

**CONSIDERACIONES AMBIENTALES DERIVADAS DEL DAÑO OCASIONADO POR
LA ELABORACIÓN DE CALZADO EN EL SECTOR DEL RESTREPO, BOGOTÁ.**

Integrantes:

YULY ANDREA BOTACHE ALAPE
CE-201723021201

HAROLD ESTEBAN TORRES VERA
CE- 201723018201

LAURA ALEJANDRA PEDRAZA NARANJO
CE-201723024201

Trabajo de Grado para optar el
Título de Contador Público

Directora:

Rosa Eugenia Reyes Gil

**PRESENTADO A:
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
CONTADURÍA PÚBLICA
BOGOTÁ D.C.
2020**

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a Dios, por su inmenso amor, a mi madre y a mi tía por su gran esfuerzo, y por ser el amor de mi vida, acompañado de mis abuelos, quienes siempre han estado presente en los momentos más difíciles de mi vida, y a mis seres queridos por su apoyo incondicional, comprensión, compañía y a todos aquellos que estuvieron en mi proceso de aprendizaje y me permitieron realizar este logro.

Yuly Andrea Botache Alape

Este proyecto va dedicado primeramente a Dios, mis padres, mi hermano, mi compañera sentimental y profesores por todo el apoyo en la realización del mismo, ellos son los que me dieron grandes enseñanzas, me aportaron en todo momento y conté con su apoyo incondicional

Harold Esteban Torres Vera

Dedicado este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional y por demostrarme siempre su cariño, apoyo incondicional, gracias a ellos soy lo que soy en este momento.

Laura Alejandra Pedraza Naranjo

AGRADECIMIENTOS

A mis abuelitos, que con sabiduría de Dios me han enseñado a ser quien soy hoy. Gracias por su paciencia por enseñarme el camino de la vida. Gracias por sus consejos por el amor que me han dado y por su apoyo incondicional en mi vida. Gracias por llevarme en sus oraciones porque estoy segura que siempre cuidan de mí con mucho amor.

A mi madre por ser la amiga y compañera que me ayuda a crecer. Gracias por estar siempre conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme, por el amor que me das, por tus cuidados en el tiempo que hemos vivido juntas, siempre serás la mejor parte de mí vida.

A mi tía Anita y a mi padrino por estar conmigo y apoyarme tanto en los mejores momentos de mi vida, como en los difíciles y más tristes. Gracias por compartir esta etapa tan importante de mi vida, mi crecimiento profesional y personal. Gracias por hacerme parte de tu hogar y vivir al lado de ustedes tantas alegrías.

Quiero agradecer a nuestra docente Rosa Eugenia Reyes Gil de la Fundación Universitaria los Libertadores de Bogotá, quien con sus conocimientos nos orientó en este proyecto de grado.

Yuly Andrea Botache Alape

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme dado la posibilidad de culminar el proyecto y llenarme de fortaleza y sabiduría para llevar a cabo de la mejor manera este proyecto y poder aplicar mis conocimientos en el trabajo reflejado

Mis padres, les agradezco por siempre estar a mi lado, estar pendientes, apoyarme, no dejarme desfallecer y ser mi motivación para ser una mejor persona

Mi hermano le agradezco por compartir su sabiduría y que, a su corta edad, me apporto grandes ideas, es un niño muy inteligente, paciente y comprensivo y es el ser que me motiva a salir adelante

Mi compañera sentimental, por siempre estar pendiente de mis avances, del estado del proyecto y ser un apoyo en cada momento

Quiero agradecer a la profesora Rosa Eugenia Reyes por todo el apoyo que nos brindó en todo este camino, sus consejos, sus observaciones, fue una persona crucial e indispensable para el desarrollo de este proyecto

Harold Esteban Torres Vera

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por guiarme y bendecirme a lo largo de mi vida. Gracias por que cada día me llenas de amor, salud y bendiciones; para que, con cada esfuerzo y experiencia durante mi trayectoria, fuera un momento de aprendizaje y gracias por permitirme llegar hasta este momento, tu amor no tiene fin.

A mis padres: Francia y Oscar, por ser los principales promotores de mis sueños, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, gracias por su infinito amor.

A mi hermana que siempre ha estado junto a mí, te amo infinitamente.

Gracias a mis amigas, que siempre están conmigo apoyándome con cada uno de sus consejos y por su amor incondicional.

Quiero agradecer a nuestra docente Rosa Eugenia Reyes Gil de la Fundación Universitaria los Libertadores de Bogotá, quien con sus conocimientos nos orientó en este proyecto de grado.

Laura Alejandra Pedraza Naranjo

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
AGRADECIMIENTOS	3
AGRADECIMIENTOS	4
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. OBJETIVOS	15
4.1 Objetivo General	15
4.2 Objetivos Específicos	15
5. MARCO TEÓRICO	16
5.1. Historia del Cuero	16
5.2. Historia del cuero en Bogotá	18
5.3 Curtiembres de San Benito	18
5.4 Contaminación del cuero en el sector del Restrepo	19
5.5 Proceso de elaboración del cuero	20
5.6 Residuos en la industria del cuero	22
5.7 Gestión ambiental y entes que controlan el sector del cuero	24
5.8 Consideración económica del daño ambiental	24
6. METODOLOGÍA	25
6.1 Área de estudio	26
6.2. Localización y delimitación espacial	26
6.3. Barrio: El Restrepo	26
6.4. Sectores de negocios	27
6.5. Problemas del barrio Restrepo	29
6.6. Procedimientos	34

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
7.1. El proceso de elaboración del cuero y sus principales efectos sobre el medio ambiente	36
7.2. Los principales residuos generados en el proceso productivo del cuero, en la ciudad de Bogotá	47
7.3. Entes de control en Bogotá encargados de evaluar los efectos ambientales negativos en el proceso de transformación del cuero y soluciones propuestas a esta problemática	53
8. CONCLUSIONES	58
9. RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS	62
ANEXOS	66
ANEXO 1. GLOSARIO DE DEFINICIONES	66
ANEXO 2. GLOSARIO DE LEYES Y DECRETOS	69

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CUERO	21
TABLA 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL SECTOR DEL RESTREPO	30
TABLA 3. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DEL CALZADO EN EL BARRIO EL RESTREPO	32
TABLA 4. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA CADA OBJETIVO ESPECÍFICO	35
TABLA 5. ETAPAS DEL TRATAMIENTO DE LAS PIELES UTILIZADAS PARA LA	36
TABLA 6. CURTIDO DEL CUERO	38
TABLA 7. ACABADO EN HÚMEDO	39
TABLA 8. ACABADO EN SECO	39
TABLA 9. PORCENTAJE DE SULFURO	42
TABLA 10. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CURTIDO	45
TABLA 11. PRINCIPALES RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL CUERO, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	48
TABLA 12. FACTORES EN LA CONTAMINACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LAS PIELES DEL CUERO	49
TABLA 13. RESIDUOS GENERADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CALZADO Y AGUAS ACCIONES PROPUESTAS PARA CONTRARRESTAS SUS EFECTOS	51
TABLA 14. LEY 99 DE 1993	51
TABLA 15. LICENCIAS AMBIENTALES	513
TABLA 16. DEFINICIONES	516

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. PROCESO DE CURTIDO Y ACABADO DEL CUERO	20
FIGURA 2. DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN UPZ: RESTREPO	27
FIGURA 3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	28
FIGURA 4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL BARRIO RESTREPO	28
FIGURA 5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CURTIDO A BASE DE SALES DE CROMO	44
FIGURA 6. PERCEPCIÓN SOBRE LA CALIDAD DE SALUD	47

CONSIDERACIONES AMBIENTALES DERIVADAS DEL DAÑO OCASIONADO POR LA ELABORACIÓN DE CALZADO EN EL SECTOR DEL RESTREPO, BOGOTÁ.

Yuly Andrea Botache Alape, Harold Esteban Torres Vera y
Laura Alejandra Pedraza Naranjo

RESUMEN

En la década de los años 50 nacieron los primeros sustitutos sintéticos del cuero y los primeros gremios. Fue el caso de la Corporación Nacional de Industriales del Calzado (Cornical), fundada el 14 de julio de 1956, en Bogotá. Aparecen entonces en el Barrio El Restrepo, los desplazados de la violencia política, principalmente del Valle del Cauca; algunos se radicaron allí por tener familias en el barrio; otros, por los bajos arriendos, tomaron las casas y las convirtieron en pequeñas fábricas de calzado. Esta actividad de gran ayuda a la supervivencia económica de los trabajadores de calzado, no está exenta de generar contaminación y daños al medio ambiente. En este trabajo se analizaron las consecuencias ambientales derivadas del daño generado por la actividad de elaboración del calzado en el sector del Restrepo de la ciudad de Bogotá. Para ello se realizó una investigación documental, tipo monografía, basada en la revisión de información secundaria y terciaria generado por varios autores. Entre los resultados obtenidos se encuentra que la mayor fuente de contaminación en el tratamiento del cuero proviene de la etapa del curtido. En efecto, los compuestos químicos como aluminio y sulfuro de cromo son los que están provocando daños en el aire y en el agua. Si no se maneja un adecuado proceso como separar las pieles y limpiarlas, se pueden ocasionar enfermedades respiratorias provocadas por los olores desagradables de las pieles del cuero para la fabricación del calzado. Para mejorar el desempeño de la curtiembre, las empresas deben seleccionar mano de obra calificada y disponer de instalaciones adecuadas, basadas en un conocimiento integral de las sustancias químicas para el buen manejo de las máquinas que se utilizan, minimizando el impacto al medio ambiente, definiendo metas y acciones a identificar y evaluando la gestión ambiental de la curtiembre. El análisis de las consecuencias y costos asociados a cambios en los ecosistemas que afectan tanto el entorno social como la salud de las personas, deben considerar los procesos en que intervienen sustancias tóxicas, los daños provocados sobre el ambiente y las herramientas legales con las que se cuenta para su gestión.

Palabras Claves. Proceso elaboración del cuero, Contaminación, Residuos, Curtiembres, Calzado.

ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS DERIVED FROM THE DAMAGE CAUSED BY THE MANUFACTURE OF FOOTWEAR IN THE RESTREPO SECTOR, BOGOTÁ.

Yuly Andrea Botache Alape, Harold Esteban Torres Vera y
Laura Alejandra Pedraza Naranjo

ABSTRACT

In the 1950s, the first synthetic leather substitutes and the first guilds were born. This was the case of the Corporación Nacional de Industriales del Calzado (Cornical), founded on July 14, 1956, in Bogotá. Then appear in the El Restrepo neighborhood, those displaced by political violence, mainly from Valle del Cauca; some settled there because they had families in the neighborhood; Others, because of low rents, took over the houses and turned them into small shoe factories. This activity of great help to the economic survival of footwear workers is not exempt from generating pollution and damage to the environment. In this work, the environmental consequences derived from the damage generated by the footwear manufacturing activity in the Restrepo sector of the city of Bogotá were analyzed. For this, a monograph-type documentary research was carried out, based on the review of secondary and tertiary information generated by several authors. Among the results obtained is that the greatest source of contamination in the treatment of leather comes from the tanning stage. Indeed, chemicals such as aluminum and chromium sulfide are causing damage to the air and water. If an adequate process such as separating the skins and cleaning them is not handled, respiratory diseases can be caused by the unpleasant odors of the leather skins for the manufacture of footwear. To improve the performance of the tannery, companies must select qualified labor and have adequate facilities, based on a comprehensive knowledge of chemicals for proper handling of the machines used, minimizing the impact on the environment, defining goals and actions to identify and evaluate the environmental management of the tannery. The analysis of the consequences and costs associated with changes in ecosystems that affect both the social environment and people's health, must consider the processes in which toxic substances intervene, the damage caused to the environment and the legal tools used for its management.

Key Words. Leather making process, Pollution, Waste, Tanneries, Footwear.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presentaron las consideraciones ambientales relacionadas con la contaminación al medio ambiente provocada por las curtiembres de cuero. Uno de los procesos que genera más contaminantes es el curtido, el cual tiene un tratamiento productivo donde intervienen los insumos químicos y la calidad de pieles, éstas se presentan en dos presentaciones: pieles frescas (cuando el tiempo entre el sacrificio del animal y el procesamiento de las pieles es corto) y pieles saladas (para preservarlas y almacenarlas por tiempo prolongado e impedir la aparición de microorganismos que con llevan a su putrefacción (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

El proceso de elaboración del cuero se compone de cuatro etapas: la primera etapa es la ribera; principalmente se prepara la piel para ser curtida (sea fresca o salada), se limpia y acondiciona, hasta que es dividida en dos capas. La segunda etapa es el Curtido; es la que prepara las pieles para ser transformadas en materiales fuertes y resistentes a la putrefacción por medio de agentes curtientes que se fijan en las fibras de colágeno, estabilizándose a través de uniones cruzadas (es decir, uniones químicas entre fibras). La mayoría de las empresas utilizan las sales metálicas como agentes curtientes, principalmente las sales de cromo. La tercera etapa es acabada en húmedo; confiere las características de suavidad, color y tacto que son requeridos para cada tipo de cuero, de acuerdo con los requisitos del producto final. La cuarta etapa es el Acabado en seco: Otorga al cuero el aspecto final de color y brillo y permite controlar posibles imperfecciones del producto (Fuquene, 2011).

En el proceso del curtido intervienen sustancias químicas que tiene un impacto negativo al medio ambiente, el cual podemos evidenciar en el informe presentado por Greenpeace (2017). La Agencia Internacional para la investigación del cáncer clasifica los compuestos del cromo VI

como 32 cancerígenos, puede provocar efectos perjudiciales para la salud, como irritación gastrointestinal, úlcera estomacal y daños renales y hepáticos. En el caso de los obreros que se encuentran en contacto permanente con estas sustancias, la exposición dérmica al cromo puede provocar hinchazón y enrojecimiento agudo de la piel (Carreazo, et al., 2017).

En el proceso de transformación donde emergen los residuos contaminantes de las industrias de cuero las aguas residuales desembocan directamente en el río Bogotá, contaminándolo y afectando la calidad de vida de las personas en el sector del Restrepo, a los trabajadores de estas industrias e impactando el medio ambiente. Hay que tener en cuenta el manejo de los productos químicos en el proceso de la elaboración del cuero, porque si se llega a establecer un mal manejo de estos productos como los gases tóxicos, el sulfuro de sodio, las sales de cromo, se puede ver afectada gravemente la salud de los trabajadores (Sistema de información ambiental de Colombia) (García & Gutiérrez 2006).

En este trabajo se analizó detalladamente el proceso de elaboración del cuero y los impactos ambientales generados en sus diferentes etapas. Adicionalmente, se identificaron los entes de control encargados de evaluar los efectos ambientales negativos en el proceso de transformación del cuero proponiendo soluciones a esta problemática, así mismo las leyes y decretos involucrados y su entrada en vigencia (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional – FISO, s.f).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio que experimenta el sector del Restrepo, principalmente causado por los problemas ambientales, está asociado con la degradación de la tierra generando variaciones en las condiciones naturales del paisaje, alterando los ecosistemas, provocando la pérdida sustancial del suelo y aumentando el riesgo del daño en el capital económico (Ramírez, 2015).

Este trabajo se realiza con el fin de poder estimar el daño económico ambiental en el sector del Restrepo en Bogotá, generado por los procesos de elaboración del calzado y la falta de información sobre las consecuencias ambientales de estos procesos (Forero, 2018).

En este sentido, en los procesos de elaboración del calzado se utilizan sustancias que pueden perjudicar al medio ambiente, ya que muchas de ellas son expulsadas al aire, generando contaminación atmosférica. Otro preocupante problema es la generación de desechos o residuos sólidos, pues los comerciantes no cuentan con procesos de separación y reutilización de este tipo de los desechos (Cipaguta & Mojica, 2016).

Con los elementos recolectados en la investigación se analizan las pérdidas económicas del daño ambiental generadas en el sector mencionado, para informar a la comunidad de lo que está sucediendo en el ecosistema por la falta de controles y la incorporación de tecnologías limpias en la elaboración del producto terminado. La empresa puede identificar la problemática para dar solución y regular el control de desechos y reutilización de retazos de cuero para generar ganancias económicas y al mismo tiempo cuidar al medio ambiente de la contaminación.

Pregunta de investigación: **¿Cuáles son las consecuencias ambientales ocasionadas por la elaboración del calzado en el sector de El Restrepo, Bogotá, Colombia?**

3. JUSTIFICACIÓN

El objetivo de esta investigación es dar respuesta a la pregunta planteada: ¿Cuáles son las consecuencias ambientales ocasionadas por la elaboración del calzado en el sector de El Restrepo? y surgió para analizar las consecuencias ambientales ocasionadas por la actividad de elaboración del calzado, identificando los procesos regulados por los entes administrativos para obtener el producto final, en el sector de El Restrepo de la ciudad de Bogotá.

El análisis de las consecuencias ambientales del proceso de elaboración del sector del calzado será útil para las empresas, ya que les ayudará al disminuir los residuos y riesgos de contaminación en la elaboración y transformación del cuero del calzado en el Restrepo. La importancia de realizar este estudio es identificar las alteraciones que ocasionan los procesos de producción del calzado, afectando directamente al medio ambiente en la generación del producto final. Con este proyecto se busca investigar posibles puntos críticos del Restrepo revisando sus procesos de producción. Con ello se busca analizar las consecuencias ambientales generando una alerta del daño ocasionado por las empresas que están afectando directamente al medio ambiente y a la sociedad.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Analizar las consecuencias ambientales derivadas del daño generado por la actividad de elaboración del calzado en el sector del Restrepo de la ciudad de Bogotá.

4.2 Objetivos Específicos

- Describir el proceso de elaboración del cuero y sus principales efectos sobre el medio ambiente.
- Identificar los principales residuos generados en el proceso productivo del cuero, en el sector del Restrepo en la ciudad de Bogotá, tomando como referencia las curtiembres de San Benito.
- Identificar los entes de control en la localidad del Restrepo, encargados de evaluar los efectos ambientales negativos en el proceso de transformación del cuero proponiendo soluciones a esta problemática.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Historia del Cuero

Hablar de cuero nos hace pensar inmediatamente en el calzado. El mercado del zapato clásico se rige principalmente por las tendencias italianas, que son las que encuentran acogida en todo el mundo. Entre tanto, las norteamericanas son audaces, pero con diseños que pronto pasan de moda. Pero la mayoría de los ejecutivos en ese país se inclinan por los zapatos de corte enteramente clásico

Los cueros que abanderan la moda del zapato clásico son, entre otros, el plenaflore de ovejo, becerro y cabro, cuya materia prima se produce en Pakistán y se curte en Italia. El mercado del calzado en Colombia también tiene su historia. A principios de siglo la mayoría de la población era rural y utilizaba calzado sólo los domingos, para ir a misa o pasear por el pueblo. En la ciudad su uso era más frecuente, sobre todo en los colegios, que fue donde primero se exigieron

Con la llegada de los años 50 llegó también la violencia partidista, causa principal de la inmigración campesina a las ciudades. Esto acrecentó la demanda de zapatos, que en ese entonces los usaban sólo el 40 por ciento de la población. Para esa época nacieron también los primeros sustitutos sintéticos del cuero y los primeros gremios. Fue el caso de la Corporación Nacional de Industriales del Calzado (Cornical), fundada el 14 de julio de 1956. Esta organización, y algunas empresas de calzado con materiales alternativos al cuero, indicaban que el sector crecía a pasos agigantados. Tanto así que para los años 80 la industria del cuero ya estaba fortalecida y produciendo materia prima de excelente calidad, para calzado y marroquinería.

Por esta época también nació la Semana Internacional del Calzado (Sical), en donde diferentes países se reunían en Colombia para exponer los últimos colores, texturas, espesores y novedades en el campo del calzado. Incluso se acrecentó la competencia con los zapatos tenis. Para esta década que empieza, la industria del calzado está mejorando notablemente, gracias a la alta calidad del cuero que se procesa en el país y en el exterior, a la tecnología y a la asesoría profesional con que cuentan la mayoría de las fábricas de este sector.

Todo lo anterior hace del mercado del calzado uno de los más dinámicos de la producción nacional: genera 80 mil empleos directos y 250 mil indirectos. Estos últimos originados cuando las empresas con capacidad exportadora contratan la producción a talleres satélites o a terceros ante, por ejemplo, aumentos en la demanda exterior. Pero con todo y estos factores positivos, los dos últimos años no han sido fáciles para la industria del calzado. Por ejemplo, las exportaciones del año pasado registraron una caída del 23 por ciento, situación que no se presentaba desde hace ocho años.

Entre las causas se encuentran principalmente el aumento de la participación dentro de las exportaciones mundiales de países como China continental, que en tres años ha cuadruplicado su participación en el mercado de zapato en los Estados Unidos. Y como era de esperarse, las consecuencias se han sentido en Colombia ya que ese país, junto con Venezuela, son dos de los principales compradores y con los que se han presentado el mayor descenso en las exportaciones nacionales. Sin embargo, el panorama no es tan preocupante ya que Colombia tiene varios puntos a su favor: excelente ubicación geográfica, bajo costo en mano de obra y bajo precio de los cueros terminados. Lo que le puede significar sobrevivir a los países que incursionan en este campo como fuertes competidores (Revista Semana, 23 de agosto de 1993).

5.2. Historia del cuero en Bogotá

En la década del cincuenta, aparecen en el Barrio El Restrepo de Bogotá los desplazados de la violencia política, principalmente del Valle del Cauca; algunos se radicaron allí por tener familias en el barrio; otros, por los bajos arriendos, tomaron las casas y las convirtieron en pequeñas fábricas de calzado. Los comerciantes de cueros e insumos para zapatería se trasladaron del sector de San Victorino al del Restrepo para tener más cerca a sus clientes. Todo esto propició que el barrio se convirtiera en un sector comercial del calzado (Vargas, 2016).

Este sector del comercio se identifica como una industria importante, y a su vez, ha atraído todo tipo de clientes tanto nacionales, como internacionales, dándose a conocer por su excelente calidad y diseño del calzado. Estas empresas elaboran el calzado, como una tradición familiar que les han dejado sus padres para generar ingresos económicos (Cañon & Ladino, 2018).

5.3 Curtiembres de San Benito

Como antecedente de la contaminación ambiental que generan las curtiembres encontramos el caso de la curtiembre de San Benito. El 27 de septiembre de 2018 fueron clausuradas 76 empresas que corresponden al 50% de las empresas que estaban funcionando en el sector; del 50% restante, el 30% se encuentra operando debidamente legalizado y el 20% restante de las empresas estaban adelantando actualmente su trámite ante la Secretaría de Ambiente. La clausura fue debida a que las empresas no contaban con los permisos de vertimientos requeridos por la autoridad ambiental, generando descargas de aguas residuales no domésticas o industriales, residuos sólidos y peligrosos, los cuales llegaban de manera directa a la red de alcantarillado público del sector ya que según lo manifestado por el Ministerio del

Ambiente y Desarrollo Sostenible “Para el procesamiento de estos cueros se requiere incorporar productos químicos, principalmente aquellos que tienen cromo, para mezclarlos con agua y realizar el lavado de las pieles. Posteriormente, estas aguas estaban siendo vertidas al alcantarillado las cuales terminan finalmente contaminando ríos y quebradas” (Secretaría de Ambiente de Bogotá, 2018).

5.4 Contaminación del cuero en el sector del Restrepo

Los impactos ambientales negativos del sector manufacturero se relacionan directamente por falencias de los procesos productivos, propios a la transformación de los recursos naturales, los insumos y los recursos energéticos en bienes. Es decir, que en el sector manufacturero existen sustancias contaminaciones en el aire, residuos, químicos, agua, que se ocasiona en la fabricación del calzado para llegar al producto final (Sánchez, 2002).

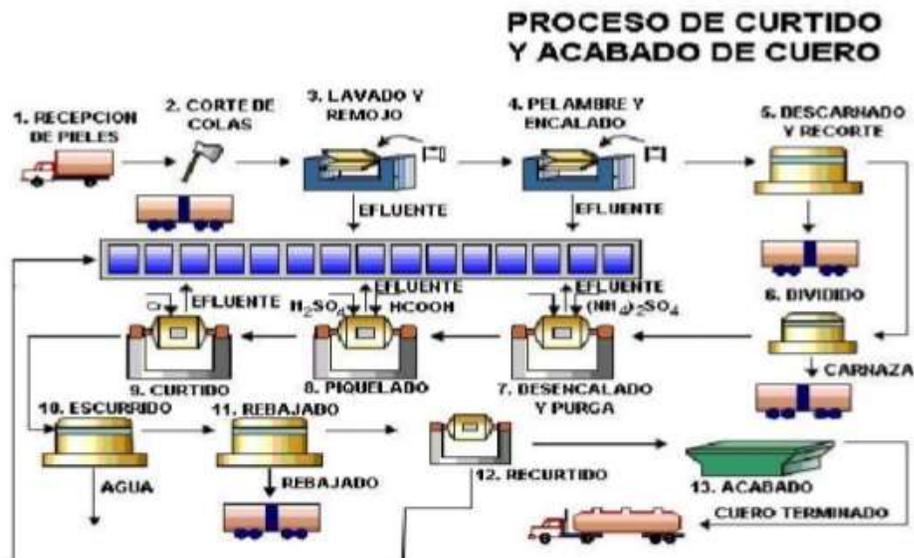
El sector del calzado puede evitar todos estos problemas de tipo ambiental, realizando inversiones para prevenir la contaminación, como la sustitución o modificación de materiales o equipos que estén impactando negativamente el medioambiente. También, existen varias normativas para la protección del medio ambiente como la Ley 1333 del 21 de julio de 2009, que trata sobre el procedimiento sancionatorio ambiental y la Titularidad de la potestad sancionatoria en materia Ambiental para imponer medidas preventivas y sancionatorias que necesita el país, cuya función es evitar la realización de acciones en contra del medio ambiente. Dentro del artículo 40 se encuentran las respectivas sanciones. Es por eso que realmente se debe tener en cuenta en Colombia las capacitaciones para prevenir la contaminación del medio ambiente en el sector del calzado y entre otros. Sin embargo, no existen grandes sanciones para que se minimice la contaminación al producir calzados de cuero (Sánchez, 2002).

5.5 Proceso de elaboración del cuero

El proceso productivo en las curtiembres consiste en la transformación de la piel del animal en cuero, en el cual las pieles luego de ser limpiadas de sus grasas, carnazas, y pelos o lonas, son sometidas a la acción de diferentes agentes químicos o vegetales que interaccionan con las fibras de colágeno para obtener un cuero estable y durable. (Fuquene, 2011). Sin embargo, el proceso productivo de las manufacturas del cuero en el sector del calzado, el lavado de las pieles existe una gran contaminación y desperdicio de agua al limpiar las pieles crudas.

La Figura 1 muestra el proceso de curtido y acabado del cuero.

Figura 1. Proceso de curtido y acabado del cuero.



Fuente: Vanegas (2016)

La tabla 1. Describe las diferentes etapas del proceso de elaboración del cuero.

Tabla 1. Proceso de elaboración del cuero

<p>Recepción de pieles</p>	<p>Se ingresa el cuero crudo que provienen de los mataderos y se recortan las partes que no son usadas para la elaboración del cuero, pero se conserva.</p>	
<p>Separacion es de pieles</p>	<p>La carne es separada pasando la piel por una máquina descarnada de cilindros y cuchillas. También se dividen las pieles para la limpieza de grasas y se lleva al proceso de curtido.</p>	
<p>Pelambre</p>	<p>Se realiza el remojo y lavado de piel por 24 horas, luego de esas horas se hincha la piel, permitiendo el ingreso de productos químicos que van a ser utilizados para la elaboración del cuero y el producto final.</p>	
<p>Curtido</p>	<p>Se impide la descomposición del cuero y mejora su apariencia física asegurando la estabilidad química. También este proceso puede efectuarse utilizando curtientes vegetales, por ejemplo, a las pieles de los bovinos, destinadas a la producción de cueros para suelas de calzado. El curtido mineral con cromo, se aplica cuando se desea obtener cueros finos muy flexibles, delgados y suaves.</p>	
<p>Ecurrido</p>	<p>El cuero se deja reposar para que la curtiente se fije mejor, este procedimiento se realiza en caballete aplicando las pieles durante el tiempo que requieran dependiendo de la humedad con que lleguen a esta etapa luego se llevan los cueros aún escurrido más exigente en una máquina escurridora la cual posee un par de rodillos que giran a gran velocidad.</p>	
<p>Rebajado</p>	<p>Se realiza en una máquina rebajadora con el fin de obtener un calibre uniforme deseado, donde se obtiene un subproducto denominado rebajadora que se puede utilizar como materia prima para la elaboración de las planchas de fibra de cuero para la máquina de rebajar; existen siete pasos que son: cuero para rebajar, mesa, rodillo de transporte, rodillo de cuchillas, aletas y disco afilador.</p>	 <p>MÁQUINA DE REBAJAR</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.- Cuero para rebajar 2.- Mesa 3.- Rodillo de transporte 5.- Rodillo de cuchillas 6.- Aletas 7.- Disco afilador

<p>Dividido</p>	<p>La piel pasa por la máquina por medio de una cuchilla horizontal, se divide la piel en flor, donde estaba inserto el pelo y descarne en donde la parte pegada a la carne del animal.</p>	
<p>Teñido</p>	<p>Se tiñe el cuero con colorantes, el recorrido confiere al cuero con propiedades especiales, por ejemplo, con la resistencia y al desgarro permeabilidad al vapor del agua. También los nutrientes aportan el cuero grasas que perdió en la etapa anterior dándole suavidad y un tacto natural.</p>	
<p>Secado</p>	<p>El cuero húmedo se seca, utilizando distintas técnicas, obteniendo un mayor rendimiento superficial como secado al vacío, donde el cuero se sujeta a marcos metálicos por medio de ganchos que los tiran e impiden la formación de arrugas para mejorar la calidad y obtener el cuero liso.</p>	
<p>Ablandado</p>	<p>Luego del proceso de secado el cuero debe ser ablandado para volver a conferir el aspecto natural, para lograr este objetivo se utilizan máquinas ablandadoras que golpean con sus placas dentadas contra el cuero produciendo la planta y estirándolo al mismo tiempo.</p>	
<p>Producto final</p>	<p>El acabado se inicia con secado con equipos diseñados para su producto final, los cuales tienen un sistema de vacío el cual provoca la evaporación del agua contenida en el cuero.</p>	

Fuente: Elaboración propia. Fotos tomadas de Vanegas (2016).

5.6 Residuos en la industria del cuero

Los residuos generados por la industria del cuero en su etapa inicial, que comprende la elaboración y acabado de las pieles, son residuos compuestos de cromo, sulfuros y restos de material biológico, retales de piel en tamaños variados, algunos no aprovechables,

retales de cartones y pegamento, recipientes de almacenamiento para tintes y solventes (Boter et al., 2008).

En efecto, la industria de los cueros es una industria que, bajo los requerimientos de su proceso, emplea elementos altamente contaminantes, lo que hace complicado de cierta forma la recuperación de las aguas y algunos de los residuos que ésta genera. (Boter et al., 2008). Por ello se debe realizar la recolección de los residuos de acuerdo con las rutas internas establecidas durante la elaboración del Manejo Integral de Residuos. Éstas deben estar acordes con la cantidad y tipo de residuos generados, con las características de sus espacios y con la capacidad de los recipientes.

Con respecto a los residuos líquidos o vertidos, el río Bogotá es el eje del sistema hídrico del distrito capital y el límite occidental de la ciudad (como elemento articulador entre el área urbana y el área rural de la sabana). Aun sin atravesar el casco urbano de la ciudad de Bogotá, es el sistema principal de drenaje de la sabana de Bogotá y el receptor de todas las aguas que circulan por la ciudad. Este río desde su nacimiento en el departamento de Cundinamarca tiene un alto nivel de contaminación debido a que se ha utilizado inadecuadamente como recurso o insumo en el proceso productivo por parte de algunas de las curtiembres ubicadas en las orillas de este. Además, recibe continuamente aguas residuales industriales, que incrementan las concentraciones de carga orgánica, bacteriológica, de metales pesados y de cloruros, que reducen la concentración de oxígeno disuelto en sus aguas. Todas estas cargas sumadas a las demás que reciben el río Bogotá, lo han convertido en uno de los más contaminados del mundo (Belalcazar, Calderón & Sánchez, 2012).

Los procesos responsables de curtido forman parte de la estrategia de responsabilidad ambiental y tienen como objetivo cumplir con las políticas gubernamentales que buscan cuidar los recursos naturales (Belalcazar, 2012).

El buen manejo de residuos peligrosos para la disminución de la contaminación trae consigo grandes beneficios los cuales son la reducción de costos por la optimización del uso de las materias primas, mejores niveles de inversión asociados a la disposición final de desechos, aumento de las ganancias, mejorar las relaciones con la comunidad y la autoridad, y mejorar la imagen corporativa de la empresa (González, 2019).

5.7 Gestión ambiental y entes que controlan el sector del cuero

Un plan para mejorar el desempeño ambiental de una curtiembre debe estar basado en un pleno conocimiento de su desempeño actual o, en otras palabras, de sus impactos ambientales. Por tanto, antes de establecer metas y definir un curso de acción, la curtiembre deberá revisar los aspectos ambientales de sus procesos productivos para identificar aquellos que tengan un impacto significativo en el medio ambiente (Aragón, Guzmán & Álzate, 2014).

5.8 Consideración económica del daño ambiental

La Valoración Económica Ambiental permite estimar los beneficios y costos asociados a los cambios en los ecosistemas que afectan el bienestar social, por lo tanto, uno de los beneficios es la reducción de químicos, gases, que contaminen el medio ambiente. Por otro lado, existen costos ambientales como el consumo de los recursos naturales renovables (aquellos bienes obtenidos directamente de la naturaleza, agua, aire) o no renovables (el petróleo, los minerales, los metales, los gases), también el entorno de los residuos cuando se elabora un producto, sea para un bien o servicio para las necesidades del ser humano. Una vez cuantificadas, estas

afectaciones pueden ser incorporadas como indicadores que aportan información en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la evaluación social de proyectos o políticas públicas; en particular, aquellas decisiones relacionadas con el aprovechamiento sostenible del ambiente y la conservación de los recursos naturales (Ministerio Ambiente, 2015).

La valoración económica permite evaluar el daño ambiental actual por medio de cifras suministradas por las empresas seleccionadas, para medir los daños ocasionados por la elaboración del calzado, revisando los principales procesos que se tienen con los residuos o desechos para darles un buen manejo en la empresa para no perjudicar el medio ambiente del barrio Restrepo, mejorando la calidad del aire (Restrepo & Ramírez, 2008).

6. METODOLOGÍA

Para el logro de los objetivos propuestos se emprendió una investigación en función de los siguientes criterios: nivel de la investigación, diseño y propósito. Desde el punto de vista del nivel de la investigación, este proyecto es de tipo descriptivo, porque permite retratar la situación actual del Restrepo en cuanto a sus procesos de producción, sin modificar la realidad existente ni incorporar ninguna variable (Arias, 2012). Según el diseño de la investigación, este es un proyecto de investigación documental que ha requerido de la revisión de las fuentes bibliográficas disponibles, secundarias y terciarias, generales y específicas, relacionadas con el sector de fabricación de zapatos de cuero y sus impactos generado sobre el medio ambiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Desde el punto de vista del propósito se trata de una investigación aplicada que busca esclarecer los daños ambientales y las posibles medidas que podrían proponerse para el logro de un proceso más sostenible con el medio ambiente.

La revisión bibliográfica incluyó bases de datos, páginas web, informes técnicos y literatura relacionada, entre otras. Con base a esto, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las fuentes documentales y bases de datos más destacadas como Science Direct, Scielo y Redalyc, entre otras. También se utilizó el buscador Google Académico y se revisaron informes técnicos y publicaciones realizadas por empresas del sector. Para realizar la búsqueda bibliográfica se utilizaron palabras claves como industria del cuero, sector del calzado contaminación ambiental, emisiones, vertidos y residuos sólidos, sostenibilidad ambiental y problemas ambientales, entre otras. Adicionalmente, se consideraron otras fuentes de información como periódicos, diarios y semanarios.

6.1 Área de estudio

Como caso de estudio, se investigó la información disponible sobre el barrio Restrepo ubicado al sur de la ciudad de Bogotá, caracterizada por:

6.2. Localización y delimitación espacial

Canal del río Fucha tiene una longitud de 11.318 metros y se inicia en el cauce del río San Cristóbal en la carrera 7ª con calle 13 sur, cruza la localidad desde la carrera 10ª con calle 13 sur y la recorre hacia el noroccidente hasta la autopista sur. Este canal atraviesa tanto la UPZ Restrepo como la UPZ Ciudad Jardín. Barrio; Restrepo.

6.3. Barrio: El Restrepo

Límites: El área de estudio se sitúa entre las carreras 19 y 25, y entre las calles 16 y 18 sur de Bogotá.

La Figura 2 muestra la Demografía y Población de la UPZ: Restrepo.

Figura 2. Demografía y población UPZ: Restrepo

Demografía y población			
VARIABLE	UPZ: Restrepo	Localidad: ANTONIO NARIÑO	BOGOTÁ D.C
Extensión urbana (hectáreas)	355	488	37.752
Población urbana (habitantes)	77.554	109.254	8.044.713
Densidad poblacional urbana	219 hab/ha	224 hab/ha	213 hab/ha
Barrios**	10	16	1.162

Fuente: Encuesta Multipropósito de Bogotá (2017) y Secretaría Distrital de Planeación. Tomado de <http://veeduridistrital.gov.co/sites/default/files/files/UPZ/RESTREPO.pdf>

6.4. Sectores de negocios

Un estudio realizado por Morales et al. (2010), identificó 63 empresas en el sector del Restrepo, de las cuales 45 empresas corresponden al sector textil; se estableció la actividad del calzado por medio de la comercialización, producción y fabricación, entre otras actividades.

Las Figuras 3 y 4 muestran la ubicación geográfica del área de estudio.

Figura 3. Ubicación geográfica del área de estudio.



Fuente: Riaño et al. (2014)

Como se observa en la Figura 3, Antonio Nariño tiene una extensión total de 488 hectáreas, todas ellas urbanas, de las cuales 16 corresponden a suelo protegido. La extensión de la estructura ecológica principal por tipo de suelo según UPZ, existen estructuras ecológicas urbanas de las cuales son la Ciudad jardín tiene 3 urbanizaciones y el Restrepo 13 urbanizaciones, en total son 16 que corresponden a la localidad Antonio Nariño. (Secretaria Distrital de planeación, 2009)

Está ubicado en el sur de la ciudad y limita, al norte, con la localidad de Los Mártires y Puente Aranda; al sur, con las localidades de Rafael Uribe Uribe y Tunjuelito; al oriente, con la localidad de San Cristóbal, y al occidente, con Puente Aranda. (Secretaria Distrital de planeación, 2009)

Proteger, recuperar, restaurar y mantener los elementos de la estructura ecológica principal, en particular los corredores ecológicos de ronda y los parques zonales La Fragua y Villa Mayor, haciendo énfasis en el mejoramiento de sus condiciones ambientales. (Alcaldía de Bogotá, Decreto 224 de 2011)

Mejorar la calidad del espacio público mediante el incremento de la oferta de espacios arborizados en la UPZ, fundamentalmente los espacios asociados a los corredores ecológicos viales, y la red local de parques, como transformación positiva del territorio. (Alcaldía de Bogotá, Decreto 224 de 2011)

Figura 4. Ubicación geográfica del barrio Restrepo



Fuente: Veeduría Distrital (2017)

6.5. Problemas del barrio Restrepo

La comercialización de animales vivos en plazas de mercado es una de las más nefastas manifestaciones de maltrato animal en la localidad y el Distrito Capital, al punto de ser un factor problemático en salud pública por la inadecuada tenencia de los animales, disposición de excretas y cadáveres, manejo de vertientes y la proliferación de enfermedades zoonóticas, entre otras. Se hace necesaria la intervención y atención articulada por parte de las entidades distritales que dentro de su misión incluyen procesos de protección de la vida animal (Secretaría Distrital De Ambiente, Secretaría Distrital de Salud, 2016) y especialmente para la aplicación rigurosa de la normatividad vigente para el manejo y prevención de casos de maltrato animal a la luz de la Ley 1774 de 2016 (Silgado, 2016; Alcaldía de Bogotá, 2016).

La Tabla 2 muestra los principales problemas ambientales descritos en el sector del Restrepo.

Tabla 2. Identificación de los principales problemas ambientales en el área de estudio del sector del Restrepo.

Problemática	Causas	Efectos	Imagenes
Contaminación del aire	Fuentes móviles, automotores, alto flujo vehicular de servicio público y privado. Actividad Industrial, tintorerías, cauchos, maderas, alimentos, anodizados, carrocerías, marmolerías, quema de basuras	Enfermedades de la piel, de los ojos, pulmonares y de vías respiratorias, que afecta especialmente a los niños y adultos mayores. Ensucia todo lo que está alrededor, muros postes, árboles, perjudica los tendederos familiares de los vecindarios	
Contaminación visual	Actividad Comercial, vallas, invasión del espacio público, desaseo	Aumenta el Estrés, mal aspecto y ambiente deteriorado	
Contaminación Sónica	Actividades empresariales e industriales, fábricas de metalurgia, talleres de ornamentación, lavanderías, panaderías, reciclado ras y carpinterías, comercio, discotecas, tránsito y transporte	Aumenta el Estrés, mal aspecto y ambiente deteriorado. Produce sordera. Impide el descanso, molesta a los ciudadanos, con especial énfasis en las noches. Aumenta el mal humor de las personas.	
Contaminación por residuos sólidos y líquidos	En los canales Fucha, río Seco y Albina, tanto en las corrientes de agua como en su entorno, se hace el vertimiento de residuos industriales y se depositan desechos sólidos. Esta situación está asociada a la compleja problemática de la población habitante de calle que improvisa su alojamiento en estas zonas, acumulando los materiales propios de su actividad recicladora. Actividad de las dos plazas de mercado. Vendedores ambulantes. Comercio. Talleres mecánicos.	Fuente de malos olores y genera la propagación de artrópodos y roedores. Mal aspecto y ambiente deteriorado, aspecto negativo del sector. Se convierte en zonas peligrosas por la presencia de habitantes de la calle, pues atrae a esa población. Afecta la salud. Afecta las corrientes de agua donde desembocan nuestros ríos.	
Riesgos Biológicos	Manejo inadecuado en la tenencia de mascotas presencia y actividad del Hospital San	Afecta la salud y seguridad de los seres vivos, produce mal aspecto en el caso de las	

	Juan de DIOS (Barrio Policarpa – Hortua), el Hospital Santa Clara (barrio San Antonio de Padua), Centro dermatológico generadores de residuos hospitalarios; también se encuentra el Cementerio del sur con su horno crematorio y la Funeraria Los Olivos.	excretas de las mascotas e incomoda a los ciudadanos.	
Contaminación por Químicos	Actividad Industrial talleres de mecánica, cromado, galvanoplastia y talleres de recuperación de baterías y de fabricación de espumas, carrocerías y rejillas. Industria de calzado y marroquinería, las estaciones de servicio, fábricas de muebles, servitecas, tintorerías y fábricas de pegantes, además de establecimientos que ofrecen el servicio de aplicación de plaguicidas	Afecta la salud y seguridad de los seres vivos. Pone en riesgos las pertenencias y la vida, produce sensación de inseguridad y angustia en los vecinos. Afecta el valor de los inmuebles residenciales y deteriora este uso.	
Falta de educación y compromiso ambiental	La tradición, la falta de políticas gubernamentales de largo alcance, la falta de recursos suficientes, la baja exigencia y control a ciudadanía, industriales y comerciantes de observar la norma, de aplicar la convivencia, de invertir en PML	Mala disposición de residuos de toda índole. Resistencia de los ciudadanos al desarrollo industrial y comercial por las afectaciones a su vida y salud.	
Falta de articulación Institucional en las acciones emprendidas en torno a lo ambiental	Carencia de políticas de los gobiernos centrales que unifiquen el trabajo de todas las instituciones y lo articulen. Falla en los mecanismos de comunicación interinstitucional. Falta de revisión y evaluación de planes programas y políticas.	Pérdida de esfuerzos, de dinero, proyección de una imagen desorganizada, que no atrae a la comunidad. Acoso a la comunidad con las mismas acciones por parte de todos. Pérdida de tiempo, mayor deterioro ambiental.	

Fuente: Modificada de Monroy y Suarez (2013)

La Tabla 3 muestra las principales ventajas y desventajas, correspondiente a la ubicación geográfica del barrio Restrepo, en tanto productividad comercial, competencia, para evaluar el sector de ventas del calzado tradicional.

Tabla 3. Matriz de caracterización del sector del calzado en el barrio El Restrepo.

ASPECTO	CARACTERIZACIÓN
Geográfico	<p style="text-align: center;">Ventaja</p> <p>Es una zona de centro y suroriente de la ciudad con múltiples accesos mediante transporte público. Además, el espacio geográfico en que se asienta es reconocido en la ciudad como un sector tradicional de cuero y calzado.</p> <p style="text-align: center;">Desventaja</p> <p>La aglomeración pierde su ventaja geográfica con la clientela más cercana, con la presencia de los centros comerciales Centro Mayor y Titán; y con su clientela en el resto de la ciudad, con los diferentes centros comerciales que, por múltiples factores, entre ellos la cercanía, son preferidos por los demandantes.</p>
Productivo y comercial	<p style="text-align: center;">Ventaja</p> <p>El principal producto de la aglomeración es calzado en cuero, en especial para dama, de alta calidad. Dentro de la zona se encuentran comercializadores, productores y proveedores de insumos. La producción tiende a concentrarse en el centro, y la comercialización en la periferia. Sin embargo, no hay prueba empírica suficiente que revele la presencia de un distrito, ni siquiera de una cadena productiva fuerte.</p> <p style="text-align: center;">Desventaja</p> <p>La cadena productiva es débil, cada vez se produce menos —“La apertura” fue determinante en esto— y la comercialización está dominada cada vez más por los almacenes de cadena —Spring Step, Alpie, Aquiles, entre otros—. Estos grandes almacenes de cadena solo aprovechan el reconocimiento del sector como centro del comercio de calzado, pero su producto no proviene de los proveedores de la zona, de alguna forma, son “invasores” de la aglomeración. Además, a la luz de la teorización sobre cadenas productivas, la zona, dentro de los estimativos que se pueden hacer, da muestras de baja o nula asociatividad, tecnificación en maquinaria e infraestructura, adecuado funcionamiento organizacional —tanto individual como grupal—, personal integrante de la aglomeración bien capacitado, entre otros. La razón de ser actualmente de la aglomeración es la existencia de demanda de calzado en la misma, y esto es reportado tanto por vendedores de calzado, como por productores y proveedores de insumos; todos se localizan en la zona desde la lógica estricta de satisfacer una demanda, pero la presencia de un proceso productivo debidamente articulado es difusa.</p>
Institucional	Ventaja

Con el fin de generar políticas económicas desde lo local que incrementen el empleo, se ha venido gestando un esfuerzo en función de reactivar la economía propia de la zona. El primero de estos esfuerzos lo lideró la alcaldía local Antonio Nariño, con la implementación de las Unidades Locales de Desarrollo Empresarial (Ulde) y el proceso de reubicación de vendedores ambulantes. Esta iniciativa está siendo recogida y realimentada por la Secretaría de Desarrollo Económico.

Desventaja

La carencia de información precisa sobre la situación real de la aglomeración ha hecho que los impactos de las políticas públicas que hasta el momento se han implementado, hayan sido estimados de forma inadecuada. Por otro lado, el distrito y la alcaldía local Antonio Nariño han sido las únicas instituciones que se han interesado por el caso particular de la zona de calzado en el Restrepo, las demás agremiaciones y organizaciones existentes, no solo no tienen una idea del funcionamiento de esta zona, sino que no muestran en su gestión interés por formarse dicha idea, y mucho menos por hacer algo en pro de solventar las problemáticas que allí se presentan.

Fuente: Elaboración propia. Forero(2014)

6.6 Procedimientos

Las actividades ejecutadas para la consecución de los objetivos propuestos son las siguientes:

- a) Se recopiló información de las fuentes secundarias y terciarias disponibles en diferentes bases de datos reconocidas, artículos científicos, documentos periodísticos e informes técnicos, entre otras fuentes de interés.
- b) Se revisaron específicamente los procesos contaminantes derivados de las curtiembres y del tratamiento del cuero, las salidas contaminantes como efluentes líquidos, desechos sólidos y contaminantes atmosféricos.
- c) Se analizaron los posibles beneficios fiscales derivados de la introducción de mejoras en la productividad en la empresa y de una gestión más amigable con el ambiente.
- d) Se realizó el trabajo de oficina, análisis e interpretación de la información obtenida, para plasmar el paso a paso del desarrollo de las distintas actividades realizadas en el proyecto y generar el trabajo final.

En la Tabla 4 se presentan los métodos que fueron aplicados para el alcanzar cada uno de los objetivos específicos propuestos.

Tabla 4. Metodología propuesta para cada objetivo específico.

Objetivos específicos	Categoría de análisis	Método utilizado
<p>1. Describir el proceso de elaboración del cuero y sus principales efectos sobre el medio ambiente.</p>	<p>Elaboración del cuero y manufactura de productos de cuero. Efectos sobre el ambiente y las personas.</p>	<p>Búsqueda de información bibliográfica proveniente de bases de datos reconocidas como Google Académico, Scielo y Redalyc, entre otros. Revisión de la bibliografía disponible sobre elaboración del cuero y manufactura. Impactos asociados con este proceso productivo.</p>
<p>2. Identificar los principales residuos generados en el proceso productivo del cuero, en la ciudad de Bogotá.</p>	<p>Salidas contaminantes: efluentes líquidos, contaminantes del aire y desechos sólidos y peligrosos.</p>	<p>Revisión de la bibliografía disponible sobre contaminación generada en el proceso del cuero y manufactura.</p>
<p>3. Identificar los entes de control en Bogotá encargados de evaluar los efectos ambientales negativos en el proceso de transformación del cuero proponiendo soluciones a esta problemática.</p>	<p>Políticas públicas, legislación e instancias relacionadas con las curtiembres y manufactura nacionales, regionales y/o locales.</p>	<p>Revisión de la bibliografía disponible referente a las medidas e instancias encargadas del control de impactos sobre el ambiente a nivel general y en el sector de producción de cueros y manufactura. Con esta información proponer soluciones a los impactos negativos generados.</p>

Fuente: Elaboración propia

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. El proceso de elaboración del cuero y sus principales efectos sobre el medio ambiente

La mayoría de las industrias de curtido tienen un proceso productivo similar. Los insumos químicos y su dosificación varían de acuerdo con los proveedores, la calidad de las pieles y el conocimiento del curtidor. Como se ha indicado, el procesamiento de las pieles empieza después del sacrificio animal y la comercialización de éstas se realiza en dos presentaciones: pieles frescas y pieles saladas (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

Se definen como pieles frescas aquellas obtenidas cuando el tiempo entre el sacrificio del animal y el procesamiento de las pieles es corto y el curtido se puede iniciar sin ningún pretratamiento. Por el contrario, las pieles son saladas para preservarlas y almacenarlas por tiempo prolongado e impedir la aparición de microorganismos que conllevan a su putrefacción. La preservación se realiza principalmente por inmersión en salmuera o adición de sal común (Urrego, González & Aguirre, 2019).

En la tabla 5 hasta la tabla 8 muestra con detalle las diferentes etapas de tratamiento de las pieles utilizadas para la elaboración de productos de cuero.

Tabla 5. Etapas del tratamiento de las pieles utilizadas para la Elaboración de productos de cuero.

Etapas del tratamiento de las pieles utilizadas para la Elaboración de productos de cuero.
Etapas del tratamiento de las pieles utilizadas para la Elaboración de productos de cuero.
Principalmente se prepara la piel para ser curtida (sea fresca o salada), se limpia y acondiciona, hasta que es dividida en dos capas. Las operaciones unitarias en la etapa de ribera son:

1. Recepción de materia prima:	Descargar y almacenar temporalmente las pieles, tanto frescas como saladas.
2. Pre - descarte:	Retirar de manera mecánica los restos de músculo y grasas de la piel, debe realizarse sobre la piel en tripa ² y/o sobre la piel remojada.
3. Remojo:	Rehidratar la piel, eliminar la sal y otros elementos como sangre, excrementos y suciedad en general.
4. Pelambre y encalado:	<p>Retirar el pelo y epidermis de las pieles, utilizando cal y sulfuro de sodio, esto produce un hinchamiento alcalino que permite abrir las fibras de colágeno y preparar las pieles para el curtido.</p> 
5. Descarte:	Descarte, separado de piel en dos capas.
6. Dividido:	Eliminar de manera mecánica la grasa natural del tejido conjuntivo, a través de la máquina descarnadora.
6. Dividido:	Separar la piel en dos capas (flor y carnaza), mediante una cuchilla.

Fuente: Elaboración propia. Flujograma de curtiembre. Menú temático Piel Cruda. (Fotos).

Tomado de <https://www.biblioteca.org.ar/libros/cueros/flujomenu.htm>

Tabla 6. Curtido del cuero.

Etapas 2. Curtido	
<p>Prepara las pieles para ser transformadas en materiales fuertes y resistentes a la putrefacción por medio de agentes curtientes que se fijan en las fibras de colágeno, estabilizándolas a través de uniones cruzadas (es decir, uniones químicas entre fibras). La mayoría de las empresas utilizan las sales metálicas como agentes curtientes, principalmente las sales de cromo. Las operaciones unitarias en la etapa de curtido son:</p>	
1. Desencalado:	Remover la cal, el sulfuro y demás insumos alcalinos de la piel, utilizando principalmente sales de amonio, ácidos orgánicos tamponados, azúcares y melazas, ácido sulfoftálico, entre otros. Permite neutralizar la piel y detener su hinchamiento.
2. Purga enzimática:	Aflojar las fibras de colágeno con enzimas proteolíticas, pancreáticas y/o bacterianas y limpiar la piel de restos de epidermis, pelo y grasa no eliminados en operaciones anteriores.
3. Piquelado:	Llevar las pieles al pH requerido para el curtido (entre 2.8 y 3.5) con sal y ácidos (sulfúrico, clorhídrico o fórmico). Adicionalmente, detener cualquier tendencia al hinchamiento ácido y fijar las sales de cromo entre las células.
4. Curtido al cromo:	Transformar la piel en un producto resistente a la putrefacción (wet-blue), haciendo reaccionar el colágeno de la piel con el agente curtiente, principalmente con sales de cromo trivalente o taninos vegetales.
5. Ecurrido:	Retirar la humedad, estirar las partes arrugadas y mantener un espesor uniforme.

6. Rebajado:

Dar un calibre final al wet blue, utilizando una máquina provista de cuchillas que giran a gran velocidad.



Fuente: Sector curtiembre en Bogotá

Fuente: Elaboración propia. Flujograma de curtiembre. Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos (Fotos). Tomado de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogotá+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>

Tabla 7. Acabado en húmedo.

Etapa 3. Acabado en húmedo	
Confiere las características de suavidad, color y tacto que son requeridos para cada tipo de cuero, de acuerdo con los requisitos del producto final. Para esta etapa se identifican los siguientes procesos y operaciones:	
1. Recurtido:	Conceder al wet-blue sus características finales, en cuanto a resistencia y firmeza, dependiendo de su uso final.
2. Teñido y engrase:	Proporcionar un color determinado, dar textura, llenura, suavidad y flexibilidad.
3. Escurrido:	Retirar la humedad y eliminar las arrugas del lado de la flor mediante rodillos con felpa.

Fuente: Elaboración propia. Flujograma de curtiembre. Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos (Fotos). Tomado de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogotá+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>

Tabla 8. Acabado en seco.

Etapa 4. Acabado en seco	
<p>Otorga al cuero el aspecto final de color y brillo y permite controlar posibles imperfecciones del producto. Esta etapa se encuentra compuesta en general por las siguientes operaciones y procesos:</p>	
1. Secado:	Extraer un porcentaje considerable de humedad al wet-blue.
2. Ablandado:	Mitigar la firmeza del cuero para generar más suavidad.
3. Esmerilado:	Lijar para igualar y corregir defectos del lado de la flor.
4. Desempolvado	Eliminar de la superficie del wet-blue el polvo fino residual de la operación de esmerilado.
5. Pigmentado:	Pintar la superficie del cuero por diferentes métodos
6. Planchado:	Prensar el cuero en una placa caliente que puede ser lisa o tener figuras.
7. Lacado:	Lograr un terminado de calidad que protege al acabado.
8. Medido:	Determinar el área del cuero.
9 Almacenado:	Depositar el cuero terminado para su protección, uso y/o comercialización.



Fuente: Elaboración propia. Flujograma de curtiembre. Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos (Fotos). Tomado de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogotá+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>

Entre los principales compuestos químicos que se utilizan en el proceso en el proceso de tratamiento y elaboración de productos de cuero, todos contaminantes, se encuentran los que se listan a continuación.

Grasas: Las cuales se encuentran como tejido adiposo en la carne del cuero. Durante el pelambre se saponifican en medio alcalino (Carreazo, García & Corredor & Sastoque Beltran, 2017).

Sulfuro: Utilizado en el proceso de destrucción del pelo o pelambre. Se trata de un elemento altamente tóxico en medio acuoso, porque debido a su carácter reductor provoca una drástica disminución del 27% de oxígeno disuelto en los cursos de agua y además cuando las soluciones acuosas que lo contienen bajan su pH del valor 10, se desprende ácido sulfhídrico gaseoso que al ser inhalado en determinadas concentraciones puede llegar a ser mortal. La presencia del sulfuro en el proceso de pelambre explica que este proceso por sí solo sea responsable del 76% de la toxicidad total del efluente.

La Tabla 9 muestra el elemento altamente toxico del sulfuro, con sus respectivos porcentajes del proceso del pelambre.

Tabla 9. Porcentaje de sulfuro.



Fuente: Elaboración propia

Óxido de amonio: Es un producto que contiene 90% de hidróxido cálcico. Se usa en la ribera debido, principalmente, a su bajo costo y a su poca causticidad como álcali. Es el único material usado por la curtiembre que da sólidos en suspensión, en circunstancias que la mayoría de las materias en suspensión proceden de las pieles (Carreazo, et al., 2017).

Nitrógeno amoniacal: siendo su principal fuente el sulfato de amonio usado durante el desencalado en los pelambres se forma amoniaco debido a la desamidación de la glutamina y la asparagina presente en la estructura del colágeno (Carreazo, et al., 2017).

Tensoactivos: Estos productos son ampliamente usados en ribera, como humectantes y como agentes de limpieza de los cueros. Los más usados son los alquilfenoles etoxilado (Carreazo, et al., 2017).

Titanio: Elemento químico, Ti, de número atómico 22 y peso atómico 47.90. Mientras que su comportamiento químico muestra muchas semejanzas con el del silicio y el zirconio, como un

elemento del primer grupo de transición, la química de la solución acuosa, especialmente de los estados de oxidación más bajos, tiene algunas semejanzas con la del cromo y el vanadio.

(Lenntech, 2020)

Efectos del Titanio sobre la salud:

El titanio elemental y el dióxido de titanio tienen un nivel bajo de toxicidad. Animales de laboratorio (ratas) expuestos a dióxido de titanio por inhalación han desarrollado pequeñas áreas localizadas de polvo oscuro depositado en los pulmones. Una exposición excesiva en los humanos puede resultar en ligeros cambios en los pulmones.

Efectos de la sobre-exposición al polvo de titanio: La inhalación del polvo puede causar tirantez y dolor en el pecho, tos, y dificultad para respirar. El contacto con la piel y los ojos puede provocar irritación. Vías de entrada: Inhalación, contacto con la piel, contacto con los ojos.

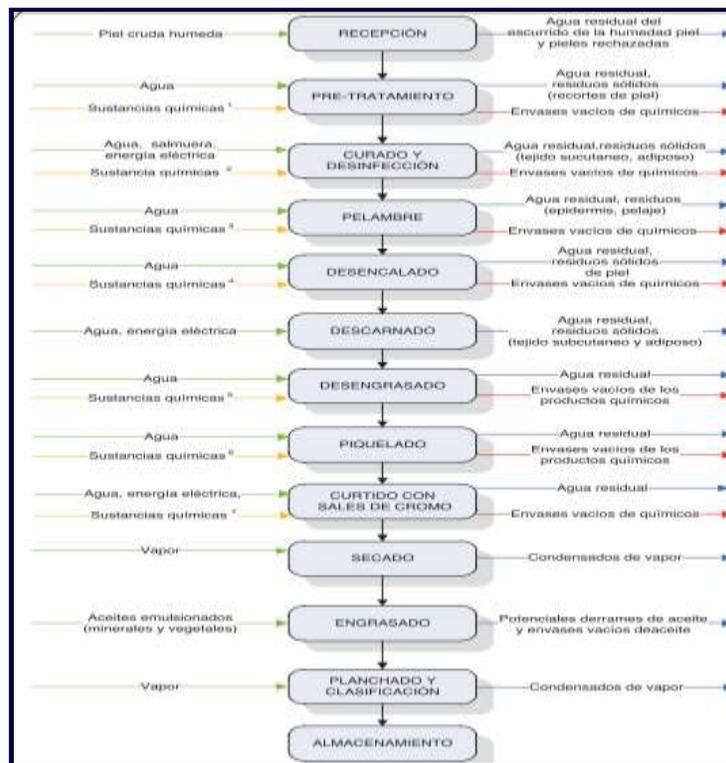
Carcinogenicidad: La agencia internacional para la investigación del cáncer (IARC) ha incluido el dióxido de titanio en el grupo 3 (el agente no es clasificable con respecto a su carcinogenicidad en humanos). (Lenntech, 2020)

Cromo: Elemento químico, símbolo Cr, número atómico 24, peso atómico 51.996; metal que es de color blanco plateado, duro y quebradizo. Sin embargo, es relativamente suave y dúctil cuando no está tensionado o cuando está muy puro. Sus principales usos son la producción de aleaciones anticorrosivas de gran dureza y resistentes al calor y como recubrimiento para galvanizados. El cromo elemental no se encuentra en la naturaleza. Su mineral más importante por abundancia es la cromita. Es de interés geoquímico el hecho de que se encuentre 0.47% de

Cr2O3 en el basalto de la Luna, proporción que es de 3-20 veces mayor que el mismo espécimen terrestre. (Lenntech, 2020)

La Figura 5 muestra el diagrama de flujo del proceso de curtido a base de sales de cromo indicando que el residuo compuesto de cromo generado en el proceso productivo del cuero a principio de su elaboración, sigue su ruta en las diferentes etapas del proceso acompañado de residuos sólidos y peligrosos.

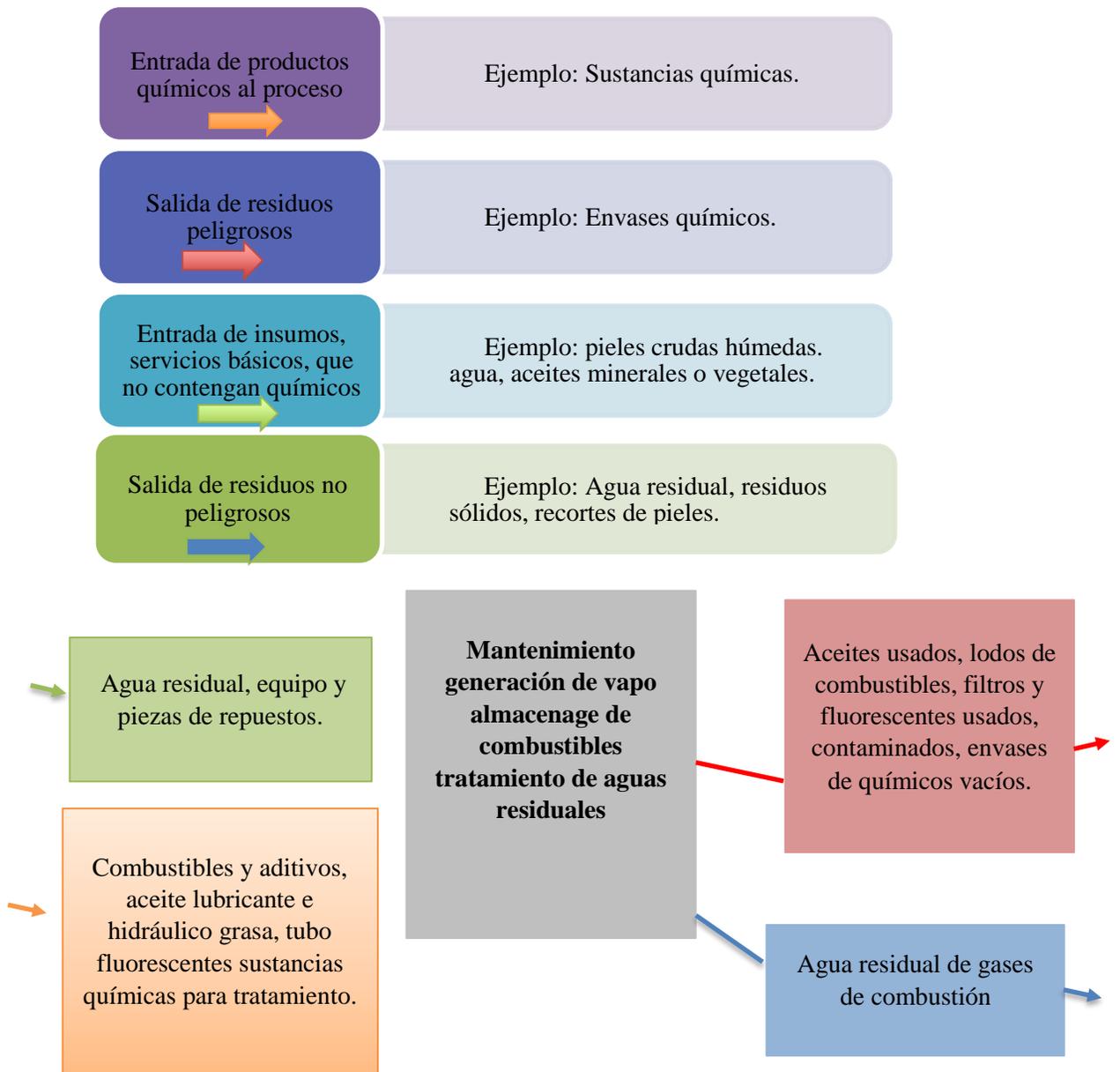
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de curtido a base de sales de cromo.



Fuente: La industria de los cueros a base de sales de cromo, con agentes vegetales. Tomado de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART2.pdf>

La tabla 10 determina a gran profundidad el proceso que se realiza cuando ingresa y finaliza los residuos peligrosos y no peligrosos para el proceso de curtido.

Tabla 10. Diagrama de flujo del proceso de curtido.



Fuente: Elaboración propia. La industria de los cueros a base de sales de cromo, con agentes vegetales. (2013).

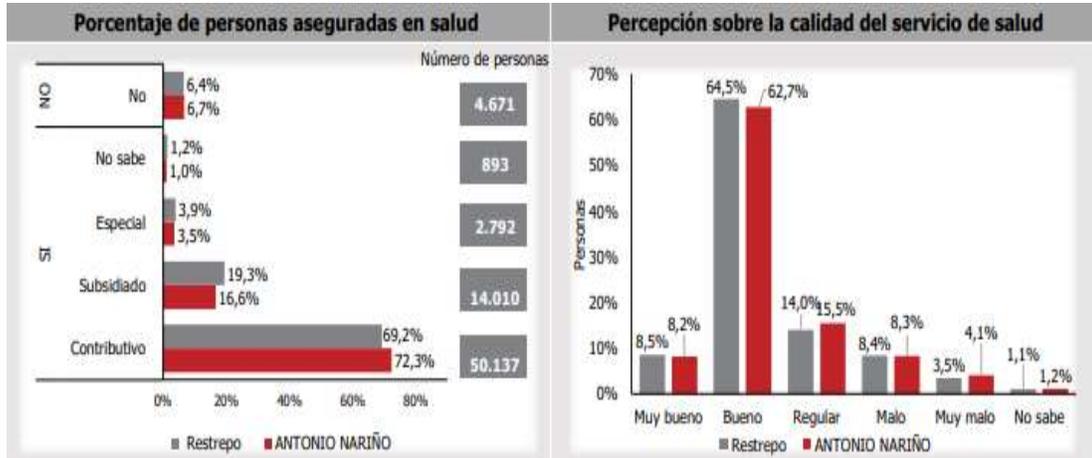
En la industria del cuero podemos identificar que se utilizan grandes volúmenes de agua para sus procesos y los vertimientos llegan a los ríos de Bogotá. En el caso de estudio, el más cerca al sector de El Restrepo es el río Tunjuelito, generando impactos negativos a los recursos naturales,

aumentando la afectación de salud a la población y contaminando los cuerpos de agua (Botache, Y, 2020).

Efectos a la salud: Según el informe presentado por Greenpeace, la Agencia Internacional para la investigación del cáncer clasifica los compuestos del cromo VI como 32 cancerígenos. También aporta que según el Servicio de Salud Pública de Estados Unidos determina que para los humanos el consumo de agua, pescado y otros alimentos contaminados con Cr III podrían aumentar los niveles de absorción diaria mucho más allá de lo recomendado. La ingesta de niveles superiores a los recomendados durante lapsos prolongados puede provocar efectos perjudiciales para la salud, incluidos irritación gastrointestinal, úlcera estomacal y daños renales y hepáticos. En el caso de los obreros que se encuentran en contacto permanente con estas sustancias, la exposición dérmica al cromo puede provocar hinchazón y enrojecimiento agudo de la piel; mientras que inhalar niveles altos de cromo puede provocar irritación en las membranas respiratorias y nasales. Además, según la Agencia de Investigación del Cáncer, dependiente de la Organización Mundial de la Salud, los compuestos del cromo son cancerígenos (Carreazo, et al., 2017).

La tabla 6 muestra el porcentaje de personas aseguradas en materia de salud, la cual se puede identificar que el 69,2%, de las personas que viven el sector, según la veeduría distrital pertenecen a régimen contributivo, como empleados de las empresas del calzado, las cuales en este momento según encuesta presentan una buena prestación del servicio de salud por parte de su EPS, podemos observar a 50.137 personas se encuentran laborando.

Figura 6. Percepción sobre la calidad de la salud.



Fuente: Veeduría Distrital. (2017). Ficha UPZ: Restrepo - Antonio Nariño. (Foto).
<http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/UPZ/RESTREPO.pdf>

7.2. Los principales residuos generados en el proceso productivo del cuero, en la ciudad de Bogotá

Los principales residuos generados en el proceso productivo del cuero en la ciudad de Bogotá se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Principales residuos generados en el proceso productivo del cuero en la ciudad de Bogotá.

Residuos	Líquidos	Sólidos	Peligrosos
<p>Definición</p> <p>Son aquellos que no representan un riesgo a la salud y al medio ambiente, como grasas, aceites. pueden desprender olores desagradables que luego se intensifican en las distintas etapas del procesamiento.</p> 	<p>Corresponde a la piel defectuosa no procesada, trozos de cuero procesados, los cuales contienen metales y productos químicos que incluyen cromo, titanio y otros.</p> 	<p>Es un residuo no reciclable o considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y para el medio ambiente.</p> 	
<p>Análisis</p> <p>Son generados de productos químicos implementados en la transformación del cuero.</p> <p>Efluentes líquidos de los procesos de apelmbrado, curtido, recurtido, teñido y engrase.</p>	<p>Se generan principalmente en las etapas de descarnado (grasas y tejidos biodegradables), recorte de pieles.</p> <p>Los residuos sin curtir, son reutilizados para la obtención de harina proteica para el ganado, materia prima para la industria de cosméticos, gelatina, etc.</p>	<p>Son compuestos químicos tóxicos o irritantes en alguna medida; también se generan retazos de la piel.</p>	
<p>Ejemplos</p> <p>Cada etapa del proceso va generando residuos industriales líquidos con distintos grados de contaminación, siendo la más importante en términos de carga orgánica expresada en DBO5, la etapa de ribera. Dada las características del proceso de curtido de</p>	<p>En los residuos sólidos, cuando la piel de los animales llega a la industria, se procede al recorte de las partes correspondientes al cuello, cola y las extremidades.</p> <p>Los restos de piel que se desechan contienen carnazas, grasas, sangre y excrementos, que aportan la carga orgánica en los residuos de curtiembre.</p>	<p>En los residuos peligrosos se obtiene del pretratamiento de efluentes líquidos para cumplir con los controles de contaminación de aguas, teniendo como ejemplos las del tratamiento de efluentes de curtiembres, los procesos de curtido y acabado del cuero conllevan el uso de varias sustancias químicas peligrosas, posee un riesgo en</p>	

	<p>pieles, para hacer un adecuado análisis de los residuos industriales líquidos generados, es conveniente separar los procesos en tres etapas: ribera, piquelado y curtición, y procesos de post curtición.</p>		<p>la salud humana.</p>
--	--	--	-------------------------

Fuente: Modificado de Sistema de información ambiental de Colombia. Tomado de <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos> y García y Gutiérrez (2006).

Los principales factores de la contaminación de los residuos de las pieles del cuero se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Factores en la contaminación de los residuos de las pieles del cuero.

Concepto	Definición	Ejemplos
Contaminación del aire	<p>Materiales particulados y sulfuro de hidrógeno son las dos descargas gaseosas potenciales significativas. Los malos olores son consecuencia de inadecuadas o inexistentes prácticas de limpieza, también afectando la calidad del aire.</p>	<p>Utilizar impregnación por rodillo para minimizar la contaminación del aire interior (por ejemplo, durante el pulverizado y la aplicación general de tratamientos de acabado); utilizar sistemas de extracción del aire y ventilación en áreas/máquinas para el rebajado en seco, el desempolvado, el pulverizado y el pesado de productos químicos.</p>
Contaminación del agua	<p>Las aguas residuales cuando son descargadas directamente a un cuerpo de agua ocasionan efectos negativos en la vida acuática y en los usos posteriores de estas aguas. Un cuerpo de agua contaminado disminuye el valor de su uso como bebida o para fines agrícolas e industriales.</p>	<p>Controlar las emisiones de COV mediante la aplicación de los controles secundarios descritos en las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad. Por ejemplo, la depuración con agua (uso de un oxidante para oxidar el formaldehído), adsorción con carbón activo, biofiltrado (para eliminar olores), tratamiento criogénico y oxidación catalítica o térmica.</p>

Contaminación del suelo	Los niveles de contaminación deben ser cuidadosamente controlados para evitar el daño de la estructura del suelo, y disminución de la producción agrícola y aceleración de la erosión.	Los colorantes y muestras de engrasantes deben almacenarse con cuidado en soportes y estantes, los recipientes más pesados especialmente los que contengan sustancias líquidas, como ácidos deben almacenarse en plástico al nivel del suelo.
Emisiones Atmosféricas	Las emisiones a la atmósfera son causadas principalmente por la producción de olores desagradables de los lugares donde se encuentran almacenados los residuos sólidos producidos por la mezcla de efluentes con contenido de sulfuro.	Producir emisiones de dióxido de sulfuro durante el blanqueado, las operaciones de poscurtido o el desencalado. Pueden surgir olores procedentes de los cueros frescos y las pieles, la putrefacción y sustancias como sulfuros, mercaptanos y solventes orgánicos. También si el cuero no está fresco (presenta emisiones de olores desagradables), para prevenir estas emisiones, se debe ventilar las áreas de la curtiduría y controlar el escape de las zonas con olores (por ejemplo, donde se espesa y deseca el lodo de las aguas residuales) mediante biofiltrado y/o depurado con ácido, alcalinos u oxidantes.

Fuente: Elaboración propia. Corporación financiera internacional. (2007)

Dentro de los desechos sólidos que se generan en la industria del calzado se pueden identificar los siguientes: plástico, cartón, textiles, retazos de cuero, envases de productos químicos, y envases de otros productos. Algunas empresas de calzado todavía depositan juntos los residuos no peligrosos sin ningún tipo de separación, aunque en algunas empresas los recortes de piel curtida son recogidos y dispuestos aparte (Heredia y Marrufo, 2013).

Varios materiales reciclados pueden ser utilizados en los procesos de producción del calzado. Con el polipropileno se pueden confeccionar tacones de zapatos, con policloruro de vinilo se pueden fabricar bolsos, suelas, cinturones y otros. Cuando se usan tintes y colorantes hay que cuidar que los componentes no posean efectos tóxicos para el medio ambiente (Flores et al., 2017).

Los residuos sólidos húmedos de los procesos de curtido, llamados carnaza o cuero azul, poseen un alto contenido proteico y un excelente patrón en la isoterma de adsorción para captar

reactivos colorantes de diferentes textiles. Otras investigaciones han demostrado que la carnaza o el cuero azul estabilizado orgánicamente se ha utilizado como un material adsorbente para la eliminación del color de las aguas residuales contaminadas (Fanun, 2014; Fathima et al., 2009).

Cabe destacar al sector industrial como una de las fuentes de producción de residuos sólidos, siendo una constante su generación y el impacto negativo al ambiente (agua, suelo, atmósfera) considerando que muchas veces tales residuos son materiales sobrantes de procesos, evidenciándose una falta de rendimiento o ineficacia del proceso y expresan una incapacidad de cerrar los ciclos productivos (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional – FISO, s.f).

La Tabla 13 muestra los posibles residuos generados en las diferentes etapas del proceso de elaboración del calzado y algunas acciones propuestas para contrarrestar sus efectos.

Tabla 13. Residuos generados en las diferentes etapas del proceso de elaboración del calzado y aguas acciones propuestas para contrarrestar sus efectos.

Cuero y calzado		
Etapas del proceso	Posibles residuos generados en proceso Acciones a efectuar	Diseño corte armado montaje terminado embalaje
Diseño	Los moldes normalmente se hacen en papel periódico, cartón o cartulina. Una vez definida la horma, y si la pieza presenta buena salida, el molde se realiza en lámina metálica, generando retales en aluminio.	Uso de papeles de fácil reprocesado como el papel periódico, optimización de la hoja en cuanto al tamaño y aprovechamiento de los moldes.
Corte	Retazos de cuero, cuerina, carnaza, textiles, papeles, etc. como resultado del despiece de una superficie.	Realizar los trazos de forma óptima, aprovechando la extinción completa de la piel y el textil que cubre el relleno.
Armado	Retazos de cuero, cuerina, carnaza, textiles, hilos, pegante rellenos.	Realizar los cortes de la forma más ajustada posible, evitando grandes tolerancias en las piezas, lo que implica rectales de material en pequeños tamaños, lo que les hace servibles para otros posibles usos. Realizar la aplicación del pegante mediante recipientes con boquillas que hagan la operación más limpia y sin

		excesos que manche la piel o el forro interno.
Montaje y terminado	Retazos de cuero, cuerina, carnaza, textiles, hilos, exceso de pegante y su contenedor, rellenos (espumas).	Optimizar los cortes, de forma que las costuras y ribetes sean de fácil elaboración en el proceso determinado y unión con la plantilla o suela; esto mejora la cantidad de hilo requerida para la puntada terminal. Evitar los excesos de pegamento mediante aplicadores y escurrir al máximo los recipientes aprovechando la mayor cantidad posible; reutilizar los recipientes de forma que sólo sea necesaria la recarga del pegante.
Embalaje	Restos de papel, plástico, cartón, cintas adhesivas.	Reducir la cantidad del material de empaque mediante un dispensador de cinta que controle la cantidad a usar por objeto. Emplear papel o plástico a modo de cobertura y no ambos al mismo tiempo.

Fuente: Elaboración propia. Restrepo y Ramírez (2008). Guía para el Manejo Integral de Residuos.
https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Gu%C3%ADa%20para%20el%20Manejo%20Integral%20de%20Residuos-%20Subsector%20de%20calzado,%20cuero,%20plastico%20y%20sus%20manufacturas.pdf

Según la Guía para el Manejo Integral de Residuos, entre las materias primas utilizadas se encuentran compuestos químicos en grandes cantidades como pegamentos, adhesivos, disolventes, aceites usados, grasas, pigmentos, y trapos textiles contaminados con químicos, los cuales se catalogan como residuos peligrosos, y otros como retazos, hilos, textiles, espumas, cartón, cauchos naturales y polímeros. Es tal generación de residuos lo que implica para los fabricantes de calzado la obligación de la correcta disposición de tales materiales, con el objetivo de no convertirse en factor de riesgo tanto al interior como exterior de la empresa (García y Vélez, 2008).

7.3. Entes de control en Bogotá encargados de evaluar los efectos ambientales negativos en el proceso de transformación del cuero y soluciones propuestas a esta problemática

Desde la segunda mitad de la década de los setenta del siglo XX, los diferentes entes gubernamentales han tratado de organizar las disposiciones, siempre con la intención de evitar la duplicidad de esfuerzos y de lograr una compilación genuina y eficaz, llegando incluso a producir uno de los mejores códigos de recursos naturales del continente.

La legislación ambiental en Colombia ha sufrido un destacado proceso, partiendo de la Convención de Estocolmo en 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974).

Según lo expuesto por el programa de NODO (producción más limpia) en 1991, se elevó la protección del medio ambiente como fruto de la nueva Constitución Política colombiana, la protección del medio ambiental tomó una nueva dimensión, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos, en particular, a través de las acciones populares o de grupo y del uso de las acciones de tutela y de cumplimiento. Supeditada a la Constitución Política, en 1993 se promulga la Ley 99 (o Ley del Medio Ambiente), la cual obligó a la conformación del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y a la creación del Ministerio del Medio Ambiente como parte importante de la gestión ambiental en el país. El objetivo de la Ley 99 de 1993 es proporcionarle a la gestión ambiental en Colombia un nuevo enfoque en el cual sea más sistemática, descentralizada, participativa, multi-técnica y pluricultural (García & Gutiérrez (2006).

En este sentido, la carta fundamental de 1991 consagró el Capítulo Tercero del Título Segundo, con cinco artículos (del 78 al 82) a los “Derechos colectivos y del ambiente”, de ellos el Artículo 80 otorga al estado la función de ente rector del manejo de los recursos naturales y le

concede potestades de planificador, interventor y sancionador al igual que le otorga la posibilidad de ejercitar acciones de reparación directa.

La creación del Ministerio de Medio Ambiente y la organización del Sistema Nacional Ambiental (SINA) pretendieron ajustar de forma sistemática principios rectores y acciones en materia ambiental. Es así como se produce la Ley 99 de 1993 que sirve como orientación básica de la futura reglamentación.

Ley 99 de 1993, incluye 118 artículos que consideran los grandes temas ambientales como se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Grandes temas considerados en la Ley 99 del año 1993.

Principios Generales	-Acoge la Declaración de Río de Janeiro de 1992. -Asume la biodiversidad como patrimonio nacional e interés de la humanidad - Califica la formulación de políticas ambientales
Define el desarrollo sostenible	-Conduce al crecimiento económico sin agotar la base de los recursos naturales renovables
Organización institucional	-Crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y el Consejo Nacional Ambiental - Constituye y organiza el Ministerio de Medio Ambiente y sus entes. -Otorga funciones ambientales a las entidades territoriales
Licencias Ambientales	-Señala autoridades y procedimientos para la expedición de Licencias Ambientales.
Acciones de reparación	Permite al estado cobrar a los particulares indemnización por los daños ambientales

Fuente: Impacto ambiental generado en el proceso productivo de la empresa curtidos del oriente barrio San Benito Bogotá, Tomado de: <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/37857.pdf>

Esta ley tiene como objetivo principal la ordenación, distribución y organización del medio ambiente en Colombia, con lo cual se crean diversas organizaciones, entidades y programas que permiten un mayor aprovechamiento de los recursos naturales mediante su prevención y gestión.

Adicionalmente, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), se creó mediante el acuerdo 09 de 1990, logrando un cambio de roles desde gestor a autoridad ambiental mediante el decreto 673 de 1995, para lograr mayor control y detener situaciones que atenten al medio ambiente. Los decretos 619/00 y 469/03 resaltan las funciones de vigilancia y control, basado en el plan de ordenamiento territorial y velar por el cumplimiento del plan de Gestión (POT), según lo establecido en el Decreto 061/03. (García & Gutiérrez (2006))

La Licencia Ambiental, desde el punto de vista legal, es una autorización que otorga la autoridad ambiental mediante un acto administrativo, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente.

Las licencias ambientales se definen y se clasifican como se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Licencias Ambientales.

TIPO DE LICENCIA	DEFINICIÓN	EJEMPLO
Ambiental Ordinaria	Es la licencia que no incluye el otorgamiento de permisos, autorizaciones o concesiones para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables	Esta licencia la necesitará una empresa que tenga que hacer vertimientos a un río o una empresa que vaya a hacer aprovechamiento forestal.
Ambiental Única	Es la que incluye, a solicitud del peticionario, los permisos, autorizaciones o concesiones necesarios para el desarrollo del proyecto o actividad	la construcción de una carretera o un matadero.
Ambiental Global	Es de competencia exclusiva del Minambiente y que puede ser ordinaria o única y se otorga para las obras o actividades relacionadas con la explotación de campos petroleros y de gas.	Empresas como ecopetrol y pacific rubiales

Fuente: Elaboración propia modificado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-242179>

Un componente clave de las licencias es el Diagnóstico Ambiental de Alternativas cuyo objetivo es el de suministrar la información necesaria para evaluar y comparar las diferentes opciones bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto o actividad, con el fin de optimizar el uso de los recursos ambientales y evitar o minimizar los riesgos negativos que puedan provocarse. Este requisito solo se podrá exigir para evaluar las alternativas de diseño de las obras cuyas licencias son de competencia exclusiva del Min ambiente excepto la importación de pesticidas y sustancias sujetas a control, o la introducción de parentales de fauna y flora silvestre (El Tiempo, 1994).

El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, fue creado mediante el Acuerdo 09 de mayo 10 de 1990 del Concejo Distrital, como una entidad técnica de la Administración Central, que pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes de Santa Fe de Bogotá, dentro del criterio de desarrollo sostenible.

A partir de la promulgación de la Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, el DAMA pasa a ser parte del Sistema Nacional Ambiental, dentro de las condiciones que se establecen en el artículo 66 para las ciudades de más de un millón de habitantes. El DAMA es una entidad de la Administración Central del Distrito, con las funciones de desarrollar y vigilar la aplicación del Plan de Gestión ambiental. El DAMA tiene el mismo régimen jurídico, administrativo y fiscal de la Administración Central Distrital (artículos 3 y 5 del Acuerdo 09 de 1990).

Según el Decreto 673 de 1995 en sus artículos 1 y 2, numerales 3 ibídem, 5, 7, 9, 9 ibídem, 10, el DAMA es la autoridad ambiental competente dentro del perímetro urbano del Distrito Capital y como tal le corresponden las siguientes funciones:

- La realización de acciones ordenadas a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales, así como preservar, administrar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales en el Distrito Capital.
- Aplicar las medidas preventivas y sanciones a que haya lugar de acuerdo con su competencia.
- Ejercer el control de la emisión, descarga, vertimiento, transporte y disposición de elementos contaminantes.
- Expedir y efectuar el seguimiento de licencias ambientales, concesiones, permisos y autorizaciones que le corresponda otorgar.
- Organizar, en coordinación con la Policía Nacional y demás entidades competentes, la ejecución de las actividades operativas de control y vigilancia relacionadas con movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento, explotación y comercialización de los recursos naturales, con actividades contaminantes y deteriorantes.

El acuerdo 6 de 1998 establece en uno de sus apartes como misión " Somos una entidad pública comprometida con el desarrollo sostenible del Distrito Capital, que busca mejorar la calidad ambiental y por tanto, la calidad de vida de los habitantes de Santa Fe de Bogotá, con el apoyo de entidades públicas y privadas y la sociedad civil, mediante: La recuperación y conservación de un ambiente sano, la solución de problemas ambientales, la identificación y puesta en marcha de opciones de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y, la asesoría, orientación e información en temas ambientales a los beneficiarios de nuestros servicios. Todas sus acciones estarán fundamentadas en los mandatos de la ley que la definen como la primera autoridad ambiental del Distrito Capital" (Contraloría de Bogotá, 2001).

8. CONCLUSIONES

1. Durante la investigación realizada sobre el proceso de curtido de cuero, se puede evidenciar que el cuero sufre cambios en su transformación, en la cual intervienen sustancias químicas que son peligrosas tanto para la salud de las personas que intervienen en el proceso, como para la población aledaña, ya que muchos de estos procesos no se realizan con el manejo adecuado, dañando la salud de las personas. Es bien conocido que las personas se ven afectadas por enfermedades respiratorias y sufren daños producidos por la sustancia química de cromo, la cual puede ser un factor importante para el desarrollo de cáncer. Además, muchos de los procesos pueden afectar las tuberías del sector, interfiriendo con la actividad comercial y generando malos olores.

2. Durante el proceso de transformación los residuos contaminantes de las industrias de cuero, las aguas residuales desembocan directamente en el río Bogotá, contaminando la calidad de vida de las personas en el sector del Restrepo y a los trabajadores de estas industrias, impactando el medio ambiente. Hay que tener en cuenta el manejo de los productos químicos en el proceso de la elaboración del cuero, porque si se llega a establecer un mal manejo de estos productos como los gases tóxicos, el sulfuro de sodio, las sales de cromo, los ácidos, puede verse afectada la salud de los trabajadores y se pueden ocasionar accidentes por manejo inadecuado. Los residuos con sulfuro son potenciales formadores de gas sulfhídrico que muchas veces provocan desmayos y accidentes fatales durante la limpieza de tanques, envases químicos, recolectores de efluentes, los gases de solventes en la etapa de acabado son de alto riesgo si son inhalados por largos períodos de tiempo.

Según el diagrama de flujo del proceso de curtido a base de sales de cromo, los residuos que salen al ambiente sin ningún tipo de control, impactan directamente al ecosistema generando

alteraciones en los procesos naturales. Entre estos desechos peligrosos, utilizados en el proceso de elaboración del cuero, se encuentran aceites, sustancias químicas y residuos peligrosos.

Para establecer un buen manejo de residuos se pueden promover prácticas de producción más limpia, capacitaciones a los trabajadores y el manejo adecuado de los recursos naturales, así mismo minimizar la contaminación que se genera en el sector del Restrepo por la elaboración del cuero permitiendo que los residuos puedan ser reutilizables, también controlando su adecuado manejo y clasificándolos según el tipo de residuo.

El departamento técnico administrativo del medio ambiente (DAMA) es el encargado de evaluar los efectos de las empresas en el medio ambiente, hacer cumplir los cumplimientos del plan de gestión. La ley 99 de 1993 establece la creación de decretos y regulaciones que incluyen los estándares y principios para el cumplimiento de los manuales y velación de terceros en el medio ambiente. En la constitución de 1991 se empezó a consagrar los “derechos colectivos y del ambiente” lo que nos da a entender que antes de dicha fecha no se tenía una figura clara del cuidado del medio ambiente (curtiembres, emisiones de gases, etc.).

9. RECOMENDACIONES

1. Mejorar prácticas utilizadas en la realización de procedimientos de curtido de cuero, para minimizar los impactos ambientales. Modificación y optimizar los procesos de tratamiento de aguas residuales, reutilizando desechos o retales de cuero, para la elaboración de otros productos para mejorar ingresos y poder implementar controles para conocer el consumo de agua y medición de químicos adecuados que no dañen la salud, y poder lograr una buena calidad del calzado, sin afectar la salud de las personas y la población del sector del Restrepo.

El sistema de recolección de aguas residuales, se debe hacer de manera que quede aislado del área de trabajo y se realiza con elementos de protección, botas, impermeables, guantes nitrilo, gafas y máscaras de protección respiratorias y fajas, se revisa que las mangueras no queden con filtración de agua y en algunos procesos se puede almacenar para reutilizar, el lavado de piso se debe hacer en seco ya que esto evita filtraciones de agua en el suelo.

En los tanques se debe verificar la temperatura, para la conservación adecuada de las pieles y desperdicios que lo requieran, verificación de la densidad y ph, para evitar descomposición y alteración de la fibra del cuero.

2. Para establecer un buen manejo de residuos se puede promover prácticas de producción más limpia, capacitaciones a los trabajadores, industrias y el manejo adecuado de los recursos naturales, así mismo minimizar la contaminación que genera en el sector del Restrepo en la elaboración del cuero y permitiendo que los residuos puedan ser reutilizables, también controlando su adecuado manejo y clasificándolos según el tipo de residuo.

3. Los entes de control deben ser más estrictos con las empresas auditando que tengan políticas que tengan muy presente los efectos ambientales que está provocando la actividad económica de la entidad.

La entidad debería implementar unas políticas las cuales permitan identificar los efectos ambientales y el alcance que tengan las mismas para poder mitigar la posibilidad de un efecto negativo.

Las empresas deben concientizar a sus trabajadores de las consecuencias tanto económicas como integrales que provoca infringir las normas en relación al cuidado del medio ambiente puesto que en muchas ocasiones también se ha evidenciado que las entidades cuentan con sus políticas y normas hacia el cuidado del ambiente, pero sus trabajadores no las aplican.

REFERENCIAS

Alcaldía de Bogotá. (2016-2020): Título del documento. Recuperado de Aragon, Guzman, Alzate, T. (2014). Proyecto gestión ambiental en la industria de curtiembre en Colombia. Recuperado de

<https://www.icesi.edu.co/blogs/gestionintegralindustrial/files/2011/10/SIRAC-Curtiembre.pdf>

Alcaldía de Bogotá, Decreto 224 de 2011.

Belalcazar, J, Calderón, L., Sánchez, C. (2012). Programa para la disposición de los principales residuos sólidos generados en el proceso productivo de la empresa química I.T. Ltda.

Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/47067431.pdf>

Botero-García, E., Jaramillo, S., Parra, Y., Vélez, C., Vélez, P., López, Z., (2008) Guía para el Manejo Integral de Residuos. Recuperado de

https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Gu%C3%ADa%20para%20el%20Manejo%20Integral%20de%20Residuos-%20Subsector%20de%20calzado,%20cuero,%20plastico%20y%20sus%20manufacturas.pdf

Campaña Riachuelo. (2012). Curtiembres en la Cuenca Matanza-Riachuelo. Recuperado de http://www.dpn.gov.ar/documentos/20160517_30814_556734.pdf

Cañón & Ladino, (2018). Caracterización de una empresa familiar de calzado en el sector del Restrepo. Recuperado de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/41883/Carta%20de%20presentaci%C3%B3n%20del%20director.pdf?sequence=5&isAllowed=n>

Carreazo, D, García, L, Corredor, J, Sastoque, D. (2017). Recuperado de

<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/827/1/TRABAJO%20FINAL%20CORREGIDO%20CURTIEMBRES.pdf>

Ceballos, G., Garzón, G. (2015). Sistema de gestión ambiental Croydon Colombia s.a.

Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/22421/1/CeballosDavidGarz%C3%B3nFreddy2016.pdf>

Cipaguta, D, Mojica, S. (2016). Reutilización retazos de cuero: subproceso calzado. Recuperado de

Corporación financiera internacional. (2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el curtido y el acabado del cuero. Recuperado de

<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/934ce106-28ab-470f-880d-653ea05cd6a1/0000199659ESes%2BTanning%2Band%2BLeather%2BFinishing%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jkD1.hn>

Contraloría de Bogotá, (2001). Departamento Administrativo del Medio Ambiente

Disponible en:

<http://www.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/Contenido/Informes/Obligatorios/Presupuesto%20D.C/2001/Finanzas/informe-presupuesto/3central/18dama.htm#:~:text=El%20Departamento%20T%C3%A9cnico%20Administrativo%20del,del%20criterio%20de%20desarrollo%20sostenible>

Corpouraba, (2020). ¿Qué Es El Sistema Nacional Ambiental SINA? – CORPOURABA. Recuperado de: <http://corpouraba.gov.co/que-es-el-sistema-nacional-ambiental-sina/>

El tiempo (1994): Licencias ambientales: La gente quiera participar. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-242179>

Fanun, 2014 y Fathima, et al., (2009). Evaluación de riesgos a la salud y medio ambiente por el uso de disolventes orgánicos en tres pymes de la industria del calzado y propuesta de plan de acción para la minimización de riesgos. Recuperado de

Flores, et al., (2017). Evaluación de riesgos a la salud y medio ambiente por el uso de disolventes orgánicos en tres pymes de la industria del calzado y propuesta de plan de acción para la minimización de riesgos. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/461/46158064004/html/index.html>

Flujograma de curtiembre. Menú temático Piel Cruda. (Fotos). Recuperado de <https://www.biblioteca.org.ar/libros/cueros/flujomenu.htm>

Forero, D. (2014). El sector del calzado en el barrio El Restrepo, Bogotá. Un análisis de caso a la luz de los sistemas productivos locales. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/291100661_El_sector_del_calzado_en_el_barrio_El_Restrepo_Bogota_Un_analisis_de_caso_a_la_luz_de_los_sistemas_productivos_locales

Forero, D. (2018). El sector del calzado en el barrio el Restrepo, Bogotá. Un análisis de caso a la luz de los sistemas productivos locales. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/291100661_El_sector_del_calzado_en_el_barrio_El_Restrepo_Bogota_Un_analisis_de_caso_a_la_luz_de_los_sistemas_productivos_locales

Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional – FISO, s.f. (2016). Reutilización retazos de cuero: subproceso calzado https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4543/Reutilizaci%C3%B3n_cuero_elaboraci%C3%B3n_calzado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fuquene, D. (2011). Optimización del uso del agua en la etapa de pelambre en un proceso que permita la mejor calidad del cuero final y el menor impacto ambiental. Bogotá, Colombia.: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4007/1/292536.2011.pdf>

García y Gutiérrez (2006). Impacto ambiental generado en el proceso productivo de la empresa curtidos del oriente barrió san Benito Bogotá 2006. Recuperado de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/37857.pdf>

González, L. (2019). Gestión para mitigar los impactos ambientales generados por las curtiembres de Bogotá con el fin de concientizar sobre el cambio climático. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/21130/GonzalezPachonLuzAngelica2019.pdf?sequence=1>

Gonzalo, J., (2016). Cómo se realiza el proceso de la elaboración del cuero. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=c4nanOgmu0Q>

Heredia, G., y Marrufo, P. (2013). Evaluación de riesgos a la salud y medio ambiente por el uso de disolventes orgánicos en tres pymes de la industria del calzado y propuesta de plan de acción para la minimización de riesgos. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/461/46158064004/html/index.html>

Hernández, R., Fernández, C. Y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. (6ta. Edición). México, DF: McGraw-Hill/Interamericana Editores, SA de CV.

La industria de los cueros a base de sales de cromo, con agentes vegetales. Recuperado de <https://www.ambiente.gov.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART2.pdf>

Lenntech. (2020). Ley 1333 del 21 de julio de 2009. Artículo 40. Régimen sancionatorio ambiental. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36879>.

Mini ambiente. (2015). Consideraciones económicas. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/valoracion-economica-ambiental>

Monroy, G. Suarez, J. (2013). Plan ambiental local - pal localidad 15 – Antonio Nariño. Recuperado de https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=2875&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME

Pineda, T, Mendoza, V (2018). Análisis y caracterización de la industria del calzado de cuero en el clúster del barrio Restrepo. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/22979>

Pogrebinschi, Thamy. (2017). Que es el Concejo nacional de ambiente Recuperado de: <https://www.latinno.net/es/case/5086/#:~:text=El%20Consejo%20Nacional%20Ambiental%20es,y%20de%20recursos%20naturales%20renovables..>

Ramírez, H. (2015). Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v31n3/v31n3a9.pdf>

Restrepo, M., (2008). Guía para el Manejo Integral de Residuos. Medellín, Colombia.: Universidad Pontificia Bolivariana. Recuperado de https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Gu%C3%ADa%20para%20el%20Manejo%20Inte

[gral%20de%20Residuos-%20Subsector%20de%20calzado,%20cuero,%20plastico%20y%20sus%20manufacturas.pdf](#)

Revista Semana (23/8/1993). La industria del cuero. Recuperado de:

<https://www.semana.com/especiales/articulo/la-industria-del-cuero/20461-3>

Riaño, M., Sierra, V. et al. (2014). Dirección de Estudios Socioeconómicos y Regulatorios, SDDE. Recuperado de

http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/files_articles/cuadernillo1web.pdf

Sánchez, G. (2002). Guía De Aplicación De La Valoración Económica Ambiental. Bogotá D.C.: Mini ambiente. Recuperado de

[http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20\(00000002\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20(00000002).pdf)

Silgado, E. (2017). Plan ambiental local de Antonio Nariño (2016-2020). Recuperado de Unep (1991). Curtiembres, una problemática ignorada

https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=7004&id_libro=322

Secretaria de Distrital de Ambiente (2018) selladas 50 curtiembres de San Benito por

Contaminación ambiental. Recuperado de: [http://ambientebogota.gov.co/web/sda/historial-de-noticias/-/asset_publisher/1RkX/content/selladas-50-curtiembres-de-san-benito-por-contaminacion-ambiental-](http://ambientebogota.gov.co/web/sda/historial-de-noticias/-/asset_publisher/1RkX/content/selladas-50-curtiembres-de-san-benito-por-contaminacion-ambiental-1?redirect=http%3A%2F%2Fambientebogota.gov.co%2Fweb%2Fsd%2Fhistorial-de-20noticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_1RkX%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3)

[1?redirect=http%3A%2F%2Fambientebogota.gov.co%2Fweb%2Fsd%2Fhistorial-de-20noticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_1RkX%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3](http://ambientebogota.gov.co/web/sda/historial-de-20noticias/-/asset_publisher/1RkX/content/selladas-50-curtiembres-de-san-benito-por-contaminacion-ambiental-1?redirect=http%3A%2F%2Fambientebogota.gov.co%2Fweb%2Fsd%2Fhistorial-de-20noticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_1RkX%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3)

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). Plan de Gestión Ambiental – Recuperado de:

<http://ambientebogota.gov.co/320>

Secretaria Distrital de planeación. (2009). Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. Recuperado de

<http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documentos/15%20Localidad%20de%20Antonio%20Nari%C3%B1o.pdf>

Urrego, G, Muhamad Gonzalez, M, Acero Aguirre, (2019). Recuperado de

<http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogotá+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>

Vanegas, B. (2016). El cuero y los procesos de fabricación. Recuperado de

<https://www.slideshare.net/blancavanegas1/exposicion-de-procesos-68519543>

Vargas, J. (2016). Articulación de los sectores productivos a través del espacio público abierto en el barrio Restrepo, Bogotá D.C. Recuperado de

<http://bdigital.unal.edu.co/54006/7/Iv%C3%A1nDSolanoD.2016.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. GLOSARIO DEFINICIONES

- **Densidad poblacional urbana:** se refiere al número de personas que habitan un área urbanizada determinada.

Definiciones del objetivo 1: Describir el proceso de elaboración del cuero y sus principales efectos sobre el medio ambiente.

- **Enfermedad zoonótica:** es una enfermedad que puede transmitirse entre animales y seres humanos, pueden ser provocadas por virus, bacterias, parásitos y hongos.
- **Wet Blue:** Se utiliza hace más de un siglo. A diferencia del procedimiento tradicional, que se basa en la utilización de vegetales como cortezas, maderas, hojas y raíces, en su mayoría de plantas tropicales además evita que los cueros, con el paso del tiempo, se resequen.
- **Ácido sulfoftálico:** ($C_6H_4(CO_2H)_2$) es una sustancia incolora, soluble en agua y en alcohol. Tiene un sistema fenílico con dos grupos carboxi en posición 1 y 2. Su $pK_{a1}=2,89$ y $pK_{a2}=5,50$. Su nombre deriva del naftaleno del cual se generaba antiguamente por oxidación. Hoy en día la síntesis se basa en la oxidación del o-xileno. El ácido ftálico se produce por la oxidación catalítica de naftaleno o del ortho-xileno directamente en anhídrido ftálico y una posterior hidrólisis del anhídrido.
- **Operación de esmerilado:** Es la operación de ajuste que se realiza frotando suavemente una superficie abrasiva o pulidora, contra otras superficies planas o curvas ya trabajadas con limas, rasquetas y máquinas herramienta.
- **Saponifican en medio alcalino:** Es la síntesis del jabón a partir de la reacción química de aceites o grasas en un medio alcalino, que bien pudiera ser el hidróxido de sodio.
- **Desamidación de la glutamina:** El amonio, derivado principalmente de la desaminación de los grupos a-amino de los aminoácidos es muy tóxico para todos los animales, especialmente para el sistema nervioso. En la mayoría de los animales el exceso NH_4^+

producido en los diferentes tejidos es convertido en glutamina antes de ser transportado, a través de la sangre, hasta el riñón, intestino (mucosa intestinal) y en menor medida al hígado.

- **Asparagina:** Aminoácido encontrado en animales y sus productos, tales como los mariscos, aves de corral y los huevos, en productos lácteos como la leche y el queso.
- **Alquilfenoles etoxilados:** Alquilfenol es un grupo funcional de sustancias químicas utilizadas como herbicidas y otras aplicaciones como en la fabricación de PVC y el poliestireno modificado con un alto potencial de contaminación ambiental. Entre las sustancias que pertenecen a este grupo se encuentran por ejemplo el p-nonilfenol.

Definiciones del objetivo 2: Identificar los principales residuos generados en el proceso productivo del cuero, en la ciudad de Bogotá.

- **Titanio:** El titanio como agente curtiente produce pieles con calidad apropiada para su uso comercial. Además, es un metal no tóxico biocompatible, inerte y evita alergias derivadas del contacto con la piel.
- **Intrínsecas:** Las propiedades intrínsecas del cuero que se desea teñir, sobre todo su comportamiento en los distintos métodos de teñido y cómo reacciona con los distintos tipos de colorantes que se emplean en cada caso.
- **DBO5:** Demanda biológica de oxígeno, El valor DBO5 indica la cantidad de oxígeno que las bacterias y otros seres vivos minúsculos consumen durante 5 días a una temperatura de 20°C en una muestra de agua para la degradación aeróbica de las sustancias contenidas en el agua.
- **Polipropileno:** Es un polímero versátil, que cumple doble tarea; como plástico y como fibra, también se usa como plástico para fabricar envases.
- **Policloruro de vinilo:** Se puede producir mediante cuatro procesos diferentes: suspensión, emulsión, masa y solución.
- **Isoterma de adsorción:** En un sistema sólido-líquido es un proceso frecuente (ya que muchos contaminantes se encuentran en solución), pero a su vez es más complejo que en un sistema sólido-gas. Esto se debe a que el solvente podría participar en el proceso de adsorción (adsorción cooperativa) compitiendo con el o los solutos por ocupar los centros activos del adsorbente (Paredes, 2011).
Representan la proporción entre la cantidad absorbida y la concentración en el fluido.

- **Polímeros:** son un grupo de productos químicos con un principio de composición común, suelen pertenecer al grupo de productos orgánicos de gran volumen, se fabrican a partir de materias primas petroquímicas (petróleo crudo o gas).

Definiciones del objetivo 3: Identificar los entes de control en Bogotá encargados de evaluar los efectos ambientales negativos en el proceso de transformación del cuero proponiendo soluciones a esta problemática.

- **Consejo Nacional Ambiental:** El Consejo Nacional Ambiental es una instancia de participación que tiene el fin de coordinar de manera intersectorial las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables. El Consejo está integrado por nueve ministros, el director del Departamento Nacional de Planeación y representantes de la sociedad civil provenientes de organizaciones sociales, universidades, gremios y organizaciones ambientales no gubernamentales. Fue creado en 1993 cuando se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organizó el Sistema Nacional Ambiental.
- **Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA):** El DAMA es una entidad de la Administración Central del Distrito, con las funciones de desarrollar y vigilar la aplicación del Plan de Gestión ambiental.
- **Gestión ambiental del distrito capital:** La gestión ambiental del Distrito Capital, además de conformar objetivos y estrategias, se rige bajo un marco general que es transversal a todos los procesos, acciones y fenómenos que suceden en la cotidianidad del territorio y de los actores estratégicos que en éste convergen. El objetivo general de la gestión ambiental del Distrito Capital es propender por el uso racional de los recursos y un ambiente saludable, seguro, propicio, diverso, incluyente y participativo en su territorio para las generaciones presentes y futuras, actuando responsablemente con la región y el planeta.
- **Plan de Gestión ambiental:** es el instrumento de planeación ambiental de largo plazo de Bogotá, D.C. en el área de su jurisdicción, que permite y orienta la gestión ambiental de todos los actores estratégicos distritales, con el propósito de que los procesos de desarrollo propendan por la sostenibilidad en el territorio distrital y en la región.
- **Sistema Nacional Ambiental (SINA):** La ley 99 de 1993 creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la

ley 99 de 1993. El SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio. El Consejo Nacional Ambiental tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables

ANEXO 2. GLOSARIO DE LEYES Y DECRETOS

- Ley 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Disponible en:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Ley 99 de 1993: Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Disponible en:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- Decreto 673 de 1995: Por el cual se asignan funciones y se reestructura el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. Disponible en:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1948&dt=S>
- Decreto 619 de 2000: Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.
<https://www.ccb.org.co/content/download/4836/61228/file/Decreto%20Distrital%20619%20DE%202000.pdf>
- Decreto 61 de 2003: Por el cual se adopta el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Decreto-Distrital-61-2003.pdf>
- Ley 1333 del 21 de julio de 2009 Régimen sancionatorio ambiental: las sanciones señaladas en el Artículo 40, se impondrán como principales o accesorias al responsable de la infracción ambiental. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las de Desarrollo Sostenible, entre otras. Impondrán al infractor de las normas ambientales, de acuerdo con la gravedad de la infracción, tiene multas diarias hasta por

cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1333_2009.html

ANEXO 3. EVIDENCIA FOTOGRAFICA



Fuente: Bogotá en alerta por contaminación del aire

Tomado de: <https://www.hoydiariodelmagdalena.com.co/archivos/203633>



Fuente: Guillén responsabiliza a curtiembres por contaminación en Río Seco

Tomado de: <https://elbuho.pe/2017/06/defensa-guillen-insiste-responsabilizar-curtiembres-contaminacion-rio-seco/>



Fuente: residuos de cuero para crear aislantes sonoros y térmicos en barrio Restrepo.
Tomado de <http://styleinsumos.com/actualidad/residuos-de-cuero-para-crear-aislantes-sonoros-y-termicos/>



Fuente: Río Fucha teñido de rojo por químicos industriales
Tomado: https://caracol.com.co/emisora/2016/11/11/bogota/1478900371_608126.html



Fuente: Río Fucha, ahogado en escombros y vertimientos,
Tomado de <https://www.car.gov.co/saladeprensa/rio-fucha-ahogado-en-escombros-y-vertimientos>



Fuente: CAR lidera proyectos en pro de la recuperación ambiental del Río Bogotá y otras fuentes hídricas

Tomado de: <https://www.noticentrocolombia.com/2018/12/28/car-lidera-proyectos-en-pro-de-la-recuperacion-ambiental-del-rio-bogota-y-otras-fuentes-hidricas/medio-ambiente/11387/>



Fuente: BOGOTÁ, COLOMBIA, BARRIO EL RESTREPO, "EL COECILLO LEONÉS", 2012.
Recuperado de <https://blogdelcalzado.com/2012/02/15/bogot-colombia-barrio-el-restrepo-el-coecillo-leons/>