &= \frac{\text{Gasto Fijo}}{1 - \frac{\text{Gasto variable}}{\text{ventas}}} \\
 &= \frac{3'878.262,89}{1 - \frac{10'055.387,42}{22'215.350,00}} \\
 &= 7'085.297,30 \text{ sucres}
 \end{aligned}$$

$$\text{Punto de Equilibrio en Producción} \dots\dots\dots = \frac{7'085.297,30}{\frac{22,38 + 25}{2}} = 299.083,88 \text{ pies}^2$$

Debemos anotar que para el establecimiento de este cálculo hemos tomado en cuenta la suma de los precios de venta de cada pie² de cuero terminado dividido para 2, dándonos un valor medio como precio de venta. Debemos aclarar a este respecto, que la diferencia en precio de venta del pie² de cuero grande y el pie² de cuero chico, se debe únicamente a que la calidad del cuero chico es superior a la de los cueros grandes. Por lo que se refiere a los costos de producción por pie² para ambos tipos es el mismo.

6.8.2. Cálculo de la utilidad bruta en ventas

$$\begin{aligned}
 \text{Utilidad Bruta en Ventas} &= \text{Ventas} \left(1 - \frac{\text{Gasto variable}}{\text{Ventas}} \right) - \\
 &\quad \text{Gasto fijo} \\
 &= 22'215.350,00 \left(1 - \frac{10'055.387,42}{22'215.350,00} \right) - \\
 &\quad 3'878.262,89 \\
 &= 8'281.703,00 \text{ sucres}
 \end{aligned}$$

6.9. Estado de Pérdidas y Ganancias

Ventas Netas (Anexo 10).....	S/ 22'215.350,00
Costo de Producción (punto 6.7)	- <u>13'222.675,31</u>
Utilidad Bruta en Ventas	8'992.674,69
Gastos de Ventas	- 88.040,00
Impuesto sobre Ventas (5 %)	- <u>1'110.767,50</u>
Utilidad Neta en Ventas	7'793,867,19
Gastos de Administración	- <u>622.935,00</u>
Utilidad Neta en la Operación	7'170.932,19
15 % Participación de Utilidades	- <u>1'075.639,80</u>
Utilidad Antes de los Impuestos ...	6'095.292,39

...

	Vienen:	6'095.292,39
10 % Impuesto a la Renta	-	<u>609.529,24</u>
Utilidad Antes de la Amortización ...		5'485.763,15
Amortización Deuda	-	<u>646.039,83</u>
Utilidad antes de la Capitalización..		4'839.723,32
5 % Capitalización	-	<u>241.986,16</u>
Utilidades Repartibles		<u>4'597.737,16</u>

Rentabilidad sobre la Inversión

$$\frac{\text{Utilidades repartibles}}{\text{Inversión total}} = \frac{4'597.737,16}{22'001.653,00} \times 100$$

$$= 20,89 \%$$

Rentabilidad sobre las Ventas

$$\frac{\text{Utilidad bruta en ventas}}{\text{Inversión total}} = \frac{8'992.674,69}{22'001.653,00} \times 100$$

$$= 40,87 \%$$

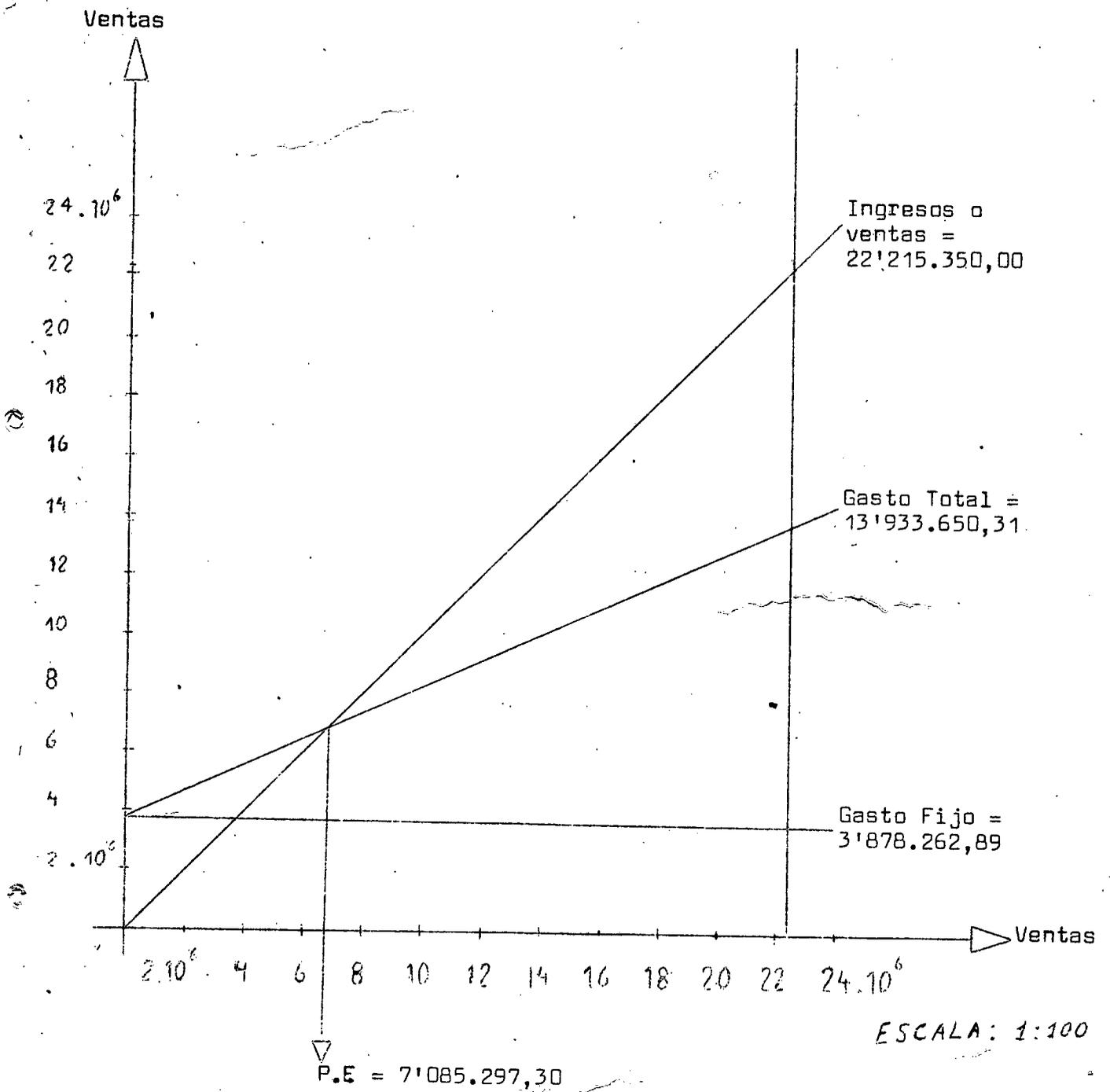


Fig. 15. Punto de equilibrio económico de la Empresa.(10)(11)(12)

VII. DISEÑO DE LA PLANTA

Como se puede ver en el Anexo 11, este dimensionamiento nos permite evaluar y controlar los parámetros de producción, estructura y parámetros de insumos.

Este método es recomendado para diseñar plantas que industrialicen, ya sea cueros grandes o solamente cueros pequeños. En este caso se diseña en forma combinada de acuerdo al abastecimiento de materia prima disponible.

Es necesario anotar que estos cálculos han servido para seleccionar el número de máquinas, consumo de energía eléctrica, agua, personal que trabajará en la planta, etc.

En vista de que la presente metodología no considera las proyecciones de ampliación en un determinado tiempo, debido al incremento de la oferta de materia prima, así como no considera la modernización de la maquinaria y la tecnología, ni tampoco normas de seguridad industrial, por esta razón la superficie cubierta se ha aumentado, igualmente la superficie libre.

En el Anexo 12 se presente el tipo de máquinas a emplear, sus dimensiones, el área de circulación en máquina, área de depósitos y circulación libre, de igual manera se hace constar el tipo de edificios con su respectiva área.

Podemos concluir entonces que el resultado de los cálculos y las modificaciones realizadas para el efecto, han

permitido realizar un trabajo más apegado a la realidad y a las normas técnicas modernas.

Se hace conveniente indicar el contenido del Diagrama de Recorrido, Diagrama Hombre-Máquina, Distribución en Planta y finalmente el Diseño del Edificio.

El Diagrama de Recorrido se lo ha realizado considerando el flujo de producción en U, permitiéndonos además operar en forma alternativa y continua a cada máquina.

Los Diagramas Hombre-Máquina nos permiten justificar la utilización del obrero para la producción. Se ha considerado que cada obrero trabajará 8 horas diarias en una sola jornada, debido a que el proceso es continuo; como se podrá ver todo obrero cumplirá sus 8 horas de trabajo y será remunerado de acuerdo al Código de Trabajo.

La distribución de maquinaria en planta se la ha realizado considerando dimensiones de la máquina, área para operar la misma, área de depósitos, circulación libre y finalmente posibilidades de ampliación. El Diseño de Edificio se lo ha concebido de acuerdo a las necesidades que exige el presente proyecto.

7.2. Diagramas de Hombre-Máquina

7.2.1. Area de rivera

Area	Obreros	Especificación	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	
RIVERA	A	Semicalificado									
	B	Semicalificado									
	C	Semicalificado									
	D	Semicalificado									
	E	Semicalificado									
	F	Semicalificado									
	G	Semicalificado									

Actividad	Símbolo
Descarga del bombo	
Carga del bombo (M.prima+P.químicos)	
Dividido vertical	
Pesada	
Transporte	
Descarnado	
Pasado a flor	
Dividido horizontal	
Remojo	
Servicio a máquina	
Clasificación	
Salado y empilado	
Cachimbado (ovinos)	

7.2.2. Area de curtido

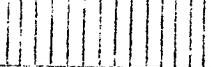
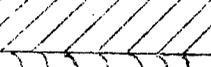
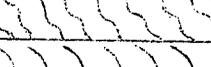
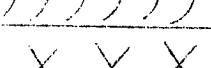
Area	Obreros	Especificación	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3
CURTIDO	H	Semicalificado								
	I	Semicalificado								
	J	Semicalificado								
	K	Semicalificado								

A c t i v i d a d	Símbolo
Clasificación	
Pesada	
Carga del bombo (M.prima)	
Transporte	
Productos químicos	
Lavado + Inspección	
Descarga del bombo	
Carga del pozo	
Colgado de la suela	
Estirado de la suela	

(H)(I) Los dos obreros de curtido al cromo manejan el bombo de curtido y el de recurtido. Las 2 horas que tienen libres, o sea de 11:30 am a 12:30 pm y de 2 a 3 pm se dedicarán a ayudar al descolgado de suela, transportar la misma y ayudar a hacer rollos.

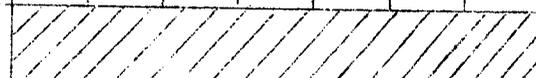
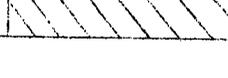
7.2.3. Area de teñido

Area	Obreros	Especificación	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3
TEÑIDO	L	Semicalificado								
	M	Semicalificado								

Actividad	Símbolo
Transporte	
Productos químicos	
Carga del bombo	
Descarga del bombo	
Escurrido	
Rebajado	
Servicio a máquina	

El obrero de teñido (L) tiene tiempos libres de 10 a 10:30 am, de 11:30 a 12 m, de 1 a 1:30 pm y de 2:30 a 3 pm, o sea 2 horas, las mismas que las dedicará a clasificar y recortar.

7.2.4. Area de semiterminado

Area	Obreros	Especificación	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3
SEMI TERMINADO	N	Semicalificado								
	O	Semicalificado								
	P	Semicalificado								
	Q	Semicalificado								

Actividad	Símbolo
Cepillado	
Paleteado	
Transporte	
Templado	
Cargada del secador	
Descarga y desclavado	
Acondicionamiento	
Esmerilado	
Recorte	

7.2.5. Area de terminado

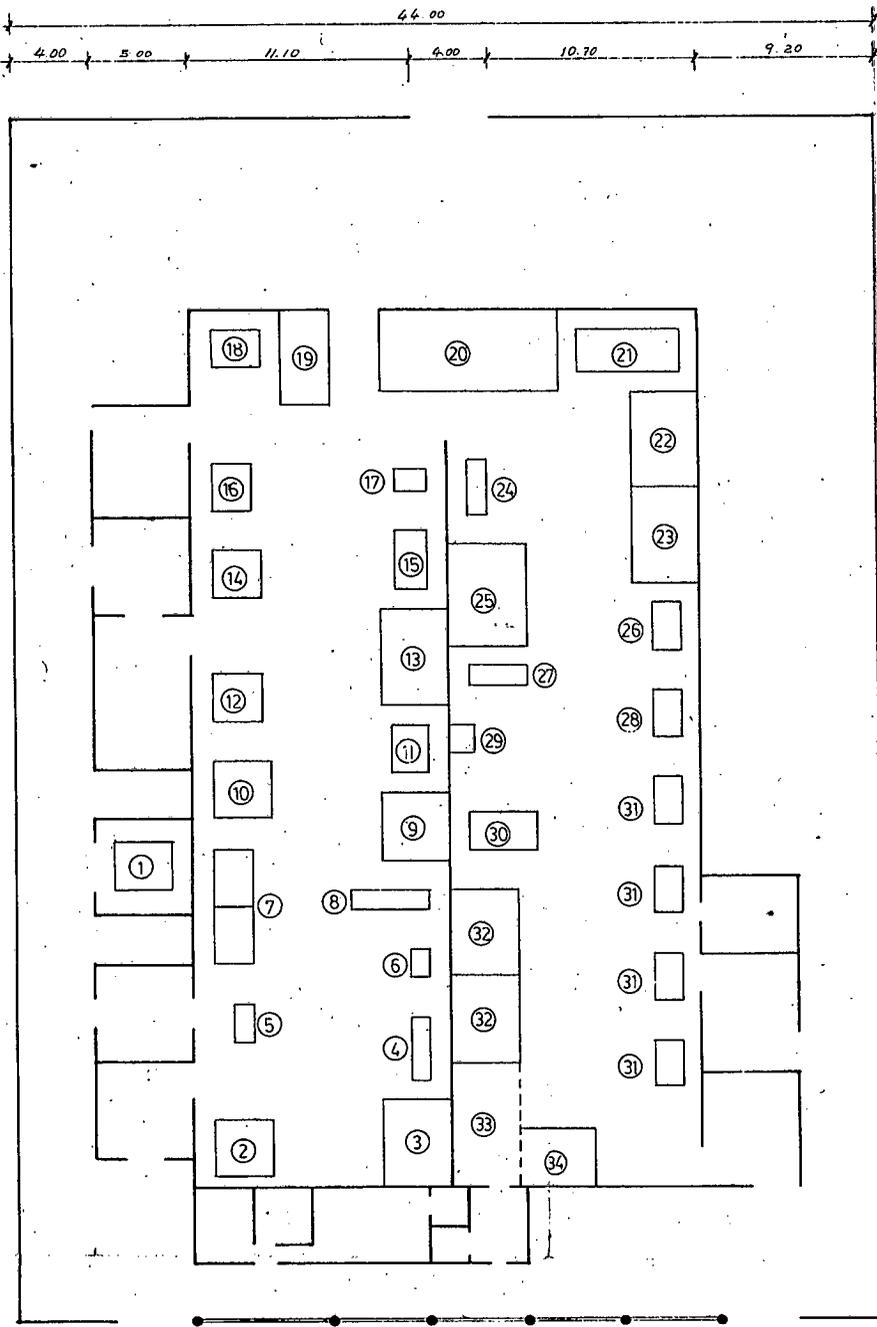
Area	Obreros	Especificación	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3
TERMINADO	R	Semicalificados								
	S	Semicalificado								
	T	Semicalificado								
	U	Semicalificado								

Actividad	Símbolo
Transporte	
Planchado	
Productos químicos	
Pintura	
Recorte final	
Clasificación	
Medición	

Fig. 17. Diagrama hombre-máquina.

LEYENDA

- ① Caldera
- ② Bombo de pelambre
- ③ Area de depósito
- ④ Descarnadora
- ⑤ Dividore vertical
- ⑥ Area de pasado a flor
- ⑦ Pozos
- ⑧ Dividora Horizontal
- ⑨ Area de clasificación y pesado
- ⑩ Bombo de curtido
- ⑪ Pozo para suela
- ⑫ Bombo para curtir suela
- ⑬ Area de reposo
- ⑭ Bombo de neutralización y recurtido
- ⑮ Escurridora
- ⑯ Bombo de teñido
- ⑰ Rebajadora
- ⑱ Bombo de teñido
- ⑲ Area de escurrido
- ⑳ Area de secado para suela
- ㉑ Cilíndredora
- ㉒ Area de reposo
- ㉓ Area de acondicionamiento
- ㉔ Ablandadora
- ㉕ Secador
- ㉖ Mesa de recorte
- ㉗ Esmeril
- ㉘ Mesa de impregnación
- ㉙ Cepillo
- ㉚ Plancha
- ㉛ Mesa de pintura
- ㉜ Area de recorte
- ㉝ Area de clasificación final



7.3 DISTRIBUCION DE PLANTA

ESCALA 1:250

7.5. Establecimiento de CostosLadrillo

$$\text{Ladrillo} = 1.120,24 \text{ m}^2 \times \text{S/} \frac{185}{\text{m}^2} \quad \text{S/} \quad 207.244,40$$

Columnas

50 columnas sw 20 cm x 20 cm x 4,0 m de altura

$$\text{Columnas} = 8 \text{ m}^3 \times \text{S/} \frac{8.059}{\text{m}^3} \quad 64.472,00$$

Bigas y Cadenas Superiores

$$36 \times 49,50 \times 0,20 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} = 106,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Bigas y columnas superiores} = 106,92 \text{ m}^3 \times \text{S/} \frac{5.384}{\text{m}^3} \quad 575.657,28$$

Plintos

$$\text{Plintos de H}^{\text{O}}\text{A}^{\text{O}} = 50 \times 0,60 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} = 30 \text{ m}^3 = 30 \text{ m}^3 \times \text{S/} 3.500 \quad 105.000,00$$

Cimientos y Mampostería de Piedra

$$\text{Cimiento y mampostería de piedra} = 106,92 \text{ m}^3 \times \text{S/} \frac{1.304}{\text{m}^3} \quad 139.423,68$$

Pisos Encementados

$$\text{Piso encementado} = 36 \text{ m} \times 49,50 \text{ m} \times \text{S/} \frac{175}{\text{m}^2} \quad 311.850,00$$

Cubierta

$$36 \text{ m} \times 49,50 \text{ m} \times \text{S/} 279/\text{m}^2 \quad 497.178,00$$

Revestimiento de Paredes

$$1.120,24 \text{ m}^2 \times \text{S/} 95/\text{m}^2 \quad 106.422,80$$

$$\text{Pueñas: } 20 \times \text{S/} 1.960/\text{c/u} \quad 39.200,00$$

$$\text{Ventanas: } 3 \times \text{S/} 1.685 \text{ c/u} \quad 5.055,00$$

$$\text{Instalac. Sanit. : } 2 \times \text{S/} 345 \quad 690,00$$

$$\text{Inodoros: } 6 \times \text{S/} 6.110 \quad 36.660,00$$

$$\text{Instalac. Eléctricas: } 50 \text{ puntos} \times \text{S/} 330 \quad 16.500,00$$

$$\text{Costo Total S/ } \underline{\underline{2'105.353,16}}$$

VIII. LOCALIZACION INDUSTRIAL

8.1. Factores Locacionales

Los factores locacionales consideran las características y condiciones que posee un lugar y que permitan la instalación o emplazamiento de una actividad industrial.

La localización industrial se halla ligada a los factores locacionales que se enuncian en la evaluación de los mismos.

A continuación se ilustra con el siguiente cuadro:

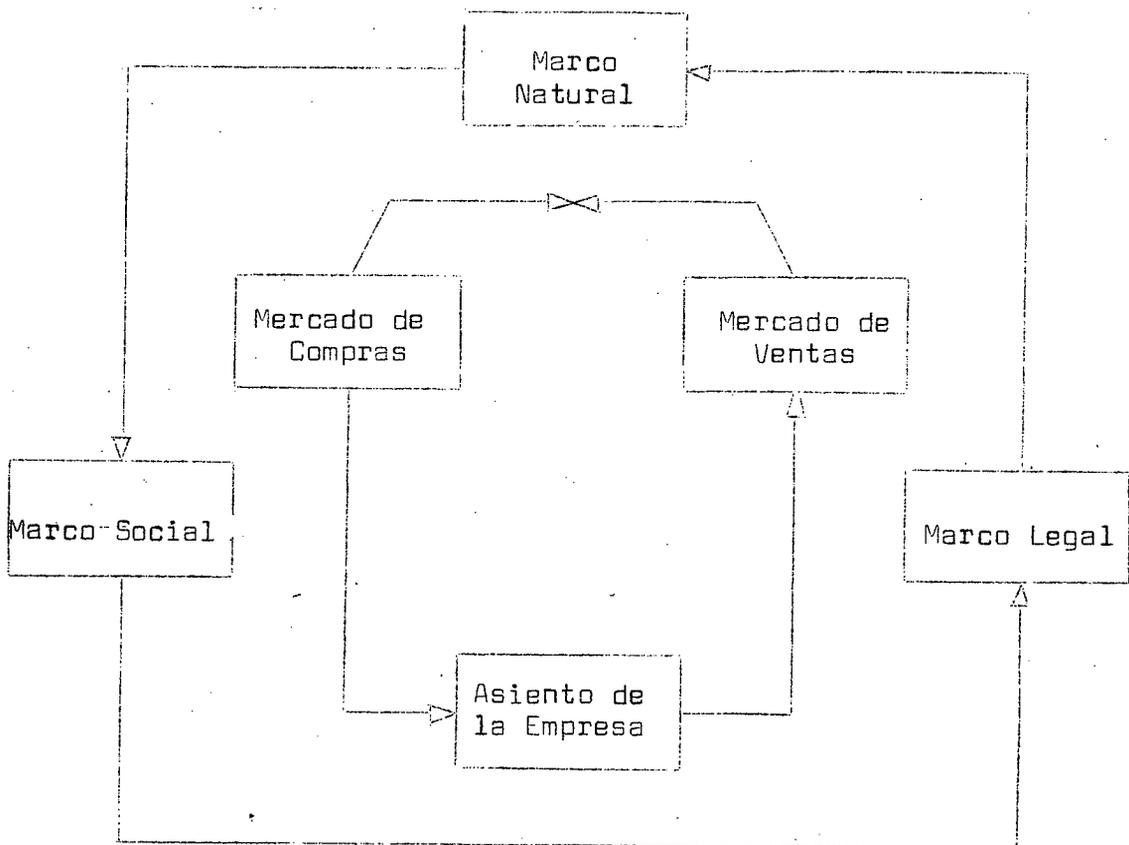


Fig. 20. Localización industrial: factores locacionales.

8.2. Evaluación de los Factores Locacionales

Para realizar esta evaluación se considera de acuerdo al abastecimiento de materia prima, dos lugares que son: la ciudad de Loja y La Toma.

8.2.1. Condiciones geográficas

Geográficamente, La Toma se encuentra en desventaja, comparada con Loja, por razones de tipo climático y ambiental. La temperatura ambiente promedio es más alta en La Toma que en Loja, lo que presenta desventajas para el trabajo físico, por aumento de la temperatura de trabajo y también problemas de conservación de materia prima fresca o en remojo.

8.2.2. Adelantos tecnológicos

La presencia de dos centros universitarios que se dedican tanto a aumentar la cantidad y la calidad de las materias primas, así como también la búsqueda de nuevas formas de utilización de éstas, condicionan a Loja como centro de industrialización agropecuario.

Loja como capital de provincia, cuenta con mayores y mejores nexos de comunicación (vial y alámbrica). Además existe la disponibilidad de tecnología metal mecánica indispensable para la mantención y reparación de maquinaria.

8.2.3. Disponibilidad de energía

Tanto Loja como La Toma cuentan con las mismas posibilidades para abastecerse de combustible y material energético.

8.2.4. Condiciones económicas y legales de la región

Loja, como capital de provincia, cuenta con la infra estructura, tanto económica como legal necesaria para respaldar la instalación de una empresa, la misma que es muy difícil encontrar en La Toma.

8.2.5. Otras circunstancias del medio

De esta manera, claro está, que a La Toma - Únicamente se la podría considerar como una localización obligada en el caso en que no hubiera otra alternativa.

8.2.6. Materias primas

El abastecimiento de materia prima, tanto para Loja como para La Toma, la podemos establecer de la siguiente manera:

Cuadro 12. Abastecimiento de materia prima para Loja

Vía	Cueros grandes /día	Cueros chicos /día
Cafrilosa	30	11
Zamora	13	--
Saraguro	6	7
Sur Oriente	4	3
Chuquiribamba	1	-
Otros lugares	5	17
Total	59	37

Cuadro 13. Abastecimiento de materia prima para La Toma

Vía	Cueros grandes /día	Cueros chicos /día
Frontera	27	119

Tomando en cuenta que por superficie un cuero grande es 5,54 veces mayor que un cuero chico (en seco), Loja recibe una superficie total en cuero 1,5 veces mayor.

Considerando el problema de transporte de los cueros grandes y frescos hasta La Toma, existe un valor en flete que grava a la materia prima, por el peso de humedad. Este problema no ocurre con los cueros chicos que vienen secos desde la frontera. Tales cueros pagan igual flete por traerlos a Loja o dejarlos en La Toma.

8.2.7. Fuerza de trabajo

El flujo de migración de las zonas rurales a los centros urbanos, permite un aumento de la mano de obra disponible que resulta barata.

La existencia de centros educacionales de tipo técnico y otros, condicionan la posibilidad de especializarla.

8.2.8. Organización y capital

Loja posee una estructura económica que permite la inversión y movimiento de capitales, así como su organización, cosa que no sucede con La Toma.

8.2.9. Mercado

El mayor mercado consumidor es la ciudad de Loja, ya que en ésta se hace y se repara calzado, mientras que en otras zonas se hace reparación de calzado antes que fabricación del mismo y existe la posibilidad de aumentarse la producción de calzado.

8.3. Utilización de Técnicas de Localización

Existen 7 métodos para el estudio de la localización industrial, los mismos que se pueden aplicar de acuerdo con la importancia.

- Por cuestionarios
- Método de la criba
- Dependencia aparente
- Método de costos comparados
- Método weber
- Guía de las Naciones Unidas
- Método del peso localizador

Como se podrá ver en el estudio que nos ocupa, se utilizará el método de la criba, que es el que más se adapta a las condiciones antes expuestas, el mismo que consiste en hacer pasar información, para luego seleccionar aquella información que es útil.

8.4. La Localización más Probable

Tomando en consideración los factores analizados anteriormente, especialmente aquellos de abastecimiento de materia prima, fuerza de trabajo, mercado, condiciones geográficas y adelantos tecnológicos, vemos que la ciudad de

Loja queda favorecida en cuanto al lugar para ser instalada la industria en referencia.

Ahora bien, considerando que la planta debe ubicarse en un sector apartado del centro urbano, se puede determinar dos posibilidades de localización, que serían el sector industrial de Turunuma y el sector comprendido entre Las Pitas y Aguas Sulfurosas. Para no redundar en los puntos analizados anteriormente, tomaremos solamente algunos de los factores más importantes que inciden en la localización y que los estudiaremos en forma global.

1. El sector de Turunuma, declarado por la Municipalidad como zona de industrialización, se lo ha provisto de un alcantarillado suficiente para el desfogue de aguas residuales; cuenta además con suficiente abastecimiento de agua potable, suficientes vías de comunicación, línea de distribución eléctrica trifásica; además tenemos la presencia de una fuente de abastecimiento de agua combustible, la vecindad del camal frigorífico que suministra nuestra materia prima. El costo del terreno es de S/ 100,00 por cada metro cuadrado; como necesitamos 2.750 m^2 , el costo del terreno sería S/ 275.000,00. Estos y otros aspectos de menor importancia, determinan a este sector como una de las alternativas.
2. El sector comprendido entre Las Pitas y Aguas Sulfurosas, al momento no cuenta con línea de distribución trifásica. La instalación de la línea trifásica, según la información de la Empresa Eléctrica, costaría aproximadamente:

Conductor	S/ 18.000
Aisladores y herrajes ...	" 33.000
Mano de obra	" 37.000
Transformador	" <u>120.000</u>
Total	S/ 208.000

El terreno en este sector cuesta S/ 80,00 el metro cuadrado, dándonos un total de S/ 220.000 por 2.750 m².

Además no cuenta con servicios de comunicación, como son teléfono, telex, etc, que también, al ser instalados, incidirán en los costos de instalación de la planta.

Al abastecimiento de agua es bajo, pues según información de la Municipalidad, en este sector existe una red de una pulgada de diámetro y nuestra planta trabaja con gran cantidad de la misma. Los servicios de alcantarillado tendrán que correr a cargo de la propia planta, hasta desembocar en el río. Un cálculo aproximado de esto, considerando 200 m de alcantarilla, podría costar 200 x 220 = S/ 44.000.

✕ En cuanto al transporte, vías de acceso, no hay problema, además el tomar esta posibilidad de localización, significa trámites ante la Junta de Ornato para justificar esta ubicación fuera del lugar que es el determinado.

Cuadro 14. Diferencia de costos entre los dos lugares

Obras de infraestructura	Sector Industrial costo, S/	Las Pitas costo, S/
Instalación de línea trifásica	10.000	208.000
Terreno	275.000	220.000
Alcantarillado	5.000	44.000
Agua potable	2.000	50.000

Analizando la localización desde estos puntos básicos, vemos que la ubicación en el sector de Turunuma es menos costoso que en el de Las Pitas; esto se debe a que cuenta con una mejor infraestructura, que nos va a permitir menores inversiones por su ubicación. Se debe anotar que no se ha tomado en cuenta todos los costos, como por ejemplo si se localiza en Las Pitas es necesario disponer de un vehículo para transportar la materia prima desde el camal a la planta, etc.

De esta manera concluimos el estudio determinando el sector de Turunuma como el lugar en el cual se localizará la planta en referencia.(1)(12)

IX. EL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

9.1. Alternativas del Financiamiento

Inversión total = S/ 9'229.140,52, tomando en cuenta el capital de operación para un mes.

Cuadro 15. Cálculos del financiamiento del proyecto.

Capital Social	% CS	Capital Financiero	% CF	Cuota Anual de Amortización 10 años	Intereses Anuales 12 %	% de Costo Fabricac.	% de Utilid.
922.914,05	10	8'306.226,40	90	830.622,64	996.747,16	15,26	9,24
1'845.828,10	20	7'383.312,40	80	738.331,24	885.997,48	13,57	8,21
2'768.742,10	30	6'460.398,30	70	646.039,83	775.247,79	11,87	7,18
3'691.656,20	40	5'537.484,30	60	553.748,43	664.498,11	10,17	6,16
4'614.570,20	50	4'614.570,20	50	461.457,02	553.748,42	8,48	5,13
5'537.484,30	60	3'691.656,20	40	369.165,62	442.998,74	6,78	4,11
6'460.398,30	70	2'768.742,10	30	276.874,21	332.249,05	5,09	3,08
7'383.312,40	80	1'845.828,10	20	184.582,81	221.499,37	3,39	2,05
8'306.226,40	90	922.914,05	10	92.291,41	110.749,68	1,69	1,03

Los cálculos en referencia se establecen así:

Capital Financiero S/ 8'306.226,40/10 años =

S/ 830.622,64 que es la cuota anual de amortización.

S/ 8'306.226,40 x 0,12 = S/ 996.747,16 que son los intereses anuales.

C.A.A. S/ 830.622,64/S/ 8'992.674,69 que es la utilidad bruta en ventas $\times 100 = \% \text{ de utilidad}$.

I.A. S/ 996.747,16 / S/ 6'530.810,31 que es el costo total de fabricación $\times 100 = \% \text{ de costo de fabricación}$.

9.2. Criterios para Financiar el Presente Proyecto

Analizando las diversas alternativas de inversión para el presente proyecto, se puede deducir claramente que se puede optar por cualquiera de ellas, debido a que las cuotas de amortización frente a la utilidad bruta en ventas y los intereses frente a los costos de fabricación son relativamente bajos en cuanto se refiere a sus porcentajes.

Pensamos que es conveniente que la empresa en referencia esté formada por 10 socios, los cuales aporten en conjunto el 30 % que corresponde a S/ 2'768.742,10, siendo, por lo tanto, la cuota individual de S/ 276.874,21, la misma que sí se puede obtener en nuestro medio.

El 70 % que corresponde a S/ 6'460.398,30 será financiado con un préstamo bancario a 10 años plazo con un interés anual del 12 %, cuya cuota anual de amortización es de S/ 646.039,83, con un interés anual de S/ 775.247,79.

9.3. Las Rentabilidades

9.3.1. Rentabilidad sobre la inversión

$$\frac{\text{Utilidades repartibles}}{\text{Inversión total}} = \frac{4'597.737,16}{22'001.653,00} \times 100 = 20,89 \%$$

9.3.2. Rentabilidad sobre las ventas

$$\frac{\text{Utilidad bruta en ventas}}{\text{Inversión total}} = \frac{8'992.674,69}{22'001.653,00} \times 100 = 40,87 \%$$

La Inversión Total resulta de:

Inversión Fija	S/ 8'068.003,00
Capital de Operación para un mes x 12 "	<u>13'933.650,00</u>
Inversión Total	S/ 22'001.653,00

Como se puede observar, las Rentabilidades calculadas indican claramente que el proyecto en mención reviste de - seguridad para su realización. (12)

X. LA CONSTITUCION DE LA EMPRESA

10.1. Razón Social

Esta Empresa se dedicará a la industrialización del cuero de origen animal, utilizando como materia prima cueros de ganado vacuno, ovino y caprino.

Se la denominará "INDUSTRIA CURTIDORA DEL SUR CIA.LTDA".

10.2. Residencia

La Compañía se establecerá en la ciudad de Loja; concretamente en el sector industrial de Turunuma.

10.3. Tipo Legal de la Empresa

El tipo legal de esta Empresa es: "COMPAÑIA DE RESPONSABILIDAD LIMITADA".

10.4. Constitución del Capital

El capital en referencia estará constituido por el 100 % nacional.

Art. 103. El capital de la Compañía está formado por las aportaciones de los socios y no será inferior a \$/ 100.000. Estará dividido en participaciones de un mil sucres o múltiplos de mil.

Considerando los diferentes artículos estipulados en -

la Ley de Compañías, creemos conveniente que esta Empresa esté constituida por 10 socios, los mismos que aportarán en forma individual la cantidad de S/ 276.874,21; la suma de estas aportaciones constituyen el 30 % que es S/ 2'768.742,10, de la inversión total que es S/ 9'229.140,52.

El 70 % restante o sea los 6'460.398,30 será financiado mediante préstamo bancario a 10 años plazo y al 12 % de interés anual.

Art. 111. La Compañía formará un fondo de reserva hasta que éste alcance por lo menos el 20 % del capital social.

En cada anualidad la Compañía segregará de las utilidades líquidas y realizadas, el 5 % para este objeto.

10.5. Estructura de la Empresa

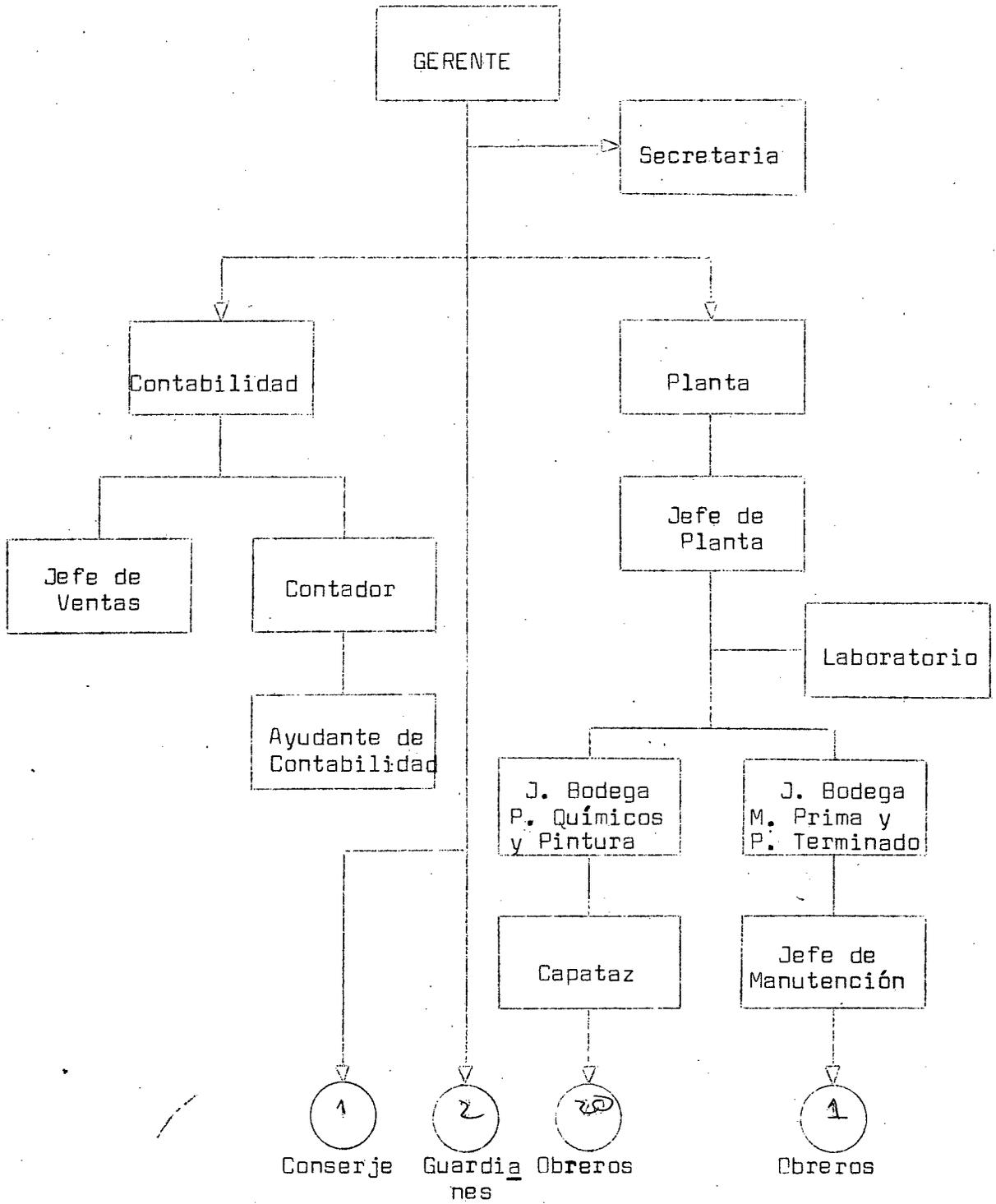


Fig. 21. Estructura de la empresa.

10.6. Funciones Principales

10.6.1. Gerente

El Gerente es directamente responsable de la planificación, organización y ejecución en la Empresa. Es la persona de más alta jerarquía, quien debe tomar las decisiones que lleven a mejor fin la ejecución del presente proyecto.

10.6.2. Secretaria

La Secretaria tendrá como funciones la recepción, transcripción y archivo de información entre la Gerencia y los niveles inferiores de la Empresa; así como hacia y desde el exterior de la misma.

10.6.3. Contabilidad

Esta sección tendrá a su cargo el procesamiento de la información económica o contable de la Empresa.

10.6.4. Jefe de ventas

El Jefe de Ventas tiene bajo su responsabilidad todas las operaciones de mercadeo de productos terminados.

10.6.5. Contador

Las funciones del Contador son las de ordenar, clasificar, analizar e interpretar las diferentes operaciones mercantiles que realice la Empresa.

10.6.6. Ayudante de contabilidad

Este desempeñará las funciones que el Contador le asigne.

10.6.7. Jefe de planta

Tendrá a su cargo todas las operaciones de producción y el control de calidad, tanto de la materia prima como del producto terminado.

10.6.8. Capataz

Se encargará de dirigir el trabajo de los operarios.

10.6.9. Jefes de bodega

Estas personas se encargarán de la recepción y entrega, tanto de productos químicos, materia prima y producto terminado.

10.6.10. Jefe de mantenimiento

Se encargará del control de funcionamiento, manutención y reparación de las máquinas y equipos de la planta.

10.6.11. Los operarios

Se encargarán de ejecutar las operaciones que les sean asignadas.

10.6.12. Los guardianes

Tienen como función cuidar el local físico y controlar la entrada y salida del personal, tanto de planta como de personas ajenas a la misma.

10.6.13. Conserje

Tiene la función de mensajero, aseo y mantenimiento de las oficinas.

10.7. De la Operación y sus Resultados

Toda la estructura anteriormente indicada, deberá - cumplir las funciones asignadas, para de esta manera obtener resultados satisfactorios de lo planificado y, por con siguiente, poder lograr las metas y los objetivos que han sido enunciados en cada una de las etapas que contempla el presente proyecto.

XI. EVALUACION DEL PROYECTO

11.1. Criterios de Evaluación

En el campo económico

a) Inversión de Capital Fijo:

- Terreno	S/	275.000,00
- Edificio		2'105.353,00
- Maquinarias y equipos		5'597.650,00
- Máquinas y enseres de oficina		50.000,00
- Gastos de organización		15.000,00
- Puesta en marcha de la planta		20.000,00
Otros e imprevistos		<u>5.000,00</u>
Total Inversión Fija		<u>8'068.003,00</u>

b) Capital de Operación para un Mes:

- Materia prima	S/	509.066,66
- Mano de obra directa		48.588,75
- Carga Fabril		544.234,19
- Administración y gastos generales...		51.911,25
- Ventas		<u>7.336,67</u>
Total Capital de Operación	S/	<u>1'161.137,52</u>

Total Inversión Fija		8'068.003,00
Total Capital de Operación		<u>1'161.137,52</u>

c) Capital Total

9'229.140,52

d) Capital Social Pagado

2'768.742,10

e) Créditos Bancarios	S/ 6'460.398,30
f) Valor de la Producción Anual (Ingresos)	22'215.350,00
g) Insumos Nacionales (M. prima + P. químicos)	10'779.630,00
h) Insumos Importados (Pinturas)	104.414,00
i) Total Insumos (g + h)	10'884.044,00
j) Valor agregado (f - i)	11'331.306,00
k) Sueldos, Salarios y Prestaciones	1'429.165,00
l) Intereses Pagados por Préstamo (12 %)	775.247,79
m) Reserva para Amortización y Depreciación. (Amortización deuda + 5 % para capitalización)	888.025,99
n) Impuesto, excepto el de la Renta (sobre ventas)	1'110.767,50
o) Utilidad Repartible antes del Impuesto a la Renta	6'095.292,39

11.2. Construcción de los Índices de Evaluación en el Campo Económico

Rentabilidad de la inversión fija	o/a	0,755	75,5 %
Rentabilidad sobre el capital total	o/c	0,660	66,0 %
Rotación del capital circulante	f/b	19,132	
Rotación del capital total ...	j/c	1,228	
Inversión por S/ pagado en sueldos, salarios y prestaciones..	a/k	5,645	
Producción por S/ invertido ...	f/a	2,754	
Valor agregado por S/ invertido	j/a	1,404	
Valor de la producción por S/ pagado en sueldos, salarios y prestaciones	f/k	15,544	
Valor agregado por S/ pagado en sueldos	j/k	7,929	
Utilidad por sucre del valor de producción	o/f	0,274	

11.2.1. Comentario

11.2.1.1. Rentabilidad de la inversión fija

Al determinar este índice que es la relación entre la utilidad repartible antes del impuesto a la Renta para la inversión del capital fijo, obtenemos como resultado 75,5 % que constituye una altísima rentabilidad sobre la inversión fija; en razón de esto y por el aumento de la producción, los costos fijos pueden aumentarse, lo que significa incremento de mano de obra y revisión de sueldos.

11.2.1.2. Rentabilidad sobre el capital total

La rentabilidad de la utilidad obtenida frente a la rentabilidad del capital invertido, representa un rendimiento de 66,0 %, que si comparamos con el rendimiento del capital en inversiones de préstamos al interés legal, daría 12 % anual; por lo tanto, podemos concluir que es un rendimiento que supera más del doble al rendimiento del interés máximo legal.

11.2.1.3. Rotación del capital circulante

Como el total de los ingresos o ventas frente al capital circulante equivale a 19,132 veces de rotación anual, siendo por lo tanto este resultado muy bueno.

11.2.1.4. Rotación del capital total

El valor agregado, esto es el importe de las ventas (-) los insumos, y si relacionamos este último valor con el capital invertido, tenemos la rotación del capital que sería 1,228, siendo este valor bueno para el proyecto en estudio.

11.2.1.5. Inversión por sucre pagado en sueldos, salarios y prestaciones

Esto nos indica que al invertir un sucre de capital total, se paga 5,645, o sea que la inversión total es 5,645 veces más grande que el pago de sueldos.

11.2.1.6. Producción por sucre invertido

Esta relación que representa el valor de la producción anual frente a la inversión de capital fijo, obtenemos 2,754 veces más esta inversión, índice que resulta normal y que determina que el proyecto sea aceptado. Claramente vemos que por un sucre que se invierte, obtenemos 1,754 más.

11.2.1.7. Valor agregado por sucre invertido

Esto indica que por cada sucre que se invierte, se gana S/ 1,404 de valor agregado.

11.2.1.8. Valor de la producción por sucre pagado en sueldos, salarios y prestaciones

Esta relación nos indica que por

cada sucre de sueldos, salarios y prestaciones, se gana S/ 15,544 en producción.

11.2.1.9. Valor agregado por sucre pagado en sueldos

El valor agregado en relación - al o los sueldos, salarios y prestaciones, representa S/ 7,929, es decir que por cada sucre de valor agregado, se paga S/ 7,929.

11.2.1.10. La utilidad por sucre de valor de producción

La utilidad frente a las ventas, representa 0,274 de sucre de utilidad que no es un valor malo para nuestra evaluación.

11.3. Criterios de Evaluación en el Campo Social

a)	Inversión de Capital Fijo	S/ 8'068.003,00
b)	Capital Total	9'229.140,52
c)	Valor Social Agregado	11'331.306,00
d)	Valor Social Agregado Indirectamente por Insumos Derivados de la Fabricación	5.000,00
e)	Valor Social Agregado Total (c + d)...	11'336.306,00
f)	Sueldos, Salarios y Prestaciones Directas	583.065,00
g)	Sueldos, Salarios y Prestaciones Indirectas	289.125,00
h)	Suma de f + g	872.190,00
i)	Personal Técnico y Administrativo Ocupado	5
j)	Obreros Especializados Ocupados	4

k) Mano de Obra no Calificadada	25
l) Ocupación Total Promovida (i + j + k)	34
m) Importaciones Inmediatas de Maquina- ria y Equipos	5'597.650,00
n) Ahorro de Importaciones por la Pro- ducción	22'215.350,00
o) Utilidades Repartibles antes del Im- puesto a la Renta	6'095.292,39

11.3.1. Construcción de los indices de evaluación social

11.3.1.1. Rentabilidad social de la inversión

Valor social agregado por sucre invertido ..	c/a	1,404
Valor directo e indirecto agregado	e/a	1,405
Valor agregado por capital total	c/b	1,228
Valor directo e indirecto agregado por capi- tal total	e/b	1,228

11.3.1.2. Contribución al empleo y distri- bución del ingreso

Aumento de sueldos, salarios y prestaciones directas por sucre invertido	f/a	0,072
Aumento en sueldos, salarios y prestaciones indirectas por sucre invertido	g/a	0,036
Aumento de sueldos, salarios y prestaciones directas por persona ocupada	f/1	17.148,97
Inversiones por persona ocupada	a/1	237.294,20
Aumento de sueldos, salarios y prestaciones directas por sucre de utilidad	f/o	0,096



11.3.1.3. Efectos sobre la balanza de pagos

Divisas importadas por sucre invertido	m/a	0,694
Ahorro de divisas por sucre invertido cuando opera la planta	n/a	2,754
Ahorro de divisas por sucre gastado en la importación inicial	h/m	3,969

11.3.2. Comentario

11.3.2.1. Rentabilidad social de la inversión

a. Valor social agregado por sucre invertido

Este índice se establece por la relación entre el valor social agregado y la inversión de capital fijo, obteniéndose como resultado S/ 1,404; esto nos indica que por cada sucre que se invierte, se obtiene 1,404 de valor agregado.

b. Valor social agregado directo e indirecto

Esta relación es el valor social agregado total, para la inversión fija, que nos determina una rentabilidad social sobre la inversión de S/ 1.405. Se debe anotar que cuando la rentabilidad social es baja el proyecto es malo, en este caso el resultado es satisfactorio.

c. Valor social agregado por capital total

Y el valor directo e indirecto agregado por capital total, podemos concluir que dichas rentabilidades sociales son satisfactorias y contribuyen con su resultado a la ejecución de este proyecto.

11.3.2.2. Contribución al empleo y distribución del ingreso

a. Aumento en sueldos, salarios y prestaciones directas por sucre invertido

Esta relación nos indica que por cada sucre invertido de capital fijo se obtiene un aumento en sueldos, salarios y prestaciones de 0.072.

b. Aumento en sueldos, salarios y prestaciones indirectas por sucre invertido

Esta relación nos indica que por cada sucre de inversión de capital fijo se obtiene un aumento en sueldos y salarios indirectos de 0.036.

c. Aumento de sueldos y salarios directos por persona ocupada

Este índice nos indica que habrá un aumento de sueldos y salarios de las 34 personas de S/ 17.148,97

d. Inversión por persona ocupada

Esta relación resulta de la inversión de capital fijo para la ocupación total promovida que son las mismas 34 personas, dándonos un resultado de S/ 237,294,20 que es un valor alto y que nos indica que cada trabajador y demás ganan bien.

e. Aumento en sueldos, salarios y prestaciones directas por sucre de utilidad

Este índice nos da un resultado de 0.096. Es decir que por cada sucre de utilidad que recibe la empresa, él sector de mano de obra y de más reciben por sueldos y salarios la cantidad de 0.096.

11.3.2.3. Efectos sobre la balanza de pagos

Esta parte se analiza en conjunto y podríamos decir que por cada sucre invertido en insumos nacionales, ahorramos 0,694 de divisas por importación.

Que por cada sucre gastado en la importación inicial de equipo, ahorramos 3,969 de divisas. De igual manera se ahorra 2,754 sucres por divisas cuando opera la planta.

11.4. Conclusiones Generales de la Evaluación del Proyecto

a. Los índices calculados en esta evaluación resultan sumamente claros en sus resultados, los mismos que dan

una idea objetiva de cómo incidirá en el proyecto, en los diferentes programas de desarrollo económico y social del sector sur del país.

b. Los índices obtenidos servirán para que la Empresa proyectada obtenga su clasificación dentro de la Ley de Fomento Industrial vigente en el país, para de esta manera la Empresa utilice y se haga acreedora a los beneficios y protección que dicha Ley proporciona.

c. Cuando la prioridad es resolver problemas de desocupación, deberán los índices dar resultados satisfactorios en cuanto se refiere a la contribución del empleo.

e. Cuando la prioridad se interesa por la balanza de pagos, será factor decisivo el ahorro de divisas.

Por todo lo antes dicho, la evaluación es de suma importancia en un proyecto de desarrollo socio-económico de un país.(1)(12)

XII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

12.1. El Mercado de Cueros en el País y en la Provincia de Loja

El mercado de cueros en el país es bastante elevado, tanto el cuero en crudo como elaborado, por cuanto, es de mejor calidad y más apropiado para la elaboración de calzado y otros productos, que los materiales sintéticos disponibles en la actualidad.

Por lo demás, la producción nacional de carnes va en aumento en calidad, por el consumo interno y las exportaciones, como que el país ha recibido una fuerte importación de razas adaptables a las condiciones geográfico-climáticas que han aumentado el rendimiento del ganado.

La provincia de Loja ya en 1972 ocupaba el segundo lugar en producción ganadera entre las provincias de la sierra y proporcionaba una cantidad de cueros, pero por falta de mercado local salía a otras provincias o era llevado al Perú.

12.2. La Demanda de éste Insumo

La actividad artesanal en la confección de calzado en estos momentos va en aumento, notándose una gran demanda de este producto a nivel regional.

Por otra parte, el aumento de población en la Provincia y el aumento del poder comprador per cápita, marca una demanda también creciente en ropa de cuero y artículos de ebanistería que prácticamente obligan a producir en esta región estos productos, que actualmente se traen confeccionados de otras Provincias.

Tal situación acrecenta la demanda de este insumo a nivel regional.

12.3. Importancia de la Industrialización del Cuero Dentro de la Economía Nacional

La industrialización del cuero en todas las fases, tanto de transformación como de acondicionamiento, contribuye directamente a la economía nacional por razones tales como las siguientes:

- a. Origina la sustitución de importaciones en toda la diversidad de productos obtenidos de la transformación original, lográndose poner productos que compitan en el mercado en calidad y precio.
- b. La calidad y precio de los productos nacionales podrían competir con sus similares a nivel de mercado internacional.
- c. Este tipo de industria contribuye al desarrollo de otras relacionadas con la curtiduría (pinturas, productos químicos, calzado, vestido, ebanistería, mueblería, etc).
- d. Contribuye a la generación de fuentes de trabajo, ya que se utilizará técnicos a nivel medio y superior, a-

sí como mano de obra semicalificada.

- e. Como consecuencia de lo anotado anteriormente, el gobierno recibe mayores aportes y disminuye sus obligaciones hacia el exterior, consiguiendo con esto el incremento de los aportes para obras de infraestructura de mayor prioridad nacional.

12.4. La Industria del Cuero y sus Derivados

La industria del cuero y sus derivados es necesaria por las siguientes razones:

- a. Para poder proporcionar calzado y vestuario de menor costo y en mayor diversidad a la población nacional.
- b. Contribuye a desarrollar la artesanía nacional.
- c. La mayor demanda de cueros logrará un aumento de la ganadería en calidad y cantidad.
- d. Algunos derivados como gelatinas, colas, harina de huesos, pelos, cuernos, contribuyen a la alimentación tanto humana como animal.

12.5. Las Ventajas de Poner en Marcha el Presente Proyecto

Son las siguientes:

- a. Aprovechar los subproductos del camal frigorífico de Loja y atraer los subproductos de la región sur-oriente que en este momento sólo se procesan en forma artesanal o van a otras zonas.
- b. Desarrollar la zona sur-oriente, tanto tecnológica como económicamente.

- c. Aumentar las inversiones a nivel regional y lograr un mayor desarrollo social.
- d. Desarrolla o permite instalar industrias o actividades anexas, como maestranzas, fundiciones, talleres metal-mecánicos, etc.

12.6. El Aporte del Presente Proyecto al Desarrollo de la Industria Agropecuaria Nacional

- a. El presente proyecto puede ser puesto en marcha no solo en Loja sino en cualquier zona del país que proporcione suficiente materia prima para ser industrializada.
- b. Desarrolla la industria ganadera que debe satisfacer la demanda de la curtiduría.
- c. Aumenta la producción de carne y de mano de obra en general.
- d. Puede formar parte de un complejo industrial (ganaderías, camales, curtidurías, industrias manufactureras de gelatina, brochas, cepillos, pinceles, calzado, vestuario y alimentos balanceados).

2

XIII. BIBLIOGRAFIA

1. CALDAS, Fernando y PANDO, Félix. Proyectos industriales.
2. ECUADOR. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL. Ganadería de carne. 1969.
3. ECUADOR. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL. Datos industriales básicos del Ecuador. 1972.
4. ECUADOR. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL. Tecnología simplificada de la producción del cuero. 1976.
5. ECUADOR. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL. Tecnología para la obtención de colas y pegamentos a partir de los residuos de curtiembre. Apuntes.
6. ECUADOR. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL. Procesos para el curtido de pieles y cueros. Apuntes.
7. ECUADOR. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. Química de curtiduría. 3. ed. 1965.
8. ECUADOR. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. Encuesta de manufacturas y minería 1968-69-70-71-72.
9. FARBENFABRIKEN BAYER. Manual Bayer para la industria del cuero. 1973.
10. LAWRENCE. Contabilidad de costos. 2. ed. 1972.
11. LOPEZ DE SA, A. Costos, organización y contabilidad en la industria.

12. MUÑOZ, J. Emilio. Metodología para elaborar proyectos industriales. Apuntes.
13. NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL. Relaciones mutuas entre los parámetros de la industria del cuero. Folleto.
14. ECUADOR. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL. TECNOLOGIA PARA OBTENER: BROCHAS, CEPILLOS Y PINCELES.

2

A N E X O S

ANEXO 1TERRENO

<u>Especificación</u>	<u>Cantidad</u> m ²	<u>Precio</u> <u>Unitario</u> S/	<u>Valor</u> <u>Total</u> S/
Terreno: se incluye ampliaciones, áreas de circulación, patios, parqueamientos, etc.	2.750	100,00	<u>275.000,00</u>

ANEXO 2EDIFICIO Y CONSTRUCCION

En este Anexo no se ponen especificaciones debido a que en el capítulo VII, en el punto 7.5., se establecen estos costos en forma detallada.

Edificios Total S/ 2'105.353,00

ANEXO 3MAQUINARIA Y EQUIPOS

<u>Especificaciones</u>	<u>Productividad de la máquina</u> bandas/hora	<u>Costo Unitario</u> S/	<u>Costo Total</u> S/
Una descarnadora hidráulica	200		486.301,92
Una divididora	120		638.004,64
Una escurridora	120		563.037,28
Una raspadora	100		365.250,60
Una cilindradora (suela)	60		500.000,00
Un secador a cuadros (20 cuadros)	50		460.000,00
Una ablandadora	100		260.000,00
Un esmeril	50		160.000,00
Una aspiradora de polvo	100		100.000,00
Una planchadora	100		947.294,00
Una medidora	100		201.461,52
Seis tijeras eléctricas	40	2.500,00	15.000,00
			bandas/carge
Dos bombos	200	90.000,00	180.000,00
Dos bombos	100	80.000,00	160.000,00
Dos bombos	30	75.000,00	150.000,00
Siete mesas (de madera)		500,00	3.500,00
Diez carros con platafor ma (madera)		500,00	5.000,00
Una caldera (1.183 kilos vapor/hora)			<u>402.800,00</u>
Total			<u>5'597.650,00</u>

ANEXO 4MAQUINAS Y ENSERES DE OFICINA

<u>Especificación</u>	<u>Costo</u> <u>Unitario</u> S/	<u>Costo</u> <u>Total</u> S/
Tres máquinas de escribir	7.000,00	21.000,00
Dos sumadoras	5.000,00	10.000,00
Muebles y útiles de escritorio		<u>19.000,00</u>
Total	S/	<u>50.000,00</u>

ANEXO 5MATERIA PRIMA

<u>Producto</u>	<u>Precio</u> <u>Unitario</u> S/	<u>Total</u> <u>Anual</u> S/
<u>Cueros grandes</u>		
19.780 cueros/año	200,00	3'956.000,00
<u>Cueros chicos</u>		
35.880 cueros/año	60,00	<u>2'152.800,00</u>
Total materia prima	S/	<u>6'108.800,00</u>

ANEXO 6MANO DE OBRA DIRECTA

<u>Denominación</u>	<u>Sueldo.</u> <u>mensual</u> S/	<u>Nº</u>	<u>Total</u> <u>anual</u> S/
Operarios semicalificados	1.500,00	21	378.000,00
Bonificación		5%	31.500,00
Compensación		6%	63.000,00
Décimo tercer sueldo			31.500,00
Décimo cuarto sueldo			<u>39.375,00</u>
			543.375,00
Aporte Patronal:			
- IESS (9,5 %) S/	35.910,00		
- CECAP (0,5 %) S/	1.890,00		
- IECE (0,5 %) IESS	<u>1.890,00</u>		39.690,00
Sobre sueldos básicos (378.000,00)			<u> </u>
Total mano de obra directa	S/		<u>583.065,00</u>

ANEXO 7GASTOS DE FABRICACION7.1. Materiales Indirectos

<u>Especificación</u>	<u>Cantidad</u> Kg/año	<u>Costo</u> <u>Unitario</u> S/	<u>Total</u> <u>anual</u> S/
<u>Remojo: Bactericida</u>	621	5,00	3.105,00
<u>Pelambre: Bactericida</u>	1.075	5,00	5.375,00
Sulfuro de Na	13.438	13,37	179.666,00
Cal	21.500	2,42	52.030,00
Sal	5.375	0,85	4.569,00
<u>Desencalado, rendido</u> <u>y purga:</u>			
Sales de amonio	8.063	3,36	27.092,00
Rendidores	2.688	20,00	53.760,00
Sal	32.251	0,85	27.413,35
Acido Fórmico	32.251	24,36	785.634,00
Cromo	37.626	14,64	550.830,00
Trianol	672	39,00	<u>26.208,00</u>
			<u>1'536.196,00</u>

<u>Especificación</u>	<u>Cantidad</u> Kg/año	<u>Costo</u> <u>Unitario</u> S/	<u>Total</u> <u>Anual</u> S/
<u>Neutralización, Recur-</u>			
<u>tido, teñido y engrasa-</u>			
<u>do:</u>			
Acido oxálico	1.613	31,00	50.003,00
Sal de Na	5.375	11,00	59.125,00
Taurocron	16.125	46,00	741.750,00
Sales neutras	5.375	11,00	59.125,00
Mangle	115.565	1,45	167.569,25
Otros taninos	16.125	44,00	709.500,00
Aceite Oil	37.626	10,00	370.626,00
Grasas	16.750	35,00	586.250,00
Otros aceites	5.375	41,00	220.375,00
Acido fórmico	2.681	24,36	65.479,00
Trianol	2.688	39,00	<u>104.832,00</u>
			<u>3'134.634,25</u>
<u>Pintura: Impregnación</u>			
Penetrantes	575	49,40	28.405,00
Acrilan	690	43,00	29.670,00
<u>Pasta y Brillo:</u>			
Pigmento	345	80,00	27.600,00
Brillo	23	16,00	368,00
Dull	69	33,00	2.777,00
Cera	69	20,00	1.380,00
Acrinal	230	45,00	10.350,00
Baysin	69	56,00	<u>3.864,00</u>
			<u>104.414,00</u>
Total materiales indirectos			<u>S/ 4'775.244,00</u>

7.2. Mano de Obra Indirecta

<u>Denominación</u>	<u>Sueldo</u> <u>mensual</u> S/	Nº	<u>Total</u> <u>Anual</u> S/
Ingeniero de Planta	10.000,00	1	120.000,00
Mecánico de Mantenimiento	6.000,00	1	72.000,00
Ayudante de Mecánica	1.500,00	1	18.000,00
Bonificación			17.500,00
Compensación			9.000,00
Décimo tercer sueldo			17.500,00
Décimo cuarto sueldo			<u>13.075,00</u>
			<u>267.075,00</u>
Aporte Patronal:			
- IEES (9,5 %) S/	19.950,00		
- CECAP(0,5 %)	1.050,00		
- IECE (0,5 %)	<u>1.050,00</u>		22.050,00
Sobre sueldos (210.000,00)			<u> </u>
Total mano de obra indirecta .. S/			<u>289.125,00</u>

7.3. Depreciaciones

<u>Concepto</u>	<u>Costo en planta,</u> S/	<u>Vida Útil</u> años	<u>Carga anual</u> S/
Edificio	2'105.353,16	20	105.267,66
Maquinaria y equipos	5'597.650,00	20	279.882,50
Gasto de organización	15.000,00	10	1.500,00
Puesta en marcha	20.000,00	10	2.000,00
Gastos de constitución	10.000,00	10	1.000,00
Máquinas y enseres de oficina	50.000,00	5	<u>10.000,00</u>
Total Depreciaciones			S/ <u>404.150,16</u>

7.4. Suministros

<u>Concepto</u>	<u>Cantidad anual</u>	<u>Costo Unitario</u> S/	<u>Valor anual</u> S/
Energía eléctrica	207.938,13 Kw/año	0.90	187.144,31
Agua	17.938,22 m ³ /año	0.50	8.969,11
Combustibles y lubricantes			<u>15.000,00</u>
Total Suministros			S/ <u>211.113,42</u>

7.5. Seguros

Maquinaria y equipos (1 %) S/ 55.976,50

7.6. Mantenimiento

Total mantenimiento S/ 10.000,00

7.7. Imprevistos

Total Imprevistos S/ 10.000,00

7.8. Intereses

Por préstamo bancario S/ 775.201,23

Total Gastos de Fabricación S/ 6'530.810,31

ANEXO 8GASTOS DE ADMINISTRACION Y GASTOS GENERALES

<u>Denominación</u>	<u>Sueldo</u> <u>mensual</u> S/	<u>Nº</u>	<u>Total</u> <u>anual</u> S/
Gerente	10.000,00	1	120.000,00
Secretaria	2.000,00	1	24.000,00
Contador	4.000,00	1	48.000,00
Ayudante de Contabilidad	2.000,00	1	24.000,00
Bodeguero (P. químicos y pintura)	3.000,00	1	36.000,00
Bodeguero (Recepción y entrega de productos)	3.000,00	1	36.000,00
Guardianes	1.500,00	2	36.000,00
Conserje	1.500,00	1	18.000,00
Bonificación			28.500,00
Compensación			27.000,00
Décimo tercer sueldo			28.500,00
Décimo cuarto sueldo			<u>27.025,00</u>
			453.025,00
Aporte Patronal:			
- IESS (9,5 %) S/	32.490,00		
- CECAP (0,5 %)	1.710,00		
- IECE (0,5 %)	<u>1.710,00</u>		35.910,00

	<u>Cantidad</u> S/	<u>Total</u> S/
Gastos de constitución	10.000,00	
Máquinas y enseres de oficina	50.000,00	
Franqueos	1.000,00	
Conferencias telefónicas y telegráficas	10.000,00	
Agua	5.000,00	
Luz eléctrica	8.000,00	
Instalación y montaje	30.000,00	
Gastos de viaje	10.000,00	
Imprevistos	<u>10.000,00</u>	<u>134.000,00</u>

Total de Gastos de Administración y
Gastos Generales S/ 622.935,00

ANEXO 9GASTOS DE VENTA

<u>Denominación</u>	<u>Sueldo mensual</u> S/	<u>Nº</u>	<u>Total anual</u> S/
Agente de Ventas	4.000,00	1	48.000,00
Bonificación			4.000,00
Compensación			3.000,00
Décimo tercer sueldo			4.000,00
Décimo cuarto sueldo			<u>4.000,00</u>
			63.000,00
<u>Aporte Patronal:</u>			
- IESS (9,5 %) S/	4.560,00		
- CECAP (0,5 %)	240,00		
- IECE (0,5 %)	<u>240,00</u>		5.040,00
Transportes y Flete			10.000,00
Propaganda			5.000,00
Imprevistos			<u>5.000,00</u>
Total Gastos de Venta			S/ 88.040,00

ANEXO 10VENTAS NETAS

<u>Producto</u>	<u>Precio Unitario</u> S/	<u>Producción total</u> p ² /año	<u>Total anual</u> S/
Cueros grandes	22,38	712,080	15'936.350,00
Cueros chicos	25,00	251.160	<u>6'279.000,00</u>
Total Ventas Netas			S/ 22'215.350,00

ANEXO 11DIMENSIONAMIENTO DE LA CURTIEMBRE

Se presenta un nuevo método de evaluar la capacidad de producción, las características tecnológicas generales y - las dimensiones de las curtidurías industriales. Este método puede utilizarse para diseñar una curtiembre o para - pronosticar qué elementos serán necesarios para establecer una nueva.

Para tal efecto establecemos un conjunto de 24 parámetros, los mismos que corresponden a: 4 parámetros de producción, 10 de estructura y 10 de insumos.

Parámetros de Producción

m ²	Metros cuadrados de cuero curtido
p ²	Pies cuadrados de cueros curtidos
Cueros	Cantidad de cueros curtidos
Kg	Kilogramos de cueros crudos trabajados

Parámetros de Estructura

m ² SC	Metros cuadrados de superficie cubierta
HPi	HP instalados
Personas	Cantidad de personas ocupadas
Obreros	Cantidad de obreros ocupados
Lt. fulones	Litros de fulones instalados
Máquinas	Cantidad de máquinas instaladas
Kg máq.	Kilogramos de peso de las máquinas instaladas
KVA	Kilovoltios - amperios de los grupos eléctricos

m ² cald.	Metros cuadrados de superficie de calefacción de calderas
HP compr.	HP de todos los compresores

Parámetros de Insumos

H-h	Horas-hombre
H-o	Horas-obrero
Kg PQ	Kilogramos de productos químicos
Kg PQr	Kilogramos de productos químicos de ribera
Kg PQc	Kilogramos de productos químicos de curtido
Kg PQt	Kilogramos de productos químicos de terminación
Litros	Litros de agua
Kg comb.	Kilogramos de combustibles
Kwh teor.	Kilowatios-hora teóricos
Kwh efect.	Kilowatios-hora efectivos

En general, en una curtiembre estos 24 parámetros se alínean en orden de mayor a menor.

Los cálculos en referencia se realizan para un año de producción efectiva, tomando en cuenta no solo la materia prima que abastece Cafrilosa sino lo concerniente a toda la provincia de Loja.

La metodología a seguir será la siguiente:

Punto de partida (coeficiente básico 9)

Cantidad de cueros a trabajar

Dimensionamiento de la curtiembre

Visión numérica de la magnitud de la curtiembre

Cálculo de todas las combinaciones posibles de parámetros

Cantidad de cueros a trabajar

La curtiembre debe producir los cueros que se indican a continuación, todos terminados:

$$85,83 \text{ cueros grandes} = 86 \text{ cueros/día}$$

$$155,72 \text{ cueros chicos} = 156 \text{ cueros/día}$$

Estos cueros dejan un descarne de 43

El metraje que proporcionará esa producción será:

m²

$$86 \times 3,60 = 309,6 \text{ m}^2/\text{día} \times 1 = 309,6 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$156 \times 0,65 = 101,4 \text{ m}^2/\text{día} \times 1 = 101,4 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$43 \times 1,20 = 51,6 \text{ m}^2/\text{día}$$

Se harán descarnes terminados. Se supone un 20 % de pérdida. Por lo tanto:

$$34 \times 1,20 = 40,8 \text{ m}^2/\text{día} \times 0,36 = 14,69 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$309,6 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$101,4 \text{ "}$$

$$\underline{14,69 \text{ "}}$$

$$425,69 \text{ m}^2/\text{día}$$

Hemos utilizado para el cálculo de este metraje los coeficientes de reducción que figuran en la aclaratoria del coeficiente 3.

$$\text{Cueros grandes } 86 \times 24 \text{ Kg/C} = 2.064 \text{ Kg cueros/día}$$

$$\text{Cueros chicos } 156 \times 1,75 \text{ Kg/C} = \underline{273 \text{ Kg cueros/día}}$$

$$2.337 \text{ Kg cueros/día}$$

Se trabajarán 48 semanas al año (1 mes de parada para el mantenimiento) con un rendimiento de 0,9 (feriados, huelgas, paros, etc), lo que hace 230 días útiles al año.

$$230 \text{ días/año} \times 242 \text{ cueros/día} = 55.660 \text{ cueros/año}$$

$$230 \text{ días/año} \times 2.337 \text{ Kg/día} = 537.510 \text{ Kg cueros/año}$$

Por lo tanto, la producción será:

$$\text{Cueros grandes } 230 \text{ días} \times 2.064 \text{ Kg cuero/día}$$

$$= 474.720 \text{ Kg cuero/año}$$

$$\text{Cueros chicos } 230 \text{ días} \times 273 \text{ Kg cuero/día}$$

$$= 62.790 \text{ Kg cuero/año}$$

Transformar a m^2 de cuero por año: Coefficiente Básico 9

$$\text{Cueros grandes } 1,5 \text{ p}^2/\text{Kg} (= 0,139 \text{ m}^2/\text{Kg})$$

$$\text{Cueros chicos } 4 \text{ p}^2/\text{Kg} (= 0,37 \text{ m}^2/\text{Kg})$$

$$474.720 \text{ Kg/año} \times 1,5 \text{ p}^2/\text{Kg} = 712.080 \text{ p}^2/\text{año}$$

$$62.790 \text{ Kg/año} \times 4 \text{ p}^2/\text{Kg} = \underline{251.160 \text{ p}^2/\text{año}}$$

$$\text{Total: } 963.240 \text{ p}^2/\text{año}$$

$$474.720 \text{ Kg/año} \times 0,139 \text{ m}^2/\text{Kg} = 65.986,08 \text{ m}^2/\text{año}$$

$$62.790 \text{ Kg/año} \times 0,37 \text{ m}^2/\text{Kg} = \underline{23.232,30 \text{ m}^2/\text{año}}$$

$$\text{Total: } 89.218,38 \text{ m}^2/\text{año}$$

Edificio

El promedio normal para cueros grandes es $1.300 \text{ p}^2/\text{m}^2\text{SC}$ (Coefic.2)

El promedio normal para cueros chicos es $700 \text{ p}^2/\text{m}^2\text{SC}$ (Coefic.2)

Los niveles de eficiencia se logran en los casos en que la totalidad de los cueros se hacen terminados.

$$\frac{712.080 \text{ p}^2/\text{año}}{1.300 \text{ p}^2/\text{año}/\text{m}^2\text{SC}} = 547,75 \text{ m}^2\text{SC}$$

$$\frac{251.160 \text{ p}^2/\text{año}}{700 \text{ p}^2/\text{año}/\text{m}^2\text{SC}} = \underline{358,80 \text{ m}^2\text{SC}}$$

$$\text{Total: } 906,55 \text{ m}^2\text{SC}$$

La distribución de esta superficie cubierta en las distintas secciones del establecimiento será:

Fabricación exclusivamente (68 %) = 616,45 m²SC

Depósitos, oficinas, laboratorios,

baño, servicios generales, etc

(32 %) = 290,10 m²SC

Tótal: 906,55 m²SC

$906,55 \times 0,68 = 616,45 \text{ m}^2\text{SC}$

$906,55 \times 0,32 = 290,10 \text{ m}^2\text{SC}$

En los 616,45 m²SC de fabricación se distribuirán las máquinas y los equipos en la siguiente proporción:

Sección	%	m ² SC
Pelambre y purga (pelambre en fulones, des carnadora, dividir, purga)	25	154,11
Curtido (fulones de piquelado y curtido)	9	55,48
Semiterminado húmedo (fulones de recurtido, nutrición, teñido, etc, rebajadora, escu- rrir, poner al viento)	19	117,13
Semiterminado (secaderos) (reposo, acondi- cionamiento, ablandamiento, etc)	21	129,45
Terminación (prensas, pigmentado, etc) ...	26	<u>160,28</u>
	100%	616,45

HPi de Maquinarias

Coefficiente 4

Cueros grandes 450 m²/HPi

Cueros chicos 400 m²/HPi

$$\frac{65.986,08 \text{ m}^2/\text{año}}{450 \text{ m}^2/\text{año}/\text{HPi}} = 146,64 \text{ HPi}$$

$$\frac{23.232,30 \text{ m}^2/\text{año}}{400 \text{ m}^2/\text{año}/\text{HPi}} = \underline{58,08 \text{ HPi}}$$

Total: 204,72 HPi por año

La distribución de esta potencia por secciones será la siguiente:

Sección	%	HPi
Peladero y purga	16	32,76
Curtido	16	32,76
Semiterminado húmedo	26	53,23
Semiterminado	21	42,99
Terminado	<u>21</u>	<u>42,99</u>
	100 %	204,73

La curtiembre tendrá un 25 % más de HP instalados, o sea 51,18 HP más en servicios generales (taller mecánico, caldera, compresores, bombas, etc), lo que hace un total de $204,73 + 51,18 = 255,91$ HPi.

$$204,73 \text{ HPi/año} \times 0,25 = 51,18 \text{ HPi}$$

Fulones

Coeficiente 18 rendimiento de fulones

En general, la relación es de 1 m^2 de cueros curtidos por litro de fulon. Organizando la curtiembre de manera que se logre una buena eficiencia, cabe esperar una producción de:

$$1,50 \frac{\text{m}^2}{\text{litros de fulones}}$$

Por lo tanto se necesitarán los siguientes litros de fulones:

$$\frac{89.218,38 \text{ m}^2/\text{año}}{1,50 \text{ m}^2/\text{año}/\text{lt fulon}} = 59.478,92 \text{ litros de fulones}$$

De esto resulta que las dimensiones y cantidad más conveniente de fulones son:

Número	Medidas Exteriores	Litros
1 De pelambre	3 x 3	15.669
1 De curtido	3 x 3	15.669
2 De recurtido, neutralización, etc 2,5, x 2,5	2,5 x 2,5	10.480
2 De teñido	2 x 2,5	<u>2.749</u>
Total:		44.567

$$\text{Verificando tenemos : } \frac{89.218,38 \text{ m}^2/\text{año}}{44.567 \text{ litros/año}} = 2,002 \text{ m}^2/\text{litro}$$

Este coeficiente es un valor muy bueno.

Los valores que se indicaron anteriormente se calcularon de la siguiente manera:

$$(1,5)^2 3,1416 \times 3 = 44.768 \times 0,35 = 15.669 \text{ litros } (\pi R^2 h)$$

$$(1,25)^2 3,1416 \times 2,5 = 29.943 \times 0,35 = 10.480 \text{ litros}$$

$$(1)^2 3,1416 \times 2,5 = 7.854 \times 0,35 = 2.749 \text{ litros}$$

Se considera que trabajan los bombos con aproximadamente 1/3 de su volumen o sea 35 % de capacidad.

Caldera

Para dimensionar la caldera se parte del coeficiente 22

800 cueros/m² caldera para cueros grandes

3.500 cueros/m² caldera para cueros chicos

86 cueros/día x 230 días/año = 19.780 cueros/año

156 cueros/día x 230 días/año = 35.880 cueros/año

$$\text{Cueros grandes: } \frac{19.780 \text{ cueros/año}}{800 \text{ cueros/año/m}^2 \text{ caldera}} = 24,725 \text{ m}^2 \text{ caldera} \quad (73,38 \%)$$

$$\text{Cueros chicos: } \frac{35.880 \text{ cueros/año}}{4.000 \text{ cueros/año/m}^2 \text{ caldera}} = 8,97 \text{ m}^2 \text{ caldera} \quad (26,62 \%)$$

$$33,695 \text{ m}^2 \text{ caldera}$$

Si adoptamos una caldera de $34,5 \text{ m}^2$ de calefacción, el coeficiente será:

$$\text{Cueros grandes } 34,5 \times 0,7338 = 25,32 \text{ m}^2 \text{ caldera}$$

$$\text{Cueros chicos } 34,5 \times 0,2662 = 9,18 \text{ m}^2 \text{ caldera}$$

$$\frac{19.780 \text{ cueros/año}}{25,32 \text{ m}^2 \text{ caldera}} = 781,20 \text{ cueros/m}^2 \text{ caldera}$$

$$\frac{35.800 \text{ cueros/año}}{9,18 \text{ m}^2 \text{ caldera}} = 3.908,50 \text{ cueros/m}^2 \text{ caldera}$$

poco menos de lo considerado

Esta cifra puede verificarse mediante el coeficiente

23.

$$\text{Cueros grandes: } \frac{474.720 \text{ Kg. cuero/año}}{25,32 \text{ m}^2 \text{ caldera}} = 18.749 \text{ Kg cuero/m}^2 \text{ caldera}$$

$$\text{Cueros chicos: } \frac{62.790 \text{ Kg. cuero/año}}{9,18 \text{ m}^2 \text{ caldera}} = 6.840 \text{ Kg cuero/m}^2 \text{ caldera}$$

La cifra $18.749 \text{ Kg cuero/m}^2$ caldera es un buen valor, ya que es próximo a 20.000 , es correcto para cueros grandes.

La cifra $6.840 \text{ Kg cuero/m}^2$ caldera es un buen valor, ya que es próximo a 7.000 , es correcto para cueros chicos.

La caldera considerada debe tener mínimo $34,5 \text{ m}^2$ de calefacción. Considerando una caldera de tubos de humo con los siguientes valores de rendimiento, tenemos:

Rendimiento = 70 %

Producción nominal de vapor = $24 \frac{\text{Kg vapor}}{\text{Hora m}^2}$

Presión = 14 Kg/cm^2

$$34,5 \text{ m}^2 \times 24 \frac{\text{Kg de vapor}}{\text{Hora m}^2} = 828 \text{ Kg vapor/hora}$$

828 Kg de vapor 70 %

X 100 %

$$X = \frac{828 \times 100}{70} = 1.182,84 \text{ Kg de vapor/hora}$$

Agua

Los litros de agua que se consumirán en el año, están directamente ligados a la capacidad de los fulones a través del coeficiente 19. En la práctica se parte de 1,5 - 2 litros de agua/día.

$$\frac{1,75 \text{ lt agua/día}}{\text{lt de fulones}} \times 230 \text{ días/año} = 402,50 \frac{\text{lt de agua/año}}{\text{lt fulon}}$$

$$\frac{402,50 \text{ lt de agua/año}}{\text{lt fulon}} \times 44.567 = 17.938.217 \text{ lt agua/año}$$

$$\frac{1,75 \text{ lt agua/día}}{\text{lt fulon}} \times 44.567 \text{ lt de fulones} = 77.992,25 \frac{\text{lt agua}}{\text{día}}$$

Por consiguiente, se necesitarán los siguientes tanques de agua y motobombardores.

1 tanque de agua de 77.992,25 litros agua/día (o varios depósitos que lo reemplacen)

$$\pi R^2 h = V \text{ cilindro} \quad b \times Ach \times h = 4,31 \times 4,31 \times 4,31$$

= 80.063 litros.

Considerando un recipiente cuadrado:

1 Motobombadora de 20.000 litros/hora

Si se utiliza el coeficiente 14, se obtiene un valor de:

$$\frac{17'938.217 \text{ lt agua/año}}{55.660 \text{ cueros/año}} = 322,28$$

Pues en la práctica se estima de 300 - 350.

Grupos Electrógenos

La energía externa es más barata y conveniente que la generada en la propia planta, pues no existe gasto de instalación, compra de equipo, etc, pero con frecuencia es poco segura y a veces difícil de obtener. El criterio más aconsejable es disponer de una mezcla de ambas.

Es necesario de un 15-20 % de energía eléctrica propia. En la práctica, nunca es necesario generar en la planta el 100 % de la energía requerida.

Utilizando el coeficiente 13 se obtiene los valores siguientes:

$$\frac{\text{HPi}}{\text{KVA}} = 3-4 \quad \frac{204,73 \text{ HPi}}{3 \text{ HPi/KVA}} = 68,24 \text{ KVA}$$

Para fabricación solamente.

$$\frac{255,91 \text{ HPi}}{3 \text{ HPi/KVA}} = 85,30 \text{ KVA} \quad \text{Total incluido (operaciones, anexos, taller mecánico, calderas, etc).}$$

Así pues, hace falta instalar un grupo electrógeno de 68,24 KVA.

HP de Compresores Instalados

Se calcula mediante el coeficiente 30. Cuando se elabora cueros totalmente terminados, el coeficiente es bajo 4.300 - 6.000; para ello se aconseja tomar un valor vecino

a 5.500.

$$\begin{aligned} \text{Cueros grandes} &: \frac{\text{m}^2}{\text{HP Compresores}} = \frac{65.986,08 \text{ m}^2}{5.700 \text{ m}^2 \text{ HP Compresores}} \\ &= 11,58 \text{ HP Compresores} \end{aligned}$$

$$\text{Cueros chicos} : \frac{23.232,30}{5.700 \text{ m}^2/\text{HP Comp.}} = 4,08 \text{ HP Compresores}$$

Total HP Compresores : 11,58 HP

$$\begin{array}{r} 4,08 \text{ HP} \\ \hline 15,66 \text{ HP} \end{array}$$

Se instalará un conjunto de compresores que sumen 15,66 HP.

Número de Máquinas que se Utilizarán, Peso de las Mismas

Este concepto merece un tratamiento especial, pues el plantel de maquinarias a instalar no puede calcularse mediante coeficientes, sino (como hicimos al calcular los furlones) mediante dimensionamiento práctico. No obstante, a base de los valores ya dados, cabe calcular "dimensión en hierro" de la curtiembre.

Utilizando el coeficiente 16 tenemos:

$$\text{Cueros grandes: } \frac{65.986,08 \text{ m}^2}{2,3 \text{ m}^2/\text{Kg máquina}} = 28.689,60 \text{ Kg máquina}$$

$$\text{Cueros chicos : } \frac{23.232,30 \text{ m}^2}{1,3 \text{ m}^2/\text{Kg máquina}} = \frac{17.871 \text{ Kg máquina}}{46.560,60 \text{ Kg máquina}}$$

Lo que significa que puede obtenerse 2,3 m² de cueros grandes/año y 1,3 m² de cueros chicos/año.

Coeficiente 17 Peso de la maquinaria

Cueros grandes 2.800 Kg máquina/Máquinas

Cueros chicos 2.600 Kg máquinas/Máquinas

$$\frac{28.689,60 \text{ Kg máquinas}}{2.800 \text{ Kg máquinas/Máquinas}} = 10,25 \text{ Máquinas}$$

$$\frac{17.871 \text{ Kg máquinas}}{2.600 \text{ Kg máquinas/Máquinas}} = \frac{6,87 \text{ Máquinas}}{17,12 \text{ Máquinas}}$$

Por lo tanto, el número de máquinas de fabricación (en sentido estricto) que se instalarán, será de 17.

Del tonelaje total de esas 17 máquinas, alrededor del 20 % es madera (fulones, bateas, etc) y el 80 % restante es hierro.

46.560,60 Kg máquinas	80 %	37.248,48 Kg maquinaria
	20 %	9.312,12 Kg máquinas

Producción

Ya tenemos las dimensiones físicas de la curtiembre. Para completar los 24 parámetros que la definen, nos falta calcular los parámetros de producción.

Personal y Horas Trabajadas Coeficiente 1

El promedio práctico es $17 \text{ p}^2/\text{h-h}$

Ahora bien, como se pretende obtener una buena productividad del personal que trabaja en la curtiembre, las previsiones se harán en base a un valor de 20. En consecuencia, se trabajará la siguiente cantidad de horas.

$$\frac{963.240 \text{ p}^2/\text{año}}{20 \text{ p}^2/\text{año}/\text{h-h}} = 48.162 \text{ h-h}$$

De este total, un 25 % corresponde a personal no obrero (es decir, directivos, técnicos, administrativos, etc). Por lo tanto, la división de las horas-hombre es:

Personal obrero (75 %)	36.121,50 h-h
Personal no obrero (25 %)	<u>12.040,50 h-h</u>
	Total: 48.162,00 h-h

$$48.162 \times 0,75 = 36.121,50$$

$$48.162 \times 0,25 = 12.040,50$$

Hay que calcular ahora el número de personas que trabajarán en la curtiembre. El esfuerzo humano normal, a razón de 8 horas diarias y 23 días al mes, representa 1.500-1.700 horas al año, aplicando coeficientes de reducción por faltas, huelgas, paros, etc. Este coeficiente es sumamente variable para cada región que se analice.

Vamos a considerar que un operario trabaja 8 horas/día x 230 días/año = 1.840 horas/año.

$$1.840 \text{ horas/año} \times 0,85 = 1.564 \text{ horas/año} \approx 1.600 \text{ horas/año}$$

$$\frac{48.162 \text{ h-h/año}}{1.600 \text{ h-h/año/trabajadores}} = 30 \text{ trabajadores o personas entre obreros y empleados}$$

En cuanto a la cantidad de obreros y teniendo en cuenta las horas extraordinarias, se asignará un rendimiento de 1.700 horas anuales.

$$\frac{36.121,50 \text{ h-h/año}}{1.700 \text{ horas}} = 21 \text{ obreros}$$

30

- 21

9 empleados o que tienen otra ocupación.

Haciendo las correspondientes verificaciones con el coeficiente 11, se obtiene las cifras de producción siguientes:

Cueros grandes 86 cueros/día x 230 días/año = 19.780 cueros/año

Cueros chicos 156 cueros/día x 230 días/año = 35.880 cueros/año

Total: 55.660 cueros/año

Cueros por día obrero

Cueros grandes 5 - 8

Cueros chicos 15 - 20

Cueros grandes : $\frac{19.780 \text{ cueros/año}}{10 \text{ Obreros}} = 1.978 \frac{\text{cueros/año}}{\text{obreros}}$

Cueros chicos : $\frac{35.880 \text{ cueros/año}}{11 \text{ Obreros}} = 3.261,82 \frac{\text{cueros/año}}{\text{obreros}}$

$\frac{1.978 \text{ cueros/año/Obreros}}{230 \text{ días/año}} = 8,6 \frac{\text{cuero/día}}{\text{obreros}}$

$\frac{3.261,82 \text{ cueros/año/Obreros}}{230 \text{ días/año}} = 14,18 \frac{\text{cueros/día}}{\text{obreros}}$

Aplicando el coeficiente 12 se obtiene lo siguiente:

Cueros grandes : $\frac{474.720 \text{ Kg cuero/año}}{10 \text{ Obreros}} = 47.472 \frac{\text{Kg cuero/año}}{\text{Obreros}}$

Cueros chicos : $\frac{62.790 \text{ Kg cuero/año}}{11 \text{ Obreros}} = 5.708,18 \frac{\text{Kg cuero/año}}{\text{Obrero}}$

Consumo de Electricidad

Hay instalados en la curtiembre 204.73 HP de máquinas de fabricación más el 25 % de HP instalados (servicios generales, taller mecánico, calderos, compresores, bombas, etc) que es 51.18 HP. Total 255,91 HPi.

Se utilizará el coeficiente 5 $\frac{\text{Kwh efectivos}}{\text{Kwh teóricos}}$

$$255,91 \text{ HP} \times 0,736 \text{ Kw/HP} \times 230 \text{ días/año} \times 8 \text{ horas/día} \\ = 346.563,55 \frac{\text{Kw hora teóricos}}{\text{año}}$$

El consumo práctico oscila entre 40 y 45 % cuando las fuentes de energía eléctrica son todas externas y entre 70 y 75 % cuando en cambio la provisión es totalmente mediante fuentes propias. Como ambos casos no se dan casi nunca en la práctica, adoptaremos un criterio intermedio y tomaremos 60 %.

$$346.563,55 \frac{\text{Kw hora}}{\text{año}} \times 0,60 = 207.938,13 \frac{\text{Kw hora efectivos}}{\text{año}}$$

La verificación con el consumo efectivo que hemos obtenido aplicando el coeficiente 8 da lo siguiente:

$$\frac{207.938,13 \text{ Kw hora/año}}{89.218,38 \text{ m}^2 \text{ cuero/año}} = 2,33 \frac{\text{Kw hora}}{\text{m}^2 \text{ cuero}} \text{ que es un valor perfecto}$$

Consumo de Combustible

El tipo de caldera elegido para la curtiembre tiene un consumo fuel Oil del orden de los 4.000 $\frac{\text{Kg Combustible}}{\text{m}^2 \text{ caldera}}$

En consecuencia, el consumo anual será:

$$4.000 \frac{\text{Kg Combustible}}{\text{m}^2 \text{ caldera}} \times 34,5 \text{ m}^2 \text{ caldera} = 138.000 \text{ Kg Combust.}$$

La verificación mediante el coeficiente 7 será:

$$\frac{138.000 \text{ Kg Combustible}}{89.218,38 \text{ m}^2 \text{ cuero/año}} = 1,55 \text{ que es un valor perfecto}$$

Consumo de Productos Químicos

Aplicando la sencilla regla dada en el coeficiente #6

10 $\frac{\text{Kg PQ}}{\text{Cuero}}$ se hallará que el consumo anual será:

$$\text{Cueros grandes } 19.780 \text{ cuero/año} \times 10 \frac{\text{Kg PQ}}{\text{Cuero}} = 197.800 \text{ Kg PQ/año}$$

$$\text{Cueros chicos } 35.880 \text{ cuero/año} \times 2 \frac{\text{Kg PQ}}{\text{Cuero}} = 71.760 \text{ Kg PQ/año}$$

$$\text{Total: } 269.560 \text{ Kg PQ/año}$$

Las subdivisiones de este total en las tres etapas

- ribera; curtido y terminación -, es importante. Aplicando los valores que se dan en la aclaratoria del coeficiente 6 se obtiene:

Cueros Grandes

$$\text{Operaciones de ribera : } \frac{197.800 \text{ Kg PQ/año}}{3,5} = 56.514,29 \text{ Kg de PQ/año de ribera}$$

$$\text{Curtido : } \frac{197.800 \text{ Kg PQ/año}}{1,5} = 131.866,66 \text{ Kg de PQ/año de curtido}$$

$$\text{Terminación : } \frac{197.800 \text{ Kg PQ/año}}{30} = 6.593,33 \text{ Kg de PQ/año terminación}$$

Cueros Chicos

$$\text{Operaciones de ribera : } \frac{71.760 \text{ Kg PQ/año}}{3,0} = 23.920,00 \text{ Kg PQ/año de ribera}$$

$$\text{Curtido : } \frac{71.760 \text{ Kg PQ/año}}{1,7} = 42.211,76 \text{ Kg PQ/año de curtido}$$

$$\text{Terminación : } \frac{71.760 \text{ Kg PQ/año}}{12,6} = 5.695,24 \text{ Kg PQ/año de terminación}$$

Visión Numérica de la Magnitud de la Curtiembre

Hemos calculado ya los 24 parámetros que definen a la curtiembre. Escalándolos de mayor a menor tendremos la visión numérica de su magnitud.

Números Grandes

1	17'938.217	Litros de agua/año
2	963.240	p ² de cueros curtidos/año
3	537.510	Kg cueros/año
4	346.563,55	KVA hora Teóricos/año
5	269.560	Kg de productos Químicos/año
6	207.938,13	KVA hora Efectivos/año
7	174.078,42	Kg de productos químicos de <u>cur</u> tido/año
8	138.000,00	Kg de combustible/año
9	89.218,38	m ² de cueros curtidos/año
10	80.434,29	Kg de productos químicos de ri- bera/año
11	55.660,00	Cueros trabajados/año
12	48.162,00	Horas-Hombre/año
13	46.560,60	Kg de máquinas
14	44.567,00	Litros de fulones/año
15	36.121,50	Horas-Obrero/año

Números Intermedios

16	12.288,57	Kg de productos químicos de <u>ter</u> minación/año
----	-----------	--

Números Chicos

17	906,55	m ² de superficie cubierta
----	--------	---------------------------------------

18	255,91	HP instalados
19	85,30	KVA
20	34,50	m ² de calderas (1.182,84 Kg vapor/hora)
21	30,00	Personal total
22	21,00	Obreros
23	15,66	HP de compresores
24	17,00	Máquinas

Cálculo de todos los Coeficientes

Si se necesitara otras relaciones, se debe hallar todos los cocientes posibles entre esos números.

NOTA: Los coeficientes utilizados para los cálculos en referencia son tomados del Folleto Relaciones Mutuas entre los Parámetros de la Industria del Cuero (Guía de las Naciones Unidas), los mismos que han sido adaptados y combinados para este Diseño. (13)

Tipo de Máquina (fabricación)	Área de máquina	
	Medida m	Área m ²
Un bombo para pelambre	3 x 3	9
Una divididora a cuchillas (bandas)	2 x 1	2
Un pozo para remojo y lavado de cueros	3 x 2	6
Un pozo para encalado	3 x 2	6
Una descarnadora de cueros	3,30 x 1,10	3,63
Una divididora (en forma horizontal)	3,90 x 0,9	3,51
Un bombo para curtido al cromo	3,0 x 3,0	9,0
Un pozo para precurtir suela	2,5 x 2,0	5,0
Un bombo para curtir suela	2,5 x 2,5	6,25
Un bombo para recurtido de cueros al cromo	2,5 x 2,5	6,25
Una máquina para escurrir cueros	2,9 x 1,8	5,22
Una máquina raspadora de cueros	1,26 x 1,64	2,07
Un bombo de teñido	2,5 x 2,0	5,0
Un bombo de teñido	2,5 x 2,0	5,0
Una máquina cilindrador de suela	5,2 x 2,1	10,92
Una paleteadora	3,0 x 1,0	3,0
Un esmeril	3,0 x 1,0	3,0
Una mesa de recorte	2,5 x 1,5	3,75
Una cepilladora o aspiradora de polvo	1,42 x 1,07	1,52
Una secadora a cuadros	5,20 x 4,1	21,32
Una mesa de impregnación	2,5 x 1,5	3,75
Una máquina planchadora	3,5 x 1,90	6,65
Una máquina medidora de cueros	1,96 x 0,90	1,80
Una mesa de pintura	2,5 x 1,5	3,75
Una mesa de pintura	2,5 x 1,5	3,75
Una mesa de pintura	2,5 x 1,5	3,75
Una mesa de pintura	2,5 x 1,5	3,75
		<u>144,64</u>

Area de circulación en máquina m ²	Area de depósitos y circulación libre m ²	A ₁ + A ₂ + A ₃ m ²
22,5	11,25	42,75
10,0	30,00	42,00
20,0	24,00	56,00
15,45	28,88	47,96
16,55	42,00	62,06
22,50	5,50	37,00
13,00	4,00	22,00
23,00	14,50	43,75
23,00	13,00	42,25
15,85	28,88	49,95
9,80	25,30	37,17
17,50	22,50	45,00
17,50	23,13	45,63
18,60	56,80	86,32
13,50	70,00	86,50
12,00	13,00	28,00
12,00	3,13	18,88
5,60	9,63	16,75
15,60	13,13	50,05
12,00	11,25	27,00
25,80	79,25	106,70
9,68	35,00	46,48
12,00	57,76	120,76
12,00		
12,00		
12,00		
12,00		
399,43	616,43	1.160,96

ANEXO 12.1



Tipo de Edificio	Area de máquina Medida m	Area (Edificio) m ²
Oficinas:		
- Gerencia	3 x 4	12,00
- Secretaría	3 x 3	9,00
- SS.HH	2 x 2	4,00
- Departamento Contabilidad	6 x 4	24,00
Laboratorio	3 x 4	12,00
SS.HH	2 x 2	4,00
Una bodega de materia prima	5 x 5	25,00
Guardaropía	5 x 5	25,00
Caldera (edificio para caldera)	5 x 5	25,00
Taller de Reparaciones	8 x 5	40,00
Bodega de repuestos	5 x 5	25,00
Bodega de reactivos químicos	6 x 5	30,00
Almacén de cueros terminados	6 x 5	30,00
Bodega de pinturas	6 x 5	30,00
SS.HH	4 x 5	20,00
		331,00 m ²

Superficie cubierta = 1.160,96

+ 331,00

1.491,96 m²

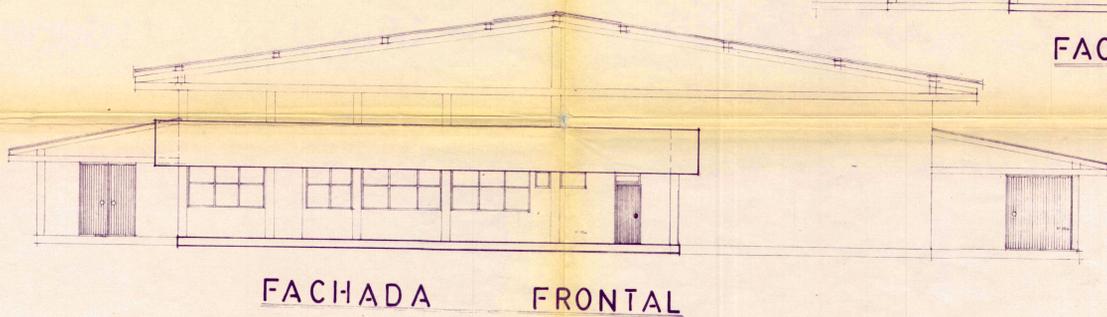
Superficie total en terreno = 2.750,00

- 1.491,96

1.258,04 m²

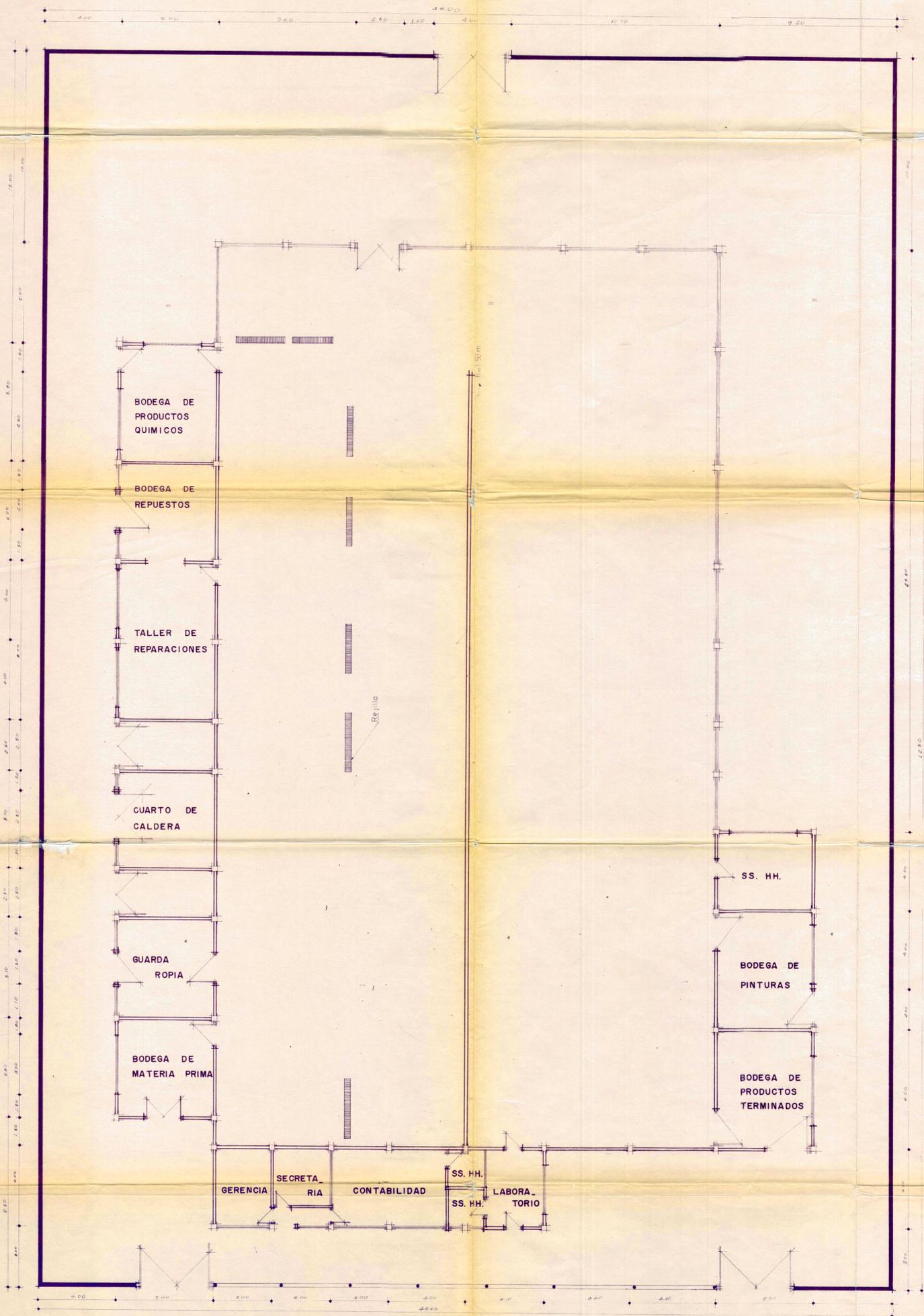
Esta superficie constituye terreno no edificado, la misma que es necesaria, tanto para circulación de vehículos como para ampliaciones posteriores.

mallá idéntico al contorno



FACHADA LATERAL

FACHADA FRONTAL



PLANTA

PROYECTO: FABRICA PARA CURTICION DE CUEROS		
PROYECTO:	CONTIENE:	ESCALA: 1-100
	PLANTA,	FECHA: LOJA-ABRIL-1978
	FACHADA FRONTAL	AREA: 2.750.00 M2
	FACHADA LATERAL	HOJA Nº
VICTOR PINEDA S.		