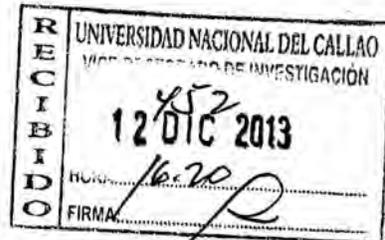


1208 **IF**

DIC 2013

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE**  
**INGENIERIA QUIMICA**



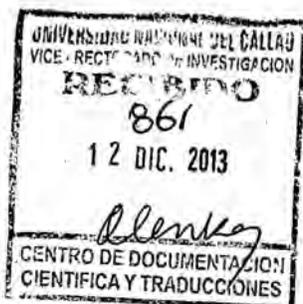
INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

**“PROCESO PRODUCTIVO QUE PERMITA LA  
OBTENCIÓN DE CUERO REGENERADO DE ALTA  
CALIDAD”**

AUTOR: Ing° VICTOR HUGO AVALOS JACOBO

PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 1-Enero 2013 al 31 -Diciembre 2013

RESOLUCIÓN RECTORAL N° 161 - 2013-R



CALLAO, 2013

*111Q  
May  
09/12/2013.  
09.10 h02.*



*111Q.  
May  
05-12-2013.  
11.48 h02.  
496.*

## I. INDICE

<b>II. RESUMEN Y ABSTRACT</b>	3
2.1 Resumen	3
2.2 Abstract	4
<b>III. INTRODUCCIÓN</b>	5
3.1. Exposición del Problema de la Investigación	5
3.1.1. La Generación de Residuos en Curtiembres	7
3.1.2. Marco Situacional	8
3.1.3 Planteamiento del Problema	9
3.1.4. Objetivos de la Investigación	9
3.1.5. Alcances de la Investigación	10
3.2. Importancia y Justificación de la Investigación.	10
3.2.1 Importancia	11
3.2.2. Justificación	12
<b>IV. MARCO TEORICO</b>	
4.1. Marco Conceptual	13
4.2. Normas Técnicas aplicables al cuero	15
4.3. Cocimientos Previos	16
<b>V. MATERIALES Y METODOS</b>	18
5.1 Materiales	18
5.2. Población de la Investigación y muestra	19
5.2.1 La población	19

5.2.2. La muestra	19
5.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos.	19
5.4. Las Técnicas de Análisis o métodos estadísticos	20
5.5. Metodología	20
<b>VI. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>VII. DISCUSION</b>	<b>27</b>
<b>VIII. REFERENCIALES</b>	<b>29</b>
<b>IX. APENDICE</b>	<b>31</b>
<b>X. ANEXOS</b>	<b>35</b>

### **INDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1 Distribución de Tamaño de Partícula de Viruta de Cuero	24
Tabla N° 2 Emulsión de Copolímero	24
Tabla N° 3 Fórmula Base para Cuero regenerado	25
Tabla N° 4 Especificaciones del Cuero regenerado.	25

## **CAPITULO II**

### **RESUMEN Y ABSTRACT**

#### **2.1. RESUMEN**

El presente proyecto de Investigación está orientado al aprovechamiento de los residuos sólidos de las curtiembres de Lima, específicamente las virutas que se obtienen del Área de Rebajado del espesor del cuero, para la obtención de un cuero regenerado o reconstituido, el cual se puede utilizar en suelas para calzados, maletines y otros.

Se ha logrado establecer las características que debe tener la viruta de cuero que ingresa al proceso, equipos y condiciones para la producción del Cuero regenerado y la caracterización del cuero regenerado o reconstituido, lo sustantivo es la formulación adecuada que permita la obtención del cuero mencionado, lo cual incluye, partículas finas de cuero, aglomerante a base de una mezcla de copolímeros de acetato de vinilo y ester acrílico solubles en agua,

Mediante el uso de Normas Técnicas Peruanas (NTP), obtenidas en INDECOPI, se pudieron evaluar las propiedades del cuero regenerado.

## **2.2. ABSTRACT**

This research project is geared to the use of solid waste from tanneries in Lima, specifically chips obtained from the Area Reduced thickness of the leather, to obtain a regenerated or reconstituted leather, which can be used in soles for footwear, handbags and others.

It has established the characteristics required chip leather entering the process, equipment and conditions for the production of regenerated leather and characterization of regenerated or reconstituted leather, the noun is proper formulation that allows the collection of leather mentioned, which includes fine particles of leather, based binder of a mixture of copolymers of vinyl acetate and acrylic ester soluble in water,

By using Peruvian Technical Standards (NTP), obtained in INDECOPI, is able to assess the properties of composition leather.

### **Palabras Claves:**

Cuero regenerado, Reutilización de virutas de cuero, Aglomerados, Cuero reconstituido

## **CAPITULO III**

### **INTRODUCCION**

#### **3.1. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

En la actualidad nuestro país se encuentra en la era Ecológica, por ello es importante desarrollar un manejo eco eficiente de los Residuos Sólidos, en éste caso los recortes o virutas del sector curtiembre dentro del plan de desarrollo de tecnologías limpias, acorde con los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos.

De acuerdo con PRODUCE, los tres principales centros de producción de cuero y calzado del Perú son : Lima, Arequipa y Trujillo, donde están concentradas la mayor cantidad de curtiembres del país y desde un punto de vista ambiental, este sector siempre ha sido mirado como una industria contaminante. Según el Ministerio de la Producción, la distribución de empresas formalmente registradas es de: 31% en Lima, el 29.5% en Arequipa, el 24.2% en La Libertad, el 3.2% en Cuzco, el 2.7% en Junín y el 10.3% en el resto del país.

### **3.1.1. LA GENERACION DE RESIDUOS EN CURTIEMBRES**

El proceso de curtición genera una importante carga contaminante, como es el caso de las virutas provenientes de las etapas de rebajado en la producción de cueros y que en promedio oscila en el 25% en peso de la producción.

Por otro lado, en un escenario de economía de mercado, es necesario contar con materiales ecológicos y de costos conveniente, por lo que los resultados del presente proyecto de investigación logra un aglomeramiento de las fibras de cuero con excelentes características físicas y mecánicas que pueden lograr una fácil penetración en el mercado de marroquinería, carteras, calzados y otros.

La industria del cuero en el Perú se caracteriza porque un gran porcentaje de empresas que están operando, son micro y pequeñas empresas (95 %) y procesan principalmente cueros de vacunos, caprinos, ovinos, equinos y camélidos sudamericanos. A estas curtiembres oficialmente registradas hay que sumarles las curtiembres informales, que procesan sus cueros en curtiembres formales, donde alquilan las maquinas, equipos y servicios. Moreyra (3) de las cuales provienen los recortes o virutas de curtiembres materia de estudio del presente proyecto.

Según Moreyra J. (3) la industria de curtiembre se sustenta mayormente en la producción de cueros diversos, cuyo volumen promedio

anual alcanzó en el último lustro a 11 millones de pies cuadrados, en segundo lugar lo ocupa la producción de suela de quebracho con 669 toneladas métricas anuales, en el mismo periodo.

### **3.1.2. MARCO SITUACIONAL**

La presente es una investigación Tecnológica Sustantiva y Operativa , porque propone alternativas de solución al problema planteado y busca los parámetros y condiciones adecuadas que permitan la producción de cuero regenerado.

La situación del problema se caracteriza por:

#### **a.- Implicancias Científicas**

A través del presente proyecto de investigación, se aporta al aprovechamiento de un residuo sólido de las curtiembres de Lima, para la generación de un producto requerido por el sector calzado a menor costo.

#### **b.- Limitantes**

**b1.- Teórica.** Para investigar el problema, se ha realizado una exhaustiva búsqueda retrospectiva de la información técnica disponible en libros, artículos científicos, patentes de libre disponibilidad, normas técnicas, para el análisis y evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del cuero regenerado.

## **b2.- Espacial.**

El sector que se vera beneficiado con los resultados del presente trabajo de Investigación será la Micro y Pequeña Empresa, especialmente en el sector cuero y calzado, así como la marroquinería.

### **3.1. 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Investigación científica solo se ocupa de los problemas que tienen solución verificable. El problema que se presenta es de PROCEDIMIENTO Y VALORATIVO, y se va a plantear mediante la siguiente pregunta:

**¿Cómo debe ser el proceso productivo que permita la obtención de cuero regenerado de alta calidad?**

### **3.1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

El Objetivo del problema de investigación puede formularse en los términos siguientes:

#### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer el proceso productivo que permita la obtención de cuero regenerado de alta calidad

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a.-Caracterizar las materias primas para la producción de Cuero regenerado.
- b.- Establecer a formulación adecuada de las materias primas para la producción de Cuero regenerado de alta calidad
- c.- Describir el proceso productivo más conveniente para la producción de cuero regenerado.
- d.-Identificar los equipos, parámetros y variables para una planta de producción de Cuero Regenerado.
- e.-Caracterizar el Cuero Regenerado obtenido.

### **3.1.5. ALCANCES DE LA INVESTIGACION**

La presente investigación es Aplicada. Las investigaciones Aplicadas tienen por objeto la utilización de conocimientos y descubrimientos para fines prácticos, tales como las mejoras o perfeccionamientos a los métodos de producción, creación de mejores y nuevos productos, el mejor aprovechamiento de materias y espacios.

El sector que se verá beneficiado con los resultados del presente trabajo de Investigación será la Micro y Pequeña Empresa del Perú, especialmente en el sector Curtiembres y específicamente al subsector

marroquinería, cuero y calzado por cuanto podrán contar con insumos económicos como es el cuero regenerado para las carteras, calzado, etc.

El presente proyecto de investigación se desarrolló una formulación adecuada que considera viruta de cuero, aglomerante a base de copolímero de Poliacetato de vinil-Ester acrílico para la producción de Cuero Regenerado de alta calidad.

### **3.2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION**

#### **3.2.1 IMPORTANCIA**

LA importancia del presente trabajo de investigación, radica en que se podrá contar con un proceso productivo que permitie la producción de Cuero regenerado de alta calidad, aprovechando los residuos de las curtiembres no solamente en Lima, sino que además se podrá replicar en otras localidades donde se concentran la mayor cantidad de curtiembre, como ya se ha precisado párrafos arriba.

El presente proyecto de investigación propone una alternativa de solución a la contaminación ambiental originado por las virutas residuales de la curtiembres y a la vez es una oportunidad para que la industria de calzado cuente con una materia prima económica para la producción de diversos productos tales como plantillas, refuerzos, cuero para adornos, tapas de agenda y cuadernos, marroquinería, etc.

### **3.2.2. JUSTIFICACION**

La industria de Curtiembres elabora cueros para satisfacer los requerimientos de las empresas dedicadas a la transformación en calzados,

Uno de los residuos sólidos más importante procedente de este proceso productivos es la viruta de cuero que contiene cromo y que como ya se ha señalado contamina el ambiente toda vez que su gestión es deficiente por cuanto las virutas se vienen arrojando al mar,

Se puede observar cómo empresas ilegales de acopio de estos residuos le dan una disposición final inadecuada a estos residuos, y que en la mayoría de casos son desechados a los ríos aledaños así como las orillas del mar, y algunos son desechados como montículos, de manera que la reutilización de estas virutas como material aglomerado, ya de por sí justifica el presente proyecto dado que por lo menos se evita que se siga contaminando por el desmedido arrojamiento de las virutas de cuero al medio ambiente.

## CAPITULO IV

### MARCO TEORICO

En las curtiembres, dentro de los residuos sólidos, una fracción importante, aproximadamente el 25%, corresponde a las virutas de cuero producidas por las máquinas “Rebajadoras” cuyo objetivo es uniformizar el espesor del cuero. A esta etapa del proceso con una curtición primaria, que por su aspecto y color se le denomina Wet Blue, y a las virutas se las conoce como “Virutas de Wet Blue”.

#### 4.1 MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo con Shneider A. et all (13) ( 2008 ) se presentan algunas definiciones importantes que se deben tener en cuenta en la presente Investigación

##### ***Virutas de cuero (Wet Blue)***

Composición : Humedad: 55 a 60% p/p; Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 4,3 % p/p; N – Khejdall:

14,5% p/p Distribución de tamaño:

mayor de 4,8 mm:	30 – 34%;
entre 1,7 y 4,8 mm:	30 – 35 %;
entre 1,2 y 1,7 mm:	5 – 10 %;
menor de 1,2 mm:	20 – 25 %

### **Aglomerante**

Los aglomerantes son materiales capaces de unir fragmentos de una o varias sustancias y dar cohesión al conjunto por métodos exclusivamente físicos; mediante procesos químicos. En el presente proyecto de investigación, se refiere a un copolímero, que permite el entrelazamiento compacto de las partículas de viruta de cuero para formar una masa homogénea. De acuerdo con Landrock (5) los aglomerantes aptos para la adhesión de fibras de cuero son: colas, emulsiones estirenicas, acrílicas y vinil-acrítica con diferentes resultados técnicos y económicos.

### **Tamaño de partículas**

El tamaño de la partícula de la viruta tiene importancia en los procesos difusivos internos, y en el entrelazamiento de las partículas o fibrillas.

### **Cuero regenerado**

Comprende solo el cuero regenerado a base de cuero natural o de fibras de cuero. No comprende por tanto las imitaciones de cuero que no contengan cuero natural, tales como las de plástico, caucho, papel y cartón o las de tejidos recubiertos.

El cuero regenerado puede obtenerse de diversas maneras:

Aglomerando recortes, desperdicios o fibras de cuero a presión, con cola u otros aglutinantes.

Comprimiendo intensamente trozos de cuero superpuestos sin aglutinante.

Deshaciendo con agua caliente los recortes y desperdicios de cuero, reduciéndolos a fibras; la pasta así obtenida, después de tamizada, se transforma en hojas, sin adición de aglutinantes, por laminación.

El cuero regenerado puede estar teñido, pulido, graneado o estampado, amolado con abrasivos, charolado o metalizado.

### ***Propiedades del cuero regenerado***

Tanto las propiedades mecánicas como térmicas dependen de la cantidad de aire ocluido en el material, y por lo tanto del procedimiento utilizado en la formación del mismo.

El comportamiento esperado sería que, a mayor cantidad de aire ocluido, mayor capacidad aislante (disminución de la conductividad), menor resistencia mecánica y menor densidad.

## **4.2.- NORMAS TÉCNICAS APLICABLES A CUERO**

El control de calidad se debe realizar respetando los procedimientos precisados en las Normas Técnicas Peruanas ( NTP) que en el Perú, se

pueden encontrar en INDECOPI . A continuación las normas que por analogía se puede aplicar al cuero regenerado:

NTP ISO 5402:2008 CUERO. Ensayos físicos y mecánicos.

Determinación de la resistencia a la flexión mediante el método del flexómetro.

NTP ISO 2418:2006 CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras. 2a. ed.

NTP ISO 2589:2006 CUERO. Ensayos físicos y mecánicos.

Determinación del espesor. 2a. ed.

NTP ISO 3377-1:2013 CUERO. Ensayos físicos y mecánicos.

Determinación de la resistencia al desgarro. Parte 1: Desgarro simple. 1a. ed.

#### **4.3.- CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Básicamente, lo que se han encontrado son algunas patentes americanas de libre disponibilidad por haber terminado su plazo de protección, que describen reivindicaciones para procesos de producción de cuero regenerado, pero utilizando otras vías o reactivos, como se señala a continuación

Matheus (6) (1982), describe un proceso que se caracteriza por utilizar Poliuretano en espuma que actúa como recubrimiento, y cuyo cuero regenerado se orienta fundamentalmente para guantes. Asimismo propone la preparación de planchas de cuero regenerado mediante una técnica que se denomina Sandwich, dado que se tienen 2 placas de cuero regenerado unidas por un adhesivo con solvente a base de dimetil - formamida.

Morris R. (8) (1999) considera un proceso en vía seca que se caracteriza por mezclar , fibras de cuero, otras fibras de otros materiales y fibras sintéticas residuales que al combinar sus propiedades dan origen a un material compacto que se puede completar procesos de prensado mecánico.

Richardson M.. (10) (1983) , considera un proceso en el cual los residuos de cuero , no son molidos, sino llevados a un estado fibroso, el cual es mezclado con caucho natural disuelto en nafta para formar una mezcla pastosa que mediante procesos mecánicos se convertirá en laminas de cuero regenerado flexible.

## CAPITULO V

### MATERIALES Y METODOS

#### 5.1. Materiales

##### a.- Equipos

- Tamices
- Balanza analítica con precisión de 0.1 mg
- Balanza capacidad 10 kg
- Termómetro, 100°C
- Placa para desecador
- Mortero 250 ml
- pH: Las mediciones de pH se llevaron a cabo con un pHmetro digital manual.
- Tamiz: Tyler 6 mallas (diámetro de partícula: 3,327 mm)

Ensayo de tracción: Las pruebas de resistencia a la tracción tuvieron lugar en un dinamómetro de péndulo Frank, capacidad máxima 100 kg; precisión 0,05 kg

##### b. Reactivos.

Emulsión de Copolímero de Poliactao de vinilo y éster acrílico

Solución de Hidróxido de Sodio al 0.1 N para regular el pH

Agua tratada con dureza menor a 50 ppm para la formulación

## **5.2. POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y MUESTRA**

### **5.2.1. LA POBLACION**

La cobertura de la Investigación abarca a las materias primas, tales como viruta de cuero, aglomerante, carga, aditivos de disponibilidad en el sector curtiembres, lo que nos coloca estadísticamente hablando frente a un universo infinito.

### **5.2.2. LA MUESTRA**

En todos los casos se estimó el tamaño de muestra con criterio estadístico, y con 95% de confiabilidad, en cuyo caso el factor de confiabilidad  $Z = 1,95$  de acuerdo a las campanas estadísticas correspondientes.

Las muestras se obtuvieron de curtiembres de Lima y se realizaron muestreos aleatorios por lotes.

## **5.3.- TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

*Para la obtención de datos se ha utilizado el método experimental en laboratorio y en miniplanta. Asimismo se realizaron entrevistas a comerciantes del Mercado de Av. Caquetá para conocer las exigencias de sus clientes, que en todo caso serian los usuarios finales de las plantillas de cuero regenerado..*

Por otro lado para el muestreo en campo, se ha tomado como referencia :  
NTP ISO 2418:2006 CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de  
solidez. Localización de **la zona de toma de muestras**. 2a. ed.

#### **5.4. LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

Los resultados de las pruebas experimentales, fueron tabuladas y  
procesadas para obtener valores promedios, así como su desviación  
estándar utilizando las funciones estadísticas de la Hoja de Cálculo.

#### **5.5. METODOLOGIA**

Por tratarse de una Investigación Aplicada, se ha utilizado la metodología  
experimental, para lo cual se acondicionó un tanque de agitación como  
equipo principal, y entre los complementarios se tiene molinos, tamices y  
secador en los cuales se realizaron corridas para la obtención de cuero  
regenerado. Asimismo se realizaron ensayos experimentales de  
laboratorio para conocer las propiedades del producto. ,

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCTIVO POR ETAPAS**

Las etapas que se siguen en el proceso se esquematizan en el Diagrama  
de Flujo que se incluye en el Apéndice N° 4

## **MOLIENDA Y TAMIZADO**

Previamente la viruta de cuero debe pasar por una molienda, en un molino de martillos, complementado con una tolva de alimentación y ciclón para recuperar los finos y evitar contaminar el ambiente

## **MEZCLADO CON AGITACION**

En la segunda etapa del proceso, se adiciona al Tanque de agitación, de acero al carbono, dado que no se manejan reactivos corrosivos, con agitador de 2 hélices para disminuir el tiempo de residencia y homogenizar el mezclado; una vez que el aserrín molido se mezcle con 7% de una emulsión acuosa de copolímero de Poliacetato de Vinilo y éster acrílico, se somete a agitación por 3 horas hasta que se obtenga una mezcla consistente.

## **MOLDEADO**

Seguidamente se pasa por el moldeado en láminas, se define su dimensión a 1x 1.20mt según lo demanda el mercado, para lo cual se utilizan bandejas con fondos de planchas perforadas, para que facilite a remoción del agua residual con apoyo de una bomba de vacío

## **SECADO**

Para el Secado se usa un secador de bandejas, fácil de construir, se apilan los moldes, ocupa menos espacio y es muy económico,

especialmente para producciones por lotes como es el caso de las Pymes. El tiempo de secado es de aproximadamente 3 horas a una temperatura de 90°C de manera que la evaporación sea lenta para no perjudicar las propiedades del cuero regenerado .

### **PRENSADO**

Luego del secado, con la finalidad de darle una mayor resistencia al desgarre, se somete a un prensado a 60 PSI con lo cual se le da el espesor final

### **CORTE**

En una mesa de corte se le da las medidas que exige el mercado o de ser necesario se le puede dar la forma a las plantillas para calzados.

### **CONTROL DE CALIDAD**

Los controles que se realizan utilizando las correspondientes Normas Técnicas Peruanas (NTP) son:

NTP ISO 5402:2008 CUERO. Ensayos físicos y mecánicos.  
Determinación de la resistencia a la flexión mediante el método del flexómetro.

NTP ISO 2589:2006 CUERO. Ensayos físicos y mecánicos.  
Determinación del espesor. 2a. ed.

NTP ISO 3377-1:2013 CUERO. Ensayos físicos y mecánicos.  
Determinación de la resistencia al desgarró. Parte 1: Desgarró simple. 1a.  
ed.

### **IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

El presente proyecto de Investigación en sí es una alternativa de solución a la contaminación ambiental por las virutas de cuero de las curtiembres se debe precisar que el cuero regenerado obtenido se utilizara para plantillas de calzados, lo cual no acarrea riesgo de contaminación.

Por otro lado, se han tomado las precauciones al utilizarse tolvas de dosificación y ciclones en el molino de martillos, así como el personal utilizará anteojos y protectores auditivos y nasales, con su correspondiente casco.

## CAPITULO VI

### RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos planteados en el proyecto de investigación, se han obtenido los siguientes resultados:

#### 6.1. Caracterización de la Viruta de cuero

**TABLA N° 1**

**Distribución de tamaño de partícula de la Viruta de cuero**

<b>Tamaño</b>	<b>%</b>
mayor de 4,8 mm:	30 – 34%
entre 1,7 y 4,8 mm:	30 – 35 %;
entre 1,2 y 1,7 mm:	5 – 10 %;
menor de 1,2 mm:	20 – 25 %

FUENTE: Elaboración propia

#### 6.2. Formulación adecuada para la obtención de Cuero Regenerado

**TABLA N° 2**

**Emulsión de copolímero de Poliacetato de Vinilo-acrilico**

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
Solidos	50 a 53%
Viscosidad a 20°C	400 a 100 cps
pH promedio	3.5

FUENTE: ICI

**TABLA N° 3**

**Formulación Base para el Cuero Regenerado.**

<b>Componente</b>	<b>%</b>
Viruta de cuero	83%
Agua	10%
Copolímero	7%

FUENTE: Elaboración propia

**6.3. Especificaciones del Cuero Regenerado Obtenido**

**TABLA N° 4 Especificaciones del cuero regenerado**

<b>Característica</b>	<b>Valores</b>
Espesor	de 2 a 5 mm
Dimensiones comerciales	1 x 1.2 m
Caras Pulidas	2
Densidad	450 gr/m <sup>2</sup>
Resistencia al desgarre	400 A 900 N/m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia

**6.4. Características de los equipos.**

A.- Molino de martillos

Con velocidad de 27 rpm del rotor, menor calentamiento del material, energéticamente eficiente, funcionamiento silencioso, fácil

de usar y limpiar las cuchillas y los rodillos se pueden desmontar para afilarlos.

Una tolva dosificador con ingreso en plano inclinado y complementado con un Ciclón para polvos finos.

#### B. Tanque de Agitación

Material: acero al carbono

Agitador: 2 hélices

Deflectores

Las Dimensiones del equipo son de 0.55m de diámetro y 1.5m de altura,

motor de 1 ½ HP.

## CAPITULO VII

### DISCUSION

La producción de cuero regenerado ya es conocida, pero utilizando emulsiones a base de poliuretanos, estirenos, con ayuda de plastificantes en procesos que usan grandes máquinas de producción continua, lo que conlleva a grandes inversiones y costos de producción, en muchos casos implica el uso de formulas y patentes que demandan el pago de Royalties o regalías, característica general del proceso de transferencia de tecnología, lo cual genera una dependencia técnica y económica.

Se ha utilizado la teoría existente para procesos de aglomeración en tanques de agitación ampliamente usados en Ingeniería Química. Asimismo se han analizado el uso de diversos agentes aglomerantes , siendo la emulsión de copolímero de Poliacetato de Vinilo y éster acrílico el más recomendable por su fácil manejo en sistemas acuosos, su bajo costo y por su requerimiento en menor cantidad en las formulaciones.

En contraposición a ello, el presente proyecto de investigación está orientado para procesos por lotes, que se adecua para las micros y pequeñas empresas del sector cuero y calzado.

Por otro lado los equipos son de fácil disponibilidad local, como es el caso de molino de martillo, tamices, tanque de agitación de acero al carbono, prensa, secador de bandejas y mesa de corte.

## **CONCLUSIONES**

Se lograron los objetivos establecidos:

- a.- Se ha caracterizado las materias primas para la producción de Cuero regenerado.
- b.- Se presenta la formulación adecuada para la producción de Cuero regenerado de alta calidad
- c.- Se ha descrito el proceso productivo más conveniente para la producción de cuero regenerado.
- d.-Se precisan los equipos, parámetros y variables para una planta de producción de Cuero Regenerado.
- e.-Se ha logrado obtener cuero regenerado y se ha establecido sus propiedades..



## CAPITULO VIII

### REFERENCIALES

- 1.-CANTERA Carlos **“Valorización de Residuos Sólidos En La Industria Del Cuero”**. Lima. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente – División de Salud y Ambiente, - 1999.
- 2.-GAGNET, Alan **“Reporte Técnico para la Industria De Curtiembres en el Perú”** Lima. Proyecto- SENREM CONAM-USAID. 1999.
- 3.-MOREYRA José. **Informe del Apoyo Técnico Al Taller Para Transferencia De Tecnologías Limpias Para Pymes Del Sector Curtiembres”** Lima. Concytec. 2008
- 4.- HOINACKI, E.; ET ALL. **“Manual Básico de Processamento do Couro”**; Centro Tecnológico do Couro SENAI/RS – Porto Alegre. 1994
- 5.- LANDROCK, ARTHUR.; **“Adhesives Technology Handbook”**, New Jersey. Ed. Noyes,. 1985;

- 6.- MATHEUS. N. **Process for manufacturing Regenerated Leather.**  
USP 4 325 236 . 1982.
  
- 7.-GEANKOPLIS, G.; **“Transport Process And Unit Operations”;**  
Editorial Prentice Hall. 1993.
  
- 8.-MORRIS R. **Reconstituted Leather Product and process**  
USP 5 958 554. 1999.
  
- 9.- PERRY Robert y otros. **“Manual del Ingeniero Químico”** México:  
McGraw Hill. Quinta edición, 2 000
  
- 10.-RICHARDSON M, **Reconstituted Leather and Method  
Manufacturing Same.** USP 4 497 871. 1985.
  
- 11.- PATERSON W. **“Regenerated Leather”** USP. 170.962 - 1968
  
12. MINISTERIO DE AMBIENTE **“Guía Ambiental para la Industria de  
Curtidos”** Dirección de Desarrollo Sostenible-Colombia 2005
  
- 13.- SHNEIDER A. ET. ALL **“Aglomerado de Virutas de Cuero  
Propiedades Térmicas Y Mecánicas”** Revista AIDIS de Ingeniería y  
Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica Volúmen 1,  
número 4, 2008

**IX. APENDICE**

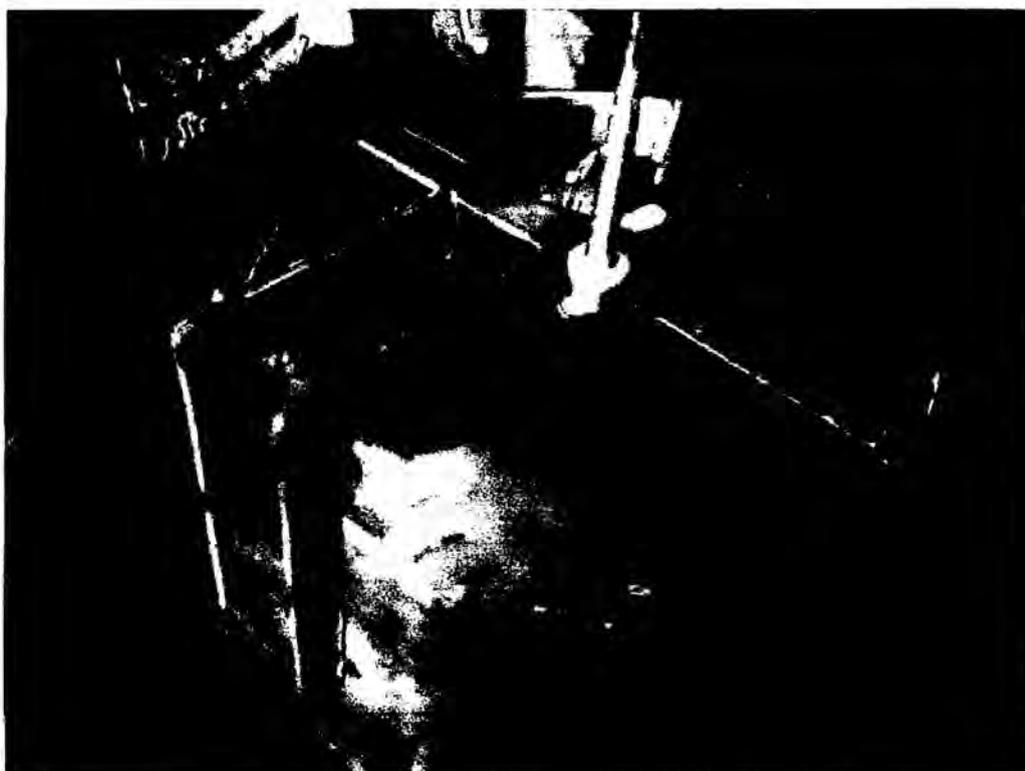
**APENDICE N° 1**

**RESIDUOS DE CURTIEMBRES ARROJADOS AL MAR DEL CALLAO**



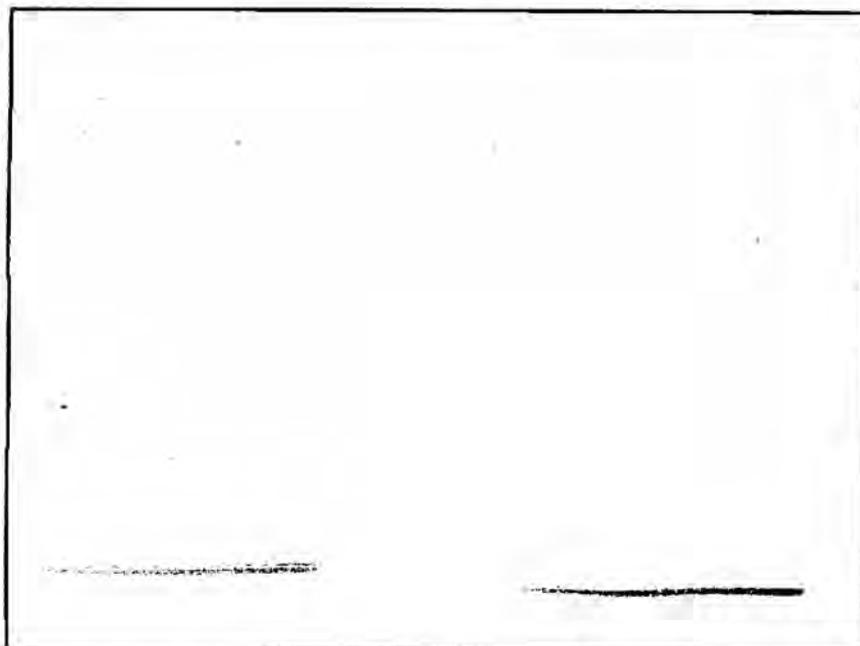
FUENTE: ELABORACION PROPIA

## APENDICE N° 2 EQUIPO DE MEZCLADO CON AGITADOR



FUENTE: ELABORACION PROPIA

### APENDICE Nº 3 CUERO REGENERADO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

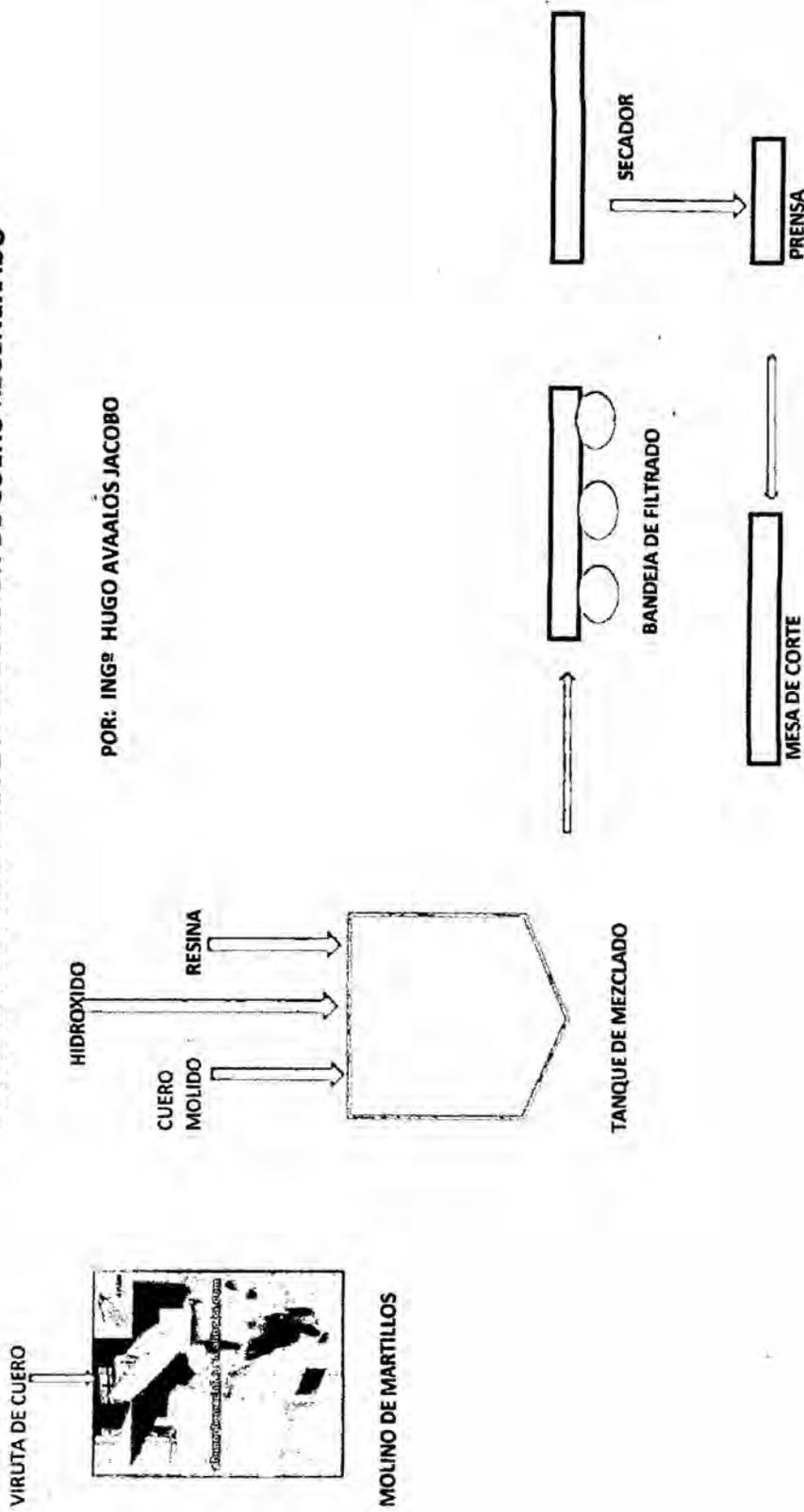


FUENTE: ELABORACION PROPIA

# APÉNDICE N° 4

## DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCION DE CUERO REGENERADO

POR: INGº HUGO AVAALÓS JACOBO



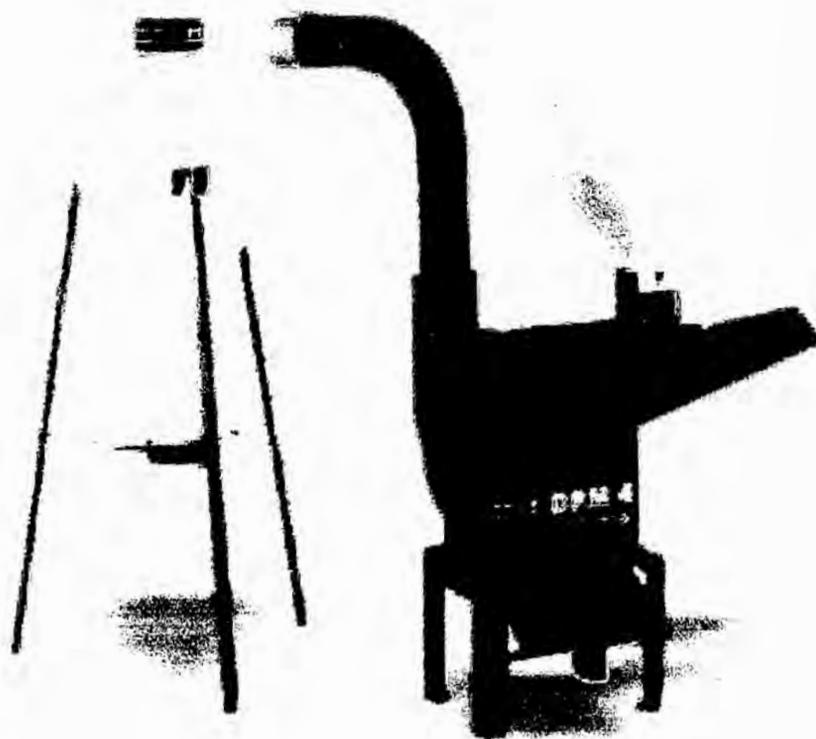
**X. ANEXOS**  
Anexo 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Proyecto: "PROCESO PRODUCTIVO QUE PERMITA LA OBTENCIÓN DE CUERO REGENERADO DE ALTA CALIDAD"

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA	VARIABLES
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL</b></p> <p>¿Cómo debe ser el Proceso productivo que permita la obtención de cuero regenerado de alta calidad?</p>	<p><b>OBJETIVO PRINCIPAL</b></p> <p>Establecer el Proceso productivo que permita la obtención de cuero regenerado de alta calidad</p>	<p>Si se hace una adecuada formulación de materias primas y si se establecen adecuados parámetros, variables y equipo del proceso, entonces se podrá producir cuero regenerado de alta calidad.</p>	<p><b>1.- TIPO DE INVESTIGACION</b> Básica y Aplicada</p> <p><b>2.- NIVEL; DESCRIPTIVO, INVESTIGACION EXPLICATIVA</b></p> <p><b>3.- METODOS</b> Descriptivo, Explicativo Análisis, Deductivo Inductivo, Estadístico</p> <p><b>4.- DISEÑO</b> Diseño de experimentos</p> <p><b>5.- POBLACION</b> La cobertura de la investigación abarca a viruta de cuero de curtiembres de Lima, lo que nos coloca estadísticamente hablando frente a un universo infinito.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> X CALIDAD DE LA VIRUTA Z : FORMULACION ADECUADA W: TIEMPO DEL PROCESO</p>
<p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>a.- Cuales son las características que debe reunir la materia prima para la producción de Cuero regenerado</p> <p>b.- Cuales deben ser la <i>formulación adecuada de las materias primas para la producción de Cuero regenerado de alta calidad</i></p> <p>c.- Cómo debe ser el <i>proceso productivo más conveniente para la producción de cuero regenerado</i>.</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <p>a.-Caracterizar las materias primas para la producción de Cuero regenerado.</p> <p>b.- Establecer la formulación adecuada de las materias primas para la producción de Cuero regenerado de alta calidad</p> <p>c.- Describir el proceso productivo más conveniente para la producción de cuero regenerado.</p>		<p><b>6.- MUESTRA</b> Las muestras se obtendrán de proveedores de materia prima y se realizaran muestreos en los lotes.</p> <p><b>7.- TECNICAS</b> Pruebas experimentales en laboratorio y en miniplanta. Entrevista a comerciantes de cuero en Mercado de Av Caquetá</p> <p><b>8.- INSTRUMENTOS</b> Guía de Entrevistas Guía de experimentación</p>	<p><b>INDICADORES</b> X1 : Tamaño de Partícula mm Z1: Composición % W1: Tiempo hr</p> <p><b>LA VARIABLE DEPENDIENTE</b> Y: El Cuero regenerado</p> <p><b>Indicadores</b> Y1 Densidad Y2 Resistencia al desgarrar</p>
<p>d.- Cuales son los Equipos, parámetros y variables para una planta de producción de Cuero Regenerado.</p> <p>e.-Cuales son las características del Cuero Regenerado obtenido.</p>	<p>d.-Identificar los equipos, parámetros y variables para una planta de producción de Cuero Regenerado.</p> <p>e.-Caracterizar el Cuero Regenerado obtenido.</p>			

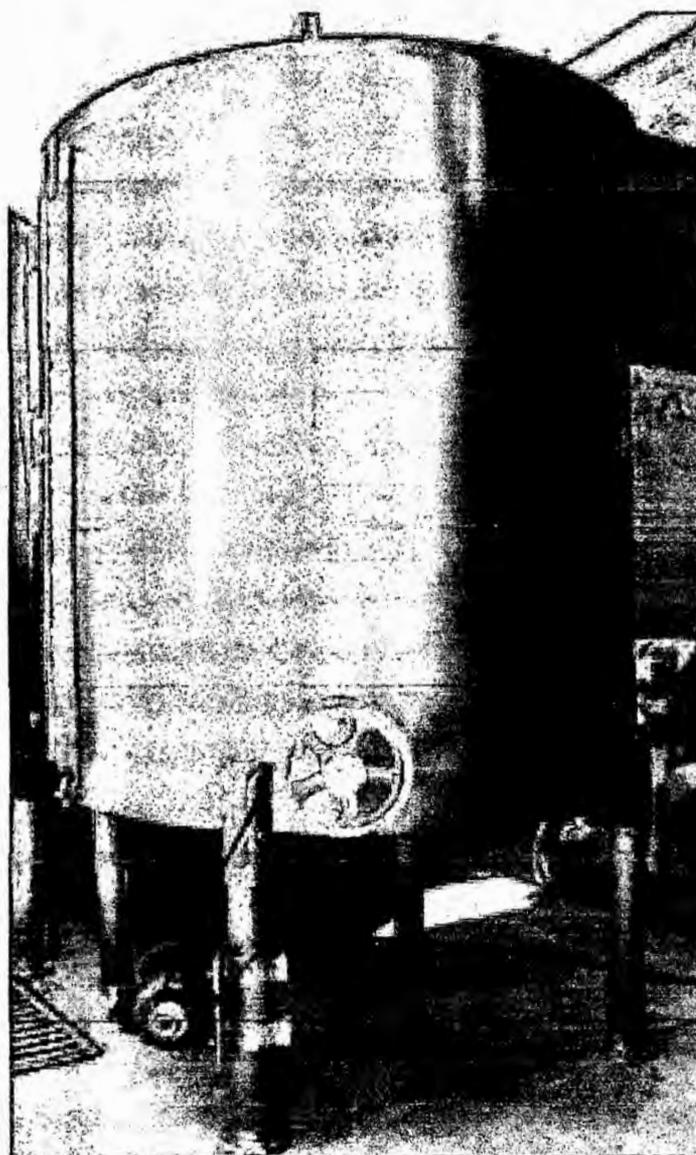
ANEXO N° 02 EQUIPO

MOLINO



Fuente. Edipesa

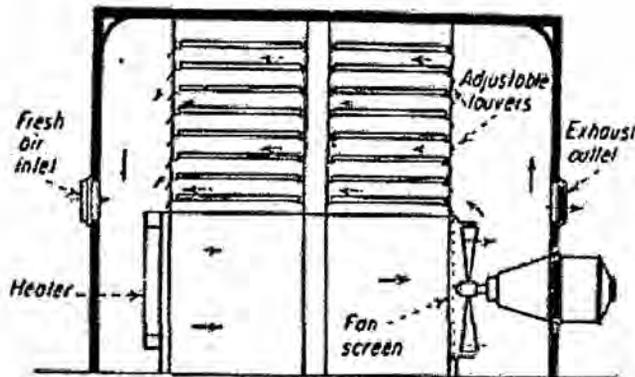
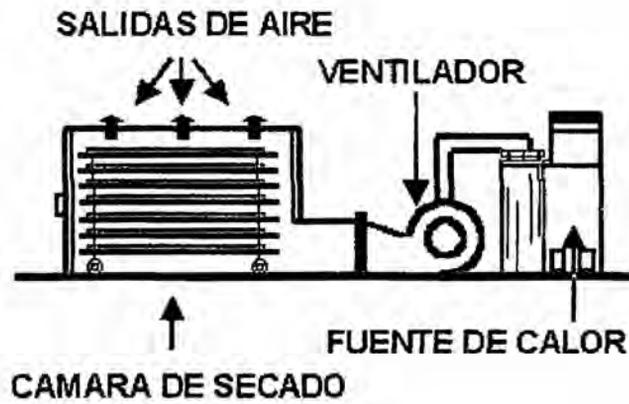
**ANEXO N° 03**  
**TANQUE DE AGITACIÓN**



Fuente. Edipesa

ANEXO N° 04

SECADOR DE BANDEJAS



Alto	Ancho	Largo	Potencia	paneles	cantidad de bandejas
2.4m	1.2m	3.6m	3.6 Hp	12mm	65

Fuente: Edipesa