

**OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMIRS)  
DE LA CURTIEMBRE PURO CUERO CON EL FIN DE MITIGAR LOS IMPACTOS QUE SE  
OCASIONAN POR UNA INADECUADA DISPOSICIÓN.**

Leidy Mariana Gómez Chavarría

Ingeniería Ambiental

**Nombre Asesores:**

**INTERNO:** Juan Sebastián Pérez Vallejo  
**EXTERNO:** Henry Nelson Vidales Curequia

MEDELLÍN  
2019

## Contenido

1. Resumen .....	5
2. Introducción .....	6
2.1 Descripción del problema.....	7
2.2 Limitaciones .....	7
2.3 Justificación .....	7
3. OBJETIVOS .....	8
3.1 Objetivo general .....	8
3.2 Objetivos específicos.....	8
4.1 Operaciones en el proceso de Pelambre: .....	10
4.2 Operaciones en el proceso de curtido .....	11
4.3 Operaciones en el proceso de Acabado.....	12
5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	13
6. METODOLOGÍA .....	13
6.1 Identificación y clasificación de cada uno de los tipos de residuos sólidos generados en los procesos: .....	14
6.2 Diagnóstico preliminar de la curtiembre: .....	16
6.3 Estrategias pertinentes para la adecuada separación y gestión integral de residuos sólidos .....	23
6.3.1 Matriz de impactos ambientales .....	24
6.3.2 Estrategia "Marcar canecas" .....	25
6.3.3 Estrategia "Adecuación puntos ecológicos" .....	26
6.3.4 Estrategia "Cartelera ambiental" .....	29
6.3.5 Estrategia "Llena una botella de amor" .....	32
7. Resultados y análisis .....	37
7.1 Indicadores: .....	38
7.2 Material recuperado.....	41
8. Conclusiones .....	43
9. Referencias Bibliográficas.....	44
Anexos .....	45

## TABLAS

Tabla 1. Identificación de Residuos sólidos en la Curtiembre .....	14
--	----

Tabla 2. Recurso humano área administrativa .....	16
Tabla 3. Recurso humano área operativa.....	17
Tabla 4. Observaciones del diagnóstico en el manejo de residuos sólidos.....	17
Tabla 5. Características del sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos .....	20
Tabla 6. Tipo de residuos sólidos y su tratamiento .....	21
Tabla 7. Clasificación residuos sólidos generados en la curtiembre .....	24
Tabla 8. Resultados para los procesos de Rebajado, Recurtido y Acabado respectivamente .....	24
Tabla 9. Disposición de puntos ecológicos por área.....	27
Tabla 10. Criterios de evaluación concurso por áreas .....	35
Tabla 11. Residuos enero a junio del 2018.....	37
Tabla 12. Residuos julio a diciembre del 2018 .....	38
Tabla 13. Indicadores de gestión .....	38
Tabla 14. Residuos generados por mes para el año 2018 (Kg) .....	39
Tabla 15. Indicadores de destinación de residuos para el año 2018 .....	39
Tabla 16. Cantidad en Kg de residuos sólidos recuperados .....	41

### **Lista de Fotografías**

Fotografía 1. Pieles después del descarte y antes del curtido .....	10
Fotografía 2. Cuero en wet blue .....	11
Fotografía 3. Fotografía cuero terminado .....	12
Fotografía 4. Condiciones de separación y recipientes de mantenimiento ....	22
Fotografía 5. Punto ecológico área de secado .....	22
Fotografía 6. Recipientes bodega de pinturas y de químicos .....	23
Fotografía 8. Recipientes marcados en la PTAR .....	26
Fotografía 9. Recipientes marcados área de Pelambre .....	26
Fotografía 10. Proceso de adecuación puntos ecológicos .....	29
<i>Fotografía 11. Recipientes para residuos peligrosos .....</i>	<i>29</i>
Fotografía 12. Recipientes residuos ordinarios .....	29
Fotografía 13. Recipientes residuos reciclables .....	29
Fotografía 14. Cartelera ambiental mes de noviembre en el vestidor de los trabajadores.....	30
Fotografía 15. Cartelera ambiental mes de noviembre en el área administrativa .....	30
Fotografía 16. Cartelera ambiental mes de diciembre en el área administrativa .....	31
Fotografía 17. Cartelera ambiental mes de diciembre en el vestidor de los trabajadores.....	31
Fotografía 18. Cartelera ambiental mes de enero en el área administrativa ..	32
Fotografía 19. Cartelera ambiental mes de enero en el vestidor de los trabajadores.....	32
Fotografía 20. Capacitación hecha por la fundación "Llena una botella de amor" .....	34

Fotografía 21. Botellas que se han llenado desde la capacitación con la fundación .....	35
Fotografía 22. Botellas área de pinturas y vestidor trabajadores .....	36
Fotografía 23. Botellas área de químicos y pelambre .....	37

### **Lista de Figuras**

Figura 1. Diagrama proceso de curtido .....	9
Figura 2. Publicidad exporesiduos.....	33
Figura 3. Publicidad fundación "Llena una botella de amor" .....	34

### **Lista de Gráficos**

Gráfico 1. Comportamientos indicadores de disposición de residuos .....	40
Gráfico 2. Representación mensual material sólido recuperado .....	42
Gráfico 3. Porcentaje material sólido recuperado .....	43

# **Optimización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) de la curtiembre Puro Cuero con el fin de mitigar los impactos que se ocasionan por una inadecuada disposición.**

---

## **1. Resumen**

La curtiembre Puro Cuero suministra pieles y muebles en madera y cuero para el hogar y la oficina, que cumplan con las necesidades y expectativas de los grupos interesados: en calidad, entrega oportuna y protección de los recursos naturales. Para ello, dentro de su política ambiental establece prácticas ambientales que permitan un manejo integral de los residuos, el fortalecimiento de las prácticas de orden y aseo, el uso adecuado de los recursos agua y aire; previniendo la contaminación ambiental.

Teniendo en cuenta que la industria de curtiembres genera una alta carga contaminante representada por residuos líquidos, sólidos y gaseosos; el proyecto de práctica surge del interés y la necesidad de la curtiembre Puro Cuero en optimizar su PMIRS, luego de visualizar las falencias en el manejo de los residuos sólidos generados desde el área administrativa hasta el área operativa. Además, se pretendía aportar estrategias, para que se lleve a cabo una mejor separación en la fuente, y así reducir los impactos ambientales negativos que se producen, fortaleciendo el buen manejo de los residuos en la curtiembre Puro Cuero del municipio de Copacabana. Con la implementación de las medidas adecuadas se buscó minimizar el impacto ambiental que se produce cuando se le da un mal manejo a los residuos que se generan en la curtiembre día a día, tal problemática fue detectada por medio de la observación y con la elaboración de una matriz de impactos ambientales, en la cual se tomaron cada uno de los procesos de la curtiembre y se determinaron aquellos aspectos ambientales más afectados por la actividad productiva. A través de esto, se pudo encontrar que el manejo de residuos sólidos dentro de la empresa y el consumo de agua eran de los aspectos ambientales más significativos y requerían una atención especial. El resultado destacado del proceso fue mayor comprensión del funcionamiento de la Curtiembre, las posibilidades y limitaciones para el manejo de los residuos sólidos, y el desarrollo de alternativas educativas para iniciar un proceso de promoción y formación ambiental a los trabajadores a través de la construcción de una guía para este fin.

**Palabras claves:** Residuos sólidos, estrategias educativas, impacto ambiental.

## **2. Introducción**

La curtiembre Puro Cuero (Cueros y Diseños S.A.S) fue fundada en Medellín en 1986. La empresa actualmente se encarga de todo el proceso de recepción de las pieles que llegan de ganado vacuno fresco o salado, hasta la fabricación y comercialización de muebles en madera y cuero (1). La empresa cuenta con un plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS); que es directriz en cuanto al manejo, almacenamiento y gestión externa de residuos sólidos que se tienen en la curtiembre (peligrosos y no peligrosos).

Con respecto al PMIRS, desde su implementación se evidencia un comportamiento general positivo en las instalaciones de la empresa, sin embargo, aún se encuentra en un proceso de mejora enfocado en la divulgación de los objetivos y beneficios a los empleados que lo desconozcan.

En la actualidad, la curtiembre Puro Cuero se encuentra en proceso de certificación LWG (Leather Working Group), la cual promueve que las empresas del sector de la manufactura del Cuero cumplan con las normas, requisitos de calidad y políticas de sostenibilidad ambiental y de seguridad propias de este tipo de industria (2). En este sentido, se están realizando monitoreos de la calidad del agua de los vertimientos, con el fin de diagnosticar y desarrollar acciones correctivas para cumplir con los límites máximos establecidos en la resolución 0631 de 2015 en la cual, se establece los parámetros y límites máximos de vertimientos medidos en concentración, para Aguas Residuales Domésticas (ARD) y Aguas Residuales No domésticas (ARND). Adicional a esto, la empresa busca mejorar su desempeño ambiental, y se ve ante la necesidad de dar un manejo adecuado a la disposición de sus residuos, de acuerdo con un diagnóstico inicial, que servirá para identificar los impactos ambientales de la empresa y a partir de esto, establecer las estrategias para mitigarlos. Este proceso, permitirá implementar un plan de control en la generación, separación, almacenamiento, transporte y disposición de los residuos sólidos, sin afectar la salud humana y el ambiente.

Durante el desarrollo e implementación de esta propuesta de práctica, se pretendía abordar de manera directa la problemática en mención con el fin de lograr que los trabajadores obtengan las competencias básicas y necesarias para realizar una adecuada separación y disposición de los residuos sólidos, que se originan diariamente en su entorno laboral.

En la curtiembre Puro Cuero se está consumiendo constantemente productos contaminantes representados en material orgánico e inorgánico, que mal clasificado van generando problemas a nivel del entorno laboral, local y municipal. Este proyecto estaba encaminado a buscar estrategias de solución al manejo inadecuado de residuos sólidos que hoy por hoy enfrenta la Curtiembre Puro Cuero del municipio de Copacabana, mediante el desarrollo de actividades de sensibilización, redundando esto en bienestar de la calidad de vida y nuestra relación con el entorno.

## 2.1 Descripción del problema

En la actualidad la curtiembre Puro Cuero del municipio de Copacabana, presenta dificultades con los desechos generados en su interior, ya que no cuenta con una cultura de separación de residuos, ni una adecuada formación ambiental y por consiguiente no hay conciencia del buen manejo que se le debe dar a los desechos sólidos. Aunque la sede cuenta con un espacio destinado para el almacenamiento de los residuos sólidos, los procesos de separación en la fuente no están consolidados para ser aplicados, de allí que no se encuentran en condiciones adecuados de desarrollo, lo cual ocasiona disminución en el valor comercial de los residuos, debido a que se encuentran mezclados y posiblemente contaminados con otro tipo de sustancias.

## 2.2 Limitaciones

Dentro de las limitaciones para el correcto desarrollo de la propuesta, se tienen factores internos y externos:

### Factores internos:

- La producción no está en su totalidad tecnificada y sigue siendo todavía de carácter artesanal, lo que permite emplear gran cantidad de mano de obra con bajo grado de escolaridad.
- Falta de capacitación a los trabajadores en materia ambiental.
- Aumento de la producción sin tener en cuenta las condiciones físicas de la planta.

### Factores externos:

- Creciente demanda de cueros durante el último período del año
- Las curtiembres generan gran cantidad de residuos sólidos, entre ellos virutas de rebajado, pelo y recortes, cuya disposición es cada vez más costosa.

## 2.3 Justificación

Actualmente el sector industrial es un gran generador (usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos que de volumen superan a un metro cúbico (RAS 2000, 2000)) de residuos sólidos y por esta razón, es de los sectores productivos que genera más contaminación. La implementación de este proyecto en la curtiembre Puro Cuero, posibilita orientar a los trabajadores hacia la sensibilización desde una educación ambiental; un beneficio directo de la buena gestión es la recuperación de materiales que a través del reciclaje pueden llegar a convertirse en materias primas o ser utilizados nuevamente.

Este es el caso de la curtiembre Puro Cuero, que busca realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos aprovechables por medio del reciclaje, cumpliendo así con un compromiso social y ambiental disminuyendo la

cantidad de residuos que son dispuestos en el Parque Ambiental La Pradera, enmarcado en la actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Ordinarios y Peligrosos que favorezca el uso eficiente de los recursos. Esta propuesta brinda la alternativa de llevar a cabo nuevos mecanismos para superar la apatía frente a la problemática ambiental y servirá como insumo para la actualización e implementación del PMIRS dentro de la Curtiembre.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Optimizar la implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS).

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual, y la caracterización de los residuos sólidos ordinarios y peligrosos generados en los diferentes procesos, desde la administración, hasta su disposición final.
- Actualizar los procedimientos internos para el adecuado manejo integral de los Residuos Sólidos.
- Formular estrategias pertinentes para garantizar la adecuada separación y gestión integral de residuos sólidos.

### **4. MARCO TEÓRICO**

El estudio de las dinámicas ambientales en las que se desarrollan las diferentes actividades de la empresa, es de vital importancia para la identificación de impactos ambientales que puedan tener repercusiones ya sean positivas o negativas en el entorno, los trabajadores, visitantes y clientes.

Con el fin de conocer el proceso productivo de la empresa, es pertinente explicar la transformación de pieles en la curtiembre Puro Cuero; el curtido es el proceso de transformación de pieles de animales frescas o saladas en cuero, como resultado de la estabilización de las fibras de colágeno de la piel con agentes curtientes, 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, tapizados, entre otros.

La transformación de pieles puede empezar después del sacrificio animal y se encuentra dividida en la curtiembre Puro Cuero en dos tipos: pieles saladas y pieles frescas. En algunos casos las pieles son almacenadas por tiempo

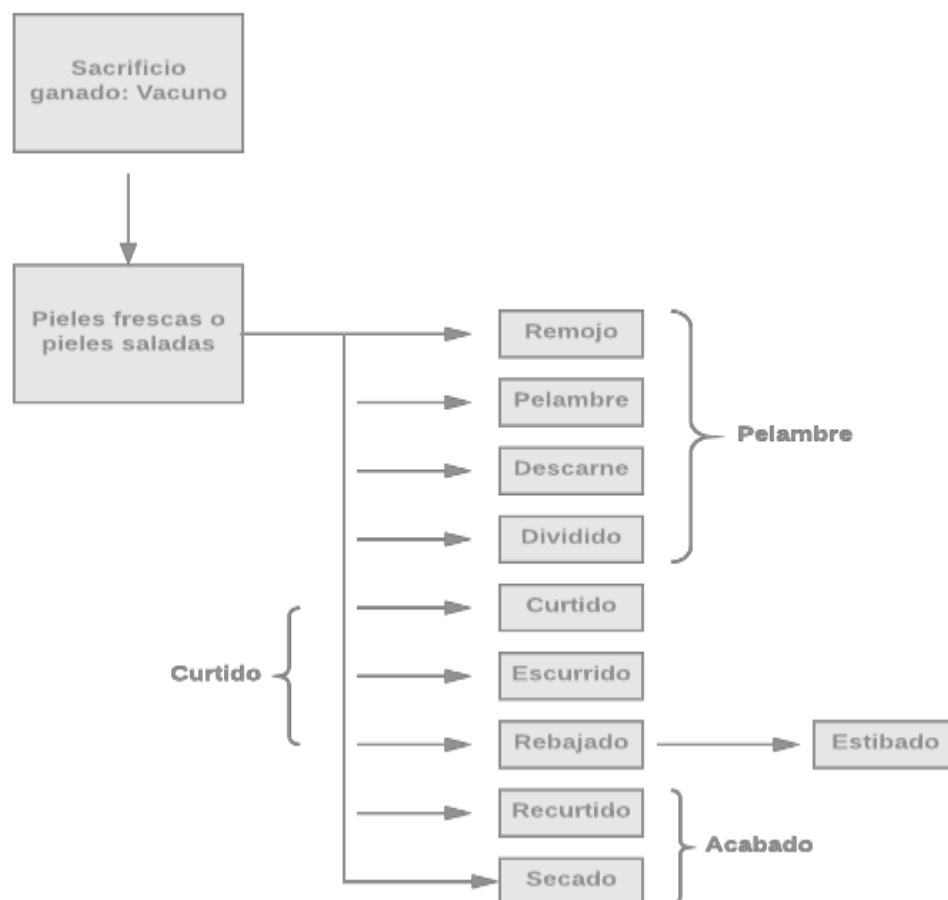


prolongado y deben recibir un tratamiento para impedir el desarrollo de microorganismos con la consecuente descomposición de las mismas.

- Pielés saladas: La preservación se realiza aplicando sal. Las pieles se apilan, intercalándolas con una capa de sal. En estas condiciones, las pieles se pueden guardar por un tiempo previo al proceso de curtido, ya que saladas presentan una fuerte resistencia a los microorganismos.
- Pielés frescas: Cuando el tiempo entre el sacrificio del animal y el procesamiento de las pieles es corto, la curtición se inicia sin tratamiento previo.

Generalmente, el proceso de curtido de pieles presenta muchas etapas diversas, dentro de la curtiembre Puro Cuero se puede clasificar el proceso en tres fases diferentes: Pelambre, cuyo objetivo es el de limpiar y preparar la piel para facilitar la etapa del curtido; el curtido, que tiene como objetivo convertir las pieles en materiales fuertes y resistentes a la descomposición y el acabado, en la cual se le da el aspecto y las propiedades específicas de acuerdo al uso final.

### Diagrama del proceso



**Figura 1. Diagrama proceso de curtido**

***Fuente: Autora***

Para ilustrar mejor la actividad económica de la empresa, a continuación, se muestran los subprocesos de cada fase del proceso de curtido de pieles.

#### **4.1 Operaciones en el proceso de Pelambre:**

1. Recepción de materia prima: descargar y almacenar temporalmente las pieles saladas. Las pieles frescas se cargan de forma inmediata en los fulones luego de su descarga.
2. Remojo: rehidratar la piel, eliminar sal y otros elementos como sangre y suciedad en general.
3. Pelambre: retirar el pelo de la piel utilizando cal y sulfuro de sodio.
4. Descarne: eliminar la grasa natural de forma mecánica usando la Descarnadora.
5. Dividido: separar la piel en dos capas mediante el uso de una cuchilla (flor y carnaza)



***Fotografía 1. Pieles después del descarne y antes del curtido***

***Fuente: Autora***

## 4.2 Operaciones en el proceso de curtido:

- a) Desencalado: remover la cal, el sulfuro y demás insumos alcalinos de la piel utilizando sales de amonio y ácidos, para neutralizar la piel.
- b) Piquelado: llevar las pieles al pH requerido para el curtido (entre 2.8-3.5), mediante sales y ácidos (sulfúrico y fórmico) y así lograr que se fijen las sales de Cromo.
- c) Curtido al Cromo: transformar la piel en un producto resistente a la descomposición (wet-blue).
- d) Escurrido: retirar la humedad de forma mecánica y estirar las partes arrugadas.
- e) Rebajado: dar un calibre final al wet blue.

Nota: En la curtiembre Puro Cuero, al final de este proceso, una parte del cuero es destinado para exportación y la otra parte continúa en el proceso de recurtido, para su posterior uso y comercialización.



**Fotografía 2. Cuero en wet blue**

**Fuente: Autora**

### 4.3 Operaciones en el proceso de Acabado :

- a. Recurtido: dar al wet-blue las características finales en cuanto a la resistencia y firmeza, dependiendo del uso final.
- b. Teñido y engrase: proporcionar un color determinado, textura, llenura, suavidad y flexibilidad.
- c. Secado: extraer humedad dejando que el cuero se seque de forma natural.
- d. Ablandado: disminuir la firmeza del cuero y darle más suavidad.
- e. Esmerilado: lijar el cuero para igualar y corregir defectos en la parte de la flor.
- f. Pigmentado: pintar la superficie del cuero por diferentes métodos (felpa, pigmentadora, máquina aerosol)
- g. Prensado: planchar el cuero en una placa caliente que puede ser lisa o grabada.
- h. Lacado: para dar un acabado de calidad y proteger el color del cuero.
- i. Medido: determinar el área de la vaqueta del cuero.
- j. Almacenado: cuero terminado para su protección y uso final.



**Fotografía 3. Fotografía cuero terminado**

**Fuente: Autora**

Teniendo en cuenta los procesos anteriormente descritos, cada proceso representa un tipo de residuo y en cada área se presentan diferentes tipos de residuos

## 5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos en la curtiembre Puro cuero pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Residuos reciclables
- Residuos ordinarios o inertes
- Residuos biodegradables
- Residuos peligrosos

A continuación, se definen las características de cada residuo, según el Manual para Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá:

**Residuos 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, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

**Residuos ordinarios o inertes:** son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima por ausencia de tecnología disponible en la región, o porque su degradación natural requiere períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el papel higiénico, las colillas de cigarrillo, lo que resulta del barrido, envolturas de mecato, entre otros.

**Residuos biodegradables:** son aquellos residuos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En esta clasificación se encuentran las frutas, vegetales, restos de alimentos, madera y otros residuos que puedan ser transformados en materia orgánica.

**Residuos peligrosos:** es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

## 6. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la propuesta fue necesario considerar los siguientes aspectos: la identificación y clasificación de cada uno de los tipos de residuos sólidos generados en los procesos de transformación de la piel y preparación de cueros, un diagnóstico preliminar del manejo ambiental de los residuos

sólidos en la curtiembre y por último generar propuestas pertinentes para garantizar la adecuada separación y gestión integral de residuos sólidos.

### 6.1 Identificación y clasificación de cada uno de los tipos de residuos sólidos generados en los procesos:

Para comprender el tipo de residuos que se generan, fue pertinente indicar que en el proceso de curtido del cuero se presentan varias etapas que a su vez implican múltiples tareas cada uno, los cuales son: pelambre, curtido, y acabado como se mostró en la Figura 1. A continuación, se presentan los residuos sólidos que fueron identificados y el respectivo manejo que se les dan actualmente para las operaciones que se llevan a cabo en la Curtiembre Puro Cuero:

**Tabla 1. Identificación de Residuos sólidos en la Curtiembre**

Residuo	Estado	Operación donde se generan	Grado de Gestión
Recipientes y envases plásticos (de insumos químicos, pinturas y solventes)	Sólido	Recepción de materia prima (Bodega de químicos y pintura)	Después de lavarlas, se almacenan en el lugar de acopio, en algunas ocasiones se hace aprovechamiento dentro de la empresa, pero generalmente se entrega a la empresa recuperadora
Papel kraft y fibra	Sólido	PTAR y zona húmeda (pelambre y curtido)	Se almacenan en el lugar de acopio temporal, no se hace aprovechamiento dentro de la empresa y se entrega a la empresa recuperadora
Cartón, papel y plástico	Sólido	Administración y acabados	Se dispone en los recipientes correspondientes, no se hace aprovechamiento dentro de la empresa y se entrega a empresa recuperadora
Pasta	Sólido	Recepción de materia prima (Bodega de químicos y pintura)	Se almacenan en acopio, no se hace aprovechamiento de los residuos

<b>Residuo</b>	<b>Estado</b>	<b>Operación donde se generan</b>	<b>Grado de Gestión</b>
			y se entrega a empresa recuperadora
Sebo	Semisólido	Descarnadora	Comercialización a empresas que los utilizan para la producción de juguetes y entretenedores para animales, como lo son los huesos y galletas para los caninos.
Lodos y pelo recuperado	Sólido	Pelambre (lodo proceso lavado de la piel y pelo del proceso de recuperación de pelo) y Curtido. (Lodos residuales desecados del proceso al cromo)	Se almacenan en canecas o costales, no se hace aprovechamiento de los residuos y se entrega a empresas del servicio de aseo
Peligrosos	Sólidos	Mantenimiento y Recurtido	Se recogen en recipientes plásticos y luego se disponen con un gestor autorizado
Carnaza	Sólido	Descarnadora	Comercialización: Se utilizan para la producción de alimentos como gelatina y juguetes caninos.
Orgánicos	Sólido	Cocina de la administración y comedor trabajadores	Compostaje
Rebajaduras de cuero en wet-blue	Sólido	Rebajadora zona curtido	Disposición final
Luminarias, tóner, pilas, baterías (RAEEs)	Sólido	Administración	Se disponen con un gestor autorizado

## 6.2 Diagnóstico preliminar de la curtiembre :

La curtiembre Puro Cuero, realiza la transformación de las pieles de animales vacunos frescos o salados en cuero. Las operaciones involucradas se pueden dividir en 3 grupos principales, tales como: Pelambre, Curtido y Acabado; estas operaciones a su vez presentan operaciones unitarias las cuales fueron descritas en el marco teórico del presente trabajo de práctica.

El recurso humano de La curtiembre Puro Cuero está compuesto por la parte administrativa y operativa, en las siguientes tablas se muestran las dos áreas, según:

**Tabla 2. Recurso humano área administrativa**

ÁREA ADMINISTRATIVA	
CARGO	NÚMERO DE TRABAJADORES
Gerente	1
Asistente general	1
Coordinador Ambiental	1
Practicante Ambiental	1
Auxiliar administrativa	1
Auxiliar de seguridad y salud en el trabajo	1
Analista de inventarios	1
Mantenimiento	1
Jefe de acabados	1
Supervisor de acabados	1
Gasaco (Empresa exportación)	1



**Tabla 3. Recurso humano área operativa**

<b>ÁREA OPERATIVA</b>	
<b>CARGO</b>	<b>NÚMERO DE TRABAJADORES</b>
Operarios de la PTAR	4
Operarios: Pelambre, Curtido y Acabado	70
Portería	3
Mantenimiento	8
Oficios Varios	3
Conductor	1
Gasaco	2

La empresa labora 24 horas al día, 6 días a la semana contando con 3 turnos entre 8 y 10 horas, aunque no con la misma cantidad de trabajadores, por lo tanto, la generación de residuos sólidos no es permanente.

La sede cuenta con un área administrativa, un patio de operaciones, una planta de tratamiento de aguas residuales, una bodega de productos químicos, una bodega de pinturas, un taller de mantenimiento, un parqueadero y una portería vehicular y peatonal.

Se realizó una revisión de la situación que presenta la organización en relación con: prevención y minimización, generación de residuos, separación en la fuente, almacenamiento, recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Dichas observaciones se presentan en la tabla siguiente:

**Tabla 4. Observaciones del diagnóstico en el manejo de residuos sólidos**

<b>ITEM</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dentro de la organización no se adelantan procesos para evitar o</li></ul>

<b>ITEM</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	<p>minimizar la generación de residuos. La única medida aplicable es la devolución de recipientes plásticos de productos químicos para el posterior reenvasado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre las medidas de prevención y minimización, es importante la sensibilización a los trabajadores y no se cuenta con procesos para educar y crear conciencia en los trabajadores</li> </ul>
<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa no cuenta con una caracterización por área de los tipos de residuos, y no tiene conocimiento de la cantidad que se genera solo hasta el momento de realizar la entrega a la empresa recolectora.</li> </ul>
<b>SEPARACIÓN EN LA FUENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunque la empresa cuenta con varios puntos ecológicos que están marcados para que los trabajadores realicen la separación, esta no se lleva a cabo de forma correcta, puesto que no se ha realizado una capacitación a los trabajadores sobre este tema.</li> <li>• No todas las áreas de trabajo cuentan con puntos ecológicos, y se usan los recipientes plásticos que se generan en el proceso productivo sin ningún color que los diferencie, por lo que todo va para disposición final.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa cuenta con un lugar de almacenamiento y dos acopios temporales, aunque no estaban debidamente señalizados, generando desorden en las áreas donde se encuentran. Para conocer las</li> </ul>

ITEM	OBSERVACIONES
	condiciones de cumplimiento del lugar de almacenamiento ver <u>Tabla 5</u> .
<b>RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La persona de oficios varios, es la encargada de realizar la recolección de los residuos, no hay una ruta definida para realizarla, pero se cuenta con tareas definidas en la semana. El personal de oficios varios realiza la recolección selectiva y cuenta con los elementos de protección necesarios para realizar su función, y se cuenta con equipo de cargue y descargue para la movilización de gran cantidad.</li> </ul>
<b>APROVECHAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos orgánicos son compostados dentro de las instalaciones de la planta, en una zona acondicionada para tal fin.</li> </ul>
<b>TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos reciclables y/o aprovechables son comercializados con la empresa COOTRAMA, de acuerdo al estado. Para conocer el tipo de tratamiento que se le da, ver <u>Tabla 6</u>. Los peligrosos son recolectados por la empresa Industria Ambiental, el cual puede dar un tratamiento de bioremediación, recuperación en el caso del thinner o celda de seguridad, según sea el caso.</li> </ul>
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos ordinarios son llevados al contenedor, y luego recogidos por la empresa de aseo EMVARIAS, la cual pasa por la empresa los días Lunes y Jueves, y estos son llevados al parque ambiental La Pradera.</li> </ul>

**Tabla 5. Características del sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
1. Localizado al interior de la planta y de acceso restringido	Cumple parcialmente	
2. Los acabados permiten su limpieza e impiden la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos		X
3. Cubierto para protección de aguas lluvias, iluminación y ventilación adecuada (rejillas o ventanas), sistema de drenaje y piso duro e impermeable	Cumple parcialmente	
4. La unidad de almacenamiento evita el acceso y proliferación de animales domésticos, roedores y otras clases de vectores	X	
5. Posee sistemas de control de incendios (equipo de extinción de incendios, suministro cercano de agua, etc)		X
6. El sitio no causa molestias o impactos a la comunidad	X	
7. Cuenta con recipientes o cajas de almacenamiento para realizar su adecuada presentación		X
8. La unidad de almacenamiento es aseada, fumigada y desinfectada frecuentemente		X
9. Dispone en lo posible de una báscula y se lleva un registro para el control de la generación de residuos	X	
10. Deber ser de uso exclusivo para almacenar residuos y debe estar debidamente señalizado		X
11. Disponer de espacios por clase de residuos, de acuerdo a su clasificación (peligrosos, reciclables, ordinarios, etc.)	X	

**Fuente.** Manual para el manejo integral de residuos en el valle de Aburrá. (pág. 14)

Es importante aclarar que la empresa contaba con un lugar de almacenamiento definitivo, el cual cumplía con las características requeridas. Debido a modificaciones y construcciones dentro de las instalaciones se ha reubicado parcialmente y por tal motivo no cumple a cabalidad con las características establecidas.

**Tabla 6. Tipo de residuos sólidos y su tratamiento**

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Tipo de tratamiento</b>
Pasta	Si	Peletización
Papel Kraft	Si	Embalaje
Sebo	Si	Venta
Lodos	No	Sin tratamiento
Plástico	Si	Peletización
Archivo	Si	Nuevo papel
Peligrosos	Si	Disposición empresa certificada
Carnaza	Si	Venta para la construcción
Orgánicos	No	Compostaje
Madera	Si	Cocción de alimentos zona rural
Cartón	Si	Reutilización

En seguimiento con el diagnóstico, los detalles de separación y disposición final de los residuos fueron identificados mediante fotografías; que sirvieron de base para detectar las fallas y problemas presentados por los mismos. También, con el registro fotográfico se evaluaron los implementos de la planta, y así verificar los recipientes que aplicaban para cada área de generación.



**Fotografía 4. Condiciones de separación y recipientes de mantenimiento**



**Fotografía 5. Punto ecológico área de secado**



***Fotografía 6. Recipientes bodega de pinturas y de químicos***

### **6.3 Estrategias pertinentes para la adecuada separación y gestión integral de residuos sólidos**

La educación ambiental constituye un elemento indispensable para la sensibilización de todos los trabajadores. Por esta razón, es pertinente que las acciones se apliquen desde los niveles operativos y administrativos de manera permanente. Cabe destacar que, para aplicar proyectos, de sensibilización Ambiental, y pasar a la apropiación de una cultura ambiental responsable, es necesaria la colaboración de todas las partes involucradas en los procesos de la planta. Así mismo, es recomendable garantizar el seguimiento y evaluación de las actividades realizadas. Simultáneamente al desarrollo de proyectos ambientales en la empresa, se debe socializar y capacitar al personal para fortalecer y/o implementar la cultura de la separación de residuos sólidos y su manejo, en las diferentes áreas, todo con el fin de generar un cambio de paradigma en los trabajadores. A continuación, se presentan las estrategias ambientales para la mejora continua y manejo de los residuos sólidos dentro de la curtiembre.

Frente al panorama visto en el diagnóstico, la separación en la fuente fue uno de los puntos claves a mejorar, ya que es una forma de ayudar a reducir el impacto negativo de los residuos sólidos en el medio ambiente y prolongar la

vida útil de los rellenos sanitarios. Para separar en la fuente, los residuos sólidos se clasificaron en los siguientes grupos:

**Tabla 7. Clasificación residuos sólidos generados en la curtiembre**

Ordinarios	Reciclables	Biodegradables	Peligrosos
Servilletas sucias, residuos de barrido, icopor, retales de cuero, retales de cuero en wet blue, papel sucio, partes pequeñas de papel kraft	Botellas plásticas, cartón, papel kraft, plegadiza, papel limpio y seco, plástico sucio, recipientes plásticos, fibra y pasta.	Residuos de comida y vegetal (ramas, hojas, etc.)	Trapos contaminados con pintura, aceites y grasas de mantenimiento, thinner, residuos contaminados con sales de cromo

### 6.3.1 Matriz de impactos ambientales

Se realizó un diagnóstico de la gestión ambiental dentro de la empresa por medio de una matriz de impactos ambientales, la matriz permitió conocer cuáles son las partes del ambiente que son afectadas por la actividad industrial de la curtiembre y cuáles son las acciones y/o procesos que lo afectan actualmente. Para realizar la matriz de impactos ambientales se realizó un recorrido por cada una de las áreas y procesos de la curtiembre, principalmente para conocer el funcionamiento de la empresa e identificar los aspectos ambientales de entrada y los de salida de cada uno de los procesos. A través de esto, se pudo encontrar que el manejo de residuos sólidos dentro de la empresa y el consumo de agua eran de los aspectos más significativos y requerían una atención especial.

**Tabla 8. Resultados para los procesos de Rebajado, Recurtido y Acabado respectivamente**

PLAN DE ACCIÓN				
PRIORIDAD	ACCIÓN CORRECTIVA/ PREVENTIVA	CONTROL OPERACIONAL	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	ENTRENAMIENTO / SENSIBILIZACIÓN
ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	Verificar que se dé una disposición adecuada de los residuos sólidos generados y	Registros de residuos sólidos generados y alternativas de comercialización	PMIRS	Sensibilización del personal técnico y operarios en manejo de residuos sólidos.



<b>PLAN DE ACCIÓN</b>				
<b>PRIORIDAD</b>	<b>ACCIÓN CORRECTIVA/ PREVENTIVA</b>	<b>CONTROL OPERACIONAL</b>	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>ENTRENAMIENTO / SENSIBILIZACIÓN</b>
	evaluar alternativas para el aprovechamiento			
<b>ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO MEDIO</b>	Cambios en procesos productivos para reducir el consumo de agua y en la formulación de los productos químicos para reducir la cantidad de contaminantes que llegan a la PTARI.	Sustitución y/o mejoramiento de las fórmulas para disminuir la demanda de los productos químicos y agua.	Producción y consumo sostenible (Convenio Área Metropolitana-Corantioquia)	Sensibilización del personal técnico
<b>ASPECTO NO SIGNIFICATIVO</b>	Verificar que se dé una disposición adecuada de los residuos sólidos generados, en especial los contaminados con pintura		Actualizar y realizar el seguimiento al PMIRS	Sensibilización de los operarios

Basados en los resultados obtenidos de la Matriz de impactos ambientales, se decide realizar el proyecto de práctica en la optimización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de la curtiembre, con el fin de minimizar los impactos que se han generado por una mala disposición. Dentro de la propuesta ambiental, se proponen la clasificación por colores de las canecas de residuos de la empresa, y las capacitaciones al personal operativo para cumplir con los objetivos de separación de los residuos y disminuir los que se generan al interior de la curtiembre.

### **6.3.2 Estrategia "Marcar canecas"**

Esta es de las primeras estrategias que se aplicaron con el fin de generar una buena separación en la fuente, se procedió a marcar las canecas de cada área de la empresa que contaba con un punto ecológico, también se acondicionó con letreros donde se especificaba el tipo de residuo a depositar.



**Fotografía 7. Recipientes marcados en la PTAR**



**Fotografía 8. Recipientes marcados área de Pelambre**

### **6.3.3 Estrategia "Adecuación puntos ecológicos"**

Dentro de las actividades que hacen parte de la Gestión Integral de Residuos, se encuentra la separación en la fuente. Esto permite obtener una mejor calidad de los residuos que se aprovechan o se les da una disposición final.

Al interior de la curtiembre, la separación en la fuente es un aspecto que genera un impacto negativo, puesto que los operarios no tienen una cultura de reciclaje y cuidado del medio ambiente, lo que genera mosquitos alrededor de las canecas, y un aumento de la cantidad de residuos en el contenedor para disposición final. Por consiguiente, inicialmente se marcaron los recipientes con el fin de comenzar las campañas de separación, esta marcación no dió buenos resultados en el corto tiempo, por lo que se propuso dotar las áreas de la planta con los recipientes necesarios para la correcta separación de acuerdo al color y tipo de residuo que se genera en cada espacio, y al mismo tiempo informar al personal la forma correcta de separación.

Para la dotación de las áreas con los puntos ecológicos requeridos, se usaron los recipientes que se generan en la bodega de pintura. Para determinar el color necesario para las áreas de la empresa, se tomó en cuenta la información obtenida de la matriz de impactos ambientales y la observación realizada al recorrer la planta. El objetivo de la adecuación de los recipientes que se generan en la empresa como puntos ecológicos, además de propender por una adecuada separación de los residuos, de acuerdo con las clasificaciones establecidas, es generar conciencia a los trabajadores de la empresa.

Por lo general las más utilizadas en la empresa son las de color Verde, Azul y Roja; para residuos ordinarios, reciclaje (cartón y plástico) y peligrosos respectivamente. En la siguiente tabla se presentan las áreas, con los residuos resultantes y el color correspondiente:

**Tabla 9. Disposición de puntos ecológicos por área**

Área	Residuo	Color caneca
Administración	Archivo, cartón, cartulina,	Gris
Cocina administración	Empaques plásticos, envases plásticos	Azul
	Barrido, servilletas, plásticos sucios	Verde
	Restos de alimentos, vegetales, hojas	Beige
PTAR	Plásticos sucios, servilletas sucias, etc.	Verde
Zona húmeda (pelambre y curtido)	Recortes de cuero TG	Verde
	Barridos, vasos plásticos, residuos alimenticios	Verde
	Botellas plásticas	Azul
	Bolsas plásticas	Acopio temporal para llevar
	Papel kraft	al

Área	Residuo	Color caneca
	Fibra	almacenamiento del reciclaje
Wet blue	Empaques de alimentos, vasos de café, barrido	Verde
	Plegadiza	Azul
	Botellas plásticas	Azul
Rebajadora	Recortes de cuero en azul	Verde
Recurtido	Barrido, empaques sucios	Verde
	Residuos contaminados con sales de cromo	Rojo
Bodega Pintura	Recortes de cuero terminado, barrido, empaques de alimentos	Verde
	Thinner, solventes	Rojo
Acabados	Barridos, empaques de alimentos	Verde
	Grasa, solventes	Rojo
Mantenimiento	Empaques de comida, barridos	Verde
	Plásticos, cartón, pasta	Azul
	Grasas, aceite usado	Rojo
Bodega de químicos	Empaques de productos, recortes de fibra y bolsas, barrido	Verde
	Plásticos y recipientes plásticos	Azul
	Papel kraft	Azul
Felpa y laca	Barrido, empaques, ordinarios,	Verde
	Trapos contaminados con pintura	Rojo
Almacén	Recortes de cuero terminado, barrido	Verde
Comedor trabajadores	Restos de alimentos, vegetales, hojas	Beige
	Empaques plásticos, envases plásticos, papel y cartón	Azul
	Barrido, servilletas, plásticos sucios, vasos de café	Verde

Luego de determinar los recipientes necesarios para cada área, se definió también el tamaño adecuado para la cantidad de residuos. Con ésta información, se tomaron los recipientes que se encontraban disponibles en el almacenamiento del reciclaje y se procede a pintarlos de acuerdo al color requerido. Paulatinamente se fueron acondicionando las áreas de la empresa,

y al mismo tiempo se iba educando al personal en cuanto al manejo adecuado, en especial a la persona encargada de realizar la recolección diaria de los residuos.



**Fotografía 9. Proceso de adecuación puntos ecológicos**



**Fotografía 10. Recipientes para residuos peligrosos**



**Fotografía 11. Recipientes residuos ordinarios**



**Fotografía 12. Recipientes residuos reciclables**

#### **6.3.4 Estrategia "Cartelera ambiental"**

Dentro del programa de Gestión ambiental, se considera importante informar y educar a los trabajadores de la planta, por este motivo, se dispuso de dos carteleras ambientales, buscando comunicar en ella diferentes tópicos ambientales, y así mismo educar a los trabajadores acerca de los aportes que pueden hacer en casa y en sus áreas de trabajo para el cuidado del medio

ambiente. La información que allí se contiene fue modificada de forma mensual.



**Fotografía 13. Cartelera ambiental mes de noviembre en el vestidor de los trabajadores**



**Fotografía 14. Cartelera ambiental mes de noviembre en el área administrativa**



**Fotografía 15. Cartelera ambiental mes de diciembre en el área administrativa**



**Fotografía 16. Cartelera ambiental mes de diciembre en el vestidor de los trabajadores**



**Fotografía 17. Cartelera ambiental mes de enero en el área administrativa**



**Fotografía 18. Cartelera ambiental mes de enero en el vestidor de los trabajadores**

### 6.3.5 Estrategia "Llena una botella de amor"

Durante los días 14, 15 y 16 de noviembre del 2018, se realizó en la ciudad de Medellín la feria de Exporesiduos o la "X Feria y seminario internacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y peligrosos", en representación de la



empresa; se asiste a este evento con el fin de conocer alternativas para la Gestión de Residuos que se generan dentro de la Curtiembre, teniendo en cuenta los residuos que se generan en la empresa, sobresale dentro de las propuestas la realizada por la fundación "Llena una botella de amor". La cual en alianza con la empresa Econciencia crean madera con residuos plásticos. Durante el evento, gracias a la recolección del plástico residual en las botellas, se otorgó una vivienda a una familia del municipio de Rionegro.

Con lo visto en el evento, y considerando que dentro de la curtiembre se generan residuos plásticos, como botellas plásticas, bolsas de mecató, bolsas de yogurt, plásticos, papel chicle, etc., se realiza contacto con la coordinadora de la fundación "Llena una botella de amor", con el fin de dictar una charla a algunos trabajadores y promover la idea en la planta.

14, 15 y 16 de Noviembre  
Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe - Medellín - Colombia

**2018 ExpoResiduos**  
X Feria y Seminario Internacional Gestión Integral  
de Residuos Sólidos y Peligrosos

MÁS INFORMACIÓN EN:  
[WWW.EXPORESIDUOS.COM](http://WWW.EXPORESIDUOS.COM)  
(574) 4219898  
3174291542-3183609592

¡MUNICIPIOS, ORGANIZACIONES Y CIUDADANÍA HACIA EL APROVECHAMIENTO Y LA NO BASURA!

**Figura 2. Publicidad exporesiduos**

**¿COMO LLENAR UNA BOTELLA DE AMOR?**

**01** - CORTA UNA BOTELLA VACIA CON TAPA DE CUALQUIER TIPO Y TAMAÑO.

**02** - DEPÓSITA EN LA BOTELLA:

- Paquetes de Galletas/biscuits, de papas, galletas, dulces, entre otros.
- Bolitas de todo tipo (caramelos, arroz, arroz, granos, leche, yogur, detergentes, bolsas de mercado entre otros)
- Recicladores (plásticos).

**03** - CON LA AYUDA DE UN MATERIAL DE PUNTA O UNA TABLITA, COMPACTA LOS RESIDUOS PARA SU MAYOR ESPESOR ENTRE ELLOS Y SEPARA UNA BOTELLA COMPACTA.

**04** - UNA VEZ LLENA Y CON EL MATERIAL COMPACTO, TAPA LA BOTELLA Y LLEVALA AL PUNTO DE RECOLECCIÓN MÁS CERCANO.

Sabías que con **3 toneladas de plástico reciclado** podemos construir una vivienda de **50m<sup>2</sup>**?

Una botella » contiene « 500gr en promedio  
6.000 = Una Botellas = Vivienda

**¿QUIÉNES SOMOS?**

Fundación llena una botella de amor es una entidad sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo sostenible y mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades, mediante el aprovechamiento de residuos, por lo que somos el aliado estratégico para alcanzar sus metas, y contribuir con la solución de los problemas socioambientales.

**CONTACTANOS**

- Facebook: @llenunabotella
- Twitter: @llenunabotella
- Instagram: @llenunabotella
- Coordinadora: @llenunabotella
- Coordinadora: @llenunabotella

Autopista Medellín Bogotá KM 34

**KELLY ELENA RODRIGUEZ**  
COORDINADORA FUNDACIÓN  
CELL: 312 764 56 09

Info: 312 764 56 09

**Figura 3. Publicidad fundación "Llena una botella de amor"**



**Fotografía 19. Capacitación hecha por la fundación "Llena una botella de amor"**



**Fotografía 20. Botellas que se han llenado desde la capacitación con la fundación**

Buscando continuar con la iniciativa y motivar a los trabajadores con la separación de los residuos, se propuso adecuar las áreas de trabajo con una repisa y su respectiva botella para que los trabajadores del área llenen las botellas con el plástico postconsumo que se genere en su zona de trabajo. Adicional a esto, se diseñó un concurso por áreas para motivar a los trabajadores con el orden, el aseo y la correcta separación de los residuos, el cual dará cada mes al área más ordenada y que mejor separa, un incentivo (alimento + gaseosa), y el área menos ordenada una penitencia, la cual es una jornada de limpieza por parte de los trabajadores del área menos ordenada.



La propuesta fue aceptada por la gerencia, y se adecuaron las zonas para proceder a informar a los trabajadores. En la siguiente tabla, se explican los criterios de evaluación:

**Tabla 10. Criterios de evaluación concurso por áreas**



**3 a 4 semanas**

Área en orden, aseada y con una separación de residuos adecuada. Además de los plásticos en las botellas para la fundación.

	<p><b>2 semanas</b>  Área con condiciones aceptables en el orden, aseo y separación de los residuos.</p>
	<p><b>0 a 1 semana</b>  Área desordenada, sucia y con una deficiente separación de los residuos generados.</p>



**Fotografía 21. Botellas área de pinturas y vestidor trabajadores**



**Fotografía 22. Botellas área de químicos y pelambre**

## 7. Resultados y análisis

Con el fin de tener una línea base para comparar los resultados finales se toman los datos desde enero a junio del 2018 que se tenían en la empresa en materia de residuos sólidos generados, y al finalizar el año validar los aspectos positivos y/o negativos teniendo en cuenta las estrategias usadas para optimizar el PMIRS:

**Tabla 11. Residuos enero a junio del 2018**

FECHA	RESIDUOS RECICLABLES Y/O APROVECHABLES (Kg)	ORDINARIOS	PELIGROSOS
Enero a Junio del 2018	Archivo, Cartón, Costales en fibra, Pasta, Plástico, Plegadiza, retal de cuero, ripio de carnaza, madera	Envolturas de alimento, Retal cuero WB, Cartón contaminado, Plástico, residuos de barrido, lodos de pelambre.	Estopas con solvente, polvo pinturas, lámparas.
	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	34224.20 Kg	38061 Kg	363 Kg

**Tabla 12. Residuos julio a diciembre del 2018**

FECHA	RESIDUOS RECICLABLES Y/O APROVECHABLES (Kg)	ORDINARIOS	PELIGROSOS
Julio a Diciembre de 2018	Archivo, Cartón, Costales en fibra, Pasta, Plástico, Plegadiza, retal de cuero, ripio de carnaza, madera	Envolturas de alimento, Retal cuero WB, Cartón contaminado, Plástico, residuos de barrido, lodos de pelambre.	Estopas con solvente, polvo pinturas, lámparas.
	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	49033,30 kg	37563 kg	352 Kg
Diferencia con el primer semestre	14809.1 Kg	498 Kg	11 Kg

- De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto al primer semestre, se evidenció un aumento en la cantidad del material recuperado, y una disminución, aunque no tan marcada en los residuos ordinarios.

### 7.1 Indicadores:

**Tabla 13. Indicadores de gestión**

Indicadores	Fórmula	Frecuencia
Reducción en la cantidad de residuos producidos	$\frac{\text{Residuos producidos en el semestre 1} - \text{Residuos producidos en el semestre 2}}{\text{Residuos producidos en el semestre 1}} \times 100\%$ <p>Semestre 1: Entre Enero y junio Semestre 2: Entre Julio y Diciembre</p>	Semestral
Indicadores de destinación	$\frac{\text{Residuos destinados a relleno sanitario}}{\text{Residuos generados}} \times 100\%$	Mensual
	$\frac{\text{Residuos destinados a reciclaje}}{\text{Residuos generados}} \times 100\%$	
	<p><b>Total de residuos generados =</b> Residuos ordinarios + Residuos reciclados + Respel</p>	
	$\frac{\text{Residuos destinados a empresa respel}}{\text{Residuos generados}} \times 100\%$	

Fuente: Tomado del PMIRS enviaseo 2017, pág. 59 (4)

- De acuerdo a los datos obtenidos se encuentra que el porcentaje de reducción en la cantidad de residuos producidos para el semestre 2, comprendido entre Julio y diciembre fue de un 16,44 %.

Así mismo, con los datos de residuos generados, se determinan los indicadores de destinación para todo el año 2018

**Tabla 14. Residuos generados por mes para el año 2018 (Kg)**

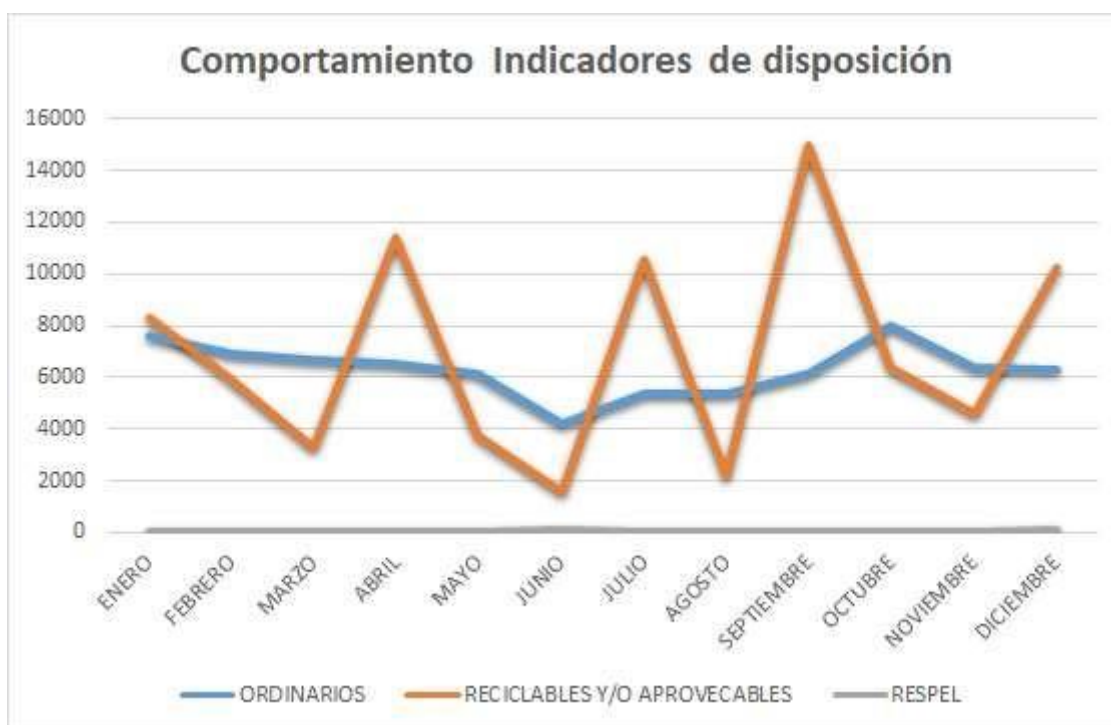
AÑO	MES	ORDINARIOS	RECICLABLES Y/O APROVECHABLES	RESPEL
2018	ENERO	7650	8309,5	65
	FEBRERO	6885	5903,5	55
	MARZO	6695	3293,5	53
	ABRIL	6503	11444,8	66
	MAYO	6120	3728,1	51
	JUNIO	4208	1544,8	73
	JULIO	5355	10596,6	50
	AGOSTO	5355	2201,7	55
	SEPTIEMBRE	6120	14956,3	61
	OCTUBRE	8033	6413	51
	NOVIEMBRE	6400	4604,5	62
	DICIEMBRE	6300	10261,2	73
	TOTAL	75624	90055,4	715

**Tabla 15. Indicadores de destinación de residuos para el año 2018**

Indicadores mensuales			
Mes	Ordinarios	Reciclables	Respel
Enero	47,74	51,85	0,41

Mes	Ordinarios	Reciclables	Respel
Febrero	53,61	45,96	0,42
Marzo	66,67	32,8	0,53
Abril	36,1	63,53	0,36
Mayo	61,82	37,66	0,51
Junio	72,23	26,52	1,25
Julio	33,46	66,22	0,31
Agosto	70,35	28,92	0,72
Septiembre	28,95	70,75	0,29
Octubre	55,41	44,23	0,35
Noviembre	57,83	41,61	0,56
Diciembre	37,87	61,69	0,44

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede evidenciar que el mayor porcentaje de destinación de residuos se da para el material reciclable durante el mes de septiembre. Aunque para el mes de agosto este valor representó el menor valor, puede ser porque durante este período de tiempo apenas se estaban definiendo las estrategias para consolidar el PMIRS.



**Gráfico 1. Comportamientos indicadores de disposición de residuos**

- De acuerdo a la gráfica del comportamiento de los indicadores, se puede dar cuenta que en promedio cada dos meses se experimenta un aumento en la disposición del material reciclable, mientras que los residuos ordinarios muestran un comportamiento constante durante todo



el año. Todo esto se debe a que hay material reciclable que no se genera diariamente, el cual se recoge hasta tener una cantidad considerable y proceder a llamar a la empresa recuperadora, como es el caso de los recipientes plásticos, la madera y el ripio de carnaza.

- También desde la implementación de las medidas, el pico más alto se da durante el mes de septiembre y el valle estuvo por encima de los valores bajos registrados durante el año. Estos resultados son positivos y concuerdan con los resultados obtenidos del crecimiento del material recuperado durante este período de tiempo.

## 7.2 Material recuperado

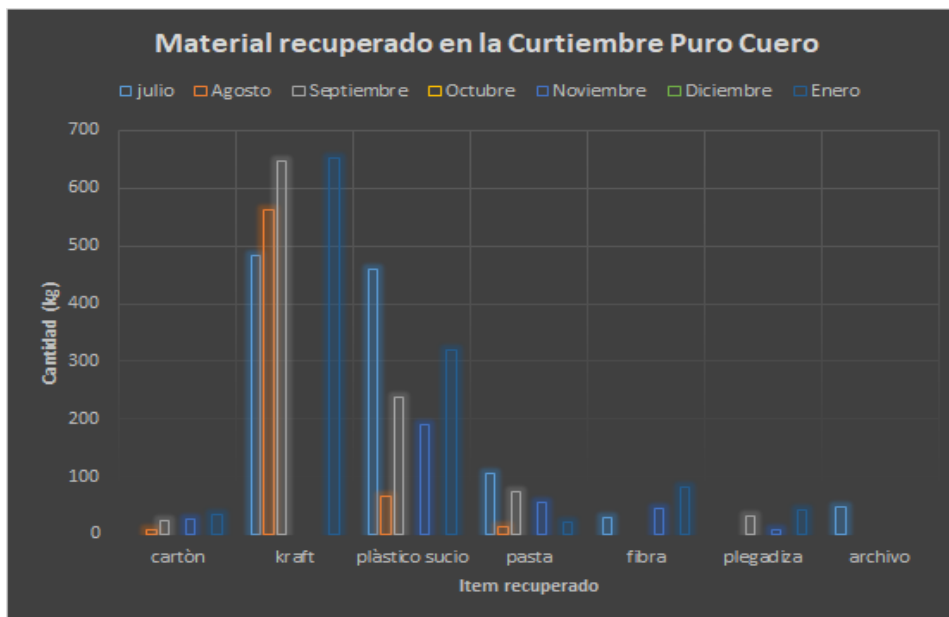
Dentro de la curtiembre, se manejan residuos que son de flujo constante como la madera, ripio de carnaza, retal de cuero y recipientes plásticos, estos se consideran difíciles de controlar debido a que siempre se tienen ahí, y dependen de variables como la cantidad de pieles que entran al proceso de curtido, cantidad de pieles que se estiban, cantidad de cuero que se destina para la comercialización dentro de la compañía, etc. Dentro de los datos para el siguiente análisis de material recuperado dichos materiales no se tomaron en cuenta, puesto que los recipientes plásticos son llevados al lugar de almacenamiento para ser lavados y comercializados, y no requieren una separación, y los demás son difíciles de controlar.

Teniendo en cuenta esta información, se toman los registros de los residuos sobre los cuales se podía generar un control y dependían del personal operativo de la empresa y así validar la efectividad de las medidas aplicadas. Con la cantidad de residuos que fue entregada a la empresa recolectora, se construye una tabla y un gráfico para ver los resultados obtenidos en cuanto a la separación de residuos sólidos.

Nota: Durante el mes de Julio se entrega a la empresa recolectora una gran cantidad, debido a que este material llevaba almacenado alrededor de dos meses en la empresa, y se buscaba una nueva empresa aprovechadora.

**Tabla 16. Cantidad en Kg de residuos sólidos recuperados**

ítem	julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
cartón		8	22,3		26,8		33	90,1
kraft	482,4	563	648		0		653	2346,4
plástico sucio	458,3	67	238,3		190		320	1273,6
pasta	104,8	12,3	73,4		54		22	266,5
fibra	28,8				46		81	155,8
plegadiza			31,5		7,8		41	80,3
archivo	46,3							46,3
Recipientes	58	786,5	228,5	154	638	349,5		2214,5



**Gráfico 2. Representación mensual material sólido recuperado**

- Desde la implementación de las medidas de separación, se puede observar un crecimiento gradual en los residuos sólidos recuperados, tales como el cartón, el papel kraft, fibra y un nuevo material, que es la plegadiza, este material se trataba como ordinario por parte de los operarios. El plástico mostró un crecimiento entre los meses de agosto y septiembre y entre los meses de noviembre y enero.
- La pasta disminuyó, lo cual es un aspecto positivo, puesto que los recipientes plásticos, aunque estén en buen estado si no cuentan con su respectiva tapa, son clasificados como pasta. Ésta disminución es un buen resultado, debido a que se ha hecho la recolección con orden y se han conservado las tapas de cada recipiente, lo que permite a la empresa comercializarlas por un valor mayor.

Teniendo en cuenta los resultados de los materiales recuperados durante el período de tiempo de la práctica académica; se puede expresar que la mayor proporción de residuos recuperados son los referentes al tipo materia prima para el proceso productivo en donde están representados el papel kraft y plástico sucio; que corresponden al 55% y 30% respectivamente del total pero se evidencia que estos son resultado del proceso de elaboración del cuero y son los que más se generan en la planta y son los que se generan diariamente y se ubican en el acopio temporal del área; consecutivamente en porcentaje le siguen la pasta con un 6% y la fibra con un 4% que también son empaques de la materia prima del proceso productivo, la plegadiza y el cartón con un 2% que son de generados en el área de acabados; y por último el archivo con un 1%, el cual solo se genera en el área administrativa y tiene un alto grado de aprovechamiento a través de la reutilización. (Ver Gráfico 3).



**Gráfico 3. Porcentaje material sólido recuperado**

## 8. Conclusiones

- La Curtiembre Puro Cuero del municipio de Copacabana, se encuentra en un proceso de mejoramiento de sus prácticas ambientales. De acuerdo a los resultados obtenidos, se evidenció que los trabajadores de la planta durante la realización del proyecto se iban apropiando de la responsabilidad de cuidado del medio ambiente y una adecuada gestión de los residuos; sin embargo, se requiere reforzar este proceso a través de la continuación de las estrategias de sensibilización ambiental a corto, mediano y largo plazo, con el fin de lograr un cambio de actitud en la empresa.
- La efectividad de la gestión de Residuos Sólidos, depende de la participación de los trabajadores, aun cuando se cuente con la infraestructura física o material, técnica y de recursos económicos, no se pueden alcanzar los objetivos propuestos sin la participación activa de los trabajadores.
- La información, comunicación y capacitación son factores que incidirán de manera relevante en el proceso de sensibilización ambiental y manejo de residuos sólidos.
- Para obtener resultados positivos del plan de manejo de residuos sólidos, este debe ser aplicado y evaluado de manera continua; además de reforzar y ampliar los contenidos de acuerdo a los resultados obtenidos. Esto obedece a que el proceso de sensibilización ambiental debe ser continuo y transformarse de acuerdo a la política ambiental de la empresa y de las políticas ambientales vigentes.

## 9. Referencias Bibliográficas

- (1) Puro Cuero. Tomado de <http://www.purocuero.com.co/corporativo#Historia>
  - (2) Leather Working Group. Tomado de <https://www.leatherworkinggroup.com/who-we-are/about-us>
  - (3) Alcaldía mayor de Bogotá. (2015). *Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos* [archivo PDF]. Recuperado de <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/guia-de-produccion-mas-limpia-para-el-sector-curtiembres-de-bogota>
  - (4) Indicadores de gestión. Tomado de <http://enviaseo.gov.co/wp-content/uploads/2014/11/PMIRS-ENVIASEO-E.S.P-2017.pdf>
- Vásquez Paniagua, José Alfredo, Gonzales Isaza, Diana Patricia, Metodología para implementar un modelo de responsabilidad social empresarial (RSE) en la industria de la curtiembre en Colombia. Contabilidad y Negocios [en línea] 2009: [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2018] Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/2816/281621776007/>
  - MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS EN EL VALLE DE ABURRÁ. Recuperado agosto 2018, [En línea] [http://asei.com.co/files/28\\_08\\_2013\\_02\\_43\\_59\\_upload.pdf](http://asei.com.co/files/28_08_2013_02_43_59_upload.pdf)
  - Ministerio de Desarrollo Económico: Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico RAS – 2000, [En línea]: Disponible en: <https://bit.ly/2uEt8m8>

### **Conferencias, Congresos, Seminarios o similares**

CURSO: MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y PELIGROSAS. 2018: COPACABANA

TALLER INDICADORES DE IMPACTO Y GESTIÓN: 2018: MEDELLÍN

REUNIONES MESAS TEMÁTICAS DE RESIDUOS BORSI, MADERAS: 2018: MEDELLÍN

TALLER RESPEL Y RUA: 2018: MEDELLÍN

REUNIONES MESAS TEMÁTICAS DE RESIDUOS BORSI, LODOS: 2018: MEDELLÍN