

PROYECTO DE GRADO

**PROPUESTA PARA EL DISEÑO, ESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN
DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DE
CURTIEMBRES LOCALIZADAS EN EL BARRIO SAN BENITO, BOGOTÁ D.C.**

**“HACIA UNA PRODUCCIÓN LIMPIA CON LA ADECUADA ADMINISTRACIÓN
DE LOS RECURSOS NATURALES”**

PRESENTADO POR

LEONARDO POVEDA P.

MAURICIO SANCHEZ



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Glosario de Términos	5
2. Resumen	9
3. Introducción	10
4. Planteamiento del problema	11
4.1 Pronostico	12
4.2 Control del Pronóstico	12
4.3 Formulación del Problema	13
4.4 Identificación Problema	13
4.5 Sistematización del Problema	13
5. Objetivo General	14
5.1 Objetivos Específicos	14
6. Justificación Teórica	14
7. Justificación Metodológica	15
8. Justificación Practica	15
9. Productos o resultados esperados	15
10. Metodología	16
11. Actividades	16
12. Marco Teórico Curtiembres	17
12.1 Reseña Histórica	17
12.2 Origen y evolución de las empresas de curtiembres	20
12.3 Numero y tamaño de las curtiembres en Colombia	22
12.4 Estructura del Sector	23
12.5 Curtiembres Bogotá	24
13. Procesos de la curtiembre	26
13.1 Producto Final	29
14. Marco Legal Normatividad Colombiana	29

14.1	Acuerdo 8 de 2004 Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR	30
14.2	Decreto 1299 de 2008	32
15.	Causas de la Contaminación	33
16.	Efectos de la contaminación en la Salud	35
16.1	Efectos nocivos en la Salud	35
16.2	Efectos no Cancerígenos	37
16.3	Efectos Genotóxicos	38
16.4	Efectos Cancerígenos	39
17.	Efectos de la contaminación en el medio ambiente	40
17.1	Efectos sobre el ambiente	40
17.2	Efectos sobre los cuerpos de agua	41
17.3	Efectos sobre el alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales	42
17.4	Efectos sobre el suelo	42
17.5	Efectos sobre la calidad del aire	43
18.	Resultados	44
19.	Programa o plan de Gestión Ambiental	45
20.	Que son los objetivos y las metas ambientales	45
21.	Que es el programa o plan de gestión ambiental PGA.	46
22.	Beneficios obtenidos	46
23.	Fases para la Implementación del DGA	48
24.	Valor de la propuesta	54
25.	Estimación de Valores Totales	58
26.	Estructura Organización y Organigrama	60
	Conclusiones	61
	Bibliografía	62
	Anexos	67

LISTA DE TABLAS	Pág.
Tabla 1. Número y tamaño de las curtiembres en Colombia	22
Tabla 2. Concentraciones máximas a un vertimiento de agua	25
Tabla 3. Productos químicos utilizados en el proceso de curtido	34
Tabla 4. Costo D.G.A por Curtiembres	57
Tabla 5. Costo Total D.G.A 350 Curtiembres	58
Tabla 6. Costo por Número de Curtiembres	59

LISTA DE GRAFICAS	
Grafico 1. Tipos de empresas de Curtiembres	23
Grafico 2. Ubicación de la Industria Curtidora en Colombia	23
Grafico 3. Proceso de las curtiembres	26
Grafico 4: Etapas del Curtido	48
Grafico 5. Impactos ambientales, Acercar 2006.	49
Grafico 6. Flujo grama procedimental para la ejecución del diagnóstico ambiental.	50
Grafico 7. Estructura Administrativa D.G.A.	52
Grafico 8. Evaluación, control y seguimiento	53
Grafico 9. Costos Diseño y Estructuración D.G.A	59
Grafico 10. Estructura Orgánica	60
Grafico 11: Estructura Orgánica Microempresa	60

1. GLOSARIO Y TÉRMINOS:

- **Departamento de Gestión Ambiental -D.G.A-:** Entiéndase por Departamento de Gestión Ambiental, el área especializada, dentro de la estructura organizacional de las empresas a nivel industrial responsable de garantizar el cumplimiento de lo establecido en el artículo 4° del presente decreto.
- **Producción Más Limpia. – PML-:** Estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para disminuir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente.
- **Funciones administrativas:** Implican planear, organizar, integrar personal, dirigir y controlar.
- **Planeación estratégica:** proceso sumamente complejo que demanda un método sistemático para la identificación de los factores externos e internos de la organización y la adecuación a las capacidades de la empresa. Las estrategias y las políticas de la empresa deben ir de la mano, ellas dos estructuran los planes operativos y afectan a todas las áreas de la administración.
- **Aspecto ambiental:** Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
- **Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés o esta afectada por el desempeño ambiental de organización.
- **Frecuencia:** número de ocasiones en que se presenta el impacto en la interrelación de la actividad y el ambiente.

- **Control:** Indica el control asociado, adoptado para cada aspecto / impacto que corrige posibles alteraciones.
- **Alcance:** Indica el área de influencia que se ve afectada por el aspecto / impacto ambiental generado.
- **Impacto económico:** Indica el costo financiero que le representa a la empresa mitigar o controlar los impactos ambientales generados
- **Requisito legal:** es el costo legal que asume la empresa en caso de no cumplir con los requisitos legales establecidos por la legislación colombiana
- **Curtiembre:** Sitio o taller donde se curten trabajan las pieles.
- **pH:** (Potencial de Hidrogeno), índice que expresa el grado de acidez o de alcalinidad de una disolución, entre 0 y 7 la disolución es ácida, y de 7 a 14, básica.
- **Vacuno:** Perteneciente o relativo al ganado bovino.
- **Pelambre:** Conjunto de pelo abundante en todo el cuerpo.
- **Cal:** Óxido de calcio. Sustancia alcalina de color blanco o blanco grisáceo que, al contacto del agua, se hidrata o se apaga, con desprendimiento de calor, y, mezclada con arena, forma la argamasa o mortero.
- **Curtir o Curtido:** Adobar, aderezar las pieles.
- **Sanitaria:** Perteneciente o relativo a la sanidad.
- **Efluente:** Líquido que procede de una planta industrial.
- **Hato:** Porción de ganado mayor o menor.
- **Alcista:** Perteneciente o relativo al alza de los valores en la bolsa o de los precios, impuestos, salarios, etc.
- **Desollar:** Quitar la piel del cuerpo o de alguno de sus miembros.
- **Titanio:** Elemento químico de núm. atómico. 22. Metal abundante en la corteza terrestre, se encuentra en el rutilo en forma de óxido, en la escoria de ciertos minerales de hierro y en cenizas de animales y plantas.
- **Talabartería:** Taller donde se fabrican talabartes y otras correas y objetos de cuero.

- **Carnaza:** Cara de las pieles que ha estado en contacto con la carne y opuesta a la flor.
- **Dermis:** Capa conjuntiva que forma parte de la piel de los vertebrados, más gruesa que la epidermis y situada debajo de esta.
- **Saponificar:** Hidrolizar un ester, fundamentalmente para fabricar jabones.
- **Desencalado:** En este proceso se remueve la cal y el sulfuro de la piel y además elimina el hinchamiento alcalino de la piel
- **Tanino:** Sustancia astringente contenida en la nuez de agallas, en las cortezas de la encina, olmo, sauce y otros árboles, y en la raspa y hollejo de la uva y otros frutos. Se emplea para curtir las pieles y para otros usos.
- **Circonio:** Elemento químico de núm. atómico. 40. Metal no muy abundante en la corteza terrestre, se encuentra casi siempre en forma de silicato, en el circón.
- **Hidrofugar:** separas sólidos del agua
- **Marroquinería:** Confección de artículos de marroquí (piel curtida bruñida y lustrosa).
- **Solvente:** Dicho de una sustancia: Que puede disolver y producir con otra una mezcla homogénea.
- **Pesticida:** sustancia química, que destruye las plagas de animales y plantas.
- **Oligoelemento:** Elemento químico que en muy pequeñas cantidades es indispensable para las funciones fisiológicas; p. ej., el cinc y el aluminio.
- **Pápula:** Pequeño tumor eruptivo de la piel, que se resuelve espontáneamente sin dejar cicatriz
- **Catalítica:** Variación en la velocidad de una reacción química producida por la presencia de un catalizador: la catálisis puede ser heterogénea (las sustancias de la reacción son absorbidas por el catalizador) u homogénea (el catalizador se une a las sustancias de la reacción).

- **Enzimas:** Proteína que cataliza específicamente cada una de las reacciones bioquímicas del metabolismo
- **DBO5:** es la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para vivir en el agua.
- **Histología:** es la ciencia que estudia todo lo referente a los tejidos orgánicos.
- **Álcalis:** son óxidos, hidróxidos y carbonatos de los metales alcalinos. Actúan como bases fuertes y son muy hidrosolubles. De tacto jabonoso, pueden ser lo bastante corrosivos.
- **Coliformes:** grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común

2. RESUMEN.

En este trabajo de grado, se desarrolla una estrategia administrativa en el tema ambiental, mediante el diseño e implementación del Departamento de Gestión Ambiental (Decreto 2299 de 1998), planteado para el modelo organizativo actual de las industrias, en especial, en las industrias de las curtiembres, ubicadas en el barrio San Benito al sur de la ciudad de Bogotá D.C.

El Departamento de Gestión ambiental, permite dar una alternativa de administración y gestión de los impactos ambientales negativos originados por el proceso de la curtición del cuero, permitiendo conocer más detalladamente mediante el diagnóstico inicial, el flujo de materia y energía (proceso productivo), obteniendo datos que permiten formular y/o desarrollar al empresario y/o propietario alternativas de solución mediante la formulación de planes, programas y proyectos, dando cumplimiento a los requisitos legales dispuestos para tal fin, garantizando el desarrollo industrial de manera sostenible.

Igualmente, se pretende dar a conocer el costo y beneficio económico que puede tener el diseño e implementación del D.G.A en las microempresas pequeñas y medianas de este sector

3. INTRODUCCIÓN.

Producción limpia es el término internacional para lograr la reducción de impactos ambientales de procesos, productos y servicios a través del uso de mejores estrategias, métodos y herramientas de gestión. Términos relacionados incluyen negocios verdes, negocios sustentables, eco-eficiencia y minimización de los residuos

Producción limpia se enfoca en la mejora de procesos y productos con el fin de evitar problemas ambientales antes de que ocurran.

En la actualidad, mediante el análisis del panorama al cual se ve enfrentado el mundo, refiriéndonos a los cambios ambientales drásticos (cambio climático, contaminación de fuentes hídricas, contaminación del aire, infertilidad de suelos, desaparición de especies, desaparición de ecosistemas, desastres naturales), podemos observar que estos eventos a los cuales se ve enfrentada la humanidad son producto de la contaminación excesiva derivada de el modelo de desarrollo actual puesto que se evidencia un uso irracional de los recursos naturales.

Para lograr el Desarrollo Sostenible, en nuestra sociedad, es importante dar a conocer a los actores que propician la contaminación excesiva, tales como el sector industrial, el sector del transporte y el sector energético, este nuevo enfoque administrativo teniendo como objetivo general la Producción Limpia, mediante el desarrollo de todo un marco conceptual y metodológico de tal manera que permita la planeación estratégica de planes, programas y proyectos que involucren la variable ambiental al tomar cualquier decisión en la organización, empresa y/o industria, con los objetivos específicos de gestionar los diferentes impactos ambientales originados en los componentes: Agua, suelo, aire, fauna, flora y la energía.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En todo el país funcionan aproximadamente 800 empresas de curtiembres; en Bogotá y su sabana se concentran el 60% de estas empresas en nuestro país, ellas se caracterizan por tener un proceso productivo artesanal.

Se observa que estas microempresas muestran desorganización administrativa, productiva y ambiental, puesto que los dueños y/o propietarios no tienen un enfoque del mejoramiento de sus procesos, no existen procedimientos y se evidencia el incumplimiento de la Ley (administrativo, trabajadores y medio ambiente).

Estas microempresas carecen de sistemas técnicos de control al riesgo y vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos, puesto que según los reportes de Secretaría de Salud el 89% de los trabajadores de este sector industrial no cumplen las normas de salud ocupacional y seguridad Industrial (Hospital de Tunjuelito, informe 2007).

El proceso de las curtiembres de San Benito, en su mayor parte, se hace de forma artesanal debido a la escasa capacitación del sector, ocasionando un impacto ambiental de nivel significativo.

Son 265 curtiembres de San Benito que afectan tanto el recurso hídrico superficial, como el subterráneo, el suelo y el aire, la gran mayoría de los vertimientos generados por estas industrias presentan variaciones de pH entre 2,5 y 12,0, afectando la vida acuática de las corrientes del Tunjuelo y de la quebrada Chiguaza (SDA, feb 26/09).

El Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, han desarrollado la política ambiental de Producción Más Limpia y posteriormente

como estrategia de implementación del Plan Nacional, se desarrolló y publicó el Decreto 1299 de 2008.

Actualmente, se sabe que aun existe un porcentaje de las 350 empresas que no cumple con la normatividad y no han registrado el Departamento de Gestión Ambiental ante la autoridad ambiental en este caso, por su ubicación, ante la Secretaria de Medio Ambiente.

El incumplimiento de la normatividad ambiental por este sector es evidente, por lo tanto se observa la necesidad de estructurar e implementar propuestas para el desarrollo del o los Departamentos de Gestión Ambiental.

4.1 Pronóstico

La consecuencia de no desarrollar estrategias administrativas como el diseño e implementación en la estructura organizacional del D.G.A y que garanticen la producción de manera más limpia en las curtiembres ocasionara un impacto ambiental irreversible ocasionando un deterioro en los ecosistemas, la salud y bienestar del hombre, Iguualmente su incumplimiento afecta los esfuerzos gubernamentales en el desarrollo de las políticas ambientales.

4.2 Control del Pronóstico

Con esta propuesta de implementación de un departamento de gestión ambiental se busca identificar y desarrollar estrategias administrativas (planeación estratégica) que propongan un mejor manejo de los impactos ambientales generados por el proceso de curtición de cuero con la finalidad de optimizar la utilización de la materia prima, equipos y procesos, previniendo, mitigando, controlando y/o eliminando cualquier fuente o factor de contaminación ambiental.

4.3 Formulación del Problema

¿Cuál sería la mejora ambiental del ecosistema si se desarrolla un programa de producción más limpia mediante la estructuración de un Departamento de Gestión Ambiental, en las curtiembres de San Benito?

4.4 Identificación Problema:

- Realizar un diagnóstico organizacional.
- Revisar proceso de producción
- Realizar un diagnóstico ambiental mediante la evaluación e identificación de aspectos e impactos ambientales (EAIA)
- Plantear estrategias administrativas de gestión para cumplir con la normatividad ambiental.

4.5 Sistematización del Problema

- Cuál es el nivel de intervención del Gobierno en las técnicas de producción más limpia?
- Que beneficios ofrece la implementación de técnicas de producción limpia?
- De qué forma se favorecen las empresas con el desarrollo de estrategias que mejoren la producción?
- Como afectaría el uso inadecuado de residuos en el ámbito social y ambiental?

5. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta para las microempresas de curtiembres del sector de San Benito en Bogotá mediante la creación de un Departamento de Gestión Ambiental.

5.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer el proceso de las curtiembres
- Identificar la normatividad e instituciones que regulan al sector de Curtiembres
- Identificar que procesos son necesarios para la estructura de un Departamento de Gestión Ambiental.

6. JUSTIFICACION TEORICA

Se busca por medio de esta propuesta encontrar una estrategia administrativa que permitan dar un adecuado manejo a los diferentes impactos ambientales identificados en este tipo de industria, que logre equilibrar y optimizar la relación de las curtiembres con el medio ambiente y su cumplimiento con las normas sanitarias.

7. JUSTIFICACION METODOLÓGICA

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se implementan estrategias y proponen soluciones ambientales que han dado resultado en otros países como técnicas de pre-tratamiento de efluentes para separar sólidos, disminuir sulfuros y neutralizar efluentes muy ácidos y muy básicos

8. JUSTIFICACION PRÁCTICA

Esta propuesta busca mantener el manejo de químicos con el proceso de reutilización de los residuos en lo permitido por la ley, para garantizar el cumplimiento y operatividad de la organización, logrando así minimizar el impacto ambiental, que se podrá utilizar en las diferentes empresas del sector de curtiembres que quieran desarrollar mejores resultados en su producción

9. PRODUCTOS O RESULTADOS ESPERADOS

- Concientizar a las Curtiembres de San Benito de la contaminación por el proceso de curtido.
- Motivar la explotación y reciclaje de los residuos generados por los diferentes procesos que intervienen en las curtiembres.
- Optimizar el aprovechamiento del recurso más importante en las curtiembres (Agua)
- Implementación del Departamento de Gestión Ambiental como alternativa exitosa para dar cumplimiento a la normatividad colombiana en las curtiembres de San Benito.
- Análisis de la inversión, beneficios y ahorro por la implementación de producción limpia versus el costo en la operación.

10. METODOLOGIA

Se diseña y estructura mediante las diferentes estrategias administrativas el Departamento de Gestión ambiental para lograr implementar el sistema de producción más limpia con el fin de incentivar su implementación en el sector de las curtiembres de San Benito resaltando los posibles beneficios económicos, ambientales y sociales.

Esta propuesta se pretende desarrollar mediante una descripción del proceso de las curtiembres, con una investigación sobre el sector, analizando la normatividad colombiana, y preparando una alternativa exitosa para este cumplimiento.

11. ACTIVIDADES

En los proyectos de diagnóstico se realiza una evaluación de la situación ambiental de las empresas de curtiembre y, con base en los resultados obtenidos, se recomiendan las soluciones de implementación del departamento ambiental para la producción limpia óptimas desde el punto de vista de la viabilidad y de las posibilidades económicas y técnicas de las empresas.

Los proyectos de implementación son, en la mayoría de los casos, la aplicación de las alternativas propuestas en los proyectos de diagnóstico. En estos proyectos se asesora a la empresa en la ejecución de las mejoras y cambios propuestos y se realiza un proceso de evaluación y monitoreo de resultados.

12. MARCO TEORICO CURTIEMBRES.

12.1 Reseña Histórica

Según información de la FAO el 35% del ganado del mundo se encuentra en Asia, el 34.5% en América, el 16.8% en África, el 10.8% en Europa y el 2.7% en Oceanía. India es el país que concentra el mayor número de hato de ganado con el 16.2%, seguido por Brasil (12.4%), China (7.7%) y Estados Unidos (7.3%). La tendencia mundial que presentó la producción mundial de cueros y pieles de vacuno en la década del noventa fue ligeramente alcista, registrando una tasa de crecimiento media anual del 0.9%. Se espera que la tendencia de la producción de cueros en la Comunidad Europea sea negativa en los próximos años, dada la menor demanda de carne de vacuno. Similar situación ocurre con Norte América debido al menor sacrificio. Mientras que los países en desarrollo deberán aumentar su producción de pieles de vacuno, debido a una mayor demanda de carne. De igual manera, se tiene la expectativa de un mayor crecimiento en Asia, pues algunos países como China y Corea del Sur han aumentado el consumo de carne. África también ha incrementado la producción de cueros por el rápido crecimiento del consumo de carne bovina, la perspectiva es que siga creciendo apoyada por el mejoramiento de las técnicas de desolladura y curado, no obstante se puede ver afectada por los cambios en las preferencias de los consumidores por otras carnes.

La dinámica de la demanda mundial de cuero curtido y sus productos se espera sea superior a la tasa de crecimiento de la producción, lo que se explica por una mayor estabilidad en los precios. El principal uso de los cueros y pieles a escala mundial esta en cabeza del calzado y lo seguirá siendo por mucho tiempo, por lo tanto, se prevé que la demanda de cuero este determinada por la demanda de calzado, aunque cada vez hay mayor uso de

esta materia prima en productos como prendas de vestir y tapicería. Desde la década de los ochenta la fabricación de manufacturas de cuero, que inicialmente se centraba en la Unión Europea, sufrió un desplazamiento hacia los países de Asia y de Europa del este, gracias a los menores costos de mano de obra.

La producción mundial de calzado asciende a 10.978 millones de pares, que se concentra en China, con una participación del 50.3%, India 6,2%, Brasil 4.7%, Italia 3.9% e Indonesia 2.9%.

Según la FAO la producción mundial de calzado de cuero bordea los 4.500 millones de pares al año con un crecimiento anual promedio de 2% en los últimos veinte años. La producción de los países en desarrollo creció 6.6% anual, con un aumento en la participación a escala mundial, que pasó de 35% en 1980 a 65% a finales de los noventa. Por su parte, Europa pasó de representar el 80% del mercado mundial de exportación de calzado en los años setenta a un 33% a finales de los noventa, cediendo su cuota a los países del lejano oriente que cuentan con menores costos de mano de obra y que ahora concentran el 56% del mercado

En la estructura de mercado se tiende a la concentración de las industrias de bienes finales, en tanto que, la fabricación de Wet Blue y cuero curtido se continúa realizando en gran número de países, especialmente en vías de desarrollo. Así mismo la investigación, la implementación de nuevas tecnologías, el diseño y los parámetros de moda continuaran concentrados en los países desarrollados como Italia y Francia. La producción de calzado a escala mundial seguirá dominada por los países del sudeste asiático, que trabajan combinadamente para aprovechar la ventaja de Hong Kong en acceso a la información y transporte, con el Know how de Taiwán y la baja estructura de costos de China.

China continuará contribuyendo con más del 50% del mercado, no obstante, la concentración se puede ver afectada por factores como el medio ambiente y las condiciones sociales, lo que generaría la imposición de cuotas en los mercados de destino² dando espacio al crecimiento del sector en otras zonas como América Latina. De igual forma, la Unión monetaria en Europa también puede promover el surgimiento de la industria de calzado en el sur del continente europeo.

Dentro de los factores de producción, la marca continua ganando importancia en todo tipo de calzado, con lo cual sigue siendo decisivo el diseño, las especificaciones técnicas, la tecnología empleada, los estándares de calidad y las alianzas estratégicas

Las manufacturas y el calzado siguen en la búsqueda de nuevos materiales, que permitan sustituir o combinar el cuero con el ánimo de ser menos susceptibles a los cambios en la oferta de la materia prima y tener una estructura de costos más estable.

En la actualidad más del 50% del calzado que se produce emplea materiales sintéticos tanto en la suela como en la capellada y se espera que esta tendencia se incremente.

La cadena del cuero y sus manufacturas incluido calzado, tiene su origen en el hato ganadero, donde se obtiene el cuero crudo, que es la materia prima básica. Todo el proceso está organizado en los siguientes eslabones: hato ganadero, matanza, comercialización de la piel, curtido, manufacturas de cuero, calzado, subproductos del cuero y finalmente la comercialización de los productos, en el mercado nacional o internacional. La cadena del cuero se ilustra a continuación.

12.2 Origen y Evolución de las empresas de curtiembres en Colombia

Las primeras actividades del sector curtiembres en Colombia datan de los años veinte en Antioquia y de los años cincuenta con curtiembres establecidas en los municipios de Villa pinzón y Chocontá en el departamento de Cundinamarca.

Posteriormente algunos productores de esta última región se desplazaron a las afueras de Bogotá cerca al río Tunjuelito, zona conocida actualmente como San Benito.

Hoy en día contamos con industrias de curtiembres establecidas en los departamentos de Nariño, Quindío, Risaralda, Cundinamarca, Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca, Tolima, Bolívar, Santander y Huila.

En la siguiente tabla se muestra información sobre el número de curtiembres, tamaño y producción para cada región, información obtenida de encuestas, entrevistas y visitas de verificación, así como del análisis de información existente. Se debe aclarar que encada región puede existir un mayor número de empresas pero éstas no aparecen registradas formalmente por lo que su identificación para el efecto de este estudio se hace prácticamente imposible.

De acuerdo con los datos oficiales del gobierno nacional, en todo el país funcionan aproximadamente 800 empresas de curtiembres; en Bogotá y su sabana se concentran el 60% de estas empresas en nuestro país, ellas se caracterizan por tener un proceso productivo artesanal, ser microempresas y carecer de sistemas técnicos de control al riesgo y vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos.

En la localidad de Tunjuelito, especialmente en el barrio San Benito, se concentra 90% de las curtiembres de la ciudad de Bogotá, representadas en 350 empresas que realizan diferentes pasos del proceso de fabricación del cuero. Allí no solamente está expuesta la población que labora en dichos

establecimientos y en cada una de las curtiembres, sino que se ve afectada y con un grado de exposición alto, la población que vive alrededor y que enfrentan el problema de vertimientos contaminantes de esta industria al río Bogotá, ya que se calcula que en Bogotá las descargas de estas industrias pueden ser en total de cuatro mil metros cúbicos por día, de los cuales un 60 a 70% provienen de la preparación de la piel, del 30 al 40% del curtido y de 5 al 10% del acabado. La producción de sólidos es de 50 toneladas diarias, los líquidos son descargados directamente a la red de alcantarillado que posteriormente descarga al río Tunjuelito.

12.3 Número y Tamaño de las curtiembres en Colombia

Lugar	Numero de curtiembres	Tamaño de las empresas	Producción ² Pielés / mes
Cundinamarca (Villapinzon, Choconta y Coqua)	190	124 microempresas 66 pequeñas	Prom. aprox: 70000 Máximo: 120000
Antioquia	5 Medellín 1 Guarne 1 Sonson	2 pequeñas 1 Mediana 4 grandes	Prom. aprox: 62000 Máximo: 74000
Bogota	350 (San Benito, San Carlos)	298 microempresas 42 pequeñas 10 Medianas	Prom. aprox: 33000 Máximo: 140000
Valle del Cauca	22	10 microempresas 8 pequeñas 4 Medianas	Prom. aprox: 40900 Máximo: 92150
Atlántico	2	2 Grandes	Promedio aproximado: 21000
Nariño	64	Todas microempresas	Prom. aprox: 19000 Máximo: 38000
Quindío	27	16 microempresas 10 pequeñas 1 mediana	Prom. aprox: 12000 Máximo: 50000
Bolivar	1	Mediana	Promedio aproximado: 10000
Risaralda	1	Mediana	Prom. aprox: 9000 Máximo: 12000
Santander	4	Sin información	Sin información
Huila	1	Sin información	Sin información
Tolima	8	Sin información	Sin información
TOTAL	677		271.000

Tabla 1. Número y tamaño de las curtiembres en Colombia

Analizando estos resultados se observa que el sector de curtiembres en Colombia está compuesto principalmente por un 77% microempresas, seguidas por pequeñas industrias (19%), un 3% por medianas y un 1% (4) de gran industria, como lo muestra la siguiente figura de estructura del sector:

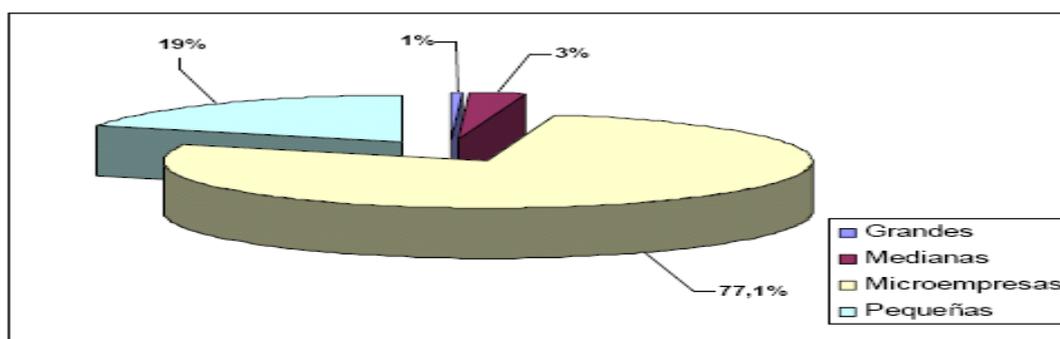


Grafico 1. Tipo de Empresas de Curtiembres

12.4 Estructura del Sector

En cuanto a la ubicación, tenemos que la mayor concentración de industrias de curtiembres se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca (81.3%)

en los sectores conocidos como Villapinzón, Chocontá y San Benito, seguida de un 9.6% en el Departamento de Nariño, 4.1% y 3.3% en el Quindío y Valle del Cauca respectivamente, 1.1% Antioquia y un 1% en otros departamentos (Atlántico, Santanderes, Bolívar Risaralda), ver figura de Ubicación de la Industria Curtidora.

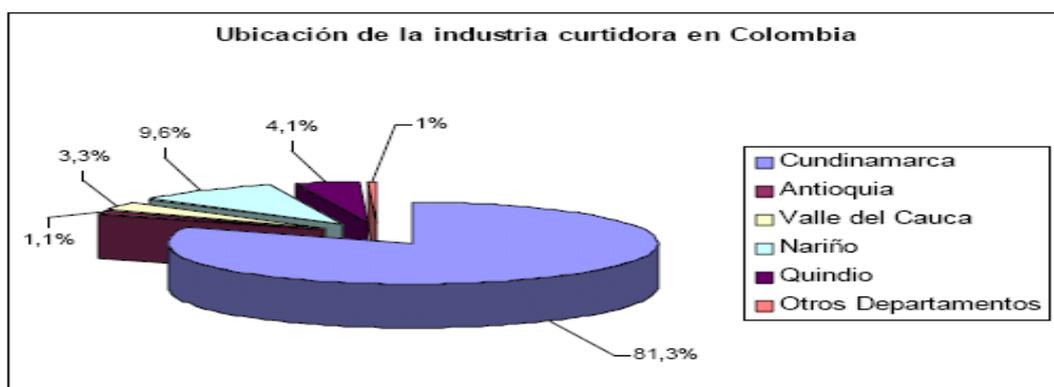


Grafico 2. Ubicación de la Industria Curtidora en Colombia

12.5 Curtiembres en Bogotá

El sector de curtiembres en esta zona comenzó en los años 50's y en el momento cuenta con 350 curtiembres, de las cuales solo el 10% se encuentra activo, según información de algunos curtidores.

El sector está representado por La Cooperativa de Curtidores Coopicur Ltda y la Corporación Ecológica de San Benito COESA.

Aproximadamente 20% de las curtiembres realiza curtición al tanino para suelas, un 60-70% realiza producción de cuero en azul alternado con la producción de cuero terminado para productos como calzado, confección, automotriz, talabartería y procesamiento de carnaza para producción de guantes industriales, botas de licor, juguetes caninos y gelatina. Cinco (5) curtidores trabajan con pieles de ovejo, cabro y becerros.

Las empresas son en general familiares y la mitad posee un grado de mecanización bajo del 20%. La mayoría subcontrata los procesos de dividido y descarnado, los cuales son realizados en la cooperativa. El 85% de las curtiembres tiene menos de 10 empleados, 12% entre 11 y 50, y solo 3% entre 51 y 200 empleados. Desde 1995 el Departamento de Administración Medio Ambiental (DAMA) ha adoptado medidas para el mejoramiento del desempeño ambiental de las curtiembres en esta zona. En 1996, implementaron el programa de la Ventanilla Ambiental ACERCAR con el que se han desarrollado varias fases. Actualmente en la fase IV, se han realizado jornadas de sensibilización y capacitación con 200 curtiembres y se ha prestado asistencia técnica a 12.

En 1997, comenzaron un proceso de concertación, para disminución del 50% de los impactos. Algunas de las actividades implementadas por las curtiembres consistieron en el cambio de redes de alcantarillado y redes eléctricas y transformadores, postes, pavimentación e instalación de cajas de

inspección, rejillas, trampas de grasas y sólidos, canales subterráneos de filtración, programas de disminución de ruido y emisiones atmosféricas de las calderas. Además, se instaló una planta elevadora para evacuación de sólidos y control de inundaciones.

A finales del año 2002 y en cooperación con ACERCAR y el Gobierno Suizo, el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambiental (CNPMLTA)

Organizó con un experto del BLC (The Leather Technology Centre) una jornada de capacitación y una serie de visitas técnicas a 5 empresas de San Benito con el fin de identificar el estado actual en cuanto al medio ambiente y a la productividad y de allí surgieron en reportes individuales con alternativas para la aplicación de buenas prácticas, cambios de proceso y aplicación de tecnologías limpias con su respectivo estudio de potencial de ahorro. Adicionalmente y como resultado de un estudio posterior del BLC y el CNPMLTA se cuenta con la capacidad para asesorar en la implementación de tecnologías limpias.

Para los barrios de San Benito y San Carlos se cuenta con la evaluación de la factibilidad técnico-económica de una planta de pelambre y curtición y tratamiento de aguas residuales centralizada para la que están tratando de buscar financiación.

13. PROCESOS DE LAS CURTIEMBRES

El proceso de curtiembre de las pieles implica tres etapas o fases de producción, que se denominan ribera, curtido y acabado.

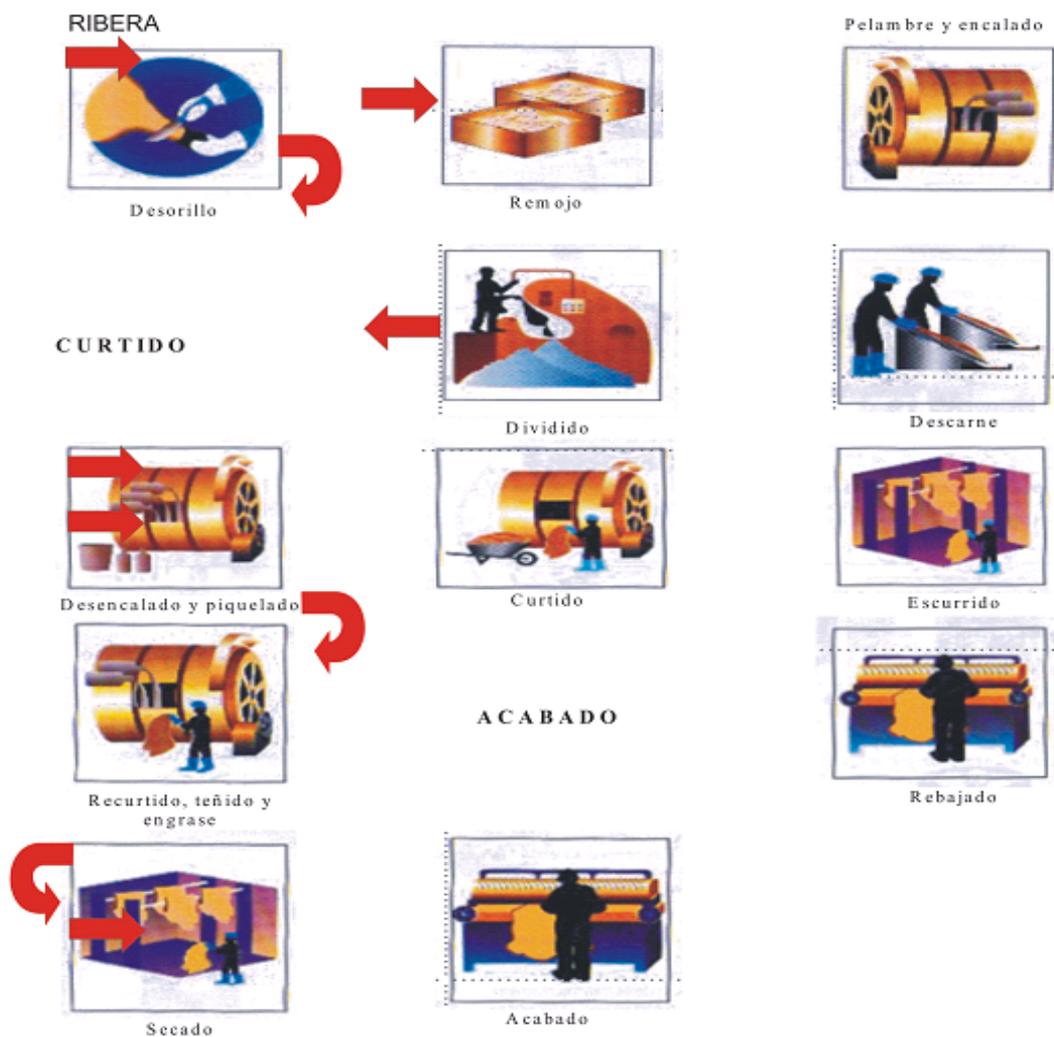


Grafico 3. Proceso de las curtiembres

La fase de **ribera** es el conjunto de operaciones mecánicas y tratamientos químicos que tienen por objeto limpiar las pieles de cuantos componentes no son adecuados para el curtido, aislar la dérmis, quitar todas las materias extrañas y dejarla dispuesta para absorber los materiales curtientes. Esta fase de ribera se inicia con la recepción de las pieles provenientes de los centros de sacrificio o mataderos, se salan y se efectúa un proceso de selección de acuerdo a la calidad

de las mismas, continúa con el **desorillo** que consiste en retirar las apéndices (orejas, cola y extremidades) con el uso de un cuchillo, el remojo tiene por objeto retirar de las pieles la sal, sangre, estiércol e impurezas adheridas, mediante el uso de agua y agentes humectantes o tenso activos como soda cáustica, bicarbonato de sodio y otros álcalis.

el **apelambrado y depilado** consiste en sumergir las pieles en una solución alcalina de sulfuro de sodio, cal y agua para blanquearla o encalarla con el propósito de remover el pelo de la piel, saponificar en forma parcial las grasas naturales y dilatar las fibras para el posterior curtido; el descarnado consiste en desprender de las pieles residuos de carne o grasa adheridos para mejorar la penetración de los curtientes; por último el **dividido** consiste en la separación mecánica de la capa superior y la capa inferior o carnasa de las pieles, esta última capa se separa y utiliza en la fabricación de diversos artículos como guantes y juguetes caninos.

En la **fase de curtido** las pieles reaccionan con productos químicos, estabilizando su composición orgánica, evitando de esta manera procesos de descomposición y putrefacción.

Esta etapa se inicia con el **desencalado** que consiste en remover el sulfuro de sodio y la cal de la piel mediante el uso de dióxido de carbono y sulfato de amonio, con el fin de eliminar la alcalinidad de la misma, también se adicionan

enzimas pancreáticas y bacteriales con el fin de modificar la proteína de las fibras de la piel y convertirla en suave y flexible que facilite la penetración de los curtientes; se continúa con el **piquelado** que consiste en tratar las pieles con ácidos y sales como el sulfúrico, clorhídrico, fosfórico, acético y cloruro sódico, para dar a la piel pH entre 2 y 3.5 y recibir el curtido mineral a base de cromo; en el curtido se aplica a la piel un curtiente vegetal o mineral para formar un complejo (cuero) resistente a la degradación física o biológica, los curtientes vegetales son principalmente taninos, mientras los curtientes minerales son compuestos **químicos inorgánicos** derivados especialmente de cromo, circonio, aluminio y hierro; el escurrido es la operación mecánica mediante la cual el cuero pierde la humedad y aumenta su área; por último el rebajado consiste en rebajar mecánicamente el calibre del cuero hasta obtener un espesor uniforme.

En la **fase de acabado** se involucran operaciones que permiten que la piel pueda ser curtida mediante la utilización de productos químicos y transformada finalmente en cuero; al final de esta etapa se obtiene el denominado “wet blue” y la piel pasa a denominarse cuero. Esta fase comprende varios subprocesos como el **recurtido**, engrase y teñido, secado y terminado. El **recurtido** consiste en someter el cuero nuevamente a agentes curtientes como el cromo con el objeto de afianzar el fijado de las fibras del cuero al curtiente.

El **teñido y engrase** consiste en darle al cuero el color deseado mediante colorantes y restituirle las grasas perdidas mediante la aplicación de engrasantes dándole al cuero mayor elasticidad, textura y brillo, para la fijación de los engrasantes y colorantes se emplea ácido fórmico o sulfúrico; el secado consiste en eliminar la humedad de los cueros en forma mecánica; por último el terminado consiste en aplicar al cuero tratamientos de superficie para darle mayor resistencia al medio ambiente, mejorar el brillo y la textura.

13.1 Producto Final

Se fabrica materia prima para calzado cómodo, de moda, como también botas militares de piel hidrofugada, calzado de seguridad, artículos de marroquinería como bolsos y accesorios, también se utiliza en la fabricación de muebles para el hogar, en la tapicería automotriz y en la tapicería de aviones y barcos.

Actualmente se manejan 3 tipos de materias primas para productos como calzado para dama, bolsos y billeteras.

14. MARCO LEGAL.

Normatividad Colombiana

Según la Secretaría Distrital de Ambiente, en la capital existen aproximadamente 350 establecimientos dedicados al tratamiento de pieles animales, ubicados principalmente en el barrio San Benito, localidad de Tunjuelito. De este total tan sólo cinco cuentan con permiso de vertimientos otorgado por la autoridad ambiental del Distrito

La Secretaría de Ambiente vigila que los establecimientos cuenten con sistemas de tratamiento de agua eficientes, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado realizan mediciones de pH y Sólidos Suspendidos Totales para controlar esto.

Los curtidores tienen que tramitar un permiso de vertimientos ante la Secretaría de Ambiente; además, aplicar sistemas de tratamiento eficientes en sus procesos productivos, que mejoren la calidad de los vertimientos que son arrojados al río Tunjuelo, a través del alcantarillado público del Distrito Capital

Parámetros como la Demanda Química de Oxígeno y el DBO5 son analizados en los laboratorios del Acueducto para garantizar el cumplimiento de la siguiente norma:

14.1 Acuerdo 8 de 2004 Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR (Anexo 1)

Norma de vertimientos de la industria de curtido de pieles:

El artículo 79 de la Constitución Política consagra que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica;

Que así mismo el artículo 80 de la Constitución Política determina que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados;

Que mediante el Decreto 1594 de 1984 se reglamentó el Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos de agua y residuos líquidos y en su artículo 72 se definieron las normas de vertimiento a los cuerpos de agua, así como las concentraciones para el control de la carga de las sustancias de interés sanitario;

Que así mismo el artículo 141 del citado decreto, establece los procedimientos para que las autoridades conjuren situaciones de alto riesgo para la salud y por lo tanto se les faculta para modificar, incluir, ampliar, o restringir las normas de vertimiento o los criterios de calidad del citado decreto;

Que teniendo en cuenta que el derecho a la vida y la salud están intrínsecamente relacionados con la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables resulta pertinente citar lo dispuesto en las Sentencias SU-771/2001 y 442/1997, que se relacionan con estos aspectos:

"El derecho a un medio ambiente sano puede asumir el carácter de derecho fundamental por conexidad cuando entra en contacto directo con otros como la vida o la salud de tal manera que la vulneración de aquél conlleva la violación de estos. En estos supuestos, la idoneidad del mecanismo de protección debe establecerse no a partir del derecho o interés colectivo primigeniamente desconocido, sino teniendo en cuenta aquellos derechos fundamentales que fueron vulnerados en razón de ese inicial desconocimiento".

"En este sentido, el ambiente sano es un derecho fundamental para la supervivencia de la especie humana; sin embargo, la vulneración del mismo conlleva en determinados casos, al quebrantamiento de derechos constitucionales fundamentales como la vida o la salud. Por consiguiente, como lo dispuso el constituyente de 1991, el Estado debe garantizar el derecho a gozar de un ambiente sano y adoptar las medidas encaminadas a obtener el mejoramiento de la calidad de vida de la población y el aseguramiento del bienestar general, a fin de evitar que se causen daños irreparables a la persona"...;

Que de otra parte, el artículo 31, numeral 2 de la Ley 99 de 1993, establece que le corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

Que el artículo 31, numeral 10 de la Ley 99 de 1993, establece que le corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental; aclarando que los límites, restricciones y regulaciones en ningún caso podrán ser menos estrictos que los definidos por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

14.2 Decreto 1299 de 2008. (Anexo 2)

Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.

Objeto del departamento de gestión ambiental.

El Departamento de Gestión Ambiental - DGA - de todas las empresas a nivel industrial tiene por objeto establecer e implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental de las empresas a nivel industrial; velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental; prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes; promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios; implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero; y proteger y conservar los ecosistemas.

15 CAUSAS DE LA CONTAMINACION

Los desechos de curtiembre contienen un número de constituyentes en cantidades variables y significativas, de acuerdo a la materia prima, proceso y producto final.

Los materiales que pueden aparecer en los desechos de curtiembre, incluyen entre otros: pelo, pedazos de piel y carne, sangre, estiércol, sales, sal común, sales de cromo y sulfuros entre otros.

Los residuos, cuando se presentan, pueden descargarse en estado gaseoso, líquido, o sólido. Los desechos líquidos son los de mayor significación. Sin embargo, los materiales gaseosos y sólidos son importantes en ciertas operaciones individuales y se deben considerar para su disposición.

Después del proceso de curtido, se generan lodos si es que la curtiembre cuenta con planta de tratamiento. Cuando se depuran los efluentes líquidos se produce una gran cantidad de lodo residual, vale decir, aparece un nuevo residuo sólido, que anteriormente no existía por cuanto todos sus componentes eran evacuados en conjunto con el total del agua residual.

La existencia de diferentes insumos químicos empleados en el proceso productivo y que pueden causar daño a la salud de los trabajadores, demanda un especial cuidado por parte del trabajador.

Es necesario tomar precauciones en el transporte, almacenamiento y manipulación de estos productos.

El **sulfuro de sodio**, las **sales de cromo**, las **bases o álcalis**, los **ácidos**, así como los **solventes y pesticidas**, son algunos de los insumos que requieren un manejo cuidadoso porque pueden causar **intoxicaciones o accidentes** a los empleados expuestos a ellos. También con los elementos inflamables

debe existir algún tipo de precaución. El buen manejo de los insumos químicos al interior de la industria debe formar parte de un programa de control de la producción industrial. La siguiente tabla presenta un listado de los principales productos químicos utilizados en las tres etapas del proceso industrial.

ETAPA	INSUMO QUIMICO	
RIBERA	<ul style="list-style-type: none"> • Cal • Carbonato de sodio • Cloruro de sodio • Hidróxido de sodio 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesticidas (preservantes) • Sulfuro de sodio • Tensoactivos
CURTIDO	<ul style="list-style-type: none"> • Acido fórmico • Acido sulfúrico • Bicarbonato de sodio • Bisulfito de sodio • Cloruro de sodio • Croapón, Enzilón (productos enzimáticos) • Delgras (desengrasante) 	<ul style="list-style-type: none"> • Formiato de sodio • Sintanos • Solventes • Sulfato de amonio (desencalantes) • Sulfato de cromo (diferente basicidad) • Tainingan OS • Taninos • Tensoactivos
ACABADO	<ul style="list-style-type: none"> • Aceites • Acetato de Butilo • Acetato de etilo • Acetato isobutílico • Acido fórmico • Butanol • Ciclohexano • Curtientes • Di-isobutilcetona • Etilbenceno 	<ul style="list-style-type: none"> • Etilenglicol • Etilmercaptano • Kerosene • Monoclorobencina • Metil, butil cetona • Metil, etil cetona • Tolueno • Tri-cloroetileno • Percloroetileno

Tabla 3. Productos Químicos Utilizados en el proceso de Curtido.

También, existe el riesgo que algunos residuos dentro de la industria sean nocivos para la salud de los trabajadores, tal es el caso de aquellos que contienen sulfuros, potenciales formadores de gas sulfhídrico que muchas veces ha provocado desmayos y accidentes fatales durante la limpieza de

canaletas y tanques recolectores de efluentes. Los residuos que contienen cromo, principalmente el polvillo de cuero producido durante la operación de rotación del botal o suavizado del cuero, tienen efectos cancerígenos. Finalmente, los gases o vapores de solventes de la etapa de acabado son también nocivos para la salud.

16 EFECTOS DE LA CONTAMINACION EN LA SALUD

Específicamente en Colombia, (Sistema General de Riesgos Profesionales), ha clasificado como actividades de alto riesgo para la salud del trabajador aquellas que incluyan trabajos en minería subterránea y socavones, trabajos que impliquen exposición a temperaturas extremas, ocupaciones con exposición a radiaciones ionizantes y actividades laborales que impliquen exposición a sustancias comprobadamente cancerígenas para el hombre. Por las anteriores consideraciones los trabajos que incluyan en sus procesos exposición a compuestos de cromo hexavalente, deben ser adecuadamente monitoreados y controlados por parte de las autoridades de salud y especialmente aquellas que tienen que ver con la salud ocupacional, por tratarse estos compuestos de agentes comprobadamente cancerígenos para el hombre

16.1 Efectos Nocivos en la Salud

El cromo tiene una doble relación con el organismo humano como oligoelemento en su forma trivalente y como elemento altamente tóxico en su forma hexavalente. En su forma trivalente es un elemento biológicamente esencial e indispensable para la vida, ya que participa en diversos procesos bioquímicos y fisiológicos del ser humano, dentro de los que se destacan su participación en el metabolismo de la glucosa, los ácidos grasos y el colesterol; está involucrado en reacciones enzimáticas tromboplásticas y

betaglucoronidasa y ha sido señalado como un coactor en la iniciación de la acción periférica de la insulina. En su forma hexavalente se comporta como un elemento tóxico que produce efectos nocivos reversibles e irreversibles tanto agudos como crónicos en diferentes sistemas del organismo humano. La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC), clasifica el cromo hexavalente como un elemento comprobadamente cancerígeno en el humano.

Las principales vías de absorción del cromo y sus compuestos en el organismo, son la ingestión, el contacto dérmico y la inhalación, siendo estas dos últimas las principales vías en la exposición ocupacional. En general los compuestos solubles hexavalentes se absorben rápidamente por cualquier vía.

Una vez en el organismo, penetra rápidamente la membrana celular de los hematíes, uniéndose a la fracción globina de la hemoglobina, localizándose luego en el hígado, el bazo, el riñón, los tejidos blandos y el hueso.

El cromo hexavalente posee dos características que explican su alto grado de toxicidad: en primer lugar las membranas celulares son permeables al Cr VI, pero no al cromo III y en segundo aspecto el Cr VI se reduce a Cr III en el interior de las células de las mitocondrias y el núcleo. La reducción de cromo VI a cromo III intracelularmente y la capacidad de formar complejos de coordinación con otras moléculas intracelulares son dos mecanismos muy importantes en la toxicidad crónica del cromo hexavalente.

Los efectos adversos del cromo en la salud pueden dividirse en efectos no cancerígenos y efectos cancerígenos.

16.2 Efectos no cancerígenos

En la piel y mucosas: El cromo VI ejerce una acción corrosiva sobre la piel, produciendo úlceras cutáneas, las cuales se comienzan como una pápula indolora que posteriormente se ulcera y puede penetrar a tejidos subcutáneos, pudiendo alcanzar el hueso subyacente. La dermatitis alérgica es otra lesión que se puede producir por inhalación o por contacto cutáneo con cromo VI, en la piel genera irritación primaria y sensibilización. La inhalación de vapores de cromo VI por largos periodos, puede causar ulceración indolora, epistaxis y perforación del tabique nasal; este efecto se produce por depósito de partículas de cromo VI o pequeñas gotas de niebla en el tabique nasal, perforando el cartílago del tabique.

En el sistema respiratorio: Este riesgo se deriva de la inhalación de polvo y humos procedentes de la fabricación de dicromato a partir del mineral cromita. También se puede presentar por inhalación de nieblas de ácido crómico durante el proceso de cromado en la galvanoplastia. La inhalación de estas sustancias genera irritación del tracto respiratorio superior y posterior sensibilización, llegando a ocasionar rinitis crónica, bronquitis crónica y asma de origen ocupacional.

Sistema renal: Se ha descrito relación entre la exposición de trabajadores a lluvias de ácido crómico y cromo hexavalente soluble procedentes de los humos de las soldaduras y la aparición de necrosis tubular renal.

En el sistema inmunológico: Los metales como el plomo, el mercurio, el cadmio, el berilio y el cromo han sido considerados como xenobióticos que poseen actividad inmunotóxica. En términos generales se apunta que estos metales en exposición continua a dosis bajas causan efectos inmunosupresores, mientras que a dosis altas produce inmunoestimulación tanto en animales de experimentación como en el hombre.

16.3 Efectos Genotóxicos

La mayoría de compuestos hexavalentes han demostrado ser mutagénicos en las células eucariotas y procariotas. Algunos estudios con histidina y triptofano, sugieren que el cromo induce lesiones que son reparadas por los mecanismos de post-replicación recombinante. Otros estudios implican al cromo como causante directo de modificaciones en los pares de bases del DNA. Múltiples estudios respaldan la capacidad mutagénica del cromo hexavalente, así mismo respaldan que los compuestos de cromo trivalente no son activos en inducir mutaciones.

Uno de los posibles mecanismos de genotoxicidad del cromo hexavalente sostiene que los niveles celulares de cromo hexavalente sobrepasan la capacidad de reducción del citoplasma, entonces este migra directamente al núcleo y puede ser reducido in situ sin modificaciones citoplasmáticas, llevando a una producción de radicales de oxígeno y sulfuro muy cerca del DNA.

El cromo hexavalente puede disminuir la replicación y fidelidad de la DNA polimerasa, fijándose directamente a los grupos tioles a lo largo de la enzima produciendo un daño oxidativo que la llevan a una inhibición. También puede alterar directamente la síntesis de DNA, ya que puede disminuir los niveles de nucleótidos en el interior de la célula, por alteración de los receptores de membrana involucrados en la captación de nucleótidos (nucleótidos permeasas) o su captación por difusión facilitada, llevando a un imbalance de nucleótidos.

El cromo hexavalente es inductor de alteración de cromátides hermanas, aberraciones cromosómicas, formación de sitios alcalisensibles y reacciones cruzadas dentro de la cadena de DNA. Las alteraciones cromosómicas reportadas con más frecuencia son la ruptura de las cromátides, la presencia de isocromátides y el intercambio de cromátides.

16.4 Efectos Cancerígenos.

Los riesgos potenciales del cromo VI en la actividad industrial han sido ampliamente documentados. De acuerdo a las investigaciones de la IARC (Agencia Internacional Para la Investigación sobre el cáncer), el cromo VI y sus compuestos se clasifican dentro del grupo I (carcinógenos confirmados en humanos). Hasta el momento, la evidencia científica indica que el cromo VI es probablemente mucho más tóxico por inhalación que por ingestión. Se han confirmado como cancerígenos pulmonares el cromato de calcio y el cromato de estroncio y como muy sospechosos el cromato de plomo, los dicromatos alcalinos y el ácido crómico.

Parece ser que el mecanismo de muerte celular inducida por el cromo hexavalente en donde la célula muere por daño en el núcleo, se observa fragmentación y marginación de la cromatina, condensación citoplasmática con conservación de la membrana celular y los organelos citoplasmáticos, incluye daño en la síntesis del DNA y cambios en los ciclos celulares, mecanismo que parece estar relacionado con los cambios carcinogénicos, la perforación del septum nasal y la presencia de pólipos.

Generalmente se cree que el cáncer de pulmón aparece después de 15 a 20 años de exposición ocupacional a los cromatos. Los tumores se originan con frecuencia en la periferia del árbol bronquial y la mayoría corresponde histológicamente a carcinomas anaplásicos de células pequeñas.

En Francia, Alemania, Italia, Japón, Noruega, EE.UU y el Reino Unido, se ha descrito un aumento de la incidencia de Cáncer de pulmón en trabajadores expuestos a los compuestos de Cr VI, tanto en estudios de cohortes como en informes de caso. Sobre el contenido de cromo en pulmones se han informado niveles de 0.26 a 0.85mg por cien gramos de tejido. Se han encontrado mayor riesgo de cáncer en trabajadores con más de tres años de estar en contacto

con el metal y mayor tasa de mortalidad principalmente por cáncer que en la población no expuesta.

17. EFECTOS DE LA CONTAMINACION EN EL MEDIO AMBIENTE

Los metales pueden afectar y en determinadas circunstancias diversos componentes del medio ambiente, como el aire, el agua, los suelos, la fauna, la flora y el hombre, dadas sus características toxicológicas de alta persistencia en el ambiente, bajos índices de detoxificación en los seres vivos y alta capacidad de complejación con moléculas orgánicas, como los aminoácidos que implican alteraciones en la síntesis de proteínas y en los ácidos nucleicos, lo que les otorga un alto potencial genotóxico.

Es un deber de los académicos e investigadores del área de la salud y de las universidades como institución profundizar en estos aspectos de la toxicología y facilitar a las autoridades y entidades interesadas, los conocimientos necesarios, que les permitan proponer y desarrollar programas de prevención, control y seguimiento y adoptar medidas de medicina ocupacional e higiene industrial, que mejoren las condiciones de salud del trabajador en nuestro país.

17.1 Efectos sobre el ambiente

Los residuos de las curtiembres causan efectos negativos severos sobre el ambiente. La disposición de los residuos líquidos y sólidos, así como las emisiones gaseosas emanadas de esta industria, degradan los recursos hídrico, atmosférico y edáfico, y generan daños en ocasiones irreversibles.

También son conocidos los efectos en la salud derivados del contacto directo con los insumos químicos utilizados en el proceso productivo y con los residuos peligrosos que se generan en la actividad de curtido.

17.2 Efectos sobre los cuerpos de agua

Las aguas residuales y en especial las de las curtiembres cuando se descargan directamente a un cuerpo de agua ocasionan efectos negativos en la vida acuática por la disminución del oxígeno disuelto, y en los usos posteriores, pues deteriora la calidad del recurso impidiendo su utilización directa para el consumo doméstico, fines agrícolas o pecuarios, entre otros.

En el caso de las aguas subterráneas, su contaminación es más problemática y persistente porque su autodepuración es lenta debido a que no presenta corrientes que le confieran una adecuada aireación. Los efluentes no tratados de las curtiembres ocasionan salinidad en las aguas subterráneas debido a la alta concentración de cloruros, sulfatos y cromo entre otros.

El potencial de contaminación de cuerpos de agua causado por efluentes de curtiembre en función de sus características principales muestra lo siguiente:

- * DBO y DQO. La presencia de concentraciones altas de DBO y DQO en los cuerpos de agua genera desoxigenación del mismo, que es la causa de malos olores y de muerte de la fauna acuática.
- * pH. Generalmente los efluentes de las curtiembres presentan variaciones entre 2,5 y 12,0. Las variaciones de pH afectan considerablemente la vida acuática de las corrientes receptoras, y limita su utilización para los diferentes usos potenciales del recurso.
- * Sulfuro. Presenta riesgo de formación de gas sulfhídrico, el que en baja concentración genera olor desagradable y en alta concentración puede ser muy tóxico.
- * Amonio. Es tóxico para los peces. Es un nutriente que puede causar proliferación de plantas acuáticas.

* Nitratos. Su presencia en altas concentraciones en agua potable es riesgosa para la salud.

* Cromo. Metal pesado persistente que puede causar problemas a la salud humana en altas concentraciones.

* Sólidos sedimentables. Ocasionalmente ocasionan la formación de bancos de lodos que producen olores desagradables.

17.3 Efectos sobre el alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales

Los efluentes de curtiembres descargados a una red de alcantarillado provocan incrustaciones de carbonato de calcio y gran deposición de sólidos en las tuberías. La presencia de sulfuros y sulfatos también acelera el deterioro de materiales de concreto o cemento.

Si la carga contaminante presenta sustancias tóxicas y es lanzada a una planta de tratamiento, puede interferir con el proceso biológico de la planta.

17.4 Efectos sobre el suelo

El suelo tiene cierta capacidad para neutralizar la carga contaminante recibida, e incluso, la descarga de un efluente tratado puede ser beneficiosa para la irrigación de un terreno agrícola, sin embargo, los niveles de contaminación deben controlarse cuidadosamente para evitar el daño de la estructura del suelo, con la consecuente disminución de la producción agrícola y la aceleración de la erosión. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que la recuperación de un terreno deteriorado demanda un período largo de tiempo.

El suelo alrededor de estas industrias y de los sistemas de tratamiento de sus efluentes, así como el de las áreas de almacenamiento y disposición de sus residuos puede deteriorarse si no se toman medidas preventivas. De igual manera, el suelo contaminado podría interferir en futuros usos del mismo y contribuir a la contaminación de cursos de agua cercanos.

17.5 Efectos sobre la calidad del aire

La descomposición de la materia orgánica, así como la emisión de sulfuro de las aguas residuales causan el característico mal olor de una curtiembre. Por ello, la localización de este tipo de industria es motivo de quejas de la comunidad, de ahí que se les deba destinar áreas específicas.

Las emisiones de sulfuro provenientes del pelambre y de las aguas residuales, las emisiones de amoníaco y vapores de solventes que provienen del desencalado y de la etapa de acabado, así como las carnazas y grasas del descarte, son fuentes importantes de producción de olores que podrían eliminarse mediante un buen control de las operaciones de la industria.

18. RESULTADOS.

A continuación se desarrolla toda la propuesta temática y económica, desarrollada desde el enfoque administrativo de Planeación Estratégica como metodología para el diseño e implementación del departamento de gestión ambiental.

(Propuesta temática)

❖ **¿POR QUÈ ESTRUCTURAR E IMPLEMENTAR UN DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE LAS CURTIEMBRES?**

El departamento de gestión ambiental es una estrategia administrativa que involucra la planeación estratégica, puesto que bajo un marco lógico organiza todos los componentes ambientales involucrados en un proceso productivo como:

- Agua.
- Suelo.
- Fauna.
- Flora.
- Aire.
- Energía.

Al conocer las relaciones entre el proceso productivo y los impactos generados en cada componente ambiental, permite al director del departamento ambiental, desarrollar planes programas y proyectos que ayuden a prevenir, minimizar y/o controlar las cargas contaminantes originadas de dicho proceso, dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente en nuestro país y la responsabilidad socia empresarial.

Existen herramientas metodológicas como las normas ISO 14000, que pueden marcar la pauta para el diseño, implementación y sostenibilidad del Departamento de Gestión ambiental. (Autor y consultor).

❖ LA POLITICA, LOS OBJETIVOS Y LAS METAS AMBIENTALES.

19. PROGRAMA O PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL P.G.A.

La política ambiental constituye la intención y dirección general de una organización relacionadas con su desempeño ambiental como las ha expresado formalmente la alta dirección. Brinda una estructura para la acción y para el establecimiento de los objetivos y las metas ambientales.

Esto es el compromiso que asumimos, las partes interesadas y ante nosotros mismos en cuanto a prevenir residuos y controlar la contaminación, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos, al igual que el mejoramiento en el desempeño ambiental en nuestra empresa.

20. ¿QUÉ SON LOS OBJETIVOS Y LAS METAS AMBIENTALES?

Los objetivos son un fin ambiental de carácter general, que tiene su origen en la política ambiental, que una organización se establece así misma y que están cuantificados siempre que sea posible; en tanto que las metas surgen de los objetivos ambientales y se construyen en los requisitos de desempeño detallado de una organización o parte de la misma, que tienen su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

De esta manera, los objetivos están relacionados con los propósitos, que a su vez se concretan y cuantifican en sus respectivas metas.

21. ¿QUE ES EL PROGRAMA O PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)?

El programa de gestión ambiental es el plan que integra los diferentes objetivos ambientales con responsables, metas, indicadores, plazos y medios asignados.

Según la naturaleza de la empresa, el PGA, puede incluir objetivos relacionados con proyectos de la organización ligados a nuevos desarrollos, nuevos procesos, o modificaciones previstas.

22. ¿QUE BENEFICIOS OBTIENE LAS EMPRESAS CON LA IMPLEMENTACIÓN Y/O CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL S.G.A.?

Generar beneficios económicos a partir de:

- ✓ El dominio y la gestión eficaz de los requisitos y compromisos legales.
- ✓ El ahorro en el consumo energético de agua o materiales, como resultado de la toma de consciencia y el control sobre los aspectos ambientales.
- ✓ El acceso a beneficios económicos con entidades financieras, o a generación de ahorros adicionales, generados con la optimización y o racionalización de procesos, o con la valoración de residuos.
- ✓ La disminución de los costos ocasionados por el incumplimiento de obligaciones, indemnizaciones y seguros entre otros, relacionados con aspectos ambientales.
- ✓ Una cultura de respeto por el ambiente, reflejada en la racionalización de los recursos utilizados.
- ✓ La gestión sobre los aspectos ambientales, asociados a la operación de nuestros procesos.
- ✓ Facilitar las actividades de planificación, control, seguimiento, corrección, auditoría y revisión para asegurar al mismo tiempo que la política ambiental se aplica y que su sistema de gestión sigue siendo adecuado.

- ✓ Identificar las prioridades y fijar los objetivos ambientales apropiados para la empresa. De esta forma, definimos propósitos ambientales concretos, expresados en términos de eficacia ambiental, que una empresa se plantea conseguir como resultado de la política ambiental.
- ✓ Mejorar las relaciones con el público, la comunidad y las demás partes interesadas, a partir de la confianza que genera tanto la certificación, como la efectiva operación del S.G.A., en cuanto a la interacción con las partes.
- ✓ La seguridad, entendida como la reducción del riesgo de emergencias ambientales o de interrupciones indeseables.
- ✓ Soportar el conocimiento de las necesidades y expectativas de las partes interesadas en la componente ambiental y ofrecer una respuesta consciente.
- ✓ Consolidar una cultura institucional para la prevención de la contaminación, el respeto por el medio ambiente y la promoción de un estilo de vida con el entorno.
- ✓ Asegurar las competencias y la gestión proactiva y de mejora con respecto a los aspectos y a los impactos ambientales.
- ✓ Reducir el riesgo de sanciones y/o conflictos con las partes interesadas.
- ✓ Ser capaz de adaptarse al cambio de las circunstancias y acceder a las exigencias de mercados particulares que exigen la operación dentro de un marco consistente con el desarrollo sostenible.
- ✓ Cumplir con las normas Colombianas para el normal funcionamiento, abriendo las puertas a créditos y cupos con sus proveedores.
- ✓ Lograr exportar con beneficios y competitividad.

23. FASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL.

23.1 FASE I.

- **DOCUMENTACIÓN:**

Deberá recopilarse toda la información que permita tener claridad al director del D.G.A., frente al modelo administrativo y productivo propio de la industria, como:

- Planes
- Procedimientos
- Manual de funciones.
- Flujograma del proceso.
- Planos.
- Inventario de materia prima y recursos naturales involucrados al proceso.
- Requerimientos ambientales, permisos, licencias, concesiones.
- Registros de formación de administradores y operarios.



Grafico 4: Etapas del Curtido.

23.2 FASE II.

- **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL:**

Este diagnóstico nos permite diseñar el departamento de gestión ambiental, ya que nos permite detectar las necesidades específicas de la industria curtidora interesada. Para ello, debemos desarrollar las siguientes actividades:

- Identificación de Aspectos e impactos ambientales (EAIA).
- Desarrollo de la matriz de evaluación de Impactos y aspectos ambientales.
- Informes a la gerencia, directivos y/o propietarios.

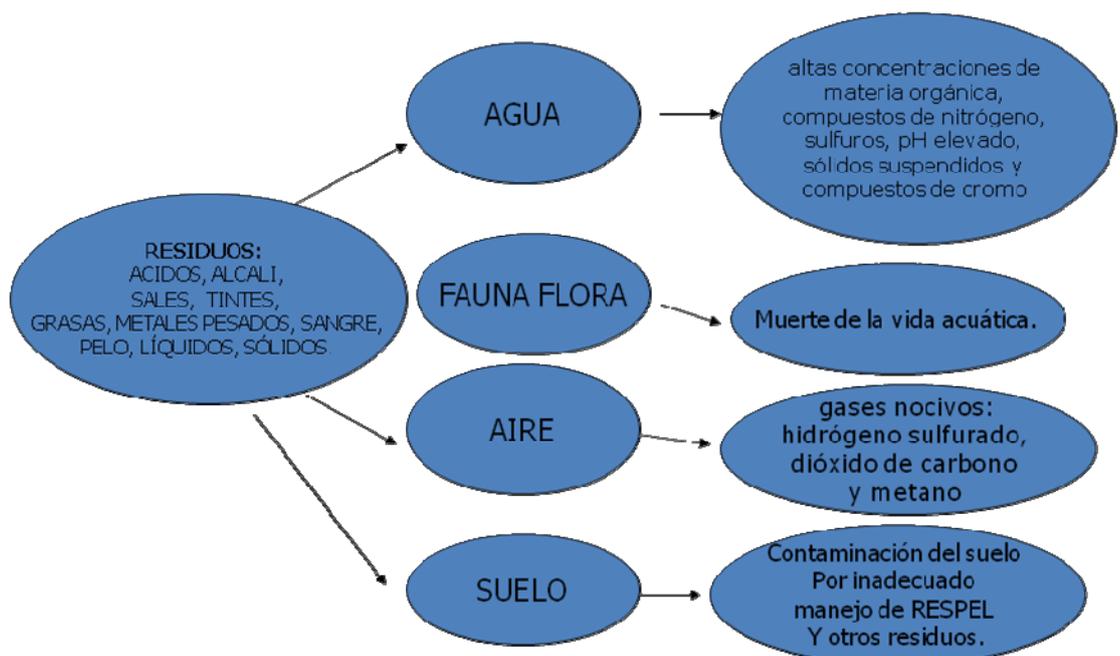


Grafico 5: Impactos ambientales originados por la industria de las curtiembres. Acercar 2006.

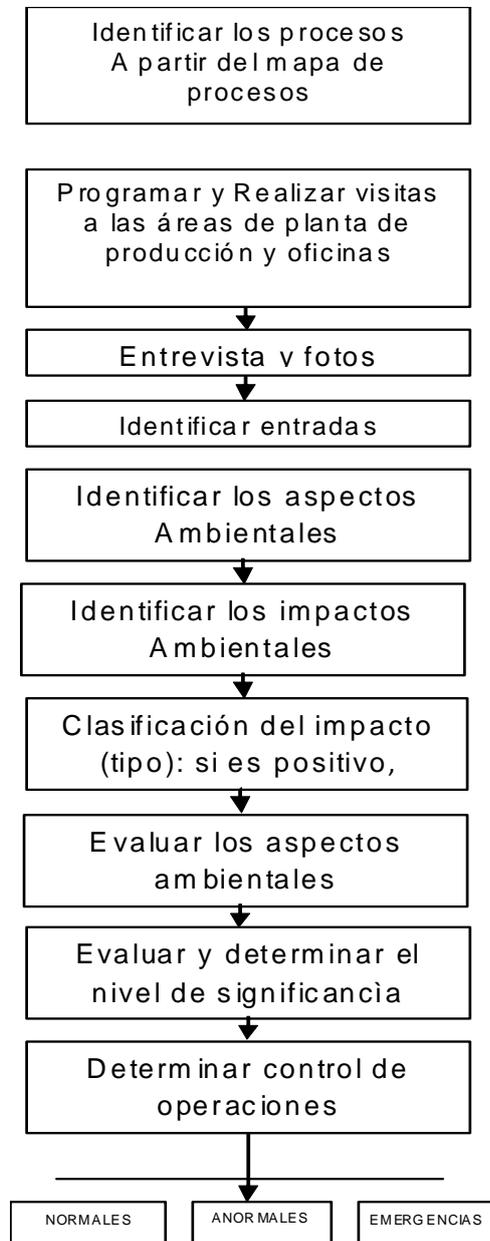


Grafico 6: Flujo grama procedimental para la ejecución del diagnóstico ambiental.

23.3 FASE III

- **ESTRUCTURACIÓN DEL D.G.A. DESARROLLO DE PLANES PROGRAMAS Y PROYECTOS.**

En esta fase ya está estructurado el D.G.A., el director tiene pleno conocimiento de la situación actual en el aspecto ambiental al cual se ve enfrentada la organización, por lo tanto debe desarrollar las siguientes actividades:

- Diseño del Sistema de Gestión Ambiental.
- Divulgación de las intenciones a todos los miembros de la organización.
- Integración de las personas en equipos ambientales para el desarrollo de ideas de solución y toma de decisiones (participación).
- Desarrollar el planes de formación ambiental en todos los niveles de la organización.
- Diseño de planes, programas y proyectos. Utilizando la metodología PHVA (planear, hacer, verificar y actuar).
- Evaluación económica y ambiental de propuestas para la ejecución de proyectos ambientales.
- Control ambiental mediante el diseño, desarrollo y actualización de indicadores ambientales.
- Presentación de informes quincenales y/o mensuales.
- Integración del sistema ambiental, al sistema de calidad y al sistema de Salud Ocupacional y seguridad industrial

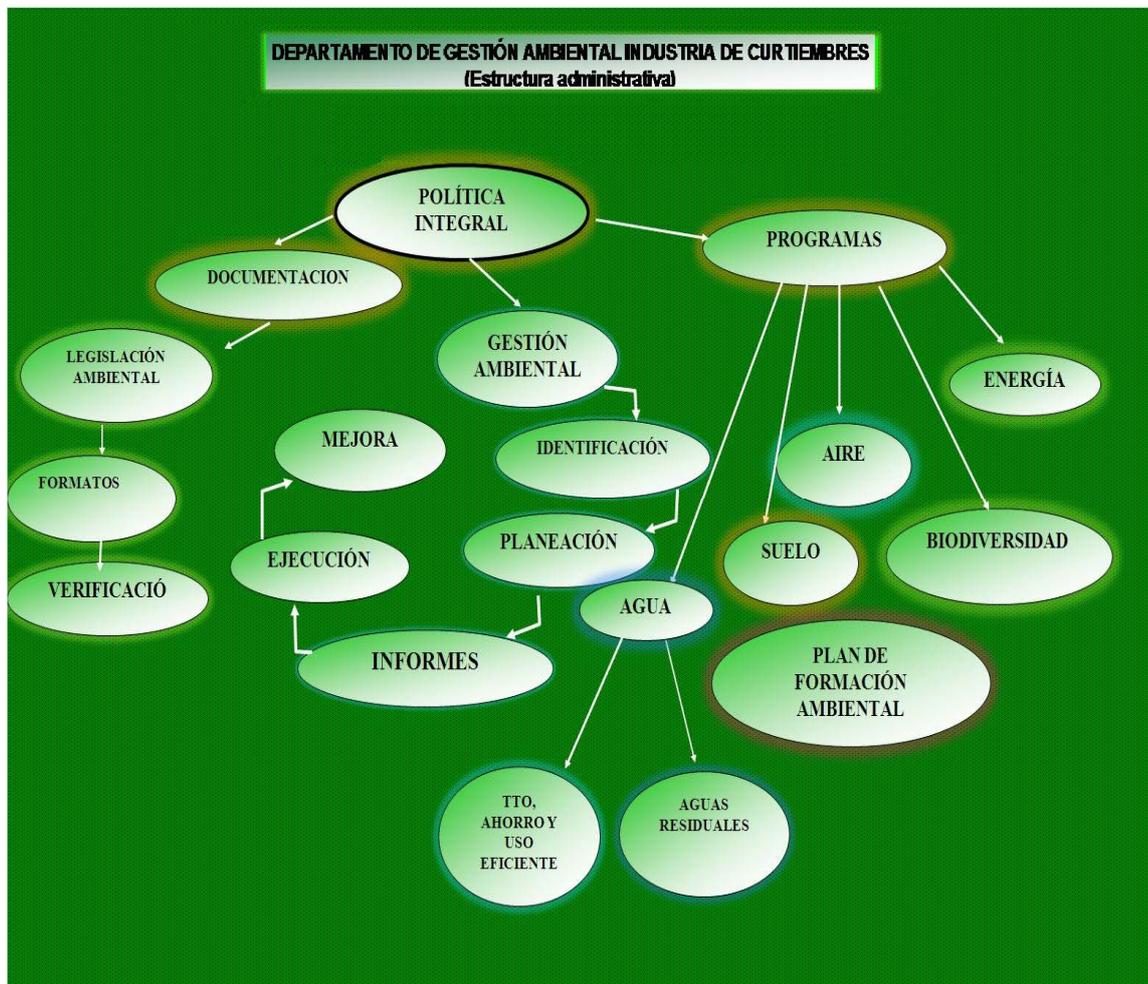


Grafico 7: Estructura Administrativa D.G.A.

23.4 FASE IV

- **EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO.**

Deben desarrollarse mecanismos y herramientas que permiten la evaluación, el control y el seguimiento con el objetivo de garantizar el cumplimiento de todas las actividades en la implementación de los planes, programas y proyectos ambientales siguiendo otro modelo administrativo como lo es el ciclo de mejoramiento continuo.



Grafico 8: Evaluación Control y Seguimiento

❖ **TIEMPO DE EJECUCIÓN.**

Para establecer el cronograma de la presente propuesta es necesario conocer:

- Complejidad de la industria de la curtiembre en cuanto a tamaño, número de personal que labora, volúmenes de producción.

Este tiempo varía mediante la evaluación de proyectos de control ambiental como lo son, plantas de tratamiento de residuos líquidos, sistemas de tratamiento de residuos sólidos, reconversión tecnológica, elaboración de procedimientos. Se estima que desde la fase de diagnóstico, hasta la fase de implementación puede tardar de 1 año hasta 2 años en este tamaño de empresas. Depende de la decisión del propietario y de los recursos financieros existentes.

24. VALOR DE LA PROPUESTA:

(Propuesta económica).

Debemos tener en cuenta que los valores estimados son aproximados de lo que puede costar el diseño de un Departamento de Gestión Ambiental, haciendo énfasis de que no podemos dar un valor promedio del costo de la implementación, puesto que varía según la decisión de la gerencia en la ejecución de proyectos ambientales.

- **VARIABLES ECONÓMICAS A TENER EN CUENTA.**

El costo de los estudios ambientales varía de acuerdo a la oferta (institutos, laboratorios, organizaciones, etc.) tipo y calidad de equipos y personal a utilizar.

De acuerdo a la información suministrada por SDA, ACERCAR, CNPML, Cooperativa de curtidores –COOPICUR- Ltda., Corporación ecológica de San Benito –COESA-, podemos hacer el siguiente análisis (aunque debe tenerse en cuenta que existen empresas que operan de manera clandestina y existe corrupción en el suministro de información):

Microempresas 350:

- Oportunidad de negocio para el desarrollo de propuestas para la Caracterización de aguas residuales, Diseño y ejecución de plantas de tratamiento de aguas residuales, teniendo en cuenta que el volumen a tratar es :

Valor estimado: Desde \$5'000.000

- Oportunidad de negocio para el desarrollo de propuestas para la Caracterización de residuos sólidos, Diseño y ejecución de sistemas de tratamiento: 350 microempresas.

Valor estimado: Desde \$4'000.000

- Oportunidad de negocio para el desarrollo de propuestas para el análisis de emisiones atmosféricas, Diseño y ejecución de sistemas de monitoreo, control y/o tratamiento: 350 microempresas.

- Valor estimado: Desde \$2'000.000

OTROS COSTOS ASOCIADOS.

Estudios ambientales para realizar el Diagnóstico Ambiental son los siguientes:

- Balance de materia y energía: para su desarrollo se requiere de equipos y personal capacitado.

Valor: desde \$500.000

- Estudios de impacto ambiental.

Valor: desde \$1'200.000

- Análisis de propuestas y proyectos ambientales.

Valor: desde \$1'200.000

- Adecuación de infraestructura (redes de acueducto, alcantarillado, separación de efluentes industriales, pavimentación, planta de tratamiento de agua residual PTAR).
- Capacitación al personal: se estima que el 85% de las curtiembres tienen un número menor a 10 empleados, el 12% de 11-50 empleados y el 3% de 51- 200 empleados. Entonces:

298 Curtiembres: <10 empleados, 2980 personas.

42 Curtiembres: 11-50 empleados, $31 \times 42 = 1302$ personas.

10 Curtiembres: 51-200 empleados, $126 \times 10 = 1260$ personas

Valor: \$29.950 -\$100.000 hora de capacitación, Exceptuando costos de material pedagógico. Entonces la oportunidad económica sería la siguiente (con el costo mínimo):

298 microindustria: \$8`925.100 (1 capacitación de 1 hora).

42 Mediana industria: \$ 1`257.900

10 Industrias: \$2`950.000

		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (E.A.I.A)	ESTRUCTURACIÓN D.G.A.	DISEÑO PLANES PROGRAMAS Y PROYECTOS	IMPLEMENTACIÓN DE PLANES PROGRAMAS Y PROYECTOS	EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO
Microempresa	Tiempo	2-3 meses		2-3 meses	hora profesional \$29950	hora profesional \$29950
	subtotal \$	2`375.000 - 7`125.000		2`375.000 - 7`125.000	hora profesional \$29950	hora profesional \$29950
	AIU 20% (Administración, imprevistos y utilidad)	475.000- 1`425,000		475.000- 1`425,000	hora profesional \$29950	hora profesional \$29950
	TOTAL \$	2`850.000 - 8`550.000**		2`850,000 - 8`550,000**	VARIABLE	VARIABLE

* E.A.I.A: Evaluación de aspectos e impactos ambientales

* D.G.A.: Departamento de Gestión ambiental.

** Valor sometido a negociación.

Tabla 4. Costo D.G.A por Curtiembre,

Esta tabla de valores, se realizó teniendo en cuenta el salario básico devengado por un profesional recién graduado \$2`375.000, exceptuando los costos prestacionales.

Este valor varía de acuerdo a la complejidad de la industria interesada y las necesidades de la misma.

25. ESTIMACIÓN DE VALORES TOTALES.

Los siguientes valores se hicieron teniendo en cuenta los costos menores para el diseño e implementación de la propuesta:



Tabla 5. Costo Total D.G.A 350 Curtiembres

* Diferentes escenarios de acuerdo al número de curtiembres

No. Curtiembres	Diagnóstico ambiental	Estructuración-Diseño	N° Profesionales	Total
1 a 60	\$ 7.125.000	\$ 7.125.000	1	\$14.250.000
61 a 110	\$14.250.000	\$14.250.000	2	\$28.500.000
111a 150	\$21.375.000	\$21.375.000	3	\$42.750.000
151 a 210	\$ 35.625.000	\$35.625.000	5	\$71.250.000
211 a 270	\$42.750.000	\$42.750.000	6	\$85.500.000
271 a 320	\$49.875.000	\$49.875.000	7	\$99.750.000
321 a 350	\$57.000.000	\$57.000.000	8	\$114.000.000

Tabla 6. Costo por Número de Curtiembres

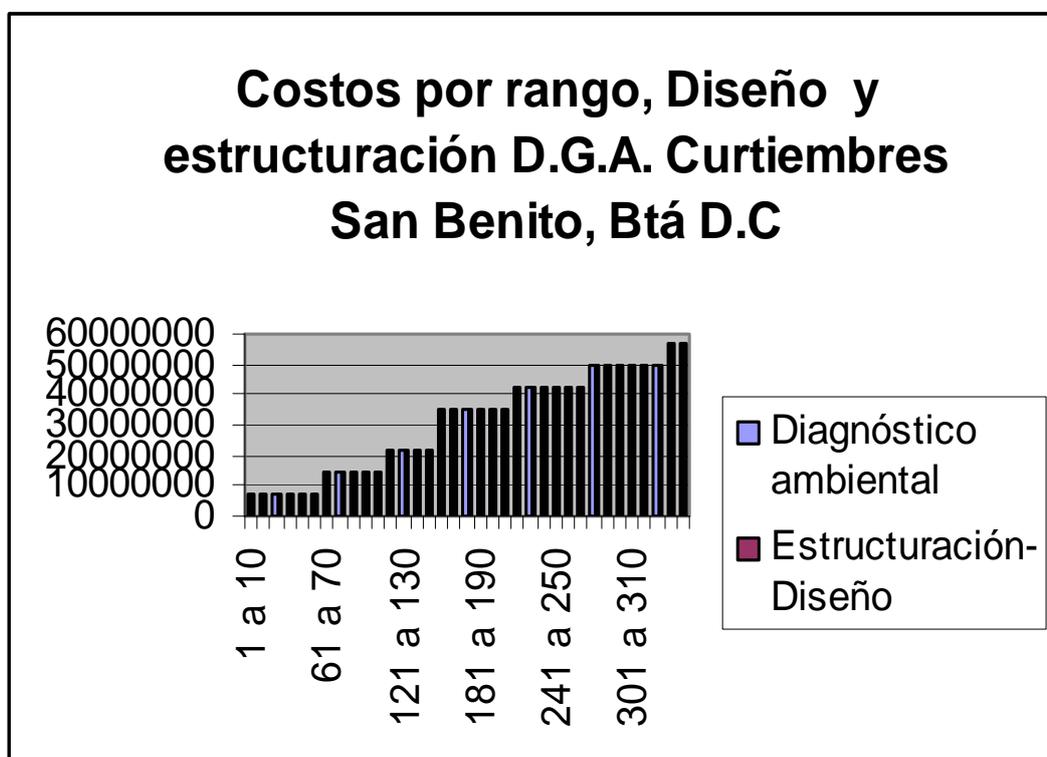


Grafico 9: Costos por Rango, Diseño y Estructuración D.G.A

* Estos Valores no incluyen el AIU

26. ESTRUCTURA ORGANICA Y ORGANIGRAMA

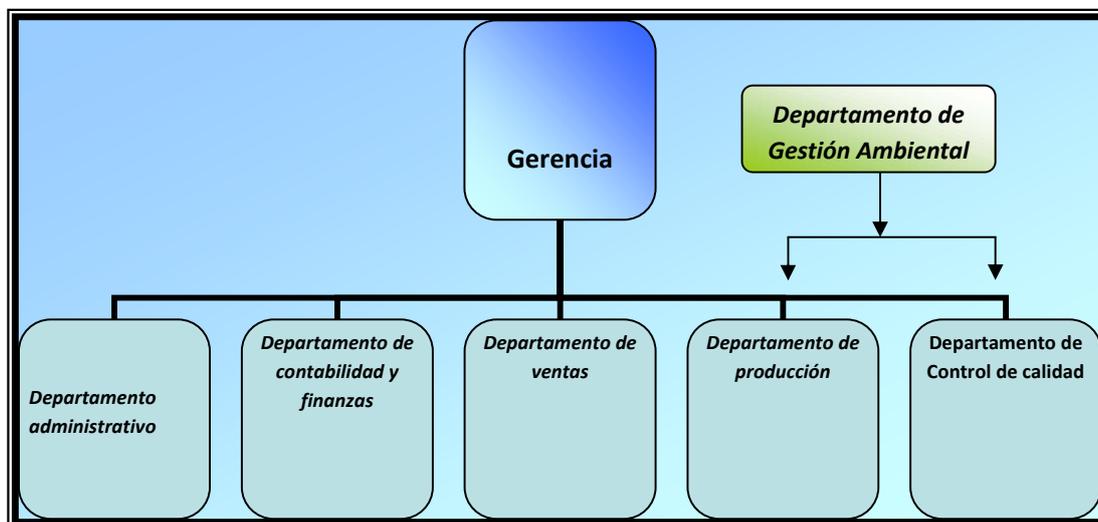


Grafico 10: Estructura Orgánica

El D.G.A., una Industria puede estar integrado en el Departamento de Producción y/o en el Departamento de Control de Calidad o funcionar como un departamento independiente. Igualmente debe tenerse en cuenta que el responsable de dicho departamento debe ser profesional en el área ambiental.

Pequeña empresa:

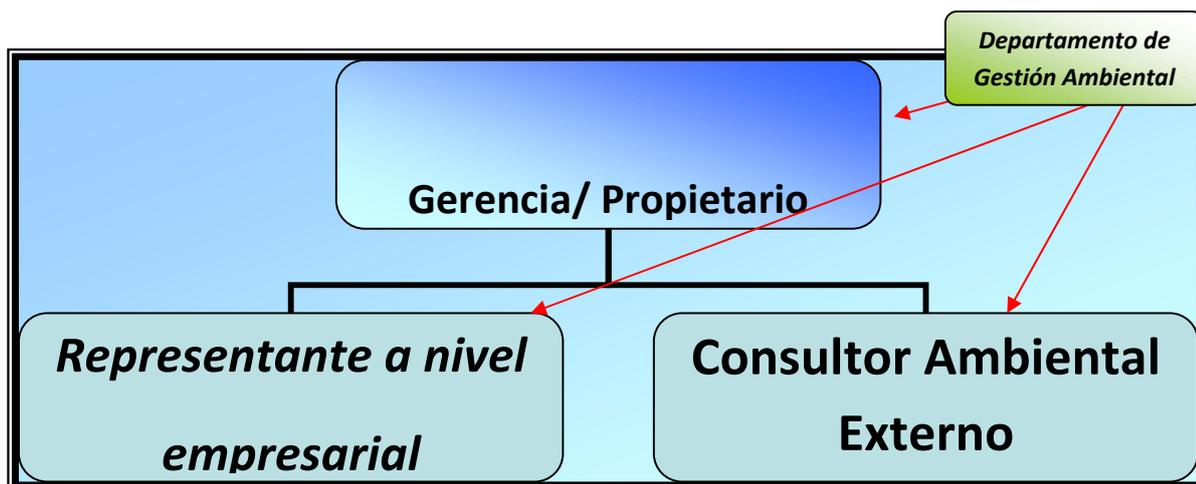


Grafico 11: Estructura Orgánica Micro Empresa

CONCLUSIONES.

- Se requiere de un valor mínimo de \$5.874`512.220 para el diseño e implementación del D.G.A, en las 350 curtiembres de San Benito, \$16`784.320 por cada una, aproximadamente.
- Las curtiembres de San Benito carecen de técnicas en sus procesos para el tratado de aguas residuales
- Pocas curtiembres se acogen a reglas gubernamentales referentes a medidas ambientales
- Para evadir reglamentaciones y o sanciones se hacen o se crean curtiembres de garaje rotativas
- El gremio o propietarios de curtiembre en su mayoría tiene un nivel de estudios limitado, por esta razón la cultura es baja en la situación de convivencia y relación con las entidades estatales
- Solo las sanciones y multas impuestas por las entidades estatales y ambientales han hecho entrar en razón el gremio en cuanto al impacto ambiental que generan
- Por falta de documentación requerida en sus organizaciones pierden oportunidades de crecimiento en cuanto a créditos y reconocimiento internacional
- Existe una necesidad de capacitación y asesoría, para lo cual la puesta en marcha de un departamento ambiental que se encargue de tramitar los procesos de cumplimiento en el tratado de los residuos y acogimiento de las empresas a las leyes sería la solución para el problema y a su vez el inminente crecimiento de las organizaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Aspectos toxicólogos relacionados con la utilización del cromo en el proceso productivo de curtiembres.
- Manuel Producción más limpia SENA
- Ministerio del Medio Ambiente, Empresas Verdes 2002
- Mantilla, Samuel Alberto. El desempeño ambiental en la empresa. 2000.
- Casos de aplicación de producción más Limpia en Colombia, Centro de producción más limpia y tecnología ambientales. CNPMLYTA.
- Diagnostico DANE
- Fuente. Departamento de toxicología de la facultad de medicina Universidad Nacional.
- Centro Nacional de Producción Más Limpia
- Klaessen C. Watkins J. “Historia y alcance de la Toxicología”. En: Manual de Toxicología la ciencia básica de los tóxicos. Pgs 3-10. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México. Quinta edición. 2001
- Fundacentro. Ministerio de Trabalho. “As doenças dos trabalhadores”. Tradução brasileira do “De morbis artificum diatriba” de Bernardino Ramazzini. Segunda edicao. Río de Janiero. Brasil.
- Repetto R, Repetto G. “Metales”. En: Manual de Toxicología Básica. Ed. E. Mencías R., L.M. Mayero F. Pgs 619-646. Editorial Díaz de Santos, Madrid, España. 2000

- Téllez J, Gutiérrez M, Patiño N. “Memorias del curso taller aspectos toxicológicos de plaguicidas y metales pesados”. Departamento de Toxicología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Julio de 2003,
- Grimalt F. “Dermatitis de contacto”. Barcelona, Fontalba. 1980
- Guzmán Ramos A, Fernández G. “Cromo, medio ambiente y salud humana: comentarios sobre la situación en las Toscas (Santa Fe, Argentina”. Centro de Investigaciones ecogeográficas y ambientales, UNCPBA, Tandil, Argentina.
- Boffetta P. “Carcinogenety of trace elements with reference to evaluation made by international agency for research on cancer. Scandinavian Journal Working Environmental Health. Vol. 19, supl. 1. Pgs 67-70. 1993
- ACGHI. American Conference Gubernmental Hygients Industrials. “TLVs and BEIs”. Cicinnati. E.U. 2002
- Alexander J. “Toxicity versus essentiality of chromium”. Scandinavian Journal Working Environmental Health. Vol. 19, supl. 1. Pgs 126-127. 1993
- Jimenez AC, Cortés C E. “Cromo y sus compuestos”. En: “Enfermedades Profesionales: protocolos para su diagnóstico”. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo. Bogotá, Colombia. 1998
- Velásquez M I. “Análisis de competitividad industrial 1999”. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Bogotá. 1999
- Diario El Tiempo. “San Benito con el agua hasta el cuello”. Periódico El Tiempo, miércoles 16 de mayo de 1996.
- Diario El Tiempo. “En busca de industrias limpias”. Periódico El Tiempo, 6 de septiembre de 1996.

- Diario El Tiempo. “Curtiembres la mayor contaminación”. Periódico El Tiempo, 24 de enero de 1998
- Gil Tocados G, Manrique Plaza A, Fernández JM. “Introducción a la dermatitis de contacto en la construcción” Historia del cromo. Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz. España. 2002
- Quintero C.A., Delgado. “Caracterización química y mineralógica de las cromitas de la zona de Bello y san Pedro (departamento de Antioquia)”. Revista Colombiana de Química. Vol. 27, No. 1 de 1998 Bogotá, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación – Fundación Corona. “Microempresa y competitividad, cuero”. CEINNOVA 5. Centro de innovación y servicios para la industria del calzado. Impresión Panamericana. Bogotá. 1998
- Quimipiel. “Manual técnico para la ingeniería del cuero”. Editorial Igratal Ltda. Primera edición. Bogotá.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. “Guía para el control de factores de riesgo ocupacional, sector informal del cuero”. Documento Oficial, Bogotá, Colombia. 1996
- Raigoso Rubio A. “Los curtiembres se sintonizan con el medio ambiente”. Diario La República, sección de economía, miércoles 9 de Abril de 2003. Bogotá, Colombia.
- Diario El Tiempo. “Regional de la CAR le pone ambiente a la sabana”. Periódico El Tiempo, 5 de julio de 1997
- ONUDI. “Estudio de asistencia a la zona industrial de curtiembres de San Benito”. Bogotá. 1994
- Flaherty E. “Chromium as an essential and toxic metals”. Scandinavian Journal Working Environmental Health. Vol. 19, supl. 1. Pgs 124-125. 1993

- Gil Tocados G., Manrique Plaza A, Fernández JM. "Dermatitis de contacto por cemento. Toxicocinetica del cromo. Fuentes de exposición" Facultad de Medicina. Universidad de Cadiz. España. 2003
- Montanaro A. "Occupational asthma associated with low molecular weight antigens". *Inmunology and allergy clinics of North American*, 12 (4): 779-791, 1992.
- Lafuente Gimenez MA. "Neuroinmunotoxicología de metales pesados: posibles marcadores de exposición". *Revista de Toxicología*, vol. 18 (3): 139-140. Madrid, España. 2001.
- Rom W. "Environmental and occupational medicine". Boston little, Brown and company. Pgs 799-805. 1985
- www.enviox.ucdavis.edu/CEHS.htm. "Estudio en Empresa Curtarsa Curtiembre Argentina S.A.I y C.
- Organización Internacional del Trabajo. "Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Vol 1 (A-E). Pgs 752-758. Barcelona, España. 1989
- Blankenship L. " Apoptosis is tha mode of cell death cause by carcinogenic chromium". *Toxicology and applied pharmacology*, 126 (75) pgs 75-83, 1994.
- Langard S. "Rol of chemical species and exposure characteristics in cancer among persons occupationally exposed to chromium compounds". *Scandinavian Journal Working Environmental Health*. Vol. 19, supl. 1. Pgs 81-89. 1993
- Domingo J. "Metal – induced develomental toxicity in mammals: a review". *Journal of Toxicology and environmental Health*, 42: 123-141, 1994
- Repetto M. "Metales Pesados". En: "Toxicología avanzada", Repetto Manuel. Editorial Díaz de Santos. Madrid España. 1995.

- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. “Decreto 1295 de 1994. Sistema General de Riesgos Profesionales”. Bogotá, Colombia.
- Ingeniero Jhon Parra, especialista en desarrollo de alternativas para el manejo de residuos de las curtiembres de San Benito.
- INCONTEC Y CYGA. Implementar sistemas de gestión ambiental según ISO 14001. Guía básica para las empresas comprometidas con el futuro. Bogotá D.C, 2005.
- Red Mundial de Servicios Ambientales

ANEXO 1

ACUERDO 08 DE 2004. (Marzo 19)

"Por el cual se define la norma de vertimientos de la industria de curtido de pieles, y se adoptan otras determinaciones".

EL CONSEJO DIRECTIVO,

en ejercicio de las facultades legales y estatutarias, especialmente las conferidas por el artículo 27 de la Ley 99 de 1993 y el numeral 20 del artículo 24 de la Resolución 703 del 25 de junio de 2003,

CONSIDERANDO:

Que el artículo 79 de la Constitución Política consagra que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica;

Que así mismo el artículo 80 de la Constitución Política determina que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados;

Que mediante el Decreto 1594 de 1984 se reglamentó el Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos de agua y residuos líquidos y en su artículo 72 se definieron las normas de vertimiento a los cuerpos de agua, así como las concentraciones para el control de la carga de las sustancias de interés sanitario;

Que así mismo el artículo 141 del citado decreto, establece los procedimientos para que las autoridades conjuren situaciones de alto riesgo para la salud y por lo tanto se les faculta para modificar, incluir, ampliar, o restringir las normas de vertimiento o los criterios de calidad del citado decreto;

Que teniendo en cuenta que el derecho a la vida y la salud están intrínsecamente relacionados con la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables resulta pertinente citar lo dispuesto en las Sentencias SU-771/2001 y 442/1997, que se relacionan con estos aspectos:

"El derecho a un medio ambiente sano puede asumir el carácter de derecho fundamental por conexidad cuando entra en contacto directo con otros como la vida o la salud de tal manera que la vulneración de aquél conlleva la violación de

estos. En estos supuestos, la idoneidad del mecanismo de protección debe establecerse no a partir del derecho o interés colectivo primigeniamente desconocido, sino teniendo en cuenta aquellos derechos fundamentales que fueron vulnerados en razón de ese inicial desconocimiento".

"En este sentido, el ambiente sano es un derecho fundamental para la supervivencia de la especie humana; sin embargo, la vulneración del mismo conlleva en determinados casos, al quebrantamiento de derechos constitucionales fundamentales como la vida o la salud. Por consiguiente, como lo dispuso el constituyente de 1991, el Estado debe garantizar el derecho a gozar de un ambiente sano y adoptar las medidas encaminadas a obtener el mejoramiento de la calidad de vida de la población y el aseguramiento del bienestar general, a fin de evitar que se causen daños irreparables a la persona"...

Que de otra parte, el artículo 31, numeral 2 de la Ley 99 de 1993, establece que le corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial;

Que el artículo 31, numeral 10 de la Ley 99 de 1993, establece que le corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental; aclarando que los límites, restricciones y regulaciones en ningún caso podrán ser menos estrictos que los definidos por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial;

ACUERDA:

Artículo 1º. Todo vertimiento a un cuerpo de agua generado por la industria de curtido de pieles en áreas de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- deberá cumplir con las siguientes concentraciones máximas:

Parámetro	Unidades	Tratamiento	
		físico-químico	biológico
DBO5	mg/l	200	60
DQO	mg/l	400	120
Sólidos suspendidos	mg/l	1.000	100

totales			
Cloruros	mg/l	250	250
Sulfatos	mg/l	400	400
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1	1
Cromo Total	mg/l	<0.01	<0.01
pH (unidades)	Unidades	5 a.9	5 a 9
Aceites y Grasas	mg/l	Ausentes	Ausentes
Coliformes Totales	NMP/100ml	5.000	5.000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.000	1.000
Cadmio	mg/l	0.05	0.05
Zinc	mg/l	25	25
Bario	mg/l	1	1
Cobre	mg/l	1	1

Parágrafo. Para otras sustancias de interés sanitario que se generen durante el proceso productivo, se acogen las concentraciones máximas establecidas en los artículos 74, 75 y 76 del Decreto 1594 de 1984.

Artículo 2º. La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, únicamente permitirá la disposición de lodos generados en los sistemas de tratamiento de las aguas residuales de la industria de curtido de pieles, para ser utilizados como abono, si se cumple con los límites máximos que se establecen a continuación:

PARAMETRO	LIMITE MAXIMO PERMITIDO	UNIDADES (en base al peso seco)
Arsénico	75	mg/kg
Cadmio	85	mg/kg
Cromo	3.000	mg/kg
Cobre	4.300	mg/kg
Plomo	840	mg/kg

Mercurio	57	mg/kg
Molibdeno	75	mg/kg
Níquel	420	mg/kg
Selenio	100	mg/kg
Zinc	7.500	mg/kg
Coliformes Fecales	2.000	UFC/gr
PH	9-12	

Artículo 3°. La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, únicamente permitirá la utilización de lodos generados en los sistemas de tratamiento de aguas residuales de la industria de curtido de pieles para aplicaciones agrícolas, si se cumple con los límites máximos que se establecen a continuación:

PARAMETRO	LIMITE MAXIMO PERMITIDO	UNIDADES (basado en peso seco)
Arsénico	40	mg/kg
Cadmio	40	mg/kg
Cromo	1.500	mg/kg
Cobre	1.500	mg/kg
Plomo	300	mg/kg
Mercurio	25	mg/kg
Molibdeno	25	mg/kg
Níquel	420	mg/kg
Selenio	50	mg/kg
Zinc	3.000	mg/kg
Coliformes Fecales	2.000	UFC/gr

PH9-12

Parágrafo. En caso que los lodos no cumplan con los límites establecidos en los artículos segundo y tercero del presente acuerdo, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones legales y reglamentarias en materia de residuos peligrosos.

Artículo 4º. Remitir por rigor subsidiario el presente acuerdo al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de que se pronuncie sobre los aspectos de su competencia.

Artículo 5º. El presente acuerdo rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

Dado en Bogotá, D. C., a 19 de mayo de 2004.

Publíquese y cúmplase.

El Delegado del Presidente Consejo Directivo Gobernador de Cundinamarca,

Jorge Enrique Rozo Rodríguez.

El Secretario Consejo Directivo,

Gustavo Adolfo Guerrero Ruiz.

(C.F.)

NOTA: Publicado en el Diario Oficial No. 45.574 de Junio 9 de 2004.

ANEXO 2

DECRETO 1299 DE 2008 (abril 22)

Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de las atribuciones que le confieren los artículos 189 numeral 11 de la Constitución Política Nacional y en desarrollo del artículo 8° de la Ley 1124 de 2007.

DECRETA:

Artículo 1°. Objeto. El presente decreto reglamenta el Departamento de Gestión Ambiental de las empresas a nivel industrial, de conformidad con el artículo 8° de la Ley 1124 de 2007.

Artículo 2°. Definiciones. Para todos los efectos de aplicación e interpretación del presente decreto, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones, además de las establecidas en el artículo 2° de la Ley 905 de 2004:

1. Departamento de Gestión Ambiental: Entiéndase por Departamento de Gestión Ambiental, el área especializada, dentro de la estructura organizacional de las empresas a nivel industrial responsable de garantizar el cumplimiento de lo establecido en el artículo 4° del presente decreto.

2. Nivel Industrial: Entiéndase por nivel industrial las actividades económicas establecidas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas - CIIU, adoptado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE mediante la Resolución 56 de 1998 y modificada por la Resolución 300 de 2005 y aquellas que la modifiquen o sustituyan.

Artículo 3°. Ámbito de aplicación. El presente decreto se aplicará a todas las empresas a nivel industrial cuyas actividades, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales.

Artículo 4°. Objeto del departamento de gestión ambiental. El Departamento de Gestión Ambiental - DGA - de todas las empresas a nivel industrial tiene por objeto establecer e implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental de las empresas a nivel industrial; velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental; prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes; promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios;

implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero; y proteger y conservar los ecosistemas.

Artículo 5°. Conformación del departamento de gestión ambiental. El Departamento de Gestión Ambiental de las empresas a nivel industrial podrá estar conformado por personal propio o externo. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo sexto del presente decreto, cada empresa determinará las funciones y responsabilidades de su Departamento de Gestión Ambiental, las cuales deberán ser divulgadas al interior de cada empresa.

Parágrafo 1°. Podrán hacer parte del Departamento de Gestión Ambiental, los profesionales, tecnólogos o técnicos con formación o experiencia en el área ambiental.

Parágrafo 2°. El Departamento de Gestión Ambiental de las medianas y grandes empresas a nivel industrial estará conformado en todo caso por personal propio pero podrá contar con el apoyo y asesoría de personas naturales o jurídicas idóneas para temas específicos.

Parágrafo 3°. El Departamento de Gestión Ambiental de las micro y pequeñas empresas a nivel industrial podrá estar conformado, así:

1. Personal propio.
2. Uno o más Departamentos de Gestión Ambiental comunes, siempre y cuando las empresas tengan una misma actividad económica, sin perjuicio de la responsabilidad ambiental, que será individual para cada empresa.
3. Asesorías de las agremiaciones que las representan, sin perjuicio de la responsabilidad ambiental, que será individual para cada empresa.
4. Asesorías por parte de personas naturales o jurídicas idóneas en la materia, sin perjuicio de la responsabilidad ambiental, que será individual para cada empresa.

Parágrafo 4°. Las empresas podrán integrar el Departamento de Gestión Ambiental junto con otros departamentos de salud ocupacional, seguridad industrial o calidad. En este caso, es necesario que las funciones en materia ambiental sean explícitas y se dé cumplimiento a los demás requerimientos establecidos en esta norma.

Artículo 6°. Funciones del departamento de gestión ambiental. Además de las funciones que se establezcan dentro de cada una de las empresas a nivel

industrial, el Departamento de Gestión Ambiental, deberá como mínimo desempeñar las siguientes funciones:

1. Velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
2. Incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones de las empresas.
3. Brindar asesoría técnica - ambiental al interior de la empresa.
4. Establecer e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que generen.
5. Planificar, establecer e implementar procesos y procedimientos, gestionar recursos que permitan desarrollar, controlar y realizar seguimiento a las acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental y la gestión de riesgo ambiental de las mismas.
6. Promover el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental al interior de la empresa.
7. Implementar mejores prácticas ambientales al interior de la empresa.
8. Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la empresa en materia ambiental.
9. Mantener actualizada la información ambiental de la empresa y generar informes periódicos.
10. Preparar la información requerida por el Sistema de Información Ambiental que administra el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
11. Las demás que se desprendan de su naturaleza y se requieran para el cumplimiento de una gestión ambiental adecuada.

Artículo 7°. Información sobre el Departamento de Gestión Ambiental. El representante legal de la empresa a nivel industrial, deberá informar a las autoridades ambientales competentes sobre la conformación del Departamento de Gestión Ambiental, las funciones y responsabilidades asignadas.

Artículo 8°. Implementación. Las grandes y medianas empresas a nivel industrial, tendrán un plazo máximo de seis (6) meses, y las pequeñas y microempresa un plazo de nueve (9) meses, contados a partir de la publicación del presente decreto, para conformar el Departamento de Gestión Ambiental.

El incumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente decreto dará lugar a las sanciones respectivas, según el caso.

Artículo 9°. Vigencia. El presente decreto rige a partir de su publicación.

Publíquese y cúmplase

Dado en Bogotá, D. C., a 22 de abril de 2008.

ÁLVARO URIBE VÉLEZ

El Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,

Juan Lozano Ramírez.