

**JORGE ANDRES RAMIREZ GOMEZ**  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**  
**ESPECIALIZACION PLANEACION AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE RECURSOS NATURALES.**  
**2014**

## **EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS CURTIEMBRES DE SAN BENITO**

### **RESUMEN**

En Bogotá D.C una de las actividades más contaminantes del medio ambiente es sin duda la industria curtidora de cueros la cual se encuentra ubicada en el Barrio de San Benito Localidad sexta de Tunjuelito, esta actividad actualmente genera daños ambientales y afectaciones a la Salud que son evidentes como por ejemplo; la contaminación por vertimientos del río Tunjuelito, la contaminación del aire por el manejo inapropiado de productos químicos, y el deterioro del paisaje por el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos entre otros, afectando principalmente la calidad de vida de los habitantes del sector y de los trabajadores de las industrias, al día de hoy en el Barrio San Benito se cuenta con un censo aproximado de 250<sup>1</sup> establecimientos de curtiembres de las cuales se encuentra formales e informales gran parte de estas empresas no cumplen la legislación ambiental y sanitaria. Por esto es indispensable evaluar la gestión integral de los residuos sólidos con el fin de verificar cual es el manejo actual de los residuos y de esta manera establecer medidas de manejo ambiental y Sanitario para mitigar, controlar, minimizar y prevenir cada uno de los impactos negativos que se puedan llegar a generar sobre el ambiente y la salud de las personas.

Para lograrlo se hace necesario primero Identificar qué tipos de residuos se generan en cada proceso del curtido y preparación de cueros, verificar el manejo y la disposición final de estos residuos y por último generar recomendaciones técnicas para garantizar una adecuada gestión integral de residuos sólidos.

---

<sup>1</sup> Censo Curtiembre Salud Pública Hospital Tunjuelito 2012.

## INTRODUCCION

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la gestión integral de los residuos sólidos generados en las curtiembres de barrio San Benito, entendiendo la evaluación como la identificación de aspectos a mejorar posibilitando la planificación de acciones con el fin de minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos y mejorando las condiciones ambientales del territorio, y entendiendo la gestión integral de residuos como 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<sup>2</sup>.

De las principales problemáticas evidencias en visitas de campo al sector de San Benito se pudo evidenciar; el inadecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos generados en las curtiembres; el desconocimiento de la normativa ambiental y sanitaria por parte de los diferentes actores que laboran en estas actividades, falta de acompañamiento continuo de las autoridades ambientales y sanitarias del sector, carencia de infraestructura física la cual ha potenciado la disposición incontrolada estos residuos, el desconocimiento de los adecuados procesos de curtición. La mayoría de estos establecimientos trabajan de forma empírica, carecen de tecnologías limpias para los procesos de curtición y la falta de compromiso ambiental por parte de los propietarios.

Mediante esta evaluación identificaremos cuales son las acciones de mejora a realizar en cada uno de los procesos de curtido y así llegar a que estos procesos sean ambientalmente más amigables. (Producción más Limpia).

Para la siguiente evaluación fue necesario considerar los siguientes aspectos; La identificación y clasificación de cada uno de los tipos de residuos sólidos generados en los procesos del curtido y preparación de cueros, verificación y descripción del manejo y la disposición final de los residuos sólidos de las curtiembres y por último generar recomendaciones técnicas pertinentes para garantizar la adecuada gestión integral de residuos sólidos.

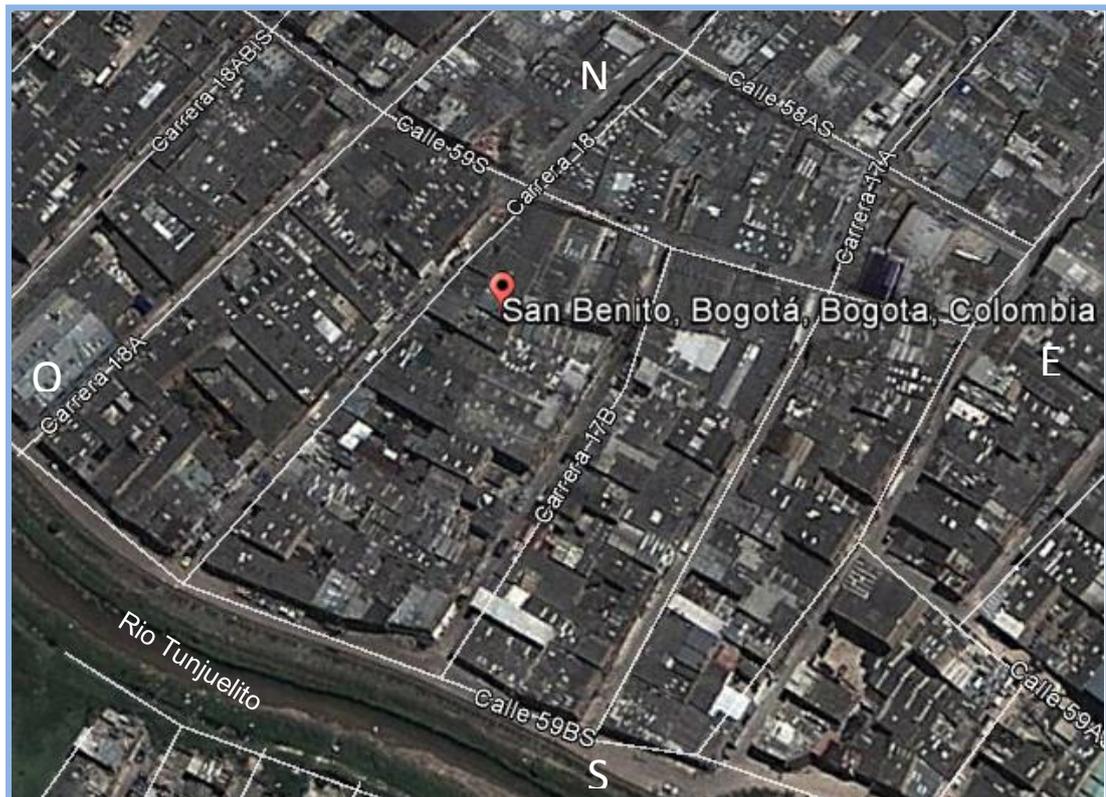
---

<sup>2</sup> Ley Nº 1713 de 2002 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". Publicado en el Diario Oficial No. 44.893 de Agosto 7 de 2002.

## Materiales Y Métodos

### Área De Estudio

El Barrio San Benito se encuentra situado al suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la Localidad sexta del Distrito Capital, denominada Tunjuelito. Limita al norte con el parque metropolitano el Tunal, por el oriente con el barrio San Carlos, por el sur con el barrio Tunjuelito y por el occidente con el Río Tunjuelito<sup>3</sup>.



Fuente: Google Earth.

<sup>3</sup> Lucino Vázquez Daza, 30 de Mayo de 2012, Las Curtiembres en el Barrio San Benito de Bogotá (En línea) Bogotá, Pontificie Universidad Javeriana. Disponible en <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/2144/1/VasquezDazaLucinio2012.pdf>.

## **Metodología**

El siguiente estudio corresponde a un método descriptivo el cual se basa en la observación y recolección de información primaria, describiendo las condiciones de trabajo actuales en la actividad del curtido de cuero en cuanto al manejo y disposición final de residuos sólidos; se procedió a realizar la evaluación individual de cada uno de los procesos de curtido del cuero con el objetivo de verificar qué tipo de residuo se produce en cada proceso, luego se verifico cual es el manejo y la disposición final que se le da a los residuos sólidos; para lograrlo fue necesario realizar los siguientes pasos:

1. Breve descripción de los procesos productivos, (Curtido de Cueros).
2. Realización de Visita técnica a 4 curtiembres y recolección de datos in si tu.
3. Diagnóstico del Sector.

En esta etapa se realiza un análisis de la situación actual del barrio San Benito y como el inadecuado manejo de residuos genera deterioro ambiental.

4. Tipo de residuo que se genera en cada proceso y cuál es su manejo y disposición final, actualmente.
5. Generación de medidas de Manejo ambiental.

En esta etapa se generaran recomendaciones con el fin de minimizar, controlar, prevenir y/o mitigar el impacto ambiental del manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos.

## RESULTADOS

### MARCO DE REFERENCIA

#### Curtido de Cueros

##### Descripción de los procesos de Curtido

A continuación se hace una breve descripción del proceso de Curtido de cueros, de acuerdo a la guía ambiental para la industria del curtido y preparación de cueros (Ministerio de ambiente Vivienda y desarrollo territorial, 2006) se describe la curtición como el proceso mediante el cual se convierte en cuero las pieles de los animales, tales como bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y reptiles. En general, las principales etapas o procesos involucrados en el proceso de curtición son el pre-tratamiento y almacenamiento, ribera, curtido, procesos en húmedo y acabado.

##### **Etapas: Pre tratamiento y Almacenamiento:**

**Proceso pre descarte** en los frigoríficos o centrales de sacrificio, o por parte de los proveedores de piel.

Este proceso consiste en separar la carne de la piel de manera mecánica para reducir el peso y el uso de sustancias químicas en los procesos posteriores.

Algunos frigoríficos, zoo criaderos o curtiembres realizan esta actividad dependiendo de su actividad comercial.

##### **Proceso conservación de las pieles durante el almacenamiento**

El procesamiento del cuero puede empezar después del sacrificio del animal, pero en muchos casos se almacenan las pieles por un tiempo prolongado.

Cuando ellas son almacenadas deben recibir un tratamiento para impedir el desarrollo de microorganismos con la consecuente putrefacción de las mismas.

**Pieles Saladas:** La preservación se realiza aplicando alrededor de un 25 a un 30% de sal sobre el peso del cuero en verde. Las pieles se apilan, intercambiándolas con una capa de sal, permitiendo su almacenamiento por largos períodos de tiempo previo a la curtición.

##### **1. Etapa: Ribera:**

El objetivo de la etapa el cuero es preparado para ser curtido, en ella es limpiado y acondicionado asegurándole un correcto grado de humedad. Esta etapa se compone de una serie de pasos.

**Recepción:** La mayor parte de la piel se recibe salada húmeda, pero una baja proporción llega seca o en sangre. Cuando se reciben saladas, pueden ser

sacudidas para retirar la sal en seco y aprovecharla como subproducto o se llevan directamente a un pre-remojo para eliminar la sal con agua. (La piel tiene que tomar la flexibilidad que tenía anteriormente).

**Pre remojo:** Operación de hidratación y limpieza de la piel, para eliminar vestigios de estiércol, sangre, productos empleados en la conservación, la operación se realiza en tambores rotativos o bombos de madera y puede durar entre 6 y 24 horas.

**Pelambre (encalado y depilado) - Lavado :** Se sumerge la piel en una solución de sulfuro de sodio y cal, para eliminar el pelo y destruir la epidermis, destruir proteínas no estructurales así como nervios, vasos sanguíneos, músculos, etc.

**Desencalado:** Proceso donde se lava la piel para remover la cal y luego aplicar productos neutralizantes.

**Descarne pelo:** Operación manual o mecánica para separar la endodermis, básicamente constituida por proteínas y grasa, de la piel con pelo, así mejorar la penetración de los curtientes.

**Desencalado o Purga:** Eliminación de la cal y productos alcalinos del interior de la piel utilizando ácidos orgánicos e inorgánicos, sales de amonio, Dióxido de Carbono y bisulfito de sodio, con el fin de convertir la piel en un material suave y flexible.

**2. Etapa De Piquelado :** Esta etapa comprende la preparación química de la Piel para el proceso de curtido, mediante la utilización de ácido fórmico y sulfúrico, permitiendo de esta manera la difusión del curtiente hacia el interior de la piel sin que se fije en las capas externas del colágeno.

### **3. Etapa De Curtido:**

**Curtido con cromo:** Se aplica a la piel un material curtiente mineral el sulfato Básico de Cromo resistente a la degradación física y Biológica, el curtido al cromo, es la reacción de la piel con las sales de cromo, las cuales dan alta estabilidad a la estructura fibrosa. En este estado, el cuero es muy resistente al ataque bacteriano y a las altas temperaturas.

**4. Etapa de Post Curtido:** Operaciones mecánicas propenden dar un espesor específico y homogéneo al cuero.

**5. Etapa de post curtido, o terminado en húmedo, o recurtido, teñido y engrase.**

Como en la etapa anterior, la diferencia entre el post-curtido para cueros curtidos al cromo o al vegetal es básicamente el tipo de curtientes utilizados.

El post-curtido del cuero curtido al cromo, consiste en operaciones de neutralización a fin de darle más cuerpo y, en algunos casos, más resistencia al cuero, incluyendo características de manejabilidad, suavidad y uniformidad en las propiedades físicas del cuero).

**Desaguado:** Elimina exceso de humedad.

**Raspado.** Da espesor definido y homogéneo a la piel. (Ripio).

**Recortes:** se eliminan partes de cuero que no van a tener utilización posterior.

**Secado:** elimina la humedad de las pieles en forma natural (Ventilación).

**Teñido:** Para darle la tonalidad y uniformizar el color de un lote de cueros.

**Engrasado:** para restituir el contenido graso del cuero, que le confiere ciertas características físicas al producto acabado, como su flexibilidad.

## **6. Etapa De Acabado.**

Son operaciones esencialmente de superficie. Con los acabados se le confiere al cuero el aspecto final, que en algunos casos mejora la presentación y la selección, pero en otros prima la resistencia al uso, como en los cueros para tapicería automotriz. Se proporciona al cuero protección contra daños mecánicos, la humedad y la suciedad, así como el efecto de moda deseado: brillo, mate bicolor, entre otros. Durante la etapa de acabado también se igualan las tinturas y se puede reconstruir artificialmente la superficie flor del cuero esmerilado.

En términos generales, consiste en la aplicación de una serie de capas de una mezcla de resinas, pigmentos y auxiliares, para finalizar con una capa final (base nitro, poliuretánico o proteínico) que confieren una mayor solidez y regula el grado de brillo.

**Pintado, batanado y Planchado:** aquí se reconstruye artificialmente la superficie en la piel esmerilada.

## **Marco Legal**

### **Normatividad en la industria de Curtiembre**

La industria de las curtiembres en Colombia especialmente el sector de San Benito ha generado gran atención por parte de las autoridades ambientales y sanitarias quienes son las encargadas de la Vigilancia y Control a estos establecimientos; Debido a la alta contaminación ambiental y las afectaciones en salud que esta actividad ha generado.

De acuerdo a lo establecido en la Constitución Política de Colombia en sus artículos 79<sup>4</sup> y 80<sup>5</sup>; En el caso San Benito es evidente el no cumplimiento total de estos artículos sin embargo el estado ha generado diferentes mecanismos de control normativo que de cierta manera obligan a los industriales a desarrollar tecnologías limpias y buenas prácticas ambientales. No solamente el estado debe garantizar esas condiciones si no también es deber de los industriales de acuerdo a lo estipulado en el artículo 8<sup>6</sup> de la Constitución; a continuación se describirán cada una de las normativas vigentes en materia de control y prevención ambiental de manejo y disposición de los residuos sólidos en curtiembres.

**Tabla 1. Normatividad en materia ambiental y Sanitaria.**

TEMA	NORMA LEGAL	EMISOR	ARTICULOS APLICABLES	OBLIGACIÓN
RESIDUOS SÓLIDOS	Decreto 2811/74	Presidencia de la republica	34	Utilizar los mejores métodos para la recolección tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y desecho de cualquier clase.
			35	Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras, desperdicios y desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos
			36	Para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizaran preferiblemente los medios que permitan evitar el deterioro ambiental, reutilizar sus componentes, producir nuevos bienes o restaurar o mejorar los suelos.
			38	Dependiendo de la calidad y el volumen de los residuos, el generador tiene la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponerlos.
	Ley 9/79	Min. Salud	24	No se podrá almacenar a campo abierto o sin protección las basuras provenientes de las instalaciones.
			25	Solamente se podrán utilizar como sitios de disposición de residuos los predios autorizados por la autoridad.
			26	Cualquier recipiente colocado en vía pública para la recolección de residuos deberá colocarse en forma tal que impida la proliferación de insectos y la proliferación de olores.
Decreto 1713/02	Presidencia de la republica	14,15,16,17, 18, 20, 23, 125	Entregar los residuos sólidos al servicio de aseo para la recolección evitando su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad, colocarse en los sitios determinados, con una anticipación no mayor de 3 hr a la de recolección establecida para la zona. Los recipientes deben ser impermeables, livianos, resistentes, de fácil limpieza y cargue y lavados con frecuencia. Se deben evacuar los residuos por ductos en recipientes desechables que permitan el aislamiento, con capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos, de material resistente y preferiblemente biodegradable y de fácil cierre o amarre. Realizar la separación en la fuente y pagar oportunamente el servicio.	
RESIDUOS PELIGROSOS	Ley 430/98	Min Ambiente, Vivienda y	6,7,9	Responsabilidad del generador por los residuos hasta su aprovechamiento o disposición definitiva. La responsabilidad se extiende a sus afluentes,

<sup>4</sup> Todas las personas tiene derecho a gozar de un ambiente sano.

<sup>5</sup> El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

<sup>6</sup> Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

		Desarrollo Territorial		emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.
			8	El receptor de un residuo peligroso asume la responsabilidad integral del generador una vez lo reciba del transportador y se haya comprobado su aprovechamiento o disposición final
	Resolución 2309/86	Min. Salud	11, 13	El manejo de residuos especiales debe comprender las siguientes actividades: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, separación y disposición final.
			24,25,26,27,34	Recipientes para residuos especiales, deben ser retornables o desechables y no permitir la entrada de agua, insectos o roedores, no provocar reacciones que los contenga, ser de un color diferente, con características diferentes que lo identifiquen.
	Ley 9/79	Min. Salud	129	Tratar y disponer residuos tóxicos con procedimientos que no produzcan riesgos a la salud y el ambiente.
			10, 11, 12	Establecer Plan de residuos peligrosos tendientes a minimizar las cantidades y peligrosidad de los residuos, llevar inventario de residuos generados y conservar certificaciones de entrega por 5 años, que incluyan el origen, cantidad, identificación de características de peligrosidad y manejo que se dé a los residuos o desechos peligrosos y permanezcan actualizados (plazo para generarlo un año). El generador es responsable por los residuos peligrosos, los residuos de plaguicidas, medicamentos y baterías se pueden devolver al proveedor.
	Decreto 4741/05	Min Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	10	Suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad de los residuos peligrosos
			10, 27, 28	Registrarse ante la autoridad ambiental competente como generador de desechos peligrosos según cantidad de residuos peligrosos que genere (menos de 10 kg no requiere registro)
			10	Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos y sus riesgos y contar con plan de contingencia
			4	Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que se generen, tomar como referencia cualquiera de las alternativas del Decreto 4741 Art 7. Caracterizar fisicoquímicamente los residuos cuando lo solicite la autoridad.
<b>RESIDUOS PELIGROSOS, QUÍMICOS VENCIDOS</b>	Decreto 1669/02	Min Ambiente, Vivienda y Min Salud	7	Desactivar químicos vencidos o residuales, entregarlos a entidades autorizadas para aprovechamiento o disposición en relleno según procedimiento establecido

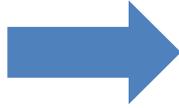
Fuente: Autor.

## Diagnostico

A continuación mediante se describe cada uno de los tipos de residuos que se generan en cada proceso:

## Recepción

Piel verde  
Salada,  
Piel en  
Sangre o  
Piel seca

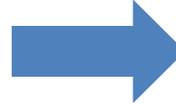
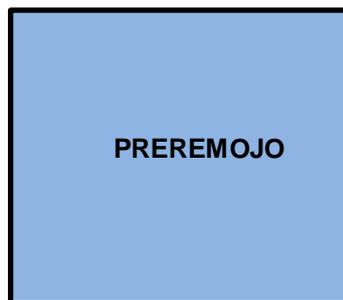


Residuos de  
Cuero.  
Sal impura



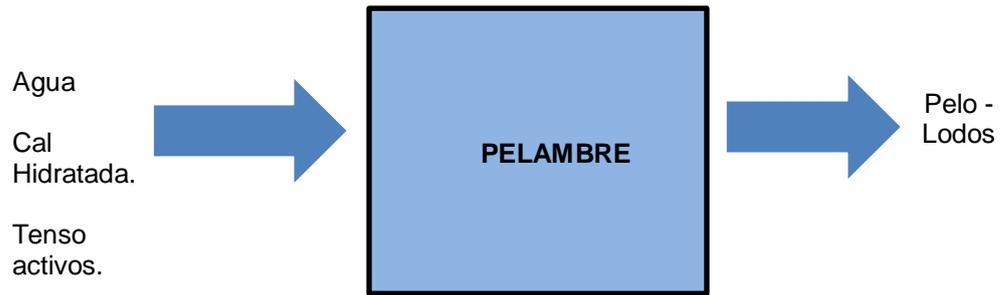
## Pre Remojo

Agua



Estiércol  
Sal.  
Materia orgánica  
adherida al pelo

## Pelambre

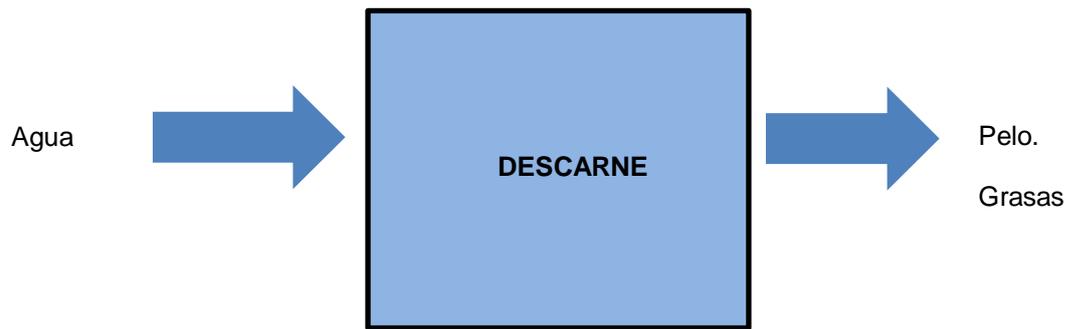


Bombo en Proceso de pelambre

Cueros después del proceso de pelambre



**Descarnado:**



Pelo y Grasas

**Desencalado o Purga**



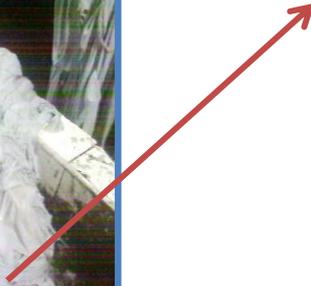


**Piquelado.**

**Etapas de Curtido.**



Piel Curtida al cromo



**Etapas de Post Curtido.**

**Desague.**



**Raspado:** Generación de Ripio.



Aserrín para mezclar con el ripio.

**Recortes.**

**Etapa de acabado.**



Cuero Terminado.



## OTROS RESIDUOS

LODOS PTAR.



LODOS PTAR



Insumos químicos.  
(Generación de envases contaminados).

Tabla 2. Residuos sólidos generados en cada proceso de curtido.

TIPO DE RESIDUO	DISPOSICIÓN FINAL	OBSERVACIÓN
<b>ETAPA DE RIVERA</b>		
Residuos de pelambre	Compostado directamente, como abono en áreas de cultivo o pastos.	Es necesario Utilizar tecnologías para la inmunización del pelo.
Recortes de piel cruda y sebo		Venta a la Industria de pegantes, gelatinas, alimentos y juguetes animales, grasas, cosmética, colágeno hidrolizado
Carnaza	Para la venta	Venta de carnaza para curtido y fabricación de gamuzas Venta de carnaza para la producción de alimentos o Juguetes para perro.
Unche	Abono	Residuo indeseable a un subproducto generador de materia prima para otros procesos productivos. La grasa de origen animal puede ser integrada al proceso productivo de industrias como la cosmética, la producción de comida para animales y elaboración de jabones entre otras, por lo que el Unche adquiere valor comercial al pasar de ser un desecho de las curtiembres a convertirse en una fuente de materia prima de industrias productoras de grasas.
<b>CURTIDO</b>		
Viruta de Cuero aserrín o ripio	Abono	Acumulación en las curtiembres dado que la viruta de cuero Combinada con aserrín de madera no es aprovechable.
<b>ACABADO</b>		
Polvo de lijado	Abono	Recolección de residuos sólidos empresas.
Desorille de Cuero		Acumulación en las empresas Venden o regalan para fabricación de artesanías como llaveros, tapetes, aretes etc
Envases de pintura y Solventes		Reutilizarlos para re envasar los mismos insumos. Programa de devolución de envases para reuso o reciclaje
Envases de insumos químicos	Empresa de recolección especial	Reutilización para envasar nuevamente productos. Disposición final con empresas de manejo de respel.
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>		
Lodos desecados de la PTAR.	Empresa de recolección Especial	Tratamientos de lodos para abono.

## **Clasificación de los Residuos Sólidos.**

Los residuos sólidos generados en las curtiembres de San Benito los podemos definir de la siguiente manera de acuerdo a la resolución 1164 de 2002 y así determinar su manejo y disposición final así:

**Residuos sólidos biodegradables:** Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

**Reciclables:** Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

**Ordinarios o comunes:** Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

## **Manejo Actual de Residuos Sólidos**

Actualmente la mayor parte de las curtiembres que funcionan en el Barrio San Benito han venido realizando por muchos años la actividad del curtido del cuero sin ningún tipo de manejo ambiental, generando sus procesos empíricamente, debido a que estas empresas pequeñas son el resultado de herencias de padres a hijos; los lugares donde funcionan estas fábricas no cuentan con una edificación adecuada<sup>7</sup> en su mayoría son adaptadas a la actividad, esto ha generado una problemática de gran preocupación ambiental en la localidad sexta de Tunjuelito por muchos años varias curtiembres han funcionado de forma ilegal incumpliendo la normatividad especialmente para el caso de la generación y disposición final de residuos sólidos; A continuación se hace una breve descripción de lo que actualmente se realiza en varias curtiembres:

El nivel educativo y preparación técnica por parte de los empresarios a sus trabajadores y la falta de concientización por los trabajadores y habitantes del sector ha convertido que el Barrio de San Benito se convierta en uno de los barrios de Bogotá donde ningún ciudadano quiera vivir o simplemente conocer

---

<sup>7</sup> Ley 9 de 1979, Art 156, Saneamiento en Edificaciones. TITULO IV.

ya que todos los meses de acuerdo a de acuerdo a caracterización realizada por la por la Secretaria Distrital de ambiente de Bogotá en promedio se generan 1.157 ton/mes de residuos sólidos resultado del procesamiento de 70.000 pieles mes. Discriminando estos datos se tiene lo siguiente:

Sal: 98 Toneladas, Sebo o pre descarte: 210 Toneladas, Unche: 66 Toneladas. Residuos de Pelambre: 133 Toneladas, Recortes: 111 Toneladas, Viruta de, Cuero: 434 Toneladas, Lodos PTAR: 105 Toneladas; estos residuos generados la mayoría no son tratados adecuadamente y simplemente son desechados en las calles y en las orillas del río caos y desorden en el Barrio.

**Panorama Deseado:** Para garantizar un desarrollo sostenible en la actividad de las curtiembres en el Sector de San Benito es necesario generar concientización en las personas que laboran en esta actividad y generar políticas claras para el control de la actividad, se hace necesario que cada industria cuente con un plan de manejo integral de residuos sólidos en donde se especifique la cantidad y tipo de residuos que produce así como lo que se hace con cada tipo de residuo desde su generación hasta su disposición final que exista personal técnicamente preparado para que este controlando todos los procesos en cada industria.

La falta de recursos económicos y el desconocimiento en diferentes temáticas por parte de los industriales ha generado que no se contemple un control estricto y juicioso en cada industria de curtición; por lo tanto a continuación se genera un programa de manejo para cada una de las curtiembres el cual puede servir de herramienta para un control preventivo en el manejo de los residuos sólidos.

### **Programa de Manejo de Residuos Sólidos en las Curtiembres.**

Este programa consta de cuatro proyectos que se describen a continuación:

1. Separación y almacenamiento de residuos sólidos en la fuente.
2. Recolección interna y transporte de los residuos. (Gestión Interna).
3. Almacenamiento en el centro de acopio.
4. Tratamiento de los residuos Sólidos.
5. Identificación de residuos peligrosos.
6. Clasificación de los residuos peligrosos.
7. Capacitación personal sobre programas de manejo y disposición final de residuos sólidos y su impacto en el ambiente y la salud.

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Proyecto:** Separación y almacenamiento de residuos sólidos en la fuente.

**Objetivo:** Minimizar la generación y maximizar la utilización de los residuos sólidos Aprovechables.

**Meta:** Incrementar en un 60% el reciclaje en cada curtiembre.

ACCIONES	RESPONSABLES	INDICADOR
1. Sustituir los productos de un solo uso por productos reutilizables.	Gerencia debe encargarse de suministrar los recursos para la compra de contenedores y garantizar el personal idóneo y capacitado.	$I = \frac{\text{RESIDUOS RECICLADO}}{\text{RESIDUOS GENERADOS}} * 100$
2. Elaborar campañas de reciclaje.		
3. Definir personal encargado de recoger y transportar los residuos.		
4. Utilizar código de colores para la segregación en la fuente.		
5. Contactar empresa recicladora.		

Fuente: Autor

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Proyecto:** Recolección interna y transporte de los residuos.

**Objetivo:** Establecer ruteos de recolección para facilitar y optimizar su transporte al centro de acopio.

**Meta:** Mejorar la eficiencia en la recolección de los residuos.

ACCIONES	RESPONSABLES	INDICADOR
1. Establecer ruteos internos de recolección teniendo en cuenta la generación y frecuencia con los que deben ser recogidos.	Área de servicios generales.	$I = \frac{\text{TIEMPO DE RECOLECCIÓN}}{\text{HORAS TRABAJADAS}} * 100$
2. Transportar las canecas hasta los centros de acopio, utilizando un medio adecuado para esto y devolviéndolas a su sitio.		
3. Las canecas se deben lavar de acuerdo a los cronogramas de limpieza y desinfección por lo general es diario		

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Proyecto:** Almacenamiento en el centro de acopio.

**Objetivo:** Minimizar la generación y maximizar la utilización de los residuos sólidos Aprovechables.

**Meta:** Establecer condiciones mínimas necesarias para un óptimo almacenamiento de los residuos sólidos.

ACCIONES	RESPONSABLES	INDICADOR
1. Adecuar sitio para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, reciclables y peligrosos		
2. Realizar limpieza y desinfección de este lugar cuantas veces sea necesario.	Gerencia debe encargarse de suministrar los recursos para la construcción de los sitios de almacenamiento temporal de acuerdo a la norma. Ley 9 de 1979.	Se mide de acuerdo a cada establecimiento dependiendo de la capacidad que necesite para almacenar sus residuos.

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Proyecto:** Tratamiento de los Residuos.

**Objetivo:** Identificar el tipo de tratamiento que se le realiza a los residuos sólidos generados.

**Meta:** Aumentar tratamiento de los residuos en un 80%.

ACCIONES	RESPONSABLES	INDICADOR
1. Llevar a cabo tratamiento físico de separación en la fuente.	Todos quienes generen residuos y el personal encargado del programa.	$I = \frac{\text{RESIDUOS APROVECHADOS}}{\text{RECIDUOS GENERADOS}} * 100$
2. En lo posible reutilizar, comercializar con terceros y/o disposición final si son residuos no aprovechables.		
3. Generar informes de cantidades.		
4. Realizar entrega a empresas especiales. (Peligrosos).		

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Proyecto:** Identificación de residuos Peligrosos.

**Objetivo:** Disminuir los posibles riesgos ambientales y a la salud producto de la mala manipulación y disposición inadecuada de los respel.

**Meta:** Identificar los respel generados en las curtiembre.

ACCIONES	RESPONSABLES	INDICADOR
1. Realización de inventario de generación y localización de respel.	Todos quienes generen residuos peligrosos y en especial el personal encargado de este programa.	Lista de identificación de respel.
2. Minimizar la generación de respel.		
3. Promover e implementar el uso eficiente y/o sustitución de materias primas por otros insumos menos contaminantes.		
4. Realizar capacitaciones de sensibilización de los riesgos ambientales y a la salud por la mala manipulación de los respel.		

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Proyecto:** Capacitación personal sobre programas de manejo y disposición final de residuos sólidos y su impacto en el ambiente y la salud.

**Objetivo:** Mejorar el desempeño ambiental del personal.

**Meta:** Capacitar el 100% de los trabajadores en las curtiembres.

ACCIONES	RESPONSABLES	INDICADOR
1. Diseño de plan de capacitaciones.	Gerencia Personal encargado de este programa.	$I = \frac{\text{NÚMERO DE CAPACITADOS}}{\text{TOTAL DE TRABAJADORES}} \times 100$
2. Definir temas de capacitación.		
3. Establecer cronograma de capacitaciones.		

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de programas ambientales específicamente el de residuos sólidos en las curtiembres genera una disminución de la producción de residuos y a su vez también disminuye la contaminación ambiental.

Es necesario capacitar todo el personal que labora en las curtiembres con el fin de concientizar a los trabajadores de la situación ambiental y que tengan en cuenta que tipo de residuo se está generando y cuáles son sus riesgos a la salud y el ambiente.

Las empresas en su mayoría no cuentan con un programa de gestión ambiental – Residuos Sólidos, sin embargo se hace necesario implementarlo en las que sea necesario, con apoyo de la autoridad ambiental a través de la cooperación con los empresarios.

A raíz de la gestión integral se pueden obtener beneficios económicos a la empresa, aumentando sus ganancias y disminuyendo sus externalidades ambientales.

La mayor parte de las curtiembres del sector de San Benito son establecimientos los cuales funcionan sin ninguna reglamentación ambiental y sanitaria, debido a esto son las empresas las cuales aúnan al grave deterioro ambiental que se vive en este sector.

Se identificó un mal manejo de residuos sólidos debido a que la mayor parte de estas curtiembres no cuentan con condiciones locativas óptimas para el desarrollo de su actividad en su mayoría son casas antiguas adaptadas para el desarrollo de la actividad, se evidencio la falta de almacenamiento temporales de residuos sólidos.