

**ELABORACION DE EL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS PARA LA
EMPRESA CURTIEMBRE DEL VALLE, UBICADA EN EL MUNICIPIO VALLE
DE SAN JOSE**

Martha Juliana Ordoñez Galán

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2011**

**ELABORACION DE EL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS PARA LA
EMPRESA CURTIEMBRE DEL VALLE, UBICADA EN EL MUNICIPIO VALLE
DE SAN JOSE**

Martha Juliana Ordoñez Galán

Química

Monografía presentada como requisito para optar al título de
Especialista en Química Ambiental

Directora:

Luz Yolanda Vargas Fiallo

Química, M.Sc.

Especialista en Química Ambiental

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2011**

DEDICATORIA

“A Dios, por ser mi creador, amparo y fortaleza cuando más lo he necesitado y por hacer palpable su amor a través de cada uno de mis éxitos y de los seres que me rodean.

A mis padres Hernando y Teresa, por su gran amor y apoyo incondicional.

A mi amor Nestor por ser motor en este logro, por su gran amor y su deliciosa compañía.

A mis Hermanos y mi tía Martha, por sus ánimos, apoyo e incondicionalidad.”

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios, por su gran amor.

A mis padres y hermanos, que me han regalado el derecho a crecer, y que han estado en todos los momentos de mi vida.

A mi amor Nestor, por ser impulso en este logro y todos los que construyo día a día a su lado.

A mi tía Martha quien siempre está ahí, incondicional para mí con todo su amor.

A mis amigos, por su ayuda, apoyo y por todas las vivencias en este proceso.

A los profesores, con especial reconocimiento a mi directora Luz Yolanda Vargas Fiallo, por todos sus aportes porque sin esperar nada a cambio, han sido pilares en mi camino formando así parte de este logro que abre puertas inimaginables en mi desarrollo profesional.

A la Universidad Industrial de Santander, y a la Especialización en Química Ambiental por sus aportes y apoyo a mi preparación profesional.

A la CURTIEMBRE DEL VALLE, con especial agradecimiento a Cesar Corzo, por su colaboración y receptividad a la realización de este trabajo.

A todos mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	21
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
3. JUSTIFICACIÓN	25
4. OBJETIVOS.....	26
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
5. MARCO TEÓRICO	27
5.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....	27
5.1.1 Prevención.....	28
5.1.2 Minimización.....	28
5.1.3 Aprovechamiento.....	28
5.1.4 Tratamiento y disposición final.....	28
5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS.....	29
5.3 LA INDUSTRIA CURTIEMBRE EN EL CONTEXTO GLOBAL	29
5.4 LA INDUSTRIA CURTIEMBRE EN EL CONTEXTO NACIONAL.....	30
5.4.1 Reseña histórica de las curtiembres del país.....	30
6. MARCO LEGAL.....	33
6.1 RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL GENERADOR	33
6.2 TRATADOS INTERNACIONALES RATIFICADOS POR COLOMBIA.....	33
7. RESEÑA HISTÓRICA.....	37
8. METODOLOGÍA.....	38
8.1 SITIO DE ESTUDIO	38
8.1.1 Ubicación Geográfica.....	38
8.1.2 Descripción de la empresa.....	38
8.2 ESTRUCTURA METODOLÓGICA.....	38
9. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y BALANCE DE MASAS DE CURTIEMBRE DEL VALLE LTDA.....	40
9.1 PROCESO PRODUCTIVO	40
9.1.1 Recepción de pieles.....	44
9.1.2 Lavado o enjuague.....	46

9.1.4. <i>Desorille y descarne</i>	48
9.1.5 <i>Dividido</i>	50
9.1.6 <i>Desencalado</i>	52
9.1.7 <i>Piquelado</i>	52
9.1.8 <i>Precurtido</i>	53
9.1.9 <i>Curtido</i>	53
9.1.10 <i>Escurrido</i>	54
9.1.11 <i>Rebajado</i>	55
9.1.12 <i>Engrasado</i>	56
9.1.13 <i>Estirado</i>	56
9.1.14 <i>Etapas de acabado</i>	57
9.1.15 <i>Laboratorio Químico</i>	58
9.1.16 <i>Almacén de Productos Químicos</i>	59
9.1.17 <i>Área de Mantenimiento</i>	60
9.1.18 <i>Bodega de Producto Terminado</i>	60
9.1.19 <i>Administración</i>	61
9.1.20. <i>Caldera</i>	61
9.2 BALANCE DE MASAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	62
10. MANEJO DEL AGUA EN CURTIEMBRES DEL VALLE LTDA	65
10.1 ABASTECIMIENTO.....	65
10.2 DISPOSICIÓN DE LOS EFLUENTES.....	66
10.3 SERVICIOS INDUSTRIALES.....	67
11. DIAGNOSTICO GENERAL DE LA EMPRESA CURTIEMBRES DEL VALLE.....	68
11.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CURTIEMBRE.....	68
11.1.1 <i>Residuos Reciclables</i>	68
11.1.2 <i>Residuos No Reciclables</i>	68
11.1.3 <i>Residuos Reciclables Especiales</i>	70
11.1.4 <i>Residuos no reciclables especiales</i>	70
11.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	70
11.3 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	74
12. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CURTIEMBRE DEL VALLE.....	78
12.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD CENTRAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.....	78

12.2 PROGRAMA DE SEPARACION EN LA FUENTE DE LOS RESIDUOS.....	78
12.2.1 Recolección de residuos.	80
12.3 SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS FORMADOS EN CADA ETAPA DEL PROCESO.....	80
12.3.1 Documentación y seguimiento.	81
12.4 REALIZACIÓN DE INDICADORES.....	82
12.4.1 Ripio de cuero.	83
12.4.2 Recorte de cuero en azul.	83
12.4.3 Desorillo de cuero en crosta.	83
12.4.4 Recorte de cuero acabado.	84
12.4.5 Recorte de cuero de laboratorio.	84
12.4.6 Aceite usado.	84
12.4.7 Guantes.	84
12.4.8 Lodo de trampa de sólidos.	85
12.4.9 Costales.	85
12.4.10 Lámparas.	85
13. PLAN DE ACCION PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CURTIEMBRES DEL VALLE LTDA.	86
13.1 PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....	86
13.1.1 Objetivos.	86
RECUPERAR, APROVECHAR Y COMERCIALIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS, CON UN PLAN PILOTO CON UN CENTRO DE ACOPIO DE SEPARACIÓN.....	86
FORTALECER EL ESQUEMA INSTITUCIONAL EN SU GESTIÓN AMBIENTAL.....	86
13.1.2 Minimización.	87
13.2.1 Minimización de residuos sólidos.	87
13.2.2 Reutilización.	89
13.3 SUBPROGRAMA DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	89
13.3.1 Reutilización de residuos aprovechables.	89
13.3.2 Participación y capacitación.	90
13.4 SUBPROGRAMA DE PARTICIPACIÓN Y CAPACITACIÓN.....	90
13.4.1 Participación y capacitación en gestión de residuos sólidos.	90
14. CONCLUSIONES	91
15. RECOMENDACIONES	92

16. BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gestión integral de residuos sólidos.	27
Figura 2. Cadena productiva del cuero.	29
Figura 3. Ubicación de la industria curtidora en Colombia.	31
Figura 4. Estructura del sector de las curtiembres en Colombia.	31
Figura 5. Planta: Curtiembre del Valle.	40
Figura 6. Diagrama de flujo de la etapa de ribera.	41
Figura 7. Diagrama de flujo de la etapa de curtido.	42
Figura 8. Diagrama de flujo de la etapa de acabado.	43
Figura 9. Proceso de curtido y acabado de cuero.....	44
Figura 10. Etapa de recepción de pieles.....	45
Figura 11. Fulón de lavado.	46
Figura 12. Reutilización de bolsas para empaques de subproductos.	48
Figura 13. Máquina Descarnadora.....	49
Figura 14. Sebo almacenado en canecas producto de la actividad.	50
Figura 15. Máquina divididora.....	51
Figura 16. Dividido de una hoja de cuero.....	51
Figura 17. Ecurrido de cuero.....	54
Figura 18. Maquina rebajadora.	55
Figura 19. Utilización del ripio en el acondicionamiento de abonos.	55
Figura 20. Fulón de engrasado.	56
Figura 21. Máquina estiradora.	57
Figura 22. Operación en togli para estirado con flujo de aire precalentado.	57
Figura 23. Operación de secado al vacío.....	58
Figura 24. Almacén de productos químicos.	59

Figura 25. Área de mantenimiento.....	60
Figura 26. Bodega de producto terminado.....	61
Figura 27. Caldera.	62
Figura 28. Balance de masa y energía para la actividad Industrial de curtido y acabado de cuero.	63
Figura 29. Balance de masa de la curtiembre del Valle.	64
Figura 30. Tanque de almacenamiento de agua, capacidad de 125 m ³	65
Figura 31. Residuos generados en la Curtiembre del Valle.	69
Figura 32. Estructura administrativa de la empresa.	76

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Marco Legal nacional concerniente a los residuos.....	35
Cuadro 2. Identificación de los aspectos e impactos ambientales.	73
Cuadro 3. Tipo de residuo y color del recipiente.....	79
Cuadro 4. Plan de acción para minimización de residuos.	88
Cuadro 5. Plan de acción para reutilización de residuos.	89

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato Reporte de Residuos Sólidos Curtiembre.....	96
Anexo 2. Planos de la planta de Curtiembres del Valle.	105

GLOSARIO

ABLANDADO. Suavizado y estirado del cuero mediante trabajo mecánico.

ACABADO. Es un conjunto de operaciones y tratamientos, esencialmente de superficie que se aplican a los cueros como parte final del proceso de fabricación. Este conjunto de operaciones le confieren al cuero, por medio de productos químicos, resistencia al medio ambiente, mejor brillo, toque y ciertas características fisicomécanicas, etc.

ACIDEZ. Exceso de protones en una solución. Una solución acuosa tiene carácter ácido cuando su pH es inferior a 7.

ACONDICIONADO. Es un conjunto de operaciones y tratamientos, esencialmente de superficie que se aplica a las pieles como parte final de todo proceso de fabricación.

ATRAVESADO. Difusión de los reactivos químicos a través de la sección transversal de la piel o del cuero.

BAÑO DE PELAMBRE. Solución para remover los pelos de las pieles.

BASICIDAD O ALCALINIDAD. Exceso de oxhidrilos en una solución. Una solución acuosa tiene carácter alcalino cuando su pH es superior a 7.

BOMBO: También llamado fulón. Es un recipiente cilíndrico de madera, que rota por la acción de un motor sobre su eje y en el cual se desarrollan varias operaciones unitarias del proceso general de una curtiembre.

CARNAZAS. Residuos sólidos provenientes del pre descarnado y descarnado.

COLÁGENO. Sustancia proteica fibrilar de la piel, que se transforma en cuero después del curtido.

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS: La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo y disposición final inadecuados de los residuos sólidos.

CROMO (Cr). Metal pesado que puede encontrarse químicamente bajo diferentes estados de oxidación: (II), (III), (IV), (VI). Es utilizado para curtir las pieles bajo la forma de sulfato básico de cromo (III), Cr(OH)SO_4 .

CUERO. Producto del proceso de curtido de pieles de diferentes animales.

CUERO SEMI ACABADO. Cuero que ha sido secado, después del curtido, re curtido y teñido, sin otros procesos de acabado.

CURTIDO AL CROMO. Operación en la que se transforma la piel en cuero, haciendo reaccionar el cromo con el colágeno de la piel, para darle consistencia y evitar su putrefacción.

DESENGRASADO. Operación de remoción de grasas de la piel con detergentes o solventes.

DESECHO. Energía o materia (sólida, líquida, gaseosa, mezcla o combinación de ellas, incluyendo flujos calóricos) a la que ya no se le da valor alguno y, por tanto, se la descarga o emite o es objeto de disposición final.

DESENCALADO: Aquí se pretende eliminar el exceso de cal dentro de la piel.

DIVIDIDO. Operación de separación de capas de la piel: capa externa (flor) y capa interna (costra o descarne).

DISPOSICIÓN FINAL: Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en un lugar.

ENGRASADO. Operación en la que se añaden grasas naturales o sintéticas para darle mayor suavidad al cuero.

FLOCULACIÓN. Operación de precipitación de la materia coloidal en suspensión, por la adición de ciertos compuestos químicos (floculantes).

FLOR. Capa externa de la piel resultante del dividido.

FULÓN. Recipiente cilíndrico de madera, que rota sobre su eje, por la acción de un motor. Empleado en diversas operaciones unitarias del proceso curtiembre.

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

INDICADORES: Medidas cualitativas o cuantitativas que realizadas periódicamente permiten identificar el estado de las características de los procesos en la curtiembre.

LAVADO: Tiene como objeto re humectar las fibras del cuero curtido y descurtir superficialmente, para permitir la entrada de recurtientes y auxiliares.

PELAMBRE: Es la remoción del sistema epidérmico (pelo, queratinas, epidermis) y lograr un hinchamiento de la piel.

PICKELAR: Significa acidificación y su objetivo es preparar las pieles para la subsiguiente curtición.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA: Es un concepto innovador para la sostenibilidad de los sectores productivos que buscan un uso racional de los recursos naturales, el agua y la energía, un uso de las materias primas menos contaminantes, obteniendo menores costos de producción, productos de mejor calidad, previniendo y minimizando la contaminación ambiental durante el ciclo de vida de los productos y mejorando la competitividad empresarial.

PURGA: Consiste en tratar las pieles con enzimas para limpiar la estructura fibrosa.

RECICLAR: Es recuperar aquellos residuos que mediante su reincorporación como materia prima o insumos sirven para la fabricación de nuevos productos.

RECORTES. Residuos provenientes del corte de las irregularidades del borde de la piel, flor, costra o cuero.

RECURTIDO: Es un efecto de segundo curtido.

REMOJO: Es el proceso mediante el cual se devuelve la humedad natural de las pieles y rehidrata las fibras.

REUTILIZAR: Es devolver a los residuos su potencial de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin requerir procesos adicionales de transformación.

RESIDUOS ORDINARIOS: Son objetos, materiales, sustancias o elementos sólidos que por su naturaleza, uso, consumo o contacto con otros elementos, objetos o productos no son peligrosos y el generador abandona, rechaza o entrega siendo susceptibles de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechable

RIBERA. Conjunto de operaciones unitarias, que incluye recepción de la piel, salado, remojo, pelambre, descarnado y dividido.

SALAR: Es un proceso de conservación de la piel si no se va a trabajar con ella de inmediato en la curtiembre.

SEPARACIÓN EN LA FUENTE: Es la clasificación de los residuos en el sitio donde se generan para su posterior eliminación o aprovechamiento.

TEÑIDO: Es impartir color sobre la superficie de la flor y la carnaza o traspasar el corte del cuero por medio de un colorante. Mediante la combinación adecuada de los colorantes se puede conseguir una amplia gama de tonos.

TANINOS. Material vegetal usado en el curtido vegetal.

TRIPA. Piel después del pelambre.

WET BLUE. Piel curtida al cromo, todavía en estado húmedo. El cromo le confiere su coloración azul (es un producto intermedio).

RESUMEN

TÍTULO: ELABORACION DE EL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS PARA LA EMPRESA CURTIEMBRE DEL VALLE, UBICADA EN EL MUNICIPIO VALLE DE SAN JOSE.*

AUTOR: Martha Juliana Ordoñez Galán **

PALABRAS CLAVES: Baño de pelambre, Carnazas, Cuero, Curtido al tanino, Fulón, Pelambre, Piquelado, Taninos.

CONTENIDO:

Esta monografía está encaminada a la documentación ordenada de los procesos productivos de la empresa Curtiembre del Valle Ltda. y de las actividades tecnológicas que le permitan identificar y minimizar los residuos de tal forma que lo anterior conlleve a una mayor productividad y un compromiso con el medio ambiente.

Desde el punto de vista ambiental, la industria de la curtiembre siempre ha sido catalogada como una industria altamente contaminante, pero con el desarrollo de este trabajo, la empresa busca optimizar sus recursos, reducir sus residuos, y minimizar su contaminación.

Teniendo en cuenta el decreto 4741 del 30 de diciembre del 2005, expedido por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, la empresa Curtiembre del Valle, quiere y debe generar el plan de gestión integral de residuos, con miras a implementarlo como buenas prácticas de producción lo cual se evidencia en su intención de mejorar las condiciones de tratamiento y procesos de la planta, en el desarrollo de este trabajo, el cual se divide principalmente en 4 fases: la primera es una descripción del proceso de producción de la curtiembre del Valle, la segunda es un diagnóstico general de la curtiembre. En la tercera fase se exponen las alternativas de manejo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos; y la cuarta y última fase el plan de acción para la implementación del plan de gestión integral de residuos de curtiembres del Valle.

*Monografía

** Facultad de Ciencias, Escuela de Química, Especialización en Química Ambiental. Directora: Química, Luz Yolanda Vargas Fiallo.

ABSTRACT

TITLE: MAKING OF THE PLAN OF WASTE PROCESSING ORGANIZATION FOR THE COMPANY: CURTIEMBRE DEL VALLE, LOCATED IN THE MUNICIPALITY: VALLE DE SAN JOSE.*

AUTHOR: Martha Juliana Ordoñez Galán**

Keywords: Unhairing bath, Fleshings, Leather, Vegetal tanning, Drum, Unhairing, Pickling, Tannins.

CONTENT:

This monograph is aimed at orderly documentation of production processes of the company Curtiembres del Valle Ltda. and technological activities that allow you to identify and minimize waste so that the above may lead to increased productivity and commitment to the environment environment.

From the environmental point of view, the tanning industry has always been classified as a highly industrial contaminants, but with the development of this work, the company seeks to optimize resources, reduce waste and minimize pollution.

Considering the Decree 4741 of December 30, 2005, issued by the ministry of environment, housing and territorial development, the company Curtiembres del Valle, will and must produce the plan of integrated waste management in order to implement it as good practice production as evidenced in its intention to improve the treatment and plant processes on the development of this work, which is mainly divided into 4 phases: the first is a description of the production process of the Curtiembres del Valle, the second is a general diagnosis of the tannery. In the third stage management alternatives presented in the context of integrated solid waste, and the fourth and final phase of the action plan for implementation of comprehensive management plan for Curtiembre del Valle wastes.

* Monograph

** Science Faculty, School of Chemistry. Environmental Chemical Specialization. Director: Chemical, Luz Yolanda Vargas Fiallo.

1. INTRODUCCIÓN

El hombre en su afán de mejorar su condición de vida, promovió el desarrollo de la industria, olvidando las implicaciones al medio ambiente que trae consigo un inadecuado manejo de las cargas contaminantes generadas en las todas las actividades relacionadas con ello, colocando en riesgo su bienestar ya que todos estos procesos industriales aportan sustancias mortíferas al final, (residuos, vertimientos, emisiones, ruido, calor, etc.)¹

Desde la antigüedad el curtido de pieles ha sido una actividad industrial importante. Las operaciones de las curtiembres crean un impacto potencial al medio ambiente por la contaminación del aire y agua, además de los problemas a la salud humana ocasionados por el uso de sustancias químicas y la producción de malos olores.²

La empresa Curtiembre del valle, en su afán de mejorar el manejo de los residuos generados en los diferentes procesos y dar cumplimiento con las leyes expedidas por el ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, ha decidido crear el plan integral de residuos, con el fin de mitigar la contaminación ambiental.

Las alternativas de manejo de residuos presentadas en este trabajo, están encaminadas a lograr una adecuada disposición de los mismos, a fin de eliminar o reducir los impactos ambientales generados; estas medidas como valor agregado, lograrían el cumplimiento a la normatividad ambiental y la mejora de la imagen ante la comunidad.

¹ Curtiembres [en línea]. Colombia: Unidad de Asistencia para la Pequeña y Mediana Empresa – ACERCAR, 2000 [consultado 2 de abril de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/documentos/manuales/curtiembres.pdf>

² Guía de buenas prácticas subsector curtiembres [en línea]. Perú: Ministerio de Industria, Turismo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Municipio del Valle de San José está ubicado al Sureste del Departamento de Santander, a los 6°, 27' de latitud norte y 73°, 9 ' longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Se encuentra distante a 110 Km de Bucaramanga, a 12 Km de San Gil, a 23 Km de Charalá, a 7 Km del Páramo, a 10 de Ocamonte, y a 35 Km de Mogotes. Se comunica con estas localidades por vía pavimentada, excepto con el municipio de Mogotes que es por vía destapada.

El Municipio del Valle de San José limita: Al oriente con Mogotes, por el occidente con el Páramo, por el norte con San Gil y al sur con Ocamonte.

Con el Municipio de San Gil: Partiendo de la confluencia del Río Guaure o Monchía con el Río Mogoticos, punto de encuentro de los municipios de San Gil, Valle de San José y Mogotes, a partir del cual se conoce con el nombre de Río Monas, siguiendo aguas abajo hasta su desembocadura con el Río Fonce, punto de encuentro de los Municipios de San Gil, Valle de San José y Páramo.

Con el Municipio de Mogotes: Partiendo del nacimiento de la quebrada Bejucada en la cuchilla de Santa Lucía, punto de encuentro de los Municipios de Mogotes, Valle de San José y Ocamonte, se continúa por esta quebrada aguas abajo hasta encontrar la Quebrada la Vega, se sigue esta quebrada aguas abajo, hasta su desembocadura en el Río Guaure o Monchía, se continúa por este río hasta la confluencia con el Río Mogoticos, punto de encuentro de los Municipios de Mogotes, Valle de San José y San Gil.

Es importante resaltar la importancia turística de esta región, su ubicación geográfica le imparte gran importancia y hace que esta región se destaque por la práctica de deportes extremos, como lo son el canotaje, practicado sobre el curso

del río Fonce, al cual desembocan las aguas de la curtiembre del valle. Además el paisajismo es pieza fundamental en este desarrollo turístico, por el cual es importante el compromiso de las industrias de la región para mantener el medio ambiente, la fauna y la flora.

Desde la antigüedad, el curtido de pieles ha sido una actividad comercial importante, y en Colombia, esta actividad está estrechamente ligada a dos importantes sectores productivos del país: la industria del calzado y marroquinería y el sacrificio de animales, especialmente bovino. Para el primero constituye su principal proveedor de materia prima; en cambio, para el segundo, es un importante cliente para su subproducto piel. Desde el punto de vista ambiental, el sector de curtiembres siempre ha sido catalogado como altamente contaminante, sin tener en cuenta que aprovecha un subproducto putrescible y de biodegradación lenta: la piel.

Existen una serie de medidas para prevenir o disminuir la contaminación generada. Éstas, en su mayoría, son de fácil aplicación y, más aún, producen reducciones en los costos y mejoras productivas. Adicionalmente, existen soluciones a los problemas producidos por los desechos generados en el proceso, es decir las denominadas “al final de tubo”. Si bien estas soluciones requieren mayores inversiones y asesoría técnica especializada, no constituyen una barrera insoslayable para la continuidad de la actividad productiva, salvo los casos de empresas altamente endeudadas o de características muy artesanales.

En general, las soluciones a los problemas de contaminación vienen a través de una combinación de medidas preventivas y de control de la contaminación. Así, se logran importantes ahorros y, en definitiva, se optimiza la utilización de los recursos.

La empresa Curtiembre del Valle en busca de mejorar el manejo de los residuos generados en los diferentes procesos, y dar cumplimiento a las leyes expedidas por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, ha decidido crear el plan de gestión integral de residuos, con el fin de mitigar la contaminación ambiental.

3. JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista ambiental, la industria de la curtiembre siempre ha sido catalogada como una industria altamente contaminante, sin tenerse en cuenta que utiliza un producto altamente putrescible y de biodegradación lenta, para estabilizarlo y llevarlo a un estado en el cual hace parte del insumo principal de industrias de calzado, talabartería, muebles, etc.

Bien es cierto, que el proceso de curtido genera una alta carga contaminante, pero si se toman las medidas necesarias y se llevan a cabo buenas prácticas de producción, esto puede cambiar.

Teniendo en cuenta el decreto 4741 del 30 de diciembre del 2005, expedido por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, la empresa Curtiembre del Valle, quiere y debe generar el plan de gestión integral de residuos, con miras a implementarlo como buenas prácticas de producción lo cual se evidencia en su intención de mejorar las condiciones de tratamiento y producción de la planta, en el desarrollo de este trabajo, el cual se encuentra acompañado del trabajo Diagnóstico y formulación de alternativas de mejoramiento para el tratamiento de afluentes para la empresa Curtiembres del Valle, del municipio del Valle de San José.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el plan de gestión integral de residuos para la empresa Curtiembres del Valle.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un diagnóstico actual de la Curtiembres del Valle en cuanto al manejo de residuos en general.

Ajustar las actividades de manejo de residuos ya realizadas por la curtiembre al plan de manejo integral de residuos.

Formular las condiciones adecuadas para el almacenamiento, la recolección, la presentación y la disposición final de los residuos generados en Curtiembres del Valle.

Proponer formas de comercialización de residuos aprovechables con el fin de generar recursos para cubrir algunos costos de operación del plan

5. MARCO TEÓRICO

5.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado, desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. (Decreto 1713 de 2002)³

Figura 1. Gestión integral de residuos sólidos.



Fuente. La Autora.

³ Gestión integral de residuos sólidos [en línea]. Caldas: Corporación Autónoma Regional de Caldas, 2004 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en Internet: http://www.corpocaldas.gov.co/admin/files/Ane-Noticia_105200485448.pdf

5.1.1 Prevención. La prevención comprende estrategias orientadas a lograr la optimización del consumo de materias primas, la sustitución de insumos peligrosos, la adopción de prácticas, procesos y tecnologías más limpias, entre otros.

5.1.2 Minimización. Técnicas que pueden incluir tecnologías limpias, además de una serie de actuaciones tendientes a disminuir la cantidad o peligrosidad de los residuos generados a disminuir la necesidad de tratamiento final y a la conservación de los recursos.⁴

5.1.3 Aprovechamiento. Es el proceso mediante el cual, a través de una gestión de los residuos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración para la generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve a beneficios sanitarios, ambientales y económicos.⁵

5.1.4 Tratamiento y disposición final. El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías aplicadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a disposición final, la mejor alternativa y la más utilizada es el relleno sanitario.⁶

⁴ 4 Diagnostico de prevención de la contaminación tenería (curtiembre) [en línea]. Arlington: Revista Virtualpro, 1998 [consultado 30 de Marzo de 2008]. Disponible en Internet: http://www.revistavirtualpro.com/ediciones/industria_del_cuero_y_las_curtiembres_cuero_y_medio_ambiente_aspectos_generales-2007-03-01_22

⁵ 5 Guía ambiental para la industria del curtido y preparación de cueros [en línea]. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006 [consultado 20 de Febrero de 2008]. Disponible en Internet: http://www.minambiente.gov.co/documentos/guia_ambiental_industria_curtido_y_preparado_de_cueros.pdf

⁶ 6 El impacto ambiental de la industria curtidora [en línea]. Bogotá D.C.: Red Interinstitucional de Tecnologías Limpias, 2005 [consultado 5 de Marzo de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.tecnologiaslimpias.org/Curtiembres/1.pdf>

5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS

El residuo se puede clasificar de varias formas: estado, origen o características
Clasificación por estado físico: sólido, líquido o gaseoso. Clasificación por origen: residuo municipal, residuo industrial, residuo minero, residuo hospitalario.

5.3 LA INDUSTRIA CURTIEMBRE EN EL CONTEXTO GLOBAL⁷

El curtido es el proceso de transformación de las pieles animales en cuero, por la reacción de las fibras de colágeno de la piel con agentes curtientes; para, de esta forma, estabilizar las fibras, mediante la formación de complejos tipo quelatos, con el fin de evitar su descomposición y facilitar su uso. El producto final es empleado como materia prima para la fabricación de productos de calzado, marroquinería, talabartería, tapizados, entre otros.

Figura 2. Cadena productiva del cuero.



Fuente. Mindesarrollo (2001)

⁷ ALZATE, Adriana, Proyecto de Gestión ambiental en la Industria Curtiembre en Colombia, Diagnostico y Estrategias. Colombia 2004.

La cadena del cuero y sus manufacturas tienen su origen en el hato ganadero donde se obtiene el cuero crudo, que es la materia prima básica. Esta cadena comprende los siguientes eslabones: hato ganadero, sacrificio, comercialización de la piel, curtido, manufacturas de cuero, calzado, subproductos del cuero y comercialización de los productos; como se muestra en la Figura 2.

El principal uso de los cueros y pieles a escala mundial es en la industria del calzado, por tanto, la demanda de cuero está determinada por la demanda de calzado. Según la FAO la producción mundial de calzado de cuero bordea los 4500 millones de pares al año con un crecimiento anual promedio de 2% en los últimos 20 años.

5.4 LA INDUSTRIA CURTIEMBRE EN EL CONTEXTO NACIONAL⁸

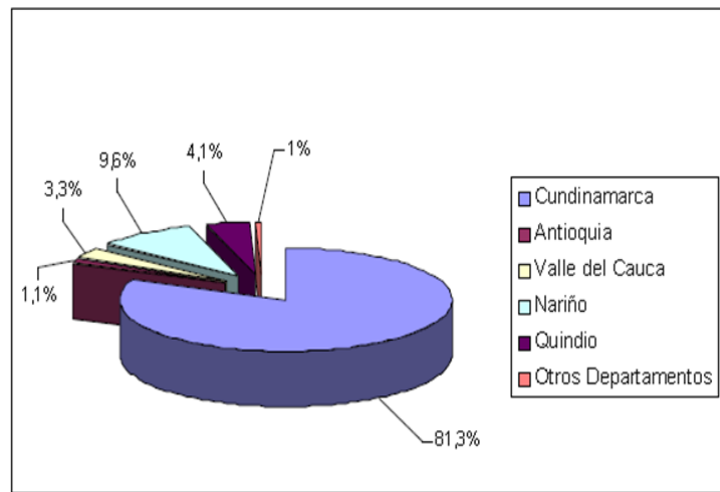
La clasificación económica para la industria del cuero es la siguiente: el curtido y preparado de cueros (CIIU 191000) está compuesto por las actividades de curtido y acabado del cuero (CIIU 191001), repujado del cuero (CIIU 191002), charolado del cuero (CIIU 191003) y fabricación de cueros gamuzados, apergaminados, metalizados, regenerados o grabados (CIIU 191004).⁹

5.4.1 Reseña histórica de las curtiembres del país. Las primeras curtiembres del país datan de los años veinte en Antioquia y de los años cincuenta con curtiembres en Cundinamarca; posteriormente algunos productores de esta última región se concentraron a las afueras de Bogotá cerca del río Tunjuelito, conformando la zona conocida actualmente como San Benito.

⁸ Ibid.

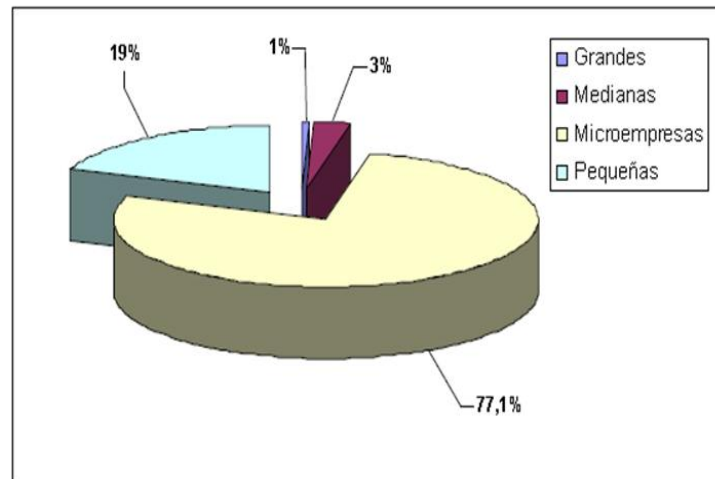
⁹ Curtiembres [en línea]. Colombia: Unidad de Asistencia para la Pequeña y Mediana Empresa – ACERCAR, 2000 [consultado 2 de abril de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/documentos/manuales/curtiembres.pdf>

Figura 3. Ubicación de la industria curtidora en Colombia.



Fuente. Mindesarrollo (2001).

Figura 4. Estructura del sector de las curtiembres en Colombia.



Fuente. Mindesarrollo (2001).

Actualmente se encuentran curtiembres en los departamentos de Nariño, Quindío, Risaralda, Cundinamarca, Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca, Tolima, Bolívar,

Huila y Santander. El sector cuenta con aproximadamente 800 empresas en el país, de las cuales más del 60% se encuentran ubicadas en Bogotá.

Se caracterizan por ser micro o fami-empresas, tener procesos artesanales y carecer de sistemas técnicos de control al riesgo y vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos; por lo cual el sector de curtiembres es catalogado como altamente contaminante. En la Figura 3 muestra la ubicación de esta industria por departamento, y en la Figura 4 se muestra la clasificación por tamaño de empresa.

6. MARCO LEGAL

6.1 Responsabilidad integral del generador

Conforme a lo establecido en la Ley 430 para el manejo integral de los mismos, desde su generación hasta la disposición final con carácter definitivo. Igualmente, el fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, es responsable por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

No obstante, este principio reconoce que los Respel son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, y que en consecuencia, en su gestión integral participan diferentes actores y por lo tanto se requiere el compromiso coordinado y diferenciado entre almacenadores, distribuidores, comercializadores, consumidores, receptores y del Estado según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

6.2 TRATADOS INTERNACIONALES RATIFICADOS POR COLOMBIA

- **Pacto internacional de derechos sociales, económicos y culturales.**
Artículo 11: derechos derivados del derecho a tener un nivel de vida adecuado, incluso alimentación, vestido y vivienda y artículo 12: derecho al más alto nivel posible de salud.

- **Observación número 15 efectuada por el comité de derechos económicos sociales y culturales, en el 29º período de sesiones en Ginebra.** En la cual se expresaron los fundamentos jurídicos sobre el

derecho al agua, en los siguientes términos: “El agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos. El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo e higiene.

- **Acuerdo para la creación del Instituto Interamericano para la investigación del cambio global.** Ratificado por Colombia mediante la Ley 304 del 5 de agosto de 1996 cuyo objetivo es promover la cooperación regional para la investigación interdisciplinaria sobre aspectos del cambio global relacionados con la tierra, el mar, la atmósfera y el medio ambiente y el efecto sobre los ecosistemas y biodiversidad. Mejorar la capacidad científica, técnica e infraestructura de investigación de los países de la región.

- **Convención de la Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación.** Ratificada por Colombia mediante la ley 461 del 4 de Agosto de 1998 cuyo objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía grave o desertificación mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales; la aplicación de estrategias integradas a largo plazo que se centren en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos.

- **Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.** Ratificada por Colombia mediante la Ley 164 del 27 de octubre 1994 cuyo objetivo es establecer las concentraciones atmosféricas de gases efecto invernadero a niveles que impidan que las actividades humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial.

- **Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono.** Ratificada por Colombia mediante la Ley 30 del 5 de marzo de 1990, cuyo objetivo es tomar las medidas apropiadas para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

- **Declaración de Rio sobre el medio ambiente y el desarrollo.** Cuyo objetivo es establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de la sociedad y las personas.

Cuadro 1. Marco Legal Nacional concerniente a los residuos.

Norma	Descripción
Constitución nacional de Colombia 1991	Rescata temas relacionados con la protección del medio ambiente y el derecho de la comunidad a gozar de un ambiente sano.
Decreto Ley 2811 de 1974	Código de Recursos Naturales
Ley 9 de 1979	Medidas sanitarias en protección del medio ambiente
Decreto 2309 de 1986	Reglamentación sobre el servicio de aseo. Primer control de residuos peligrosos
Ley 9 de 1989	Reglamentación de la reforma urbana y usos del suelo
Ley 99 de 1993	Crea el Sistema Nacional Ambiental y el Ministerio del Medio ambiente
Ley 253 de 1996	Convenio de Basilea para Colombia
Decreto 0605 de 1996	Reglamenta las operaciones sobre el manejo de basuras para las empresas portadoras del servicio

Ley 388 de 1997	Ley de desarrollo territorial
Ley 430 de 1998	Responsabilidad solidaria en la gestión de los residuos peligrosos
Ley 511 de 1999	Establece el día del reciclador
Decreto 2676 de 2000	Gestión Integral de Residuos Hospitalarios
Decreto 1713 de 2002	Manejo Integral de Residuos Sólidos
Resolución 0028 de 2004	Se imponen obligaciones a las curtiembres ubicadas en el Municipio de El Cerrito
Decreto 4741 de 2005	Prevención y Manejo de Residuos Peligrosos
Resolución 0196 de 2006	Se modifica la resolución 0028 de 2004

Fuente. La Autora.

7. RESEÑA HISTÓRICA

Curtiembres del valle fue fundada en 1956, cuando se elaboraba un producto suela para chocatos. Don Juan Corzo tenía una empresa de chocatos desde 1912 Después de la segunda guerra mundial, debido a la escases de suela, se lanzó a La aventura de curtir suela junto con un hermano y dos socios del Socorro, sitio de de donde son todos oriundos, fue entonces cuando decidieron comprar esta fábrica productora de suela.

Durante un poco más de 10 años, el proceso fue muy artesanal, luego se empezó a comprar maquinaria.

En el 75 los socios se retiran y la empresa queda en manos de la familia Corzo, la suela hoy en día se conoce como crupón y se utiliza también para talabartería.(sillas de montar, taburetes de muebles, etc.) en este producto son los número 1 en calidad del país. Desde hace ocho años elaboran también napa vegetal, catalogado como su producto estrella.

Curtiembres del Valle es una empresa pequeña en cuanto a cantidad pero grande en calidad de sus productos. Actualmente se encuentran en proceso de ampliación para atender el mercado internacional.

8. METODOLOGÍA

8.1 SITIO DE ESTUDIO

Curtiembres del Valle Ltda.

8.1.1 Ubicación Geográfica. Curtiembres del Valle Ltda. Se encuentra situada en la finca el Guacamayo Km 1 entrada al casco urbano del municipio del Valle de San José, departamento de Santander.

8.1.2 Descripción de la empresa. La industria CURTIEMBRES DEL VALLE Ltda., es una empresa santandereana con más de 40 años de tradición, lo cual la convierte en una de las mejores del país en el curtido de cueros al vegetal. Su actividad principal es el proceso de curtido de pieles bovinas y caprinas, estas son comercializadas en mayor porcentaje en el territorio nacional y una pequeña cantidad es exportada a Centroamérica y la China.

8.2 ESTRUCTURA METODOLÓGICA

Para evaluar la gestión de residuos de la empresa Curtiembres del Valle Ltda. se hace referencia a la metodología para la Elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (MAVDT, 2003).

En esta se suministran los principios para establecer las condiciones actuales de manejo de los residuos, a partir de los componentes técnicos, operativos, administrativos y ambientales, y así construir la línea base de la Gestión Integral de Residuos dentro de la empresa, y posteriormente, poder clasificar los residuos generados de acuerdo a los listados del Decreto 4741 de 2005.

El primer Diagnóstico correspondiente al Técnico Operativo, tiene que ver con la descripción de las actividades del proceso productivo y los residuos que se generan, para lo cual se esquematizó cada uno de los pasos desde la recepción del cuero hasta su terminación.

Posteriormente, se realizó un Diagnóstico Ambiental, en donde se describe el desempeño ambiental de la empresa, es decir, se realiza una evaluación donde se determinan los aspectos asociados a su actividad manufacturera, valorando los impactos de las actividades sobre los componentes ambientales.

Luego de determinar la situación ambiental actual de la empresa, se identificaron teóricamente los residuos para darle cumplimiento a lo establecido en el artículo 27 del Decreto 4741 de 2005.

Finalmente, se formulan las estrategias para el seguimiento y monitoreo de la gestión de los residuos.

9. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y BALANCE DE MASAS DE CURTIEMBRE DEL VALLE LTDA

Figura 5. Planta: Curtiembre del Valle.



Fuente. La Autora.

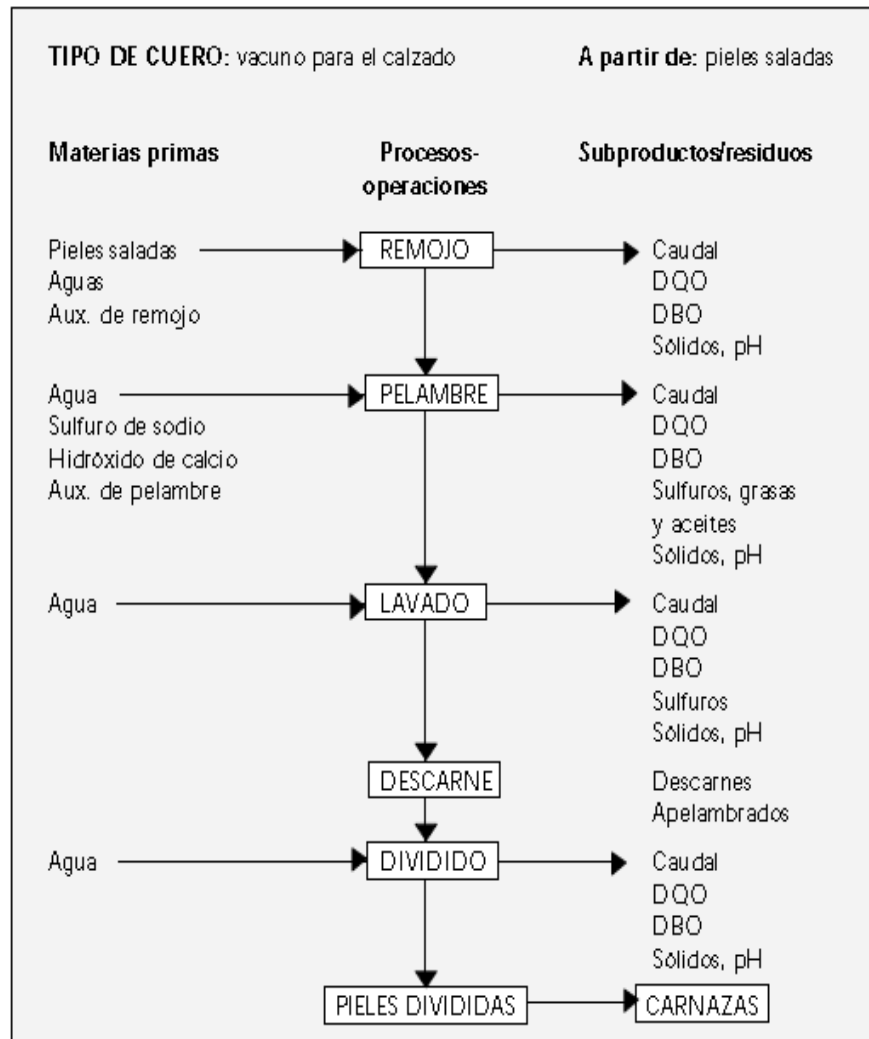
La planta está ubicada en la finca el Guacamayo, Km 1 entrada al casco urbano del municipio del Valle de San José, Departamento de Santander. Genera nueve empleos directos, de los cuales dos son cargos administrativos y los restantes son operarios de planta que se distribuyen en las diferentes áreas de trabajo.

9.1 PROCESO PRODUCTIVO

La producción mensual es de promedio 400 a 500 pieles bovinas y 50 caprinas, aplicando la técnica de curtido al tanino mediante las etapas de ribera, curtido y acabado.

- **Etapa de ribera.** Es la primera etapa del proceso, comprende: recepción, lavado y remojo, descarte, apelmbrado, partido y dividido.

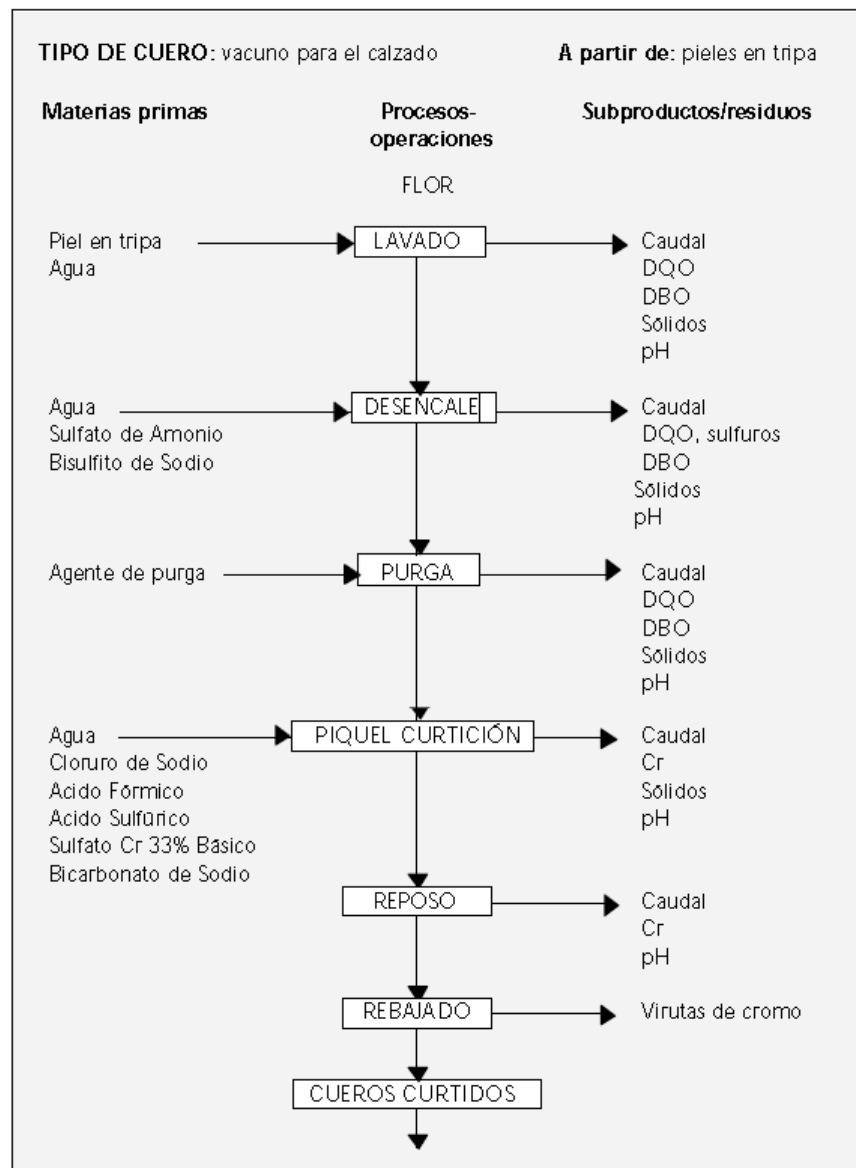
Figura 6. Diagrama de flujo de la etapa de ribera.



Fuente. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá - DAMA. Guía ambiental para el sector curtiembres.

- **Etapa de curtido.** Corresponde a la segunda etapa del proceso, cuyo objetivo es la de convertir las pieles en cueros, mediante la reacción de los agentes curtientes con el colágeno de las pieles; se compone de los subprocesos: descarnado, piquelado y curtido.

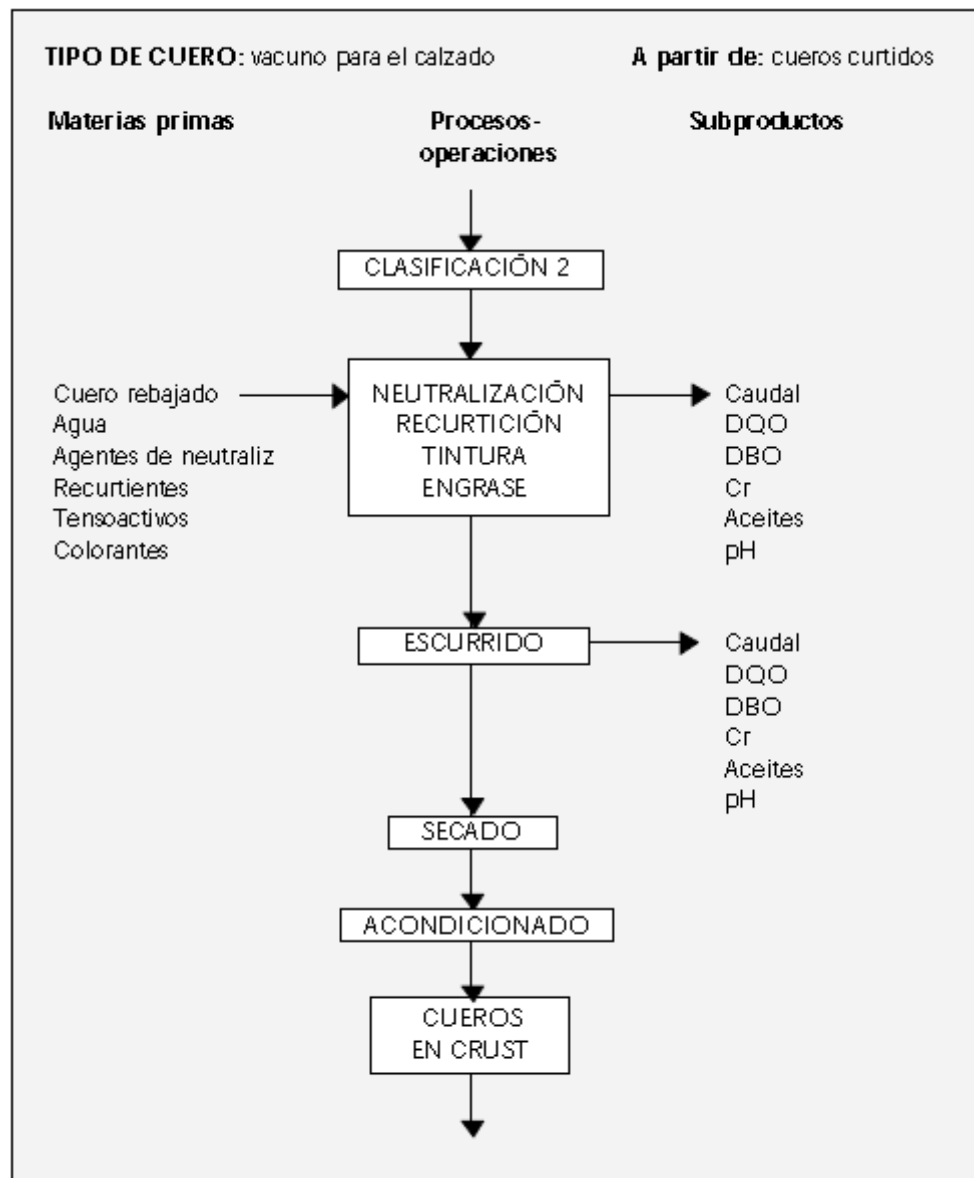
Figura 7. Diagrama de flujo de la etapa de curtido.



Fuente. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá - DAMA. Guía ambiental para el sector curtiembres.

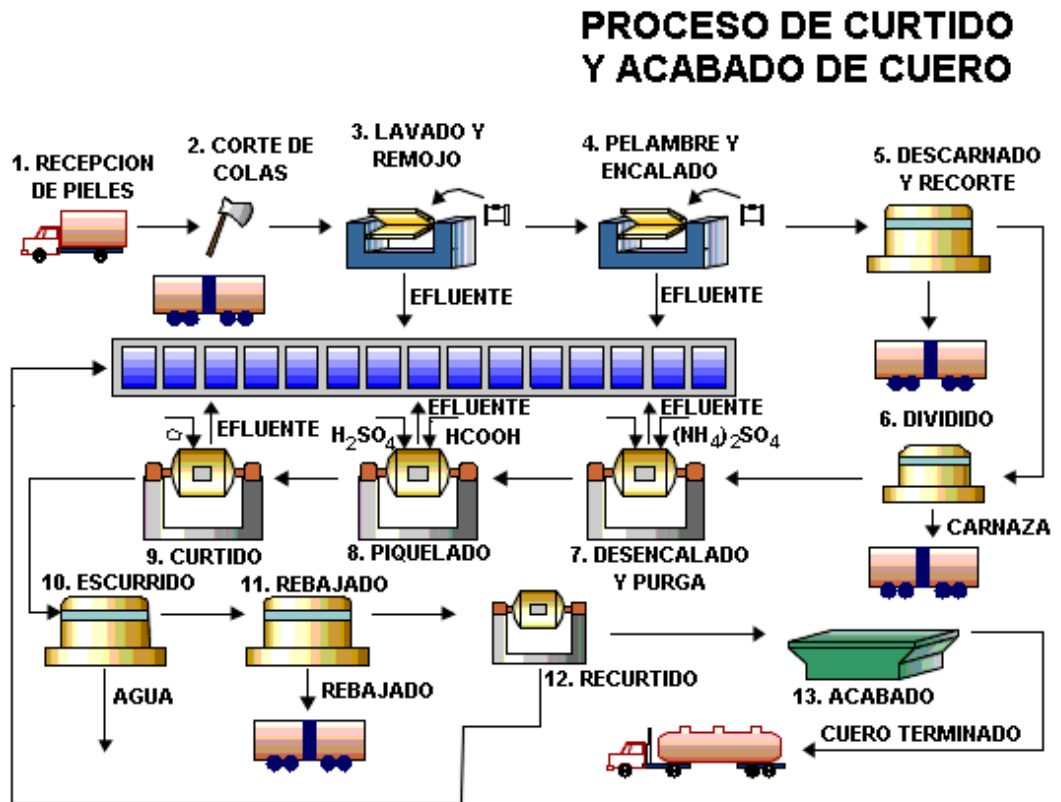
- **Etapa de acabado.** Es la etapa final del proceso, cuyo objetivo es impartir al cuero las características de apariencia requeridas por el cliente; se compone de los subprocesos: recurtido, blanqueado, teñido, engrasado y secado.

Figura 8. Diagrama de flujo de la etapa de acabado.



Fuente. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá - DAMA. Guía ambiental para el sector curtiembres.

Figura 9. Proceso de curtido y acabado de cuero.



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

A continuación se describe cada una de las operaciones desarrolladas por la empresa CURTIEMBRES DEL VALLE Ltda., en el desarrollo de su proceso de curtido de pieles; se exceptúan formulaciones químicas y detalles específicos del proceso por ser considerados de carácter confidencial para la empresa.

9.1.1 Recepción de pieles. En producción alta se trabajan alrededor de 400 a 600 pieles saladas mensuales, se almacenan en pilas de 100 a 150 pieles; se les adiciona sal común para restituir las pérdidas por manipulación, y se dejan en conservación para producción del mes.

De acuerdo con el peso, las pieles se clasifican en gruesas (30-33 Kg/piel), medianas (28-30 Kg/piel) y livianas (25-27 Kg/piel). En la Figura 5 se muestra una pila de pieles en conservación.

Figura 10. Etapa de recepción de pieles.



Fuente. La Autora.

La sal que queda como residuo se recoge y se vende por bultos; los costales empaque de la sal se utilizan para el almacenamiento de carnazas y otros residuos sólidos de la planta. Además de la sal, en esta etapa se genera sangre cuando las pieles son frescas, la sangre se lava y va a las aguas de tratamiento.

- **Impactos ambientales.** Esta etapa del proceso no genera mayores impactos al medio ambiente, pero mediante la aplicación de una acción mecánica a las pieles antes de ser llevadas al lavado, se pueden lograr ahorros significativos tanto en agua como en insumos químicos en las siguientes etapas.

9.1.2 Lavado o enjuague. Las pieles saladas, se pesan e introducen al fulón en el cual se va a llevar a cabo el lavado. Esta operación es la que requiere mayor demanda de agua y se desarrolla en dos etapas:

- **Etapa de lavado.** En esta primera etapa se realiza con un 300% de agua respecto a las pieles en proceso, tiene una duración de unas 2 a 3 horas después de la cual se efectúa la descarga generando unos efluentes con alta carga contaminante, con contenido de sal de conservación, así como grandes contenidos de tierra, sangre, estiércol, grasas y otros componentes orgánicos de la piel, biocidas y reactivos químicos usados en la operación. Estos efluentes van primero al sedimentador y de allí a tratamiento de aguas alcalinas de la planta. En la Figura 6 se muestra un fulón de lavado.

Figura 11. Fulón de lavado.



Fuente. La Autora.

- **Etapa de remojo.** En esta etapa se retiran remanentes de sal y se restablece la humedad de la piel, se realiza en el mismo fulón de lavado, pero por periodos cortos de 30 minutos, durante doce horas con un

contenido inicial del 100% de agua con respecto al peso de la piel además, se utiliza un de tensoactivo y de soda. A diferencia del lavado, esta operación se realiza con entrada y salida continua de agua, se determina el contenido de sal, tomando como criterio de parada un contenido menor o igual a 2 °Baumé. Las descargas de esta etapa del proceso tienen igual disposición que las del proceso anterior.

- **Impactos ambientales.** En esta etapa del proceso se generan altos impactos al medio ambiente, en particular sobre el recurso hídrico por las grandes demandas de agua y por su consecuente descarga contaminante ya que existe presencia de grasas, sangre y contaminantes orgánicos.

9.1.3 Pelambre.¹⁰ Esta etapa tiene como finalidad la remoción del pelo y de la epidermis, un ablandamiento de las fibras de colágeno y saponificación parcial de la grasa natural que contiene la piel. La operación de pelambre se puede realizar en fulones, agregando una solución de sulfuro de sodio y agitando, durante un período de 24 horas. Es importante anotar que el uso de cal y sulfuro de sodio, destruyen el pelo, sueltan algo de carne y producen hinchamiento de las fibras colagénicas, producto de la formación de proteinatos.

Los tambores plásticos donde se encuentran las enzimas y los tensoactivos, se lavan para ser utilizados en las actividades dentro de la curtiembre, y otros son vendidos. Las bolsas de papel de la cal y de sulfuro se reciclan para la venta.

Cuando son en fibra se utilizan para la empacar la carnaza y desorille que se venden.

¹⁰ http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/323101/323101_ee.htm

Figura 12. Reutilización de bolsas para empaques de subproductos.



Fuente. La Autora.

- **Impactos ambientales.** En esta etapa del proceso se generan altos impactos sobre el recurso hídrico por las grandes demandas de agua y por la alta carga contaminante de sus descargas, las cuales presentan importantes contenidos de sulfuro, cal, tensoactivos, enzimas, pelo y lodos.

9.1.4. Desorille y descarne. El desorille es una operación manual, y consiste en retirar con cuchillo las partes que no son útiles para el objetivo final y que dificultan siguientes procesos como descarnado, estas partes son: la cola, los orillos, los cachetes y los genitales, el descarne se realiza en una máquina descarnadora y su objetivo es retirar los gordos y el sebo de la piel.

Figura 13. Máquina Descarnadora.



Fuente. La Autora.

Las colas y los orillos retirados se empacan, pesan y apilan para luego ser vendidos a Carnacol S A. para la fabricación de gelatinas, huesos para perros, entre otros. Del 5 al 10 % de una hoja promedio de 50 Kg se desorilla.

Los residuos que se generan en el descarnado son tratados en la planta de sebos, obteniéndose: sebo, lodos y aguas residuales; el sebo producido se almacena en canecas y se vende, los lodos se utilizan en la producción de abono y las aguas residuales son tratadas en la PTAR.

- **Impactos ambientales.** Esta es una de las etapas más limpias del proceso, ya que los residuos líquidos generados son mínimos y con poca carga contaminante, los residuos sólidos son tratados y comercializados.

Figura 14. Sebo almacenado en canecas producto de la actividad.



Fuente. La Autora.

9.1.5 Dividido.¹¹ Se realiza en una máquina divididora y consiste en separar la piel en toda su extensión en dos capas paralelas: la capa donde iba pegado el pelo, que se denomina "flor", la capa que tiene un lado de donde se adhería la carne de la res que se denomina "carnaza". La flor es la sustancia formadora de cuero, mientras que la carnaza se emplea en la producción de suelas y la manufactura de juguetes para perro.

En el proceso las máquinas funcionan con agua, la cual es enviada a una trampa de grasas y de allí a la PTAR. Las carnazas se empacan, pesan y apilan para luego ser vendidos a Carnacol, por su parte, la flor continúa al proceso de curtido. También se generan residuos de tejido adiposo no removido anteriormente en el descarnado, en menor cantidad, los cuales se envían al Tanque de Fundición de Grasa.

¹¹ ALZATE, Adriana, Proyecto de Gestión ambiental en la Industria Curtiembre en Colombia, Diagnostico y Estrategias. Colombia 2004.

Figura 15. Máquina divididora.



Fuente. La Autora.

- **Impactos ambientales.** Esta es otra de las etapas limpias del proceso, pues los residuos líquidos que se producen son mínimos y con poca carga contaminante, y los residuos sólidos son comercializados.

Figura 16. Dividido de una hoja de cuero.



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

9.1.6 Desencalado. En esta etapa se elimina la alcalinidad producida por la cal utilizada en el pelambre, ya que la curtición se debe hacer a un pH bajo. Antes de comenzar la operación de desencale en el bombo, los cueros se pesan para establecer proporciones en los productos químicos a emplear. Las etapas en las cuales se desarrolla el desencale son las siguientes:

Una primera etapa en la cual se agrega 200% de agua en relación al peso de la piel tratada y sulfato de amonio, el fulón se debe dejar en rotación durante un tiempo aproximado de 30 minutos y se le retira el agua, la cual se envía a la PTAR.

En la segunda etapa se adiciona 100% de agua y se le hace una dosificación de sulfato de amonio, bisulfito de sodio, tensoactivo y ácido fórmico y la purga, y se deja en continua rotación; al final el cuero debe tener un pH de 3,8. Las aguas de esta etapa son enviadas a la PTAR.

Los recipientes y bolsas de papel y de fibra de los químicos se utilizan igualmente para empacar subproductos del proceso y las bolsas de papel se reciclan y se venden.

- **Impactos ambientales.** Esta etapa del proceso, causa impactos ambientales sobre el recurso hídrico, debido a que la demanda de agua al igual que las cargas contaminantes, son altas.

9.1.7 Piquelado. Esta operación se lleva a cabo en el mismo fulón del desencalado. Una vez se determina el final del desencalado, se lavan las pieles y en el baño que quede, se adiciona sal común, ácido fórmico y un bactericida. Se deja en el fulón durante un tiempo suficiente para regular el pH a un rango entre 3,5 a 3,8. Se descargan y se llevan a otro fulón para continuar con el proceso.

Con esta operación se busca la acidulación de las pieles, antes de llevarse a cabo la curtición, a un pH determinado, para disminuir la astringencia de los mismos curtientes y preservar las pieles sin curtir, durante mayor tiempo. Para esto se emplean generalmente ácido sulfúrico, ácido fórmico, cloruro de sodio y formiato de sodio. Los efluentes de este proceso son conducidos a la PTAR.

- **Impactos ambientales.** Esta etapa del proceso, causa impactos ambientales al recurso hídrico, pues aunque la demanda de agua es baja, las descargas contienen alta cargas contaminantes.

9.1.8 Precurtido. En esta etapa se inicia el proceso de curtición, se lleva a cabo en un fulón diferente al del piquelado, se alimenta 60% de agua en relación al peso de las pieles, un agente precurtiente y dos tipos de agentes curtientes a base de taninos denominados mimosas. Se dejan en el fulón durante un tiempo definido y se descargan estas aguas, las cuales se segregan como aguas ácidas y se envían a la PTAR.

- **Impactos ambientales.** Los impactos ambientales de esta etapa son causados sobre el recurso hídrico, puesto que la demanda de agua es considerable y las descargas contienen alta cargas contaminantes químicas y formación de lodos.

9.1.9 Curtido. Esta operación se lleva a cabo con dos fines principales: impedir la putrefacción del cuero y mejorar su apariencia y propiedades físicas, asegurando la estabilidad química y biológica del mismo en esta etapa se estabiliza la proteína. Este proceso puede efectuarse utilizando curtientes vegetales o sales de cromo; curtiembres del Valle trabaja curtido vegetal. El curtido vegetal, se aplica en particular a las pieles de los bovinos destinadas a la producción de cueros para suelas de calzado.

El curtido es la etapa principal del proceso, en la cual se convierte la piel en cuero mediante la reacción de los agentes curtientes con el colágeno de la piel; esta operación se realiza en el mismo fulón del precurtido, adicionando 60% de agua en relación a la masa de las pieles a curtir, y se adicionan dos tipos de agentes curtientes (mimosas), un agente recurtiente y un agente engrasante. Una vez curtidos, los cueros son conducidos a las operaciones de acabado, y las descargas son de igual manera que las de la operación de precurtido.

- **Impactos ambientales.** Los impactos ambientales de la etapa de curtido son iguales a los de precurtido.

9.1.10 Ecurrido. Después del curtido, el cuero se deja reposar para que el curtiente se fije mejor y para que se deshidrate hasta cierto punto. Este procedimiento se realiza preferiblemente en caballetes, apilando las pieles durante el tiempo que requieran. Luego se llevan los cueros a un escurrido más exigente en una máquina escurridora, que elimina un 50 - 80% de la humedad.

Figura 17. Ecurrido de cuero.



Fuente. La Autora.

Los residuos líquidos generados son conducidos como aguas ácidas a la PTAR.

9.1.11 Rebajado. Después de escurridos, los cueros son pasados por una máquina rebajadora, en esta etapa se le realiza una operación mecánica al cuero para llevarlo hasta un calibre específico. En esta operación se genera residuos sólidos como aserrín y ripio, los cuales son aprovechados por la empresa para en el acondicionamiento de sus abonos.

Figura 18. Maquina rebajadora.



Fuente. La Autora.

Figura 19. Utilización del ripio en el acondicionamiento de abonos.



Fuente. La Autora.

9.1.12 Engrasado. Se lleva a cabo en un fulón, mediante la aplicación de un 50% de agua en relación al peso de los cueros, se aplican diversos agentes engrasantes como lo son: pata sulfitada, pescado sulfitado, lecitina, lanolina, pata cruda. El objeto de esta operación es imprimir suavidad al cuero, se realiza en un fulón más pequeño que los de los anteriores procesos. Los efluentes generados van al sedimentador y luego a la trampa de grasas.

Figura 20. Fulón de engrasado.



Fuente. La Autora.

- **Impactos ambientales.** Esta operación produce impactos ambientales sobre el recurso hídrico, ya que sus descargas contienen grandes cantidades de grasa y ripio.

9.1.13 Estirado. Esta operación se lleva a cabo en una máquina estiradora y el objetivo de la misma es el de quitarle al cuero las arrugas producidas en el engrasado. En la operación se generan aguas ácidas las cuales son conducidas a la PTAR.

Figura 21. Máquina estiradora.



Fuente. La Autora.

9.1.14 Etapa de acabado. En esta etapa se le da al cuero su apariencia final; de ahí la importancia de esta etapa, pues es la que le dará el valor comercial al producto. El acabado se inicia con un secado en equipos diseñados para tal propósito; estos equipos constan de una lámina a 70 °C, la cual tiene un sistema de vacío, el cual provoca la evaporación del agua contenida en el cuero, a una temperatura menor que la normal.

Figura 22. Operación en togli para estirado con flujo de aire precalentado.



Fuente. La Autora.

Finalmente, los cueros pasan al acondicionamiento final mediante operaciones como: secado, molliza para suavizado, desorillado y planchado. Luego se seleccionan, almacenan y comercializan.

Figura 23. Operación de secado al vacío.



Fuente. La Autora.

9.1.15 Laboratorio químico. En el laboratorio químico se realizan todas las pruebas necesarias a los insumos que se utilizarán posteriormente en el desarrollo del proceso del cuero. También se realizan las caracterizaciones necesarias a la materia prima (cuero y carnaza), y a los lodos de las plantas de tratamiento.

En ésta área se generan residuos líquidos de ensayos y/o reactivos contaminados, residuos de envases de reactivos y termómetros rotos. Los primeros, debido a sus características físico-químicas pueden tener asociado un alto grado de peligrosidad, ya que, se manejan algunos reactivos químicos peligrosos, pero como se tiran por el desagüe para ser tratados en la PTAR, se concluye que están estabilizados. Cuando se habla de reactivos contaminados, se dice que son

reactivos utilizados y que se destilan para su reutilización, tales como: Cloroformo, n-Hexano, y Tolueno, los cuales, cuando se generan, se envían a un proveedor de servicios de tratamiento de estos residuos.

Los recipientes de reactivos se reutilizan en su mayoría, para envasar los residuos de reactivos, y los demás se lavan y se almacenan en la bodega de productos inflamables hasta que el proveedor, cuando va a llevar nuevos productos, se los lleva.

En este laboratorio, se realizan pruebas físicas al cuero para determinar su resistencia, durabilidad, elasticidad, entre otras, para asegurar la calidad del producto terminado al cliente. Aquí se generan residuos líquidos de agua (no contaminada), cuero terminado.

9.1.16 Almacén de Productos Químicos. Área en la cual se almacenan y despachan productos químicos, repuestos de maquinaria, y otros insumos.

Figura 24. Almacén de productos químicos.



Fuente. La Autora.

9.1.17 Área de Mantenimiento. Esta área de mantenimiento se encarga de las actividades tanto preventivas como correctivas que a nivel mecánico, eléctrico y electrónico se llevan a cabo en todas las demás áreas.

Figura 25. Área de mantenimiento.



Fuente. La Autora.

En el área del taller de mantenimiento propiamente dicho, se generan residuos de las máquinas o equipos que pueden ser transportadas hasta esta zona. Los residuos generados por los operarios se pueden clasificar en residuos reutilizables, no reutilizables y residuos especiales, el mantenimiento produce residuos como chatarra para la venta (tubos y bases metálicas, partes metálicas de máquinas, etc.); guantes y trapos impregnados de aceite, grasa y/o disolventes; lámparas de neón grandes y pequeñas; madera reutilizable y no reutilizable, tejas y escombros.

9.1.18 Bodega de Producto Terminado. En esta área se almacenan los lotes de cuero y se despachan los pedidos realizados por los clientes.

Figura 26. Bodega de producto terminado.



Fuente. La Autora.

9.1.19 Administración. Es el área desde la cual se controlan las labores de producción, contabilidad, gerencia, subgerencia, costos, recursos humanos, archivo y oficinas de jefes supervisores de cada área.

En esta área se generan residuos como papel, que puede ser reutilizado para impresión por la otra cara, cartuchos de impresora, lapiceros, etc.

9.1.20. Caldera. El sistema de calderas permite aumentar la temperatura del agua y de vapor para poder llevar a cabo una gran cantidad de procesos en la empresa, en especial aquellos en los que deben penetrar los productos químicos y la extracción de gelatina industrial.

En estas instalaciones se genera escoria del carbón utilizado como insumo y polvo del ciclón.

Figura 27. Caldera.



Fuente. La Autora.

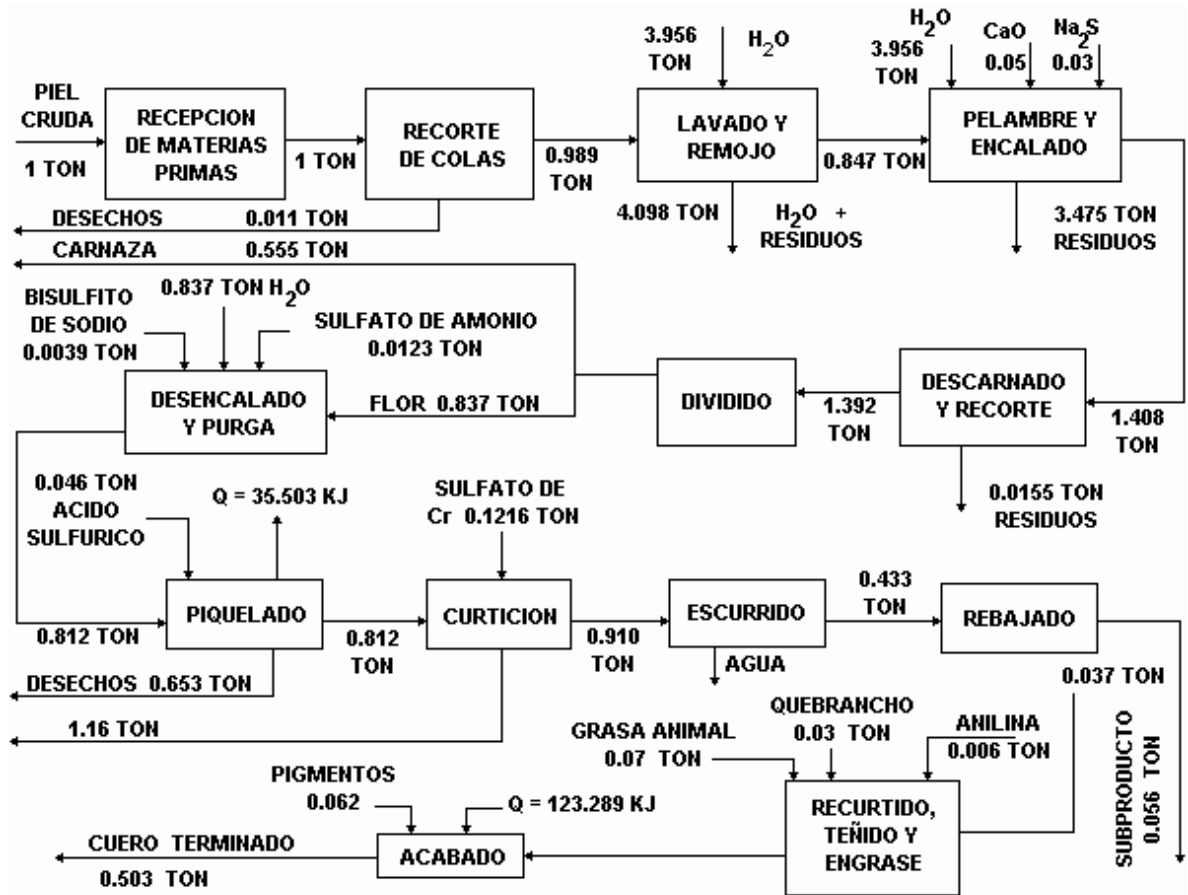
9.2 BALANCE DE MASAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN¹²

El siguiente balance de masas, se desarrolló a partir de los datos calculados por el grupo de investigación del convenio UIS - IDEAM, con información bibliográfica y de campo, para la producción de una tonelada de cuero en la actividad industrial curtido acabado de cuero (figura 28).

Partiendo de este balance de masa realizado para 1 tonelada de cuero, y teniendo como dato, que la producción mensual de Curtiembres del Valle, es de 400 a 500 hojas de promedio cada una de 29,13 kg; se realizó el balance de masa para la empresa, tomando como entrada, 13,11 toneladas de piel cruda (figura 29).

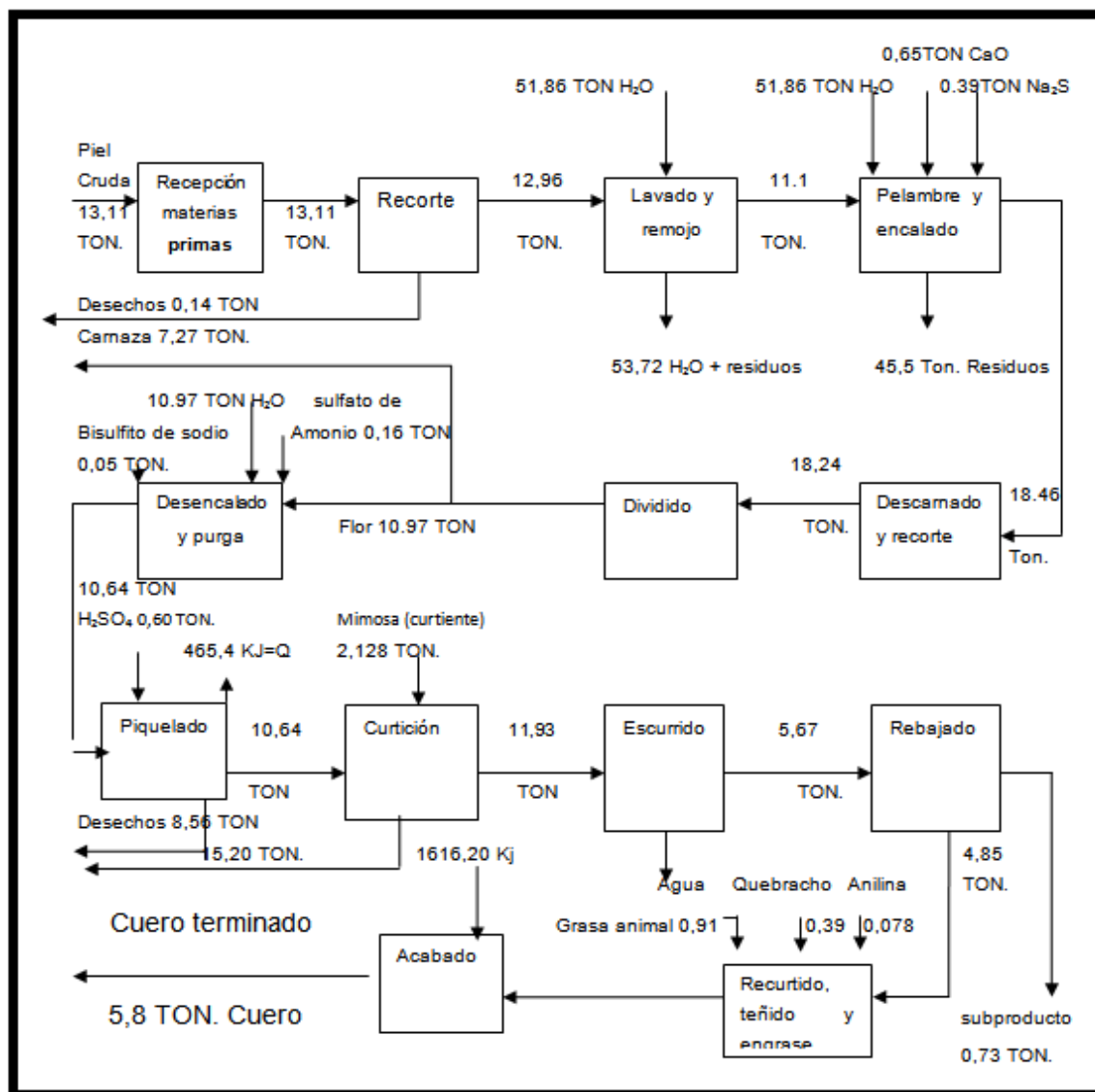
¹² ALZATE, Adriana, Proyecto de Gestión ambiental en la Industria Curtiembre en Colombia, Diagnostico y Estrategias. Colombia 2004.

Figura 28. Balance de masa y energía para la actividad Industrial de curtido y acabado de cuero.



Fuente. http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/323101/323101_eca.htm

Figura 29. Balance de masa de la curtiembre del Valle.



Fuente. La Autora.

10. MANEJO DEL AGUA EN CURTIEMBRES DEL VALLE LTDA¹³

El siguiente capítulo hace parte del estudio realizado por el compañero Nelson Ortiz, denominado: **DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA EMPRESA CURTIEMBRES DEL VALLE, DEL MUNICIPIO VALLE DE SAN JOSÉ, SANTANDER**, cabe resaltar que tanto este trabajo como el presente, se realizaron contemporáneamente para el mejoramiento de la empresa.

10.1 ABASTECIMIENTO

Curtiembres del Valle Ltda., se abastece de agua de la quebrada El Algarrobo, por concesión No. 0468 del 22/mayo/2007 otorgada por la CAS, para un caudal de 0,3883 L/s.

Figura 30. Tanque de almacenamiento de agua, capacidad de 125 m³.



Fuente. La Autora.

¹³ ORTIZ, Nelson. Diagnóstico y formulación de alternativas de mejoramiento de efluentes de la empresa curtientres del Valle, del municipio Valle de San José, Colombia 2011.

Este caudal es captado en la quebrada y almacenado en la curtiembre en un tanque de 125 m³ de capacidad, desde el cual se abastece toda la planta; no se realiza ningún tipo de tratamiento al agua para ser empleada en los diferentes procesos de la curtiembre.

10.2 DISPOSICIÓN DE LOS EFLUENTES

El manejo de aguas residuales es separado, las aguas residuales domésticas son dispuestas en un tanque séptico y las aguas residuales industriales son recogidas y tratadas antes de ser descargadas a la quebrada “El Cementerio”, afluente del río Fonce. En el *Anexo B* se muestra un registro fotográfico del sistema de tratamiento de estas aguas.

El tratamiento comprende las unidades de Trampa Grasas, Tanque de Homogenización, Floculación, Filtración y Caja de aforo final a la descarga. Las aguas industriales de esta planta son segregadas en: aguas ácidas y aguas alcalinas.

- **Aguas alcalinas:** Son las provenientes de las descargas de los procesos: lavado, remojo, pelambre, descarnado, dividido, descalcado y piquelado. Estas aguas con pH cercano a 12, son conducidas por un canal hacia una trampa de grasas y de ahí hacia el tanque de igualación de pH, donde son mezcladas con las aguas ácidas. Solo las descargas del proceso de pelambre son enviadas previamente a un sedimentador en el cual se le remueven los lodos antes de ser conducidas a la trampa de grasas y al tanque de igualación.
- **Aguas ácidas:** Son las provenientes de las descargas de los procesos: precurtido, curtido, escurrido, rebajado, engrasado y estirado. Estas aguas

con pH menores a 3.8, son conducidas por un canal hacia una trampa de grasas y de ahí hacia el tanque de igualación de pH, donde son mezcladas con las aguas alcalinas.

Una vez las aguas tanto ácidas como alcalinas han salido de sus respectivas trampas de grasas, son enviadas al tanque de igualación de pH, donde se busca alcanzar un pH entre 6.5 a 8; posteriormente se les adiciona cierta cantidad de sulfato de aluminio y/o de cloruro férrico y se envían hacia el sedimentador-floculador.

Es necesario resaltar que este tratamiento presenta grandes fallas, en lo referente a la mezcla de las aguas ácidas con las alcalinas en el tanque de igualación, así como en la dosificación de los agentes coagulantes.

10.3 SERVICIOS INDUSTRIALES

Como servicio complementario para las labores de la planta, se encuentra la producción de vapor, la cual se lleva a cabo en una caldera, a base de GLP como combustible y es alimentada con agua del tanque de almacenamiento. Los requerimientos de vapor en todo el proceso son mínimos, y el combustible empleado es poco contaminante, por lo que este servicio industrial genera poco impacto sobre el medio ambiente.

Otro servicio complementario es la energía eléctrica requerida a lo largo de todo el proceso para hacer funcionar el gran número de máquinas y fulones, la empresa cuenta con un banco de condensadores como medida para optimizar el consumo de energía.

11. DIAGNOSTICO GENERAL DE LA EMPRESA CURTIEMBRES DEL VALLE

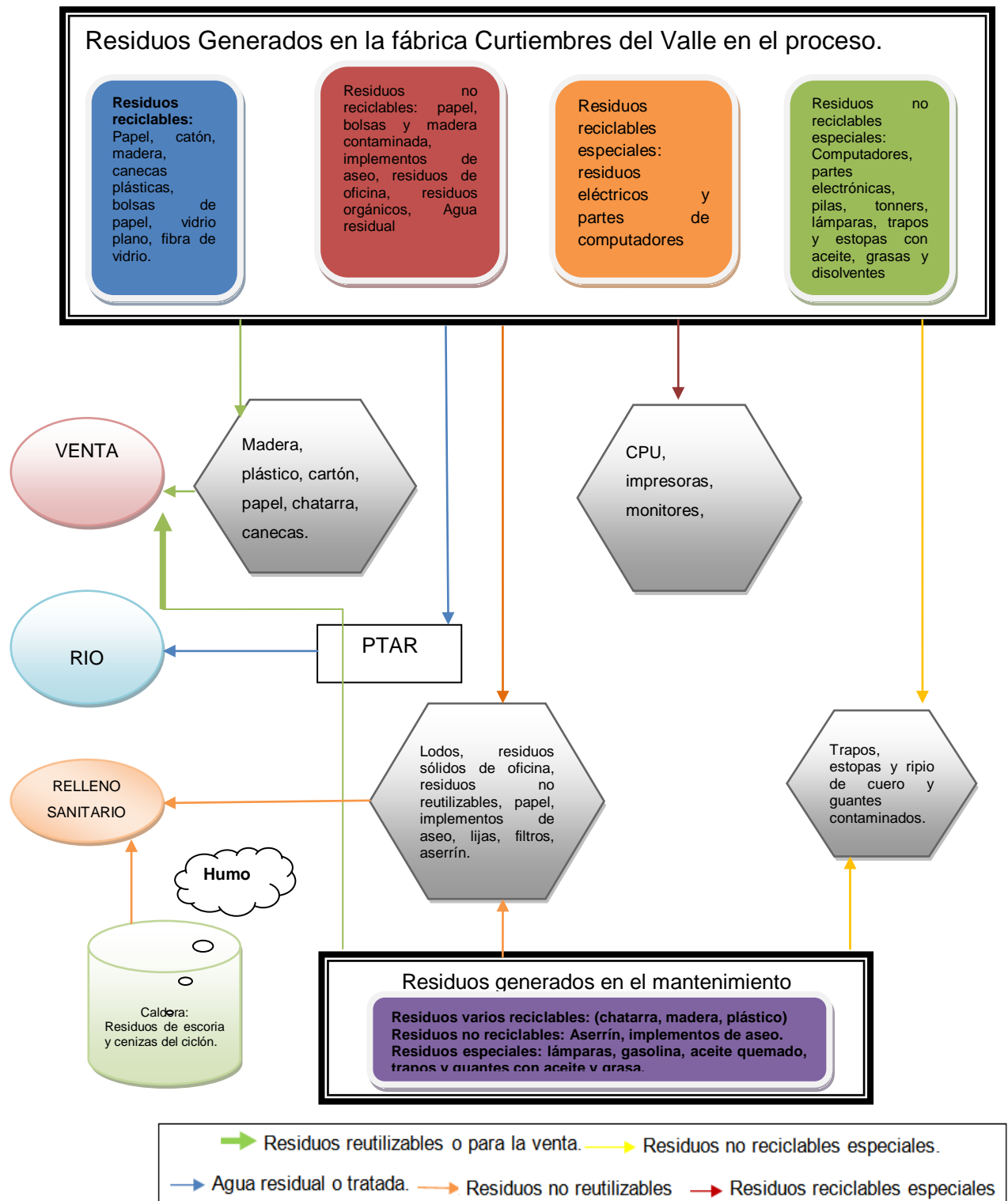
11.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CURTIEMBRE

Se realizó una descripción general de los residuos sólidos producidos en la fábrica, y el tratamiento que actualmente se realiza a los mismos. Estos residuos se encuentran en la figura No.31, los cuales, han sido clasificados previamente en el procedimiento de manejo de residuos como Reciclables, No Reciclables, Reciclables Especiales y No Reciclables Especiales.

11.1.1 Residuos Reciclables. Estos residuos se componen principalmente de objetos que puedan ser utilizados nuevamente. El significado de esta utilidad depende de la función que tenga el residuo para las personas que lo generan. Dentro de este grupo de residuos se tienen elementos como: papel blanco (el cual solo tiene impreso un lado), plástico reutilizable, vidrio en casco, overoles (no impregnados de sustancias químicas), cajas y tubos de cartón, bolsas y botellas de plástico, costales, tubos de pvc y mangueras.

11.1.2 Residuos No Reciclables. Dentro de este grupo de residuos se encuentran aquellos que no tienen otra funcionalidad para la fábrica o para un tercero y deben enviarse al relleno sanitario, como: mallas de plástico en malas condiciones, plástico de desecho y zunchos, ropa e indumentaria de desecho, vidrio plano, cerámica, residuos de tela, elementos de aseo usados, residuos de comida, residuos de los servicios, papel periódico, papel de fax y encerado, piedras de afilar, icopor, residuos de la limpieza de las alcantarillas; y finalmente, los escombros que se generan al realizar un arreglo en las construcciones, los cuales se envían a la escombrera municipal.

Figura 31. Residuos generados en la Curtiembre del Valle.



Fuente. La Autora.

11.1.3 Residuos Reciclables Especiales. Estos residuos se componen principalmente de los elementos con características peligrosas que pueden reutilizarse en otros procesos o que le son de utilidad a un tercero en las actividades que lleve a cabo. Estos residuos son: las partes electrónicas y los computadores que pueden utilizarse de nuevo; y los thonnens que están en buenas condiciones para ser recargados y utilizados nuevamente.

11.1.4 Residuos no reciclables especiales. Son los elementos de desecho que poseen en sus estructuras componentes que representan un peligro a la integridad de quienes interactúan con ellos y deben ser gestionados y/o dispuestos adecuadamente. En esta clasificación se pueden encontrar: las partes de computadores, electrónicas y máquinas de escribir eléctricas obsoletas, los thonnens no reutilizables, la ropa e indumentaria contaminada con elementos o desechos químicos y con fluidos corporales, las pilas y los diskettes, las lámparas, baterías, aceites, disolventes, etc.

11.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL¹⁴

El proceso de producción de la curtiembre genera apreciables efectos negativos al medio ambiente en los componentes aire: olores, material particulado, gases y humo. En el componente agua, se aprecian efectos por demanda (extracción) de agua de las fuentes naturales (ríos, quebradas, etcétera), así como por la contaminación de ríos y quebradas a consecuencia de la disposición de aguas residuales derivadas del proceso productivo. En este caso, se considerará, fundamentalmente, los efectos negativos sobre los cuerpos de agua ocasionados por la contaminación.

¹⁴ VASQUEZ, José. Contabilidad y negocios (4)8, 2009/ISSN 1992-1896.
<https://revistas.concyfec.gob.pe/pdf/cyn/v4n8/a07v4n8.pdf>

Las aguas residuales, generadas en la producción del cuero, generalmente, son vertidas a un sistema de alcantarillado público, a un río u otro afluente hídrico. Estos vertimientos presentan alta concentración de carga orgánica, debido a que incluyen sustancias, tales como estiércol, sangre, barro, sal y microorganismos; restos de sebo, residuos sólidos (carnaza), pelo, sulfuros sólidos, nitrógeno, sólidos en suspensión (proteínas disueltas), residuos alcalinos, residuos ácidos (algunos con presencia de Cr^{3+}), cloruros, sulfatos, colorantes (naturales, artificiales y sintéticos), ácido fórmico y otras sustancias químicas.

En el caso de Colombia, se han establecido para la industria límites de contaminación de aguas en la normatividad ambiental (decreto 1594 de 1984) con miras a evitar un deterioro grave o irreversible de los recursos hídricos.

Ahora, considerando los planteamientos de Jean Pasquero: «La responsabilidad social empresarial (RSE) es la totalidad de las obligaciones —legales y voluntarias— que una compañía debe asumir para ser percibida como modelo de buena ciudadanía en un ambiente dado» (Pasquero 2000: 10), una buena percepción de la curtiembre en la sociedad demanda la adopción de medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar el deterioro que genera al medio ambiente y la sociedad en general.

La responsabilidad social empresarial (RSE) es un área de estudio de la cual se han derivado diferentes enfoques desde el año 1880 hasta nuestros días. Entre 1880 y 1920, la RSE inducida; durante la década de 1930, la RSE enmarcada; entre los años 1960 y 1980, la RSE obligatoria y, luego de los años 1980, la RSE voluntaria, tal como lo reconoce Jean Pasquero (Pasquero 2000). A su vez, ha sido materia de análisis y teorización de diversos autores, S. Prakash Sethi, Archie B. Carroll, Dalton y Cosier, Rich Strand, Steven Wartick y Philip Cochran (1985), Donna Wood (1991). De los modelos propuestos por estos autores, el de Donna

Wood reviste una importancia relevante porque considera, de manera explícita, la percepción medioambiental que la sociedad tiene de la empresa.

El control del deterioro medioambiental será, por tanto, una parte fundamental de la responsabilidad social empresarial.

Según Donna Wood, la responsabilidad social empresarial (RSE) hace referencia básicamente a lo siguiente: «los negocios y la sociedad están entrelazados y por tanto son más que entidades independientes» (Wood 1991: 697). Por lo tanto, la sociedad tiene ciertas expectativas con respecto a cómo debe ser el comportamiento de un negocio y cuáles son los resultados apropiados. El modelo de RSE presentado por Wood toma como base la definición de desempeño social empresarial presentada por Wartick y Cochran (1985), quienes lo definieron como «configuración de principios de responsabilidad social, procesos de receptividad social, y políticas, programas y resultados observables de una organización de negocios, y cómo se relacionan con las relaciones de tipo social de la firma» (Wartick y Cochran 1985: 762). Para el caso de la industria de la curtiembre en Colombia, los planteamientos de Wood quedarían de la siguiente manera.

➤ **Principios:**

- **Principio institucional.** Se remite a la legitimidad, que es el desempeño de la empresa en un marco de legalidad, que da cumplimiento a la normatividad ambiental colombiana.
- **Principio organizacional.** Se responde por los efectos que se generan a la comunidad y al medio natural.
- **Principio individual.** Consiste en la discreción en la selección de una metodología para evaluar los daños ambientales, y la definición de planes de manejo ambiental.

- A continuación se realiza la identificación de los aspectos e impactos ambientales de las etapas de proceso de producción de la curtiembre (ver cuadro 2).

Cuadro 2. Identificación de los aspectos e impactos ambientales.

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEJORA	CONSECUENCIA DE LA MEJORA
REMOJO	Aguas residuales con alta carga de contaminación orgánica y sal.	Contaminación del agua.	Un baño residual de remojo, después de ser utilizado para lavar un lote de pieles, puede ser utilizado para un nuevo baño de remojo, por lo que su reciclaje resulta factible y ventajoso ambiental y económicamente, Recuperación mecánica de la sal en la recepción del cuero.	(+) Se reduce el consumo de agua y reactivos químicos hasta en un 50%. (+) Con la reducción de la sal en el efluente del remojo, se disminuye el consumo de agua, biocidas, y el costo de tratamiento del agua residual de este proceso.
PELAMBRE Y ENCALADO	Aguas residuales con alta carga de contaminación orgánica, cal, sulfuro de sodio pulpa de pelo Debido a que el efluente de pelambre es básico, debe separarse del efluente de los demás procesos, ya que, éstos son ácidos y por lo tanto se genera Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S), un gas letal para el ser humano.	Contaminación del agua. Contaminación del aire	Recirculación de los baños de pelambre con recuperación de pelo. Las variables más importantes en el pelambrado son el tiempo, la temperatura, el pH y la concentración de sulfuro. Estas son críticas para la calidad del cuero e influyen en el grado de destrucción de pelo, en el consumo de reactivos químicos, agua, energía; y en la carga contaminante que se genera.	(+) Ahorro en el consumo de agua, reduce la contaminación del agua. (-) Aumenta la generación de residuos sólidos (+) Se logra reducir la carga contaminante en el efluente, el consumo de productos químicos (Cal y sal: 0,1%) y agua (10%); además de mejorar la calidad de las pieles, y ahorrar en el tratamiento del efluente del proceso. Además de evitar (+) La formación de este gas, facilita la recuperación de residuos en forma de productos útiles y que éstos tengan una mayor pureza, como los lodos resultantes de la planta de oxidación de sulfuros.

DESENCALE PIQUELADO Y CURTICION.	Gran contribuyente de carga contaminante por sólidos disueltos totales (en menor proporción que el área anterior), biocidas, basificante.	Contaminación del agua.	Recirculación de los baños de piquelado y curtición	(+). Ahorro en el consumo de agua, reduce la contaminación del agua.
RECURTICIÓN	Altas descargas de agua residual con concentraciones de colorantes, anilinas, recurtientes, uxiliares de recurtición, grasas y ligantes, misiones de vapores de agua, ya que, el proceso de recurtición tiene lugar en un medio acuoso de alta temperatura.	Contaminación del agua.	Recirculación de los baños de recurtición	(+). Ahorro en el consumo de agua, reduce la contaminación del agua.

Fuente. La Autora.

Entre la metodología para implementar la responsabilidad social empresarial en la industria de la curtiembre, se encuentra el evaluar el impacto ambiental, generado por la empresa.

11.3 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

El que una organización alcance sus objetivos, depende en gran medida del desempeño de los administradores al planear, organizar, liderar y controlar los esfuerzos de los miembros, así como el empleo de todos los demás recursos organizacionales (Stoner, 1996).

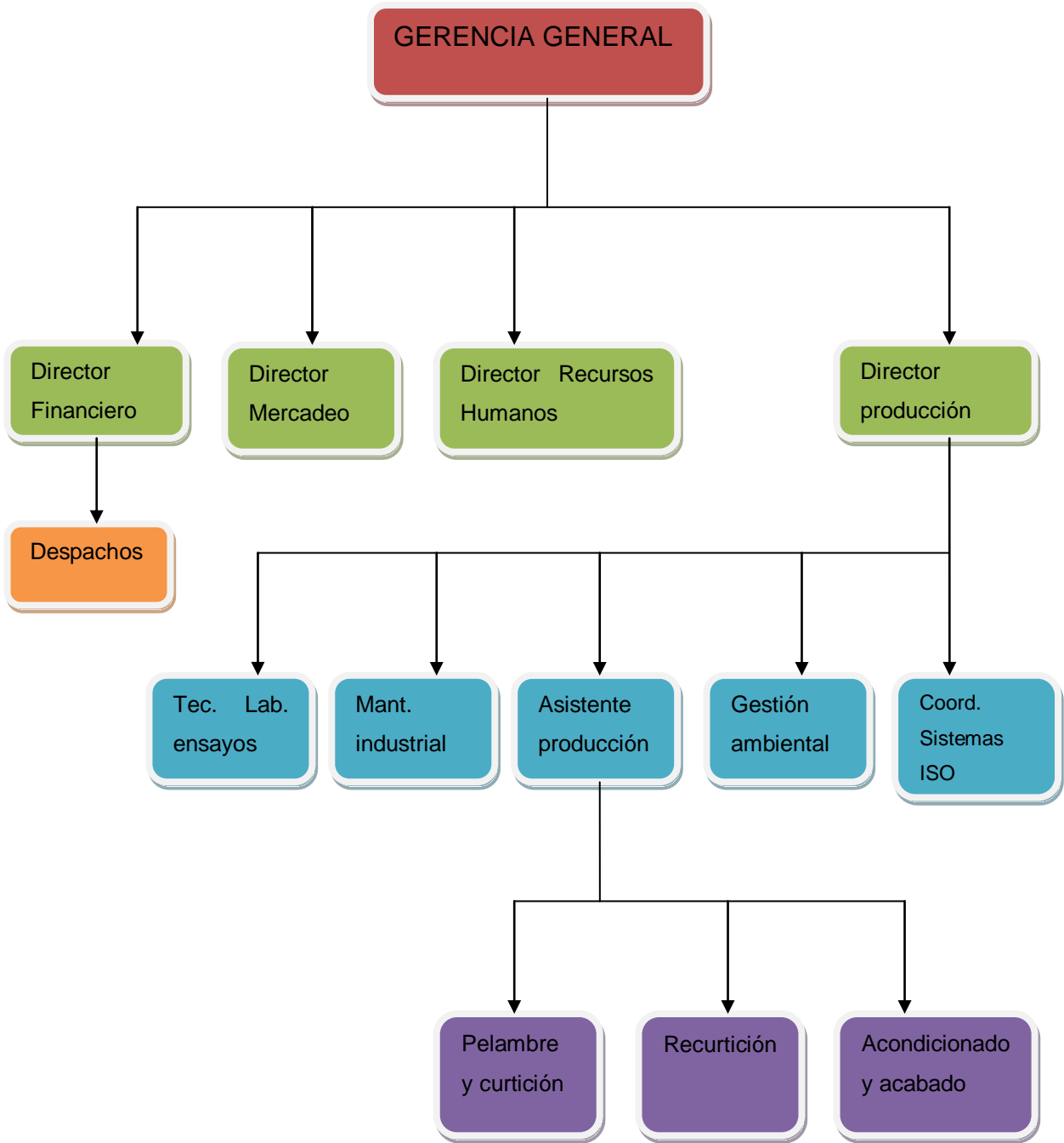
Al igual que todo proceso, la administración no está exenta de errores, por lo que es de suma importancia que sea medida y verificada para conocer las irregularidades que se puedan presentar, siendo el diagnóstico administrativo el "instrumento" que nos permite conocer el comportamiento gerencial de cualquier organización. El organigrama del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Curtiembre del Valle representado en la Figura 28 consiste en:

- **Gerencia General:** Es la responsable de la gestión ambiental realizada en la empresa, por medio de la revisión del Sistema de Gestión Ambiental, y suministrar los recursos para la implementación del mismo, según la priorización de las necesidades ambientales pertinentes, viables y factibles.
Gerente General: Jairo Alberto Corzo Garcés.

- **Representantes de los Sistemas de Gestión:** Estos delegados se reúnen en un llamado “Comité Central del Sistema de Gestión Ambiental” o “Comité Ambiental”, el cual se celebra anualmente, para realizar diversas actividades, tales como revisar la política ambiental de la empresa, los informes de auditorías internas y externas, informes de acciones correctivas y preventivas.

- **Responsables de procesos:** Los Jefes de Áreas y Departamentos (Gestión Ambiental y Calidad, Mantenimiento, Producción, Recursos Humanos), y supervisores de Secciones, tienen la responsabilidad de:
 - Cooperar para la correcta implementación del SGA.
 - Difundir y aplicar la Política Ambiental y los Procedimientos del SGA.
 - Evaluar, hacer seguimiento y velar por el cumplimiento de los Objetivos y Metas ambientales generales y los que apliquen a cada Sección.
 - Implementar el Control Operativo en las secciones.
 - Realizar Monitoreo y Medición de eficiencia y eficacia de procesos para mejorar continuamente.
 - Identificar No conformidades y aplicar las Acciones Correctivas y Preventivas de acuerdo a ello.
 - Aplicar los procedimientos para las Comunicaciones Internas y externas y registrar las respuestas que se den a estas comunicaciones.

Figura 32. Estructura administrativa de la empresa.



Fuente. La Autora.

- Identificar requisitos legales y otros requisitos, cuando sea necesario y apliquen a la empresa, registrarlos en la matriz de identificación de los mismos, y velar por su cumplimiento.
- Sensibilizar, motivar y capacitar los operarios de la planta, y las personas que estén relacionadas con la empresa como los proveedores, y los transportistas de insumos, productos y residuos.
- Evaluar el cumplimiento de los programas de capacitaciones de cada una de las secciones.
- Mantener registros ambientales de todas las actividades, cambios en procesos o procedimientos, y hacerles seguimiento.

12. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CURTIEMBRE DEL VALLE

12.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD CENTRAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Es necesario por motivos de organización implementar la unidad central de almacenamiento de residuos, cuyo nombre tentativo puede ser CARCV (Central de almacenamiento de residuos Curtiembres del Valle). La CARCV (Central de Almacenamiento de residuos Curtiembres del Valle) es creada con el fin de dar orden a la disposición final de residuos generados a través del proceso de la transformación del cuero en Curtiembres del Valle Ltda., esta se dividirá por secciones: desorillos, barrido, madera, polvillo, reciclaje y chatarra.

12.2 PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE DE LOS RESIDUOS

“¿Qué es separación en la fuente? es la clasificación de los residuos en el sitio donde se generan para su posterior eliminación o aprovechamiento”.¹⁵

“Segregación en la fuente: es la base fundamental del proceso y consiste en el depósito selectivo inicial de los residuos en cada una de las secciones generadoras, dando comienzo al manejo, tratamiento y disposición cuyo éxito depende de la correcta separación y clasificación en el origen, pues de no ser así los esfuerzos que se realicen en el resto del proceso alterarían los resultados”.¹⁶

¹⁵ Guía para el tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos de curtiembres [en línea]. Bogotá D.C.: Pnuma, 1999 [consultado 16 de Febrero de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cepis.ops-oms.org/cdrom-repi86/fulltexts/eswww/fulltext/epa/guiacurt/guiateca.html>

¹⁶ Plan de gestión integral de residuos [en línea]. Bucaramanga: Universidad Industrial de

El programa de separación en la fuente de curtiembres del Valle, propone la ubicación de recipientes por área de trabajo para la disposición de los residuos.

Para cada área de trabajo se propone la ubicación de canecas según los residuos que se generen, cada caneca estará distinguida de un color y un número que la identifique, esto permitirá el aprovechamiento de los residuos y el compromiso por parte no solamente de los operarios sino del personal en general.

Para lo anterior, es necesario realizar la capacitación a los empleados para hacer la separación en la fuente, esto conlleva a aumentar la conciencia colectiva de la importancia en el buen manejo de los residuos.

Las capacitaciones deben ser realizadas de la siguiente manera: una para el área de rebajado, una para el área de mantenimiento y medidora, una para las áreas de pelambre y curtido, otra para el área de acondicionado y dos para el área de acabado.

Cuadro 3. Tipo de residuo y color del recipiente.

RESIDUO	COLOR
Barredura	Verde
Plástico: bolsas y recipientes plásticos	Azul
Papel, cartón	Gris
Biodegradables	Amarillo

Fuente. La Autora.

Es necesario tener en cuenta:

Santander, 2008 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en internet:<https://www.uis.edu.co/portal/noticias/documentos/Pgir%20para%20mascota.pdf>

Las canecas deben ir en un lugar específico, cada vez que se encuentren llenos y serán llevados a la CARCV (Central de almacenamiento de residuos Curtiembre del Valle), en donde son vaciados y devueltos al mismo lugar.

Las canecas deben llevar su identificación, color y numeración según el área.

Como resultado se espera:

Mejora en el aspecto de la planta haciendo de esta un lugar de trabajo limpio y Ordenado. Facilitar la recolección de residuos aprovechables, papel, cartón y plástico.

12.2.1 Recolección de residuos. “La recolección de residuos dentro de una empresa es una parte fundamental en la gestión de residuos y al buen manejo de estos, evitando así la aparición de tiraderos en cada área de trabajo y que los operarios depositen en cualquier lugar sus residuos, aplicando así los conocimientos básicos de orden y limpieza”.¹⁷

La recolección de residuos para Curtiembres del Valle Ltda., es, en términos generales, el transportar los residuos sólidos desde su fuente generadora (áreas de trabajo) hasta la Unidad Central de Almacenamiento, lugar de almacenamiento temporal de residuos sólidos antes de ser dispuestos finalmente.

12.3 SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS FORMADOS EN CADA ETAPA DEL PROCESO

Se debe realizar un seguimiento a la cantidad de residuos formados mediante un monitoreo en cada etapa de proceso de la planta durante un tiempo estimativo.

¹⁷ Diagnóstico y estrategias [en línea]. Bogotá D.C.: Red Interinstitucional de Tecnologías Limpias, 2004 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.tecnologiaslimpias.org/Curtiembres/EstrategiasDiagnostico.pdf>

Estos datos recogidos en campo, se diligenciarán desde la generación de los residuos hasta su disposición o manejo final.

12.3.1 Documentación y seguimiento. Partiendo de la información acerca de los residuos que se generan, se propone para esta actividad una serie de formatos de residuos, para que sean diligenciados en el momento de la implementación por operarios de cada área de trabajo (ver anexo 1, formatos propuestos). A continuación se listan los formatos propuestos:

- Consumo de agua en pelambre.
- Residuos sólidos en taller.
- Residuos sólidos en acabado.
- Consumo de agua en planta.
- Tinajas de sebo.
- Residuos sólidos en tanque de sebo.
- Residuos sólidos en pelambre.
- Residuos sólidos en curtido.
- Residuos sólidos en rebajado.
- Residuos sólidos en acondicionado.
- Residuos sólidos en almacén de productos químicos.
- Residuos sólidos en Administración.
- Residuos sólidos en laboratorio.
- Cantidad de recipientes.
- Residuos sólidos en recurtido.
- Reporte de desorillo

12.4 REALIZACIÓN DE INDICADORES

“En términos generales, un indicador es la medida cuantitativa o la observación cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema, dando la voz de alerta sobre la existencia de un problema y permitiendo tomar medidas para solucionarlo, una vez se tenga claridad sobre las causas que lo generaron”.¹⁸

Para organizaciones pequeñas y medianas es suficiente con concentrarse inicialmente en la selección de indicadores de desempeño, dado que la experiencia ha demostrado que estos indicadores son los que albergan los mayores potenciales de ahorro económico y mejoras ambientales. En el caso específico de las curtiembres, los indicadores de desempeño ambiental o simplemente denominados indicadores ambientales son los más utilizados, pues proporcionan los valores de referencia requeridos para valorar la situación actual y los impactos de las medidas implementadas orientadas a mejorar el desempeño ambiental de la curtiembre.¹⁹

Es necesario realizar y realimentar los indicadores ambientales creados a continuación en el Plan de Gestión Integral de Residuos. A continuación se describen cada uno de los indicadores:

Porcentaje de mejora: Para hallar el porcentaje de mejora de cada uno de los indicadores encontrados en el PGIR de Curtiembres del Valle Ltda., se usó una

¹⁸ Guía técnica de producción más limpia para curtiembres [en línea]. Chile: Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles, 2006 [consultado 27 de Marzo de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cpts.org/prodlimp/guias/curtiembres.htm>

¹⁹ Sistema de referenciación ambiental sectorial para el sector curtiembre en Colombia, Op. cit., Disponible en Internet: http://www.revistavirtualpro.com/ediciones/industria_del_cuero_y_las_curtiembres_cuero_y_medio_ambiente_aspectos_generales-2007-03-01_23

formula aritmética;* es decir, se tomó el valor del primer y último mes de práctica, se aplica la formula y el resultado nos expresa si hubo o no mejora.

X1 = Valor del último mes

X2 = Valor del primer mes

100= Se usa para hallar porcentaje

$$((X_2 - X_1) / X_2) * 100$$

12.4.1 Ripio de cuero. El ripio de cuero curtido es un subproducto que resulta del proceso en el área de rebajado, después que un lote de cuero es curtido pasa al área de rebajado donde se le da el calibre requerido. De este procedimiento se forma el ripio el cual se utiliza para acondicionar el abono. Por diferencia de peso de la hoja de cuero antes y después de este procedimiento, o por el peso de ripio mensual empacado, podemos hallar este Indicador.

12.4.2 Recorte de cuero en azul. Los recortes de cuero en azul son pedazos de cuero resultado del desorillo, estos pedazos no son útiles en el producto final, estos recortes serán empacados en costales, para posteriormente ser pesados y llevados al CARCV para realizar finalmente la disposición final en el relleno sanitario de San Gil.

12.4.3 Desorillo de cuero en crosta. El desorillo de cuero en crust o crosta es generado en el área de acondicionado para quitarle pedazos de cuero que no son útiles en el producto final, este desorillo será empacado en costales, pesado, llevado al CARCV y finalmente se hace disposición final en el relleno sanitario de San Gil.

12.4.4 Recorte de cuero acabado. Al igual que el recorte de cuero en azul y cuero en crosta, los recortes de cuero acabado son producto del desorillo, se le quita las marcas que durante todo el proceso de transformación del cuero no pudieron ser removidas, marcas de nuches, garrapatas, rayón curado y marcas de ganadero. Este desorillo será empacado en costales, pesado, llevado al CARCV y finalmente se hace disposición final en el relleno sanitario de San Gil.

12.4.5 Recorte de cuero de laboratorio. Los recortes de cuero en el laboratorio son producto de las pruebas físicas que se realizan al cuero, tales como desgarre, flor suelta, cinta, pruebas en húmedo y en seco, estas pruebas se hacen cuando el cuero pasa por las áreas de acondicionado y acabado, y ellas son un indicador de que tan bien o que tan mal está el lote de cuero antes de ser despachado al cliente.

12.4.6 Aceite usado. El aceite usado es el aceite se le cambia a algunas máquinas pertenecientes a la empresa, arreglos realizados por el área de mantenimiento.

12.4.7 Guantes. Los guantes son utilizados en todas las áreas del proceso de transformación del Cuero. Cada vez que el operario requiera de un par de guantes, debe entregar los usados para poder recibir el par de guantes nuevo. Las características de los guantes son las siguientes:

Fabricados en látex natural: Clorinados para disminuir la presencia de proteínas y químicos residuales que pueden producir alergias. Son resistentes a soluciones diluidas de detergentes, blanqueadores y ácido muriático.

12.4.8 Lodo de trampa de sólidos. La trampa de sólidos facilita la remoción de sólidos de las aguas pelambradas, la limpieza de esta trampa es constante, los lodos son empacados en costales y colocados en estibas en el CARCV para hacer disposición final, son llevados al relleno sanitario de San Gil.

12.4.9 Costales. La totalidad de los costales son reutilizados para las diferentes actividades dentro de la empresa como desorillo, retales de cuero en wet-blue, crust y acabado, incluso son llenados de lodos para así finalmente hacer disposición final.

12.4.10 Lámparas. Las lámparas deben ser entregadas a una empresa que realice el correcto tratamiento y disposición final; se deben empacar y guardar con sumo cuidado para que no se partan y se libere el mercurio, hasta que se entreguen a esta empresa.

13. PLAN DE ACCION PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CURTIEMBRES DEL VALLE LTDA

13.1 PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS²⁰

Curtiembres del Valle Ltda., es una empresa comprometida con el bienestar de sus empleados, comunidad y medio ambiente, y siendo la industria curtiembre una de las más contaminantes, Curtiembres del Valle Ltda., busca maximizar su proceso, minimizar la cantidad de residuos generados y aprovechar los residuos reutilizables, es por esto, que para dar continuidad al Plan de Gestión Integral de Residuos se establece un programa con objetivos en los cuales se enmarcan el manejo adecuado de residuos.

13.1.1 Objetivos. En los siguientes subprogramas se describen el posible manejo para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente descritos:

- Generar una cultura ambiental dentro de la empresa.
- Disminuir gradualmente la producción de residuos sólidos.
- Separar directamente en la fuente los residuos sólidos.
- Mejorar la recolección y transporte de los residuos generados.
- Recuperar, aprovechar y comercializar los residuos sólidos, con un plan piloto con un centro de acopio de separación.
- Fortalecer el esquema institucional en su gestión ambiental.

En los siguientes subprogramas se describen el posible manejo para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente descritos:

²⁰ MEJIA, Martínez Lina, Implementación del plan de Gestión Integral de residuos de Curtipieles LTDA. El Cerrito, Valle del Cauca, Colombia 2009.

13.1.2 Minimización.²¹ Se entiende por minimización el conjunto de acciones que se aplican en un proceso productivo encaminadas a la reducción y segregación en el lugar de origen, de manera que permitan que se reduzcan las corrientes de residuos, tanto en cantidades como en peligrosidad y que como consecuencia se obtenga un resultado positivo para el medio ambiente.

La minimización es una solución viable para el problema de los residuos porque comprende tanto la reducción como la valorización de algunos de ellos, lo que se traduce en disminución de costos y en mejoras de la competitividad de las empresas.

En los siguientes subprogramas se describen el posible manejo para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente descritos:

13.2 SUBPROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS²²

13.2.1 Minimización de residuos sólidos.

- **Tipo de Residuo:** Recorte de cuero en azul, recorte de cuero acabado, recorte cuero en laboratorio, aceite usado, guantes y residuos totales.
- **Objetivo:** disminuir la cantidad de residuos con porcentaje de no mejora para así minimizar la totalidad de residuos dispuesto finalmente y el costo que eso implica
- **Responsable:** Jefe de gestión ambiental.

²¹ Ibid.

²² Ibid.

Cuadro 4. Plan de acción para minimización de residuos.

RESIDUO	ACTIVIDAD PARA EL CONTROL DEL RESIDUO	TIEMPO	RESPONSABLE	AREA DE PRODUCCION	META DE MINIMIZACION
Recorte de cuero en azul	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir humedad antes de ser pesado. • Reducir el área desorillada. • Sensibilizar al personal encargado 	Control mensual	Jefe de gestión ambiental	Rebajado	30 %
Recorte de cuero acabado	<ul style="list-style-type: none"> · Comercializar el cuero para artesanía. · Sensibilización del personal encargado 	Control mensual	Jefe de gestión ambiental	Acabado	30 %
Aceite usado	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización del personal encargado. • Reutilización. • Realizar un plan de manejo de aceites. • Mejores métodos de almacenamiento temporal. • Comercialización. • Disposición final. 	Control semanal	Jefe de gestión ambiental y	Mantenimiento	30 %
Guantes	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización del personal encargado para el manejo adecuado. 	Control mensual	Jefe de gestión ambiental	Pelambre, curtido, rebajado, teñido, acondicionado, acabado, almacén de producto químico	30 %
Residuos Totales	<ul style="list-style-type: none"> · Separación en la fuente. · Comercialización de residuos reciclables. · Capacitación constante a operarios y jefes. · Mayor mecanismo de control. · Recuperación de residuos reutilizables. · Personal técnico de supervisión 	Control semanal	Jefe de gestión ambiental	Todas las áreas del proceso productivo	50 %

Fuente. La Autora.

13.2.2 Reutilización. La prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en la misma o en otras aplicaciones antes de su descarte final.

13.3 SUBPROGRAMA DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS²³

13.3.1 Reutilización de residuos aprovechables.

Cuadro 5. Plan de acción para reutilización de residuos.

Residuo	Actividad para control del residuo	Tiempo	Responsable	Observaciones
Papel y cartón	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje. • Reutilización. • Creación de cultura ambiental 	Cada vez que se requiera	Jefe de gestión ambiental	Sensibilización en el manejo adecuado, de las hojas de papel para impresión. Imprimir solo cuando sea necesario, si es posible imprimir en hojas reciclables para correspondencia interna. Capacitación en el uso correcto de las hojas de papel para impresión.
Bolsas plásticas	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje. • Reutilización. • Creación de cultura ambiental. 	Cada vez que se requiera	pasante de gestión ambiental	Sensibilización del uso de las bolsas plásticas para que estas sean reutilizadas, en teñido lavarlas y llevarlas a reciclaje.
Recipientes plásticos y metálicos	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje • Reutilización • Devolución a proveedores. • Creación de cultura ambiental 	Cada vez que se requiera	pasante de gestión ambiental	Cada vez que sea necesario utilizar los recipientes que sobren en almacén y no puedan ser devueltos a proveedores como recipientes de residuos o para separación en la fuente, estos deben ser lavados y pintados según su destino.

Fuente. La Autora.

²³ Ibid.

- **Tipo de Residuo:** papel, cartón, bolsas plásticas, recipientes plásticos y metálicos.
- **Objetivo:** reutilizar aquellos residuos siempre y cuando pueden ser aprovechables y así tener un ahorro en la compra de insumos de oficina entre otros, con el fin de disminuir los residuos para disposición final y cumplir con una gestión ambiental adecuada.
- **Responsable:** Jefe de gestión ambiental.

13.3.2 Participación y capacitación. Para el apoyo de la Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos es necesario el seguimiento y su socialización no solo con el personal de planta sino también con el personal administrativo. Las diferentes capacitaciones hacia el personal administrativo impulsan su participación y el desarrollo de las actividades del plan y su implementación.

La participación de todo el personal de la empresa fomenta el uso eficiente de materias primas e insumos de oficina, una gestión ambiental eficiente y promueve el aplicación de buenas prácticas.

13.4 SUBPROGRAMA DE PARTICIPACIÓN Y CAPACITACIÓN

13.4.1 Participación y capacitación en gestión de residuos sólidos. Dirigido a: Gerencia, Administrativos, jefes, supervisores y operarios.

- **Objetivo:** incorporar aquellas personas que por su labor en la empresa les es difícil participar en la gestión ambiental adelantada por el personal responsable, al igual que ir mejorando el compromiso y la participación del personal de planta.
- **Responsable:** Jefe de gestión ambiental.

14. CONCLUSIONES

La Minimización de Residuos como herramienta ambiental, además de mejorar la calidad del medio ambiente y contribuir a la conservación de recursos, es rentable para la industria. Para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Curtiembres del Valle se debe tener un conocimiento de los residuos generados y en la aplicación de los métodos de reducción de residuos en cada caso. Es así como este plan permite a la empresa organizar sus medios humanos y técnicos con el objetivo de sustituir, en la medida de lo posible, la gestión clásica de residuos y hacer una efectiva gestión integral de residuos.

Curtiembres del Valle Ltda., es una empresa que se preocupa por mantener buenas relaciones con las partes interesadas en su actividad manufacturera, lo que demuestra con las acciones, métodos, tecnologías e intención de buenas prácticas ambientales que ha puesto en marcha a lo largo de su funcionamiento como empresa curtidora y que quiere reforzar en el plan de gestión ambiental de residuos.

La gestión de los residuos generados ya se realizaba en la empresa, pero no sigue una metodología especial para la identificación y manejo, así que el desarrollo de este trabajo es de especial importancia para contar con un documento que permita estructurar y organizar el manejo de los residuos como lo que exige la normatividad ambiental.

La separación en la fuente es una herramienta que como iniciativa para la gestión de residuos es fundamental, al capacitar a los operarios en separación en la fuente ayuda a que estos se comprometan a hacer una adecuada gestión integral de residuos desde el principio por cada área del proceso productivo de transformación del cuero.

15. RECOMENDACIONES

Es importante empezar a implementar el plan de gestión ambiental, y dar continuidad a este trabajo, que no es más que un primer peldaño en el arduo trabajo de la gestión ambiental.

Implementar de la mano del plan de gestión ambiental, el trabajo realizado por el compañero Nelson Ortiz, “Diagnóstico y formulación de alternativas de mejoramiento de efluentes de la empresa Curtiembres del Valle, del municipio del Valle de San José,” ya que este conlleva al mejoramiento de la generación de residuos y optimización de las etapas de proceso.

Estructurar los departamentos de ambiental y calidad de la empresa, y fortalecer el trabajo y comunicación entre estos y los demás departamentos ya que ello conlleva a un mejoramiento continuo tanto del Sistema de Gestión Ambiental y del Sistema de Gestión de la Calidad.

Estas comunicaciones tienen que ser tanto del Departamento de Producción; Departamento de Gestión Ambiental; Departamento de Mantenimiento Industrial; Gerencia General, Financiera y de Recursos Humanos, para que lo que se establezca no se desarticulen de unos departamentos a otros, y no se creen dificultades.

16. BIBLIOGRAFÍA

ALZATE, Adriana. Proyecto de Gestión Ambiental en la Industria Curtiembre en Colombia, Diagnóstico y Estrategias. Colombia 2004.

Curtiembre [en línea] Colombia: Unidad de Asistencia para la Pequeña y Mediana Empresa – ACERCAR, 2000 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en: <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/documentos/manuales/curtiembres.pdf>

Curtiembre [en línea]. Uruguay: la Comunidad de la Industria del Cuero en Latinoamérica, 2000 [consultado 20 de Febrero de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cueronet.com/curtiembres/index.htm>

Diagnóstico de prevención de la contaminación tenería (curtiembre) [en línea]. Arlington: Revista Virtualpro, 1998 [consultado 30 de Marzo de 2008]. Disponible en Internet: http://www.revistavirtualpro.com/ediciones/industria_del_cuero_y_las_curtiembres_cuero_y_medio_ambiente_aspectos_generales-2007-03-01_22

Diagnóstico y estrategias [en línea]. Bogotá D.C.: Red Interinstitucional de Tecnologías Limpias, 2004 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.tecnologiaslimpias.org/Curtiembre/EstrategiasDiagnostico.pdf>

El impacto ambiental de la industria curtidora [en línea]. Bogotá D.C.: Red Interinstitucional de Tecnologías Limpias, 2005 [consultado 5 de Marzo de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.tecnologiaslimpias.org/Curtiembre/1.pdf>

Gestión integral de residuos sólidos [en línea]. Caldas: Corporación Autónoma Regional de Caldas, 2004 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en Internet: http://www.corpocaldas.gov.co/admin/files/Ane-Noticia_105200485448.pdf

Guía ambiental para la industria del curtido y preparación de cueros [en línea]. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006 [consultado 20 de Febrero de 2008]. Disponible en Internet: http://www.minambiente.gov.co/documentos/guia_ambiental_industria_curtido_y_p_reparado_de_cueros.pdf

Guía de buenas prácticas subsector curtiembres [en línea]. Perú: Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales, 1999 [Consultado 20 de Febrero de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsars/e/fulltext/curtiem/curtiem.pdf>

Guía para el tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos de curtiembres [en línea]. Bogotá D.C.: Pnuma, 1999 [consultado 16 de Febrero de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cepis.ops-oms.org/cdromrepi86/fulltexts/eswww/fulltext/epa/guiacurt/guiateca.html>

Guía técnica de producción más limpia para curtiembres [en línea]. Chile: Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles, 2006 [consultado 27 de Marzo de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cpts.org/prodlimp/guias/curtiembres.htm>

MEJIA, Lina. Implementación del plan de Gestión Integral de residuos de Curtipecies Ltda. El Cerrito, Valle del Cauca. Colombia 2009.

ORTIZ, Nelson. Diagnóstico y formulación de alternativas de mejoramiento de efluentes de la empresa Curtiembres del Valle, del municipio Valle de San José, Colombia 2011.

Plan de gestión integral de residuos [en línea]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2008 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en internet:

<https://www.uis.edu.co/portal/noticias/documentos/Pgir%20para%20mascota.pdf>

Sistema de referenciación ambiental sectorial para el sector curtiembre en Colombia [en línea]. Medellín: Revista Virtualpro, 2004 [consultado 2 de Abril de 2008]. Disponible en Internet:

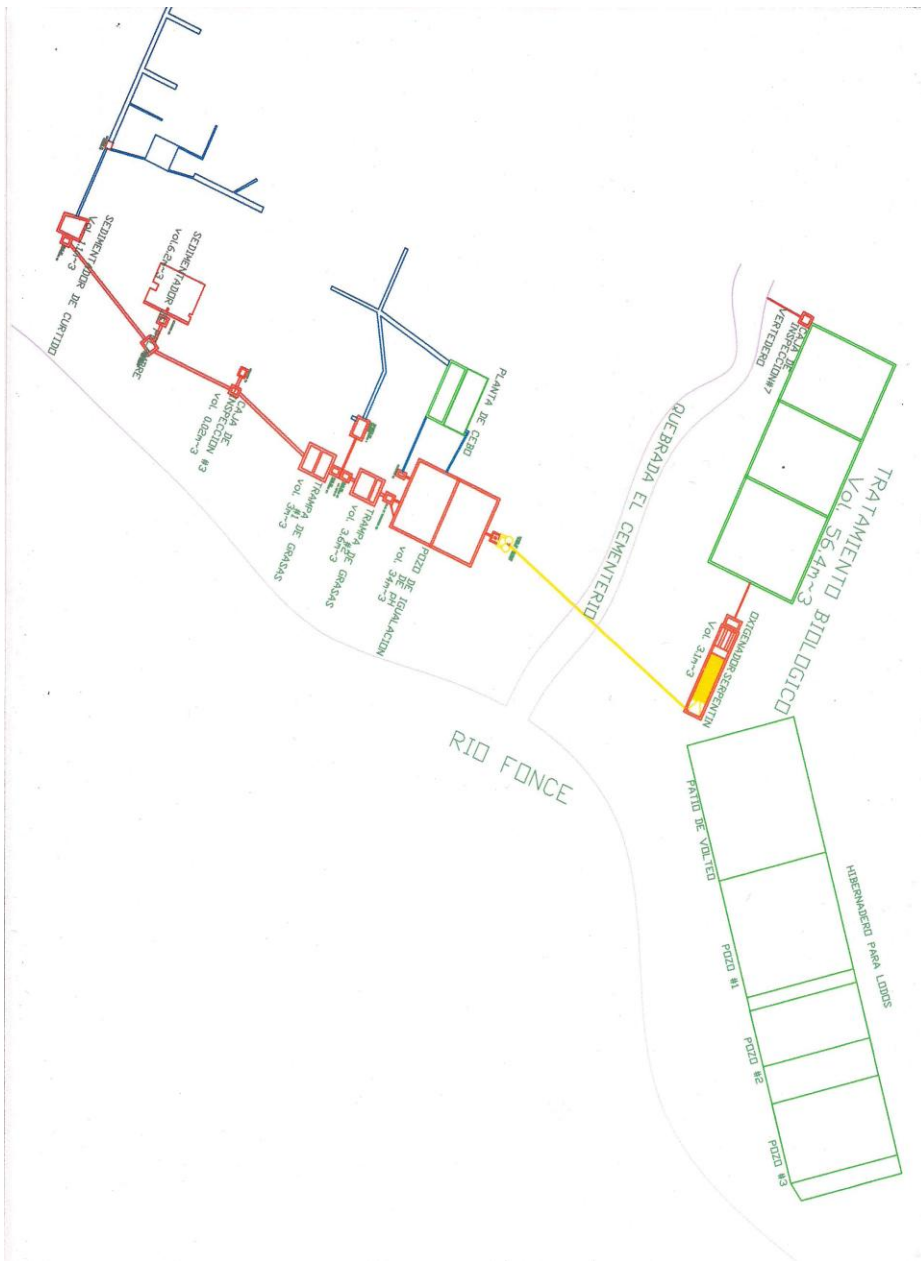
http://www.revistavirtualpro.com/ediciones/industria_del_cuero_y_las_curtiembres_cuero_y_medio_ambiente_aspectos_generales-2007-03-01_23

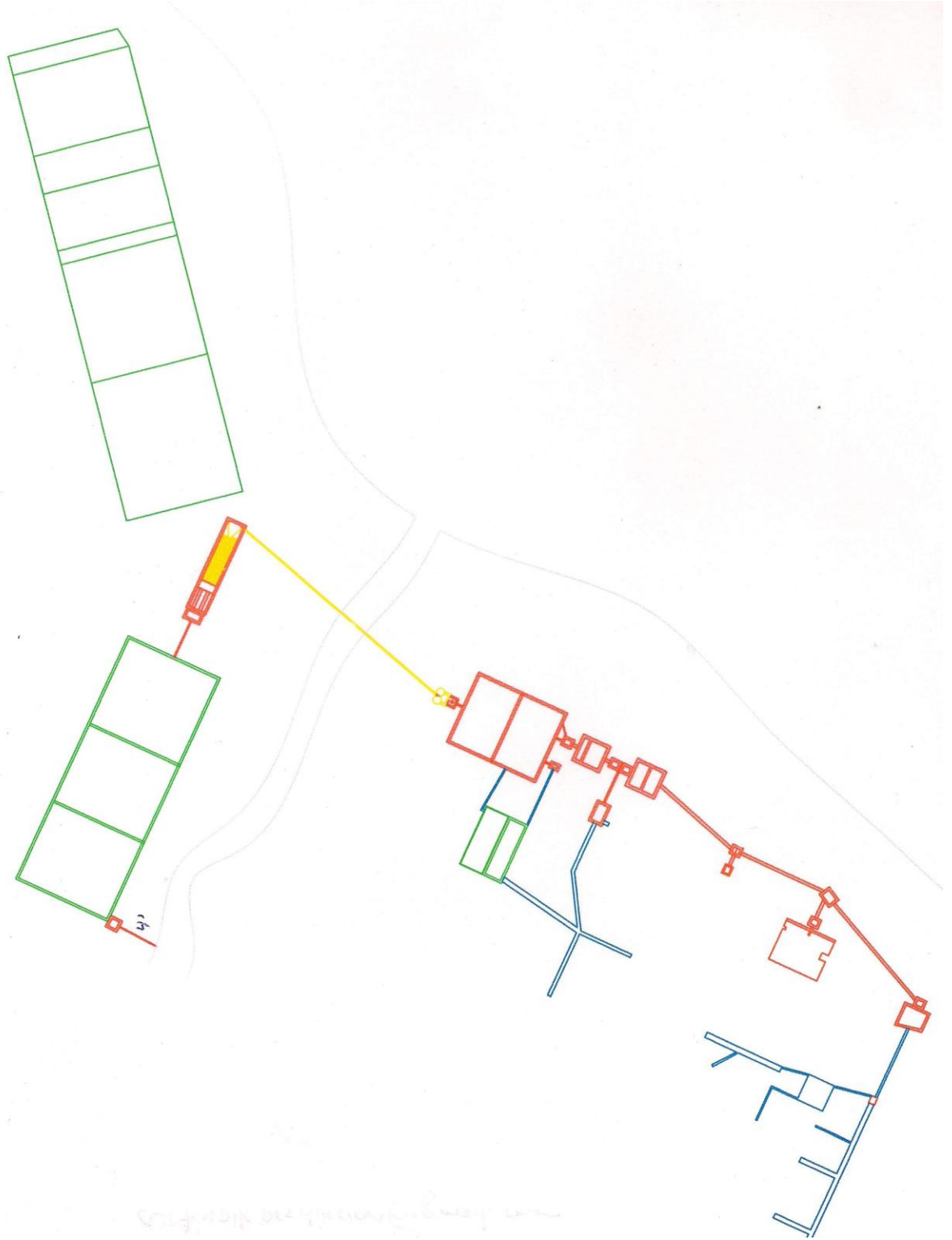
VASQUEZ, José. Contabilidad y negocios (4)8, 2009/ ISSN 1992 – 1896.
<https://revistas.concyfec.gob.pe/pdf/cyn/v4n8/a07v4n8.pdf>

Anexo 2. Planos de la planta de Curtiembres del Valle.



—	construccion
—	maquinaria
—	tambores
—	circulacion





Fuente. La Autora.