

Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Facultad de Ingeniería

1-1-2006

Diagnostico ambiental industrial de la zona urbana del municipio de Neiva

Carolina Gonzalez Moreno
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Gonzalez Moreno, C. (2006). Diagnostico ambiental industrial de la zona urbana del municipio de Neiva. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/688

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INDUSTRIAL DE LA ZONA URBANA DEL
MUNICIPIO DE NEIVA.**

CAROLINA GONZÁLEZ MORENO

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C
2006**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INDUSTRIAL DE LA ZONA URBANA DEL
MUNICIPIO DE NEIVA**

CAROLINA GONZÁLEZ MORENO

**Pasantía con fines de grado para optar al Título de
Ingeniera Ambiental y Sanitario**

**Director de Tesis
RUBÉN DARÍO LONDOÑO
Ingeniero MSc. Ambiental.**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTA D.C.
2006**

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director de Tesis

Firma del Decano

Febrero
Bogotá, 2006

*A Dios por todas sus bendiciones,
a mi madre por su
incondicional apoyo y preocupación
y a mis amigos por su
Compañerismo.*

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mis más profundos agradecimientos a:

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM por aceptar y permitir el desarrollo de mi proyecto de pasantía.

Fredy Angaria, Geólogo y Especialista Ambiental, por el tiempo, esfuerzo y asesoramiento del proyecto de pasantía.

Rubén D. Londoño, Director del proyecto de pasantía, por sus aportes y orientación.

Todas las industrias del Municipio de Neiva por su apoyo y colaboración.

Federico Rojas, Ingeniero Químico por la colaboración y orientación prestada para el desarrollo de mi proyecto.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO.....	12
RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN.....	17
OBJETIVOS.....	19
DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
1. MUNICIPIO DE NEIVA.....	23
1.1. GENERALIDADES.....	23
1.1.1 Extensión y Localización.....	23
1.1.2. Aspectos Físicos.....	24
1.1.3. Aspecto Económico.....	25
1.1.4. Aspecto Demográfico.....	26
1.1.5. Aspecto Urbano.....	27
1.1.6. Equipamientos.....	28
2. NORMATIVIDAD AMBIENTAL.....	31
3. PROBLEMAS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.....	38
3.1. EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES EN EL HOMBRE.....	40
4. INDUSTRIAS OBJETO DE ESTUDIO.....	42
4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	42
4.2. IDENTIFICACIÓN DE INDUSTRIAS.....	44

4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES SELECCIONADOS.....	46
4.3.1. Industria de alimentos	47
4.3.2. Fabricación de sustancias y productos químicos	51
4.3.3. Industria de productos minerales no metálicos.....	53
4.3.4. Industria de reciclaje	55
4.4. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS.....	55
4.4.1. Materias primas	55
4.4.2. Productos	59
4.5. CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA	63
4.5.1. Consumo de Agua	63
4.5.2. Consumo de energía eléctrica y Combustibles	66
5. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE POR LAS INDUSTRIAS OBJETO DE ESTUDIO.	69
5.1. CONTAMINACIÓN DEL AGUA	69
5.2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE	77
5.3. USO DEL SUELO- POT	83
5.3.1. Implicaciones de las áreas industriales definidas en el POT	85
5.3.2. Estrategias para el ordenamiento territorial industrial	87
5.4. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.....	87
6. DIAGRAMA DE PARETO	91
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES.....	99
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS.....	105

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Normatividad ambiental aplicable.....	31
Tabla 2. Normatividad ambiental componente agua	31
Tabla 3. Normatividad ambiental componente aire	33
Tabla 4. Normatividad ambiental componente suelo	34
Tabla 5. Normatividad Minera	37
Tabla 6. Algunos tipos de industrias, sus impactos y efectos ambientales...39	39
Tabla 7. Efectos de los contaminantes en los hombres.....	41
Tabla 8. Impactos ambientales generados por los sectores industriales de alta significancia ambiental en Colombia.....	43
Tabla 9. Industrias descartadas.....	44
Tabla 10. Descripción general de las industrias objeto de diagnóstico	45
Tabla 11. Consumo mensual de materias primas por industria	56
Tabla 12. Productos elaborados mensuales por las industrias seleccionadas	61
Tabla 13. Consumo mensual y fuente de captación de agua.....	65
Tabla 14. Consumo mensual de energía eléctrica y combustibles	67
Tabla 15. Agua residual industrial. Puntos de generación, punto de descarga y tipo de tratamiento.....	73
Tabla 16. Contaminación atmosférica. Punto de generación, emisión y sistemas de control	79
Tabla 17. Georeferenciación de las industrias visitadas.....	84
Tabla 18. Generación de residuos sólidos industriales. Punto de generación, cantidad, tipo de almacenamiento y destino.....	89
Tabla 19. Causas del problema.....	92
Tabla 20. Porcentaje de frecuencia y acumulado	93
Tabla 21. Causas principales del problema.....	95

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Diseño metodológico.....	22
Figura 2.Ubicación del Municipio de Neiva en el país y el departamento	23
Figura 3. Diagrama de flujo de pasteurización de leche.	47
Figura 4. Diagrama de flujo de producción de queso.....	47
Figura 5. Diagrama de flujo de elaboración de Yogurt.	48
Figura 6. Diagrama de flujo de trilla de arroz	48
Figura 7. Diagrama de flujo de trilla de café	49
Figura 8. Diagrama de flujo de producción de chocolate.....	49
Figura 9. Diagrama de flujo de elaboración de gaseosas	50
Figura 10. Diagrama de flujo elaboración de agua cristal.	50
Figura 11. Diagrama de flujo elaboración de ácido sulfúrico	51
Figura 12. Diagrama de flujo elaboración ácido fosfórico	51
Figura 13. Diagrama de flujo elaboración de fertilizantes	52
Figura 14. Proceso de llenado de oxígeno líquido.....	52
Figura 15. Diagrama de flujo fabricación de tubo y tejas	53
Figura 16. Diagrama de flujo corte de mármol	53
Figura 17. Diagrama de flujo trituración de roca.....	54
Figura 18. Diagrama de flujo triturado de material de arrastre	54
Figura 19. Diagrama de flujo galvanoplastia	55
Figura 20. Procedencias de materias primas principales de mayor consumo	58
Figura 21. Procedencia de los productos generados.....	60
Figura 22. Fuentes de consumo.	64
Figura 23.Generación de Agua Residual	70
Figura 24.Descarga de vertimientos, permiso y sistema de tratamiento.....	71

Figura 25. Generación de emisiones atmosféricas.....	77
Figura 26. Geoposicionador (GPS-Navegador-Garmín)	83
Figura 27. Destino de los residuos sólidos industriales	88
Figura 28. Diagrama de Pareto	94

LISTA DE ANEXOS

pág.

ANEXO A. FORMATO DE VISITA	106
ANEXO B.PERMISOS OTORGADOS POR LA CAM Y LEGALIDAD DE LAS INDUSTRIAS	111
ANEXO C.CÁLCULOS DE CONSUMO Y CONTAMINACION DE RECURSOS	118
ANEXO D.REPORTE FISICO-QUIMICO DE VERTIMIENTOS.....	124
ANEXO E. REPORTE DE CALIDAD DEL AIRE.....	127
ANEXO F. REGISTRO FOTOGRÁFICO PUNTOS DE GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS	131
ANEXO G. MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL Y EQUIPOS QUE GENERAN RUIDO DENTRO DE LAS INDUSTRIAS	134
ANEXO H. FORMATO – GEOREFERENCIACIÓN	136
ANEXO I. PLANO LOCALIZACIÓN DE LAS INDÚSTRIAS Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO	137

GLOSARIO

ACTIVIDAD: proceso o grupo de operaciones que constituyen una unidad, cuyo resultado es un conjunto de bienes o servicios. Los bienes o servicios producidos pueden ser característicos de esa u otra actividad.

ACTIVIDAD ECONÓMICA: es la creación de valor agregado mediante la producción de bienes y servicios en la que intervienen la tierra, el capital y el trabajo y los insumos intermedios.

AFLUENTE: agua residual u otro líquido que ingrese a un reservorio, o ha algún proceso de tratamiento.

CAFÉ PERGAMINO: el grano de café verde contenido dentro de la cubierta de pergamino.

CATEGORÍA: conjunto de objetos agrupados normalmente con un criterio de máxima homogeneidad. En el caso de la CIIU, los elementos clasificados son las actividades económicas y las categorías son jerárquicas: una sección contienen una o más divisiones; una división, uno o más grupos; un grupo, una o más clases; una clase, una o más actividades económicas.

CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME (CIIU): establece una clasificación uniforme de las actividades económicas del país, siendo un instrumento fundamental del proceso de producción de estadísticas para cada uno de los sectores económicos.

CONCENTRACIÓN (C): es el peso de un elemento, sustancia o compuesto por unidad de volumen del líquido que lo contiene.

CONTAMINACIÓN: degradación de uno o más elementos o aspectos del medio ambiente, debido a desperdicios industriales, químicos o biológicos nocivos, provenientes de desechos de productos hechos por el hombre y de mal manejo de los recursos naturales y ambientales. Es la variación negativa de los medios normales y naturales en los cuales se desarrolla la vida, generalmente por el mal manejo o accidentes de sustancias químicas y peligrosas. Proceso de entropía causado por la actividad humana en contra de las tendencias que determinan el equilibrio propio de los seres vivos. Es uno de los índices que caracteriza el antagonismo que puede presentarse entre el desarrollo y la calidad de vida.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO): es la cantidad de oxígeno requerido por las bacterias para descomponer la materia orgánica en condiciones aeróbicas.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO): medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas.

DIAGRAMA DE PARETO: Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los generan. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano VILFREDO PARETO (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

EMISIÓN: es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, proveniente de una fuente fija o móvil.

FERTILIZANTE: cualquier sustancia que contenga una cantidad apreciable y en forma asimilable de uno o varios elementos nutritivos esenciales para el desarrollo de los cultivos.

FUENTE FIJA: es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

GAS NATURAL: mezcla de hidrocarburos gaseosos en la que predomina fundamentalmente el metano (en proporción superior al 80%), que se encuentra en la naturaleza en yacimientos subterráneos, bien solo o compartiendo los mismos con el petróleo.

GAS PROPANO: gas licuado del petróleo (GLP) y es una mezcla de gas propano con otros hidrocarburos que no produce residuos al arder, alargando así la vida de los aparatos de consumo.

IMPACTO AMBIENTAL: cualquier alteración en el sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural y socioeconómico que pueda ser atribuido a actividades humanas relacionadas con las necesidades de un proyecto.

INDUSTRIA: conjunto de actividades dedicadas a la transformación de materias primas en bienes intermedios o finales.

OXÍGENO DISUELTO (OD): concentración de oxígeno medida en un líquido, por debajo de la saturación. Normalmente se expresa en mg/l.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA- PML: definida por la UNEP (Programa Ambiental de las Naciones Unidas) como “la aplicación de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos y los productos para reducir los riesgos a los humanos y al ambiente”

SINA: sistema Nacional Ambiental. Es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Ley 99/93.

TRATAMIENTO: es el conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua residual con el fin de modificar sus características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas para mejorar su calidad de acuerdo a la norma establecida.

VERTIMIENTO: es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que este contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas negras o servidas, a un cuerpo de agua, a un canal, al suelo o al subsuelo.

RESUMEN

Las actividades industriales en Neiva son una de las principales causas del deterioro ambiental de la ciudad, las cuales traen como consecuencia un aumento de residuos, que al no ser manejados adecuadamente causan un gran impacto al ambiente, contaminando el suelo, el aire y el agua.

Este diagnóstico, es el resultado de la pasantía realizada en la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM- el cual se desarrolló en cinco etapas que incluyeron la recolección de información secundaria que reposa en los archivos de la Corporación y de las diferentes consultorías contratadas por la CAM, selección de industrias y descripción de los procesos industriales, diseño de formatos para la captura de información, recopilación de información in situ y análisis de la información obtenida.

El número de industrias manufactureras objeto de diagnóstico fue de veintiséis, de las cuales, trece se dedican a la elaboración de productos alimenticios y bebidas, siete a la fabricación de sustancias y productos químicos, una a la fabricación de productos de plástico, tres a la fabricación de otros productos minerales no metálicos y dos a la galvanoplastia. En cada una de las visitas realizadas a las industrias se identificaron las materias primas, productos, tipos de residuos, sistemas de control de la contaminación, ubicación según el POT y la legalidad de cada una de estas.

Como resultado del diagnóstico se concluyó que no existen actividades definidas para lograr una gestión ambiental adecuada por parte de las industrias y la CAM, esto se refleja en la ausencia de información que facilitara la obtención de valores que permitieran medir el grado de afectación que los procesos industriales causan sobre el medio ambiente en la zona urbana del municipio de Neiva.

ABSTRACT

The industrial activities in Neiva are one of the principal reasons for the environmental damage of the city. The consequences of this activity results an increase of residue. When not managed properly, this leads to a large environmental impact as it contaminates the soil, the air and water sources.

This diagnosis, is the result of the research I completed in the Corporation Autonoma Regional del Alto Magdalena- CAM. The five stages of the project included: Collecting the secondary information, that today stay at the corporation records and firms whose work with the CAM. Industries selection and description of the industrial process design of formats to get information and collection in situ with their respective analysis.

There were 26 manufacturing sectors that formed the basis of the diagnosis. Of those 13 works in the food and drinks industry, 7 work in the chemical sector, 1 with plastic products, 3 making others non metallic mineral products and 2 with galvanoplasty. In each of the visits we identified: prime materials, products, types of residue, pollution control systems location according to POT and the compliance of each company.

Like the results of the diagnosis the conclusion was: Companies did not clearly define or monitor their pollution control activities. This is a reflection in the absence of information. It can provide the means to assess the level of environmental damage resulting from the industrial process over the environment in the city of Neiva.



INTRODUCCIÓN

El desarrollo de actividades industriales en las diferentes ciudades de Colombia, está generando en corto tiempo un deterioro ambiental incontrolable, por la diversidad de residuos de todo tipo que generalmente alteran física, química y/o biológicamente el medio ambiente y que crean un conflicto ambiental con efectos sociales y económicos sobre la población en general. La problemática ambiental en la ciudad de Neiva está directamente relacionada con el nivel económico y cultural de los industriales, sin cuyo mejoramiento se hace difícil pensar en el cumplimiento de normas; sumándose a esto, la inexistencia de un verdadero plan de desarrollo urbanístico que ha contribuido a que la capital huilense se expanda de forma dispersa, circunstancia que ha generado serios conflictos sociales y de degradación ambiental, así como la deficiente prestación de los servicios públicos básicos y el incalculable impulso alcanzado por los sobre costos que puede llegar a acarrear un proceso de esta naturaleza.

La calidad y preservación de los recursos naturales depende en gran medida de la actitud y conciencia ciudadana, pero, igualmente, del control que las autoridades competentes; en este sentido es indispensable que estas tengan conocimientos básicos sobre los problemas, conciencia y motivación sobre el cumplimiento de sus funciones. Es por ello que la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena dentro de su plan de acción trienal 2004 – 2006, contempla la ejecución del programa No. III “PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE” dentro del cual se encuentra el proyecto No.6 “FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD EN EL EJERCICIO DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL Y LOCAL” el cual tiene dentro de sus objetivos específicos, fortalecer la capacidad institucional y administrativa de la entidad, en procura de lograr una gestión de excelencia y un mejor posicionamiento en el ámbito del SINA. En cuanto a la efectividad, se propone mejorar el ejercicio de la autoridad ambiental, la transparencia y el desempeño Corporativo para así atender de manera oportuna y efectiva los requerimientos de la comunidad en materia de permisos, licencias y concesiones, así como en el cumplimiento de la autoridad ambiental relacionada con contravenciones y/o denuncias.

Partiendo de este proyecto y del interés de la CAM por mejorar su gestión, se realizó el presente diagnóstico ambiental de las industrias ubicadas en la zona urbana del Municipio de Neiva. Este es el resultado de la pasantía realizada en esta entidad, el cual se desarrolló con base en un inventario de las actividades



industriales actualmente activas en la zona urbana del municipio (veintiséis establecimientos). Se utilizó información secundaria que reposa en los expedientes de la CAM y se realizaron visitas a las citadas industrias, identificando los procesos productivos, el consumo de materias primas, el tipo de control ambiental y sus análisis, así como los permisos ambientales requeridos, su nivel de cumplimiento y la actuación de la CAM ante las industrias.

A través del diagnóstico se pudo establecer la situación ambiental actual de las industrias, lo cual es un punto de partida para el seguimiento de las licencias y permisos y permitirá, a la CAM, priorizar las acciones a seguir para lograr la sostenibilidad ambiental industrial y estrechar las relaciones con las industrias, toda vez que el progreso industrial es esencial para el desarrollo de una nación, pero este debe hacerse en forma racional sin destruir el medio ambiente y con pleno conocimiento de que el papel de acompañamiento de la autoridad ambiental es esencial para lograr la conservación de éste como una necesidad para nuestra propia existencia y la de futuras generaciones

Este documento se encuentra conformado por seis capítulos, distribuidos de la siguiente forma: en el primer capítulo se describe las generalidades del municipio de Neiva; en el segundo capítulo se encuentra las normas que aplica la CAM para los diferentes procesos legales; en el tercer capítulo se describe en forma global los efectos de los contaminantes al ambiente y al hombre; en el cuarto capítulo se explica todo el proceso y criterios de selección de las industrias, como también la descripción de las actividades industriales y sus respectivos consumos; en el quinto capítulo se describe el estado y la afectación de las industrias al medio ambiente; y finalmente en el sexto capítulo, por medio del diagrama de Pareto se identifican las causas principales de la contaminación ambiental de las industrias en el casco urbano de la ciudad de Neiva.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un Diagnóstico Ambiental Industrial de la zona urbana del Municipio de Neiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar la muestra industrial de la ciudad de Neiva, con base en criterios previamente establecidos.
- Identificar el marco legal, con respecto permisos, licencias y concesiones requeridas para los diferentes sectores industriales ubicados en la ciudad de Neiva.
- Definir las actividades industriales más impactantes de la ciudad de Neiva que serán objeto de seguimiento en el marco del presente estudio.
- Revisar y analizar la información de los expedientes de las industrias previamente seleccionadas.
- Establecer parámetros para la captura y análisis de información requerida en la elaboración del diagnóstico.
- Analizar la información obtenida y a partir de esta, establecer el cumplimiento de la normatividad ambiental de las industrias objeto de este estudio.



DISEÑO METODOLÓGICO

La realización del presente proyecto se desarrolló en cinco etapas en un periodo de 6 meses:

ETAPA 1: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizó la respectiva identificación y análisis de los estudios realizados por las diferentes consultorías contratadas por la CAM referente al estado industrial del Municipio de Neiva. También se realizaron las siguientes actividades:

1. Revisión de la base de datos de las licencias ambientales, donde se obtuvo el número de los expedientes.
2. Definición de las normas Ambientales según la actividad industrial.
3. Reconocimiento del Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Municipal.
4. Solicitud de información a otras Corporaciones relacionado con la metodología empleada para la realización del diagnóstico industrial. De esta solicitud dieron respuesta la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC, la cual envió el formulario de Registro Ambiental (FRA) que es empleado por esta Corporación y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, que envió el protocolo para el monitoreo y seguimiento del módulo de uso de recursos – sector manufacturero del sistema de información ambiental, versión noviembre de 2004.

ETAPA 2: SELECCIÓN DE INDUSTRIAS E IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES.

1. Para seleccionar las industrias, objeto de estudio, se tomó como referencia estudios realizados en el país, en los cuales determinan e identifican aquellas actividades que generan un gran impacto ambiental, ya sea por la generación de residuos líquidos con alto contenido de carga orgánica, generación de olores debido a la descomposición de la materia orgánica, en la generación de emisión de partículas sólidas orgánicas, vapores de sustancias químicas o tóxicas a la atmósfera.
2. Determinadas las actividades industriales más impactantes, se procedió a realizar un recorrido por el área urbana de Neiva y se ubicaron las industriales



- impactantes ya predeterminadas. También se estableció si las industrias se encontraban activas y/o fuera de funcionamiento.
3. Ubicadas las industrias se procedió a clasificar cada una de las actividades según la codificación CIIU. Y para el estudio solo se tomaron las industrias que se encontraba activas.

ETAPA 3: DISEÑO DE FORMATOS PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN

Teniendo en cuenta la información enviada por la CVC y el IDEAM, se procedió a elaborar un formato (Ver Anexo A) en el cual se recopila información referente a la descripción del proceso productivo de cada industria (área de la industria, régimen de funcionamiento, número de empleados, cantidad de materia prima, insumos, productos, residuos, sistemas de control ambiental), estado legal de la industria, situación ambiental y seguimiento de la CAM. Esta información se obtuvo de la revisión de los expedientes y de la visita realizada a cada una de las industrias.

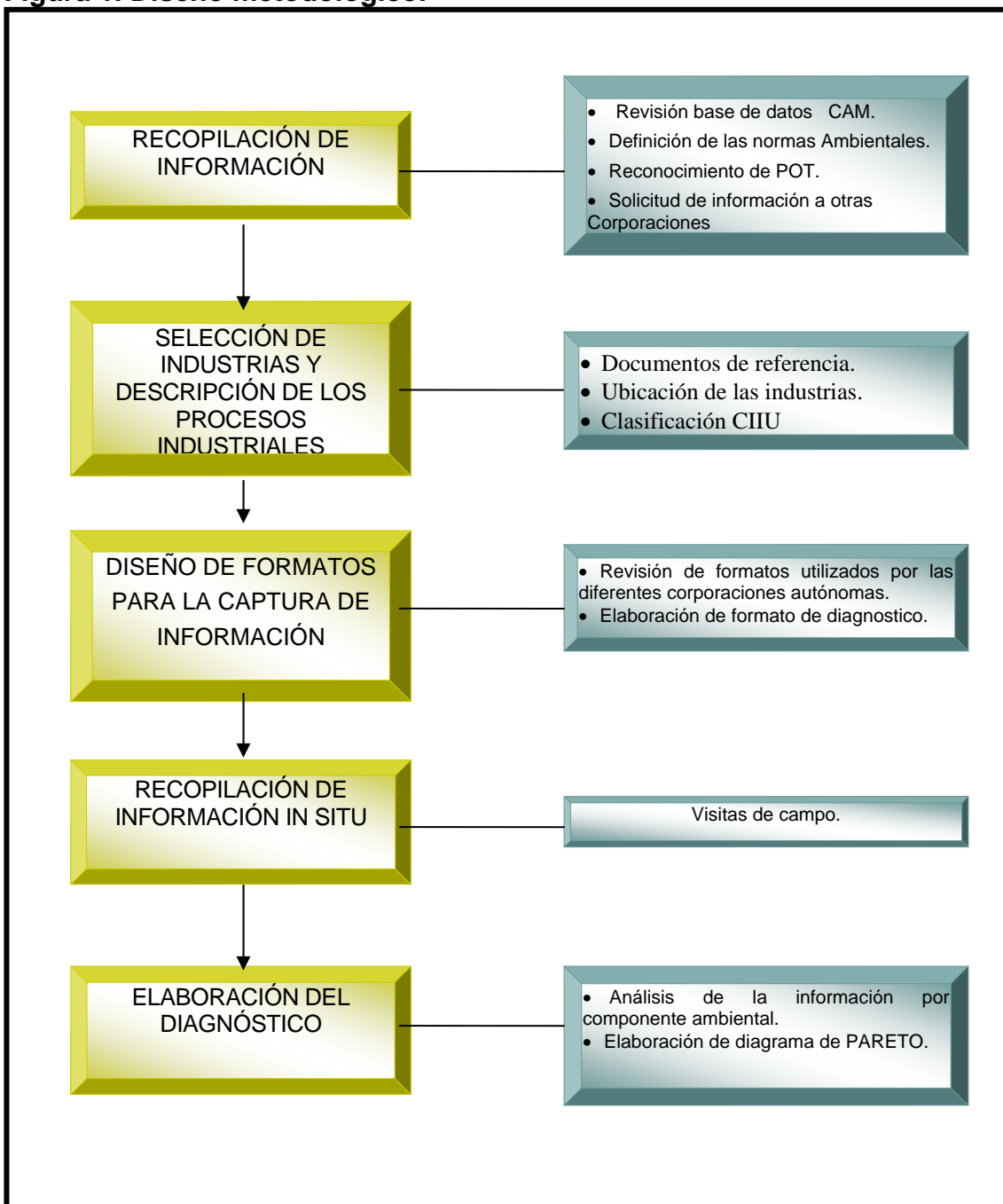
ETAPA 4: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN IN SITU

Se realizó la inspección ocular a las industrias seleccionadas, con el fin de constatar la información encontrada en los expedientes que reposan en la Corporación y, así, realizar la captura de la información requerida para el diligenciamiento de los formatos.

ETAPA 5: ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

1. De acuerdo con los datos obtenidos en las diferentes visitas a las industrias, se realizó un análisis de las materias primas utilizadas, de los productos generados, de las industrias que afectan a los recursos naturales, como también de aquellas que generan vertimientos y emisiones y, finalmente, de su situación con respecto al POT.
2. Se procedió a realizar un diagrama de Pareto, en donde se tomaron las causas de la contaminación ambiental generada por las diferentes industrias ubicadas dentro del casco urbano, con el fin de determinar cuáles son las causas más representativas del problema. Para definir las posibles causas del problema se tomó como referencia las limitaciones presentadas durante el desarrollo de la pasantía, como lo fue la carencia de información y la actitud pasiva optada por parte de las industrias y la CAM, como también lo observado en las visitas de campo (esto realizado bajo el criterio de la autora)

Figura 1. Diseño metodológico.



Fuente. La Autora, 2006

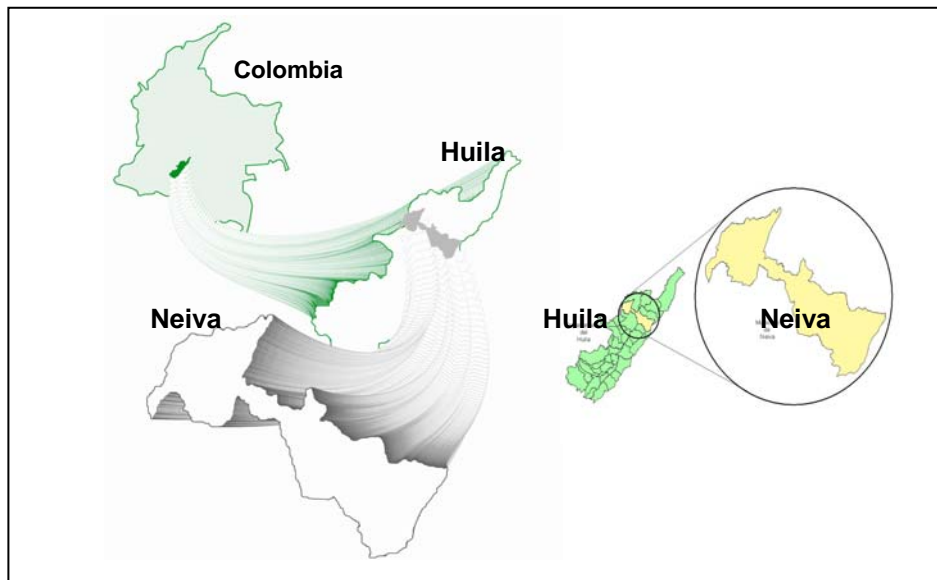
1. MUNICIPIO DE NEIVA

1.1. GENERALIDADES¹

1.1.1 Extensión y Localización. El municipio de Neiva tiene una superficie de 1553 Km² y se encuentra ubicado hacia el sur del país, en la región andina; forma parte de la cuenca alta del río Magdalena y se constituye como la capital del departamento del Huila, el cual se encuentra emplazado entre las cordilleras oriental y central de nuestro país.

Neiva se halla ubicada a los 2 grados y 56 minutos de latitud norte, a 75 grados y 18 minutos de longitud oeste, y a una altura de 442 m.s.n.m. Limita al norte con los municipios de Aipe y Tello; al oriente con el departamento del Caquetá; al sur con los municipios de Rivera y Palermo; y al occidente con el departamento del Tolima y el municipio de Santa María.

Figura 2. Ubicación del Municipio de Neiva en el país y el departamento



Fuente. La Autora, 2006.

¹ CORPORACIÓN AUTÓNOMA DEL ALTO MAGDALENA-CAM. Esquema de Ordenación Territorial. Colombia: Editorial del Huila, 2003. P.11-28.



1.1.2. Aspectos Físicos.

• **Climatología.** La precipitación media mensual varía entre 1,5 y 460 mm y un promedio anual de 1.301 mm. El régimen de lluvias es bimodal con máximas en julio y noviembre y las menores precipitaciones se presentan en enero y septiembre.

Neiva presenta diferencia de temperaturas mínimas, debido a que no se encuentran diferencias importantes de altura en el territorio municipal. La distribución de la temperatura del aire esta repartida en dos épocas: calurosa, en abril – julio y octubre – enero. La temperatura promedio es de 27 grados centígrados.

• **Hidrografía.** Por sus condiciones geográficas, el municipio de Neiva tiene a su disposición una considerable riqueza hídrica, de la cual hacen parte las siguientes corrientes superficiales:

- Río Magdalena.
- Río las Ceibas.
- Río del Oro.
- Río Arenoso.
- Río Fortalecillas.
- Río Baché.
- Río Aipe.
- Quebrada el Venado.
- Quebrada Busiraco:
- Quebrada La Toma.

• **Geología.** La ciudad de Neiva se encuentra situada en la zona plana del valle superior del río Magdalena, dentro del plano fluvioacustre del río con una morfología ondulada y suave, formando parte de su llanura aluvial; presenta niveles con terrazas escalonadas y curvas de nivel en sentido predominante sur – norte. Este valle corresponde a una fosa intracontinental originada por el levantamiento tectónico de la cordillera central, ocurrido a comienzos del Mesozoico; la actividad tectónica del periodo Cuaternario produjo la depositación aluvial de pendiente y erosión de borde de los depósitos de terraza.



En el relieve del municipio se presentan una serie de pliegues en forma de anticlinales y sinclinales. Al norte de Neiva se encuentran pliegues anticlinales y sinclinales con buzamientos suaves en rocas terciarias de las formaciones Honda y Gigante; al noroccidente de la ciudad se destaca el anticlinal de san francisco que tiene importancia por la acumulación de hidrocarburos.

En general la geología del municipio se caracteriza por las formaciones originadas en el cenozoico constituidas por: depósitos fluviales, lacustres, marinos, glaciales, coluviales, glacifluviales, volcanoclasticos, deltaicos y cólicos y por sedimentitas de ambiente fluvial a lagunar, principalmente arcillonitas, areniscas y conglomerados localmente mantos de carbón correspondientes a la edad plioceno a pleistoceno.

En el subsuelo existe una gran riqueza minera consistente en los depósitos de hidrocarburos, además de otros minerales como calizas y feldespatos. En el municipio se encuentran algunos pozos para la extracción del petróleo, el cual es de excelente calidad, con pocos niveles de azufre, necesitando menores procesos de refinación.

• **Vegetación.** La vegetación existente en el municipio esta clasificada como subxerofitia, se caracteriza por las altas temperaturas a las que esta expuesta y por las abundantes lluvias que recibe; se encuentra en la base central del valle del río Magdalena. En este tipo de vegetación se hallan el pela (Acacia Parnasia), el guasimo (Guazuma Ulmipolia), el gualanday (Jaracanda Caucana), el cardón (Lamaireocerus Griseus), el arrayán (Myrcia Sp), el guayabito (Psidium Sp), y el mosquero (Cortón Sp).

1.1.3. Aspecto Económico. Neiva es un núcleo comercial por excelencia. Su dinámica económica gira alrededor del sector terciario, siendo las actividades comerciales y de servicios las mas representativas, seguidas por la industria, la agricultura y la ganadería.

Aunque el departamento del Huila es conciente de sus limitaciones en el campo industrial, se ha venido realizando grandes esfuerzos junto con los gremios locales para establecer industrias en diferentes municipios.

• **Sector Minero.** En el sector económico, la explotación de hidrocarburos predomina en la zona rural, contando con una infraestructura petrolera que ayuda



al municipio a desarrollar pequeñas industrias gracias a las regalías que percibe hace más de una década.

También vale la pena mencionar el auge que ha tenido la industria transformadora de mármol, dolomita y calizas que se hallan en la zona rural de Neiva. La construcción mantiene una buena dinámica de crecimiento, el sector ocupa un porcentaje de la mano de obra de la ciudad.

- **Sector financiero.** El comportamiento del sector financiero varía de acuerdo a las políticas monetarias que maneja el gobierno central, por tal motivo se percibe una restricción en los créditos, debido a los altibajos que ha presentado la economía nacional. A nivel local el municipio cuenta con corporaciones de ahorro y vivienda, bancos y entidades financieras del sector cooperativo.

- **Economía de alimentos.** La economía de alimentos aparece en el sector manufacturero de reconocimiento nacional en la producción de arroz como el Roa y Flor Huila. Seguida de la industria marmolera. La industria de las bebidas como Gaseosas del Huila, del grupo postobon y Gaseosas Cóndor.

- **Economía informal.** La economía informal y de construcción, son los grandes generadores de empleo en la ciudad. El sector comercio es la fuente más importante de empleo en el sector privado que sumado al turismo presentan una dinámica con tendencia al alza en materia de generar mano de obra.

La población económicamente activa oscila entre los 15 y 65 años, en edad de trabajar y la mayoría se hallan distribuidos en empleos del estado (municipio, departamento, nación), seguido por el sector comercio, servicios y el trabajo informal. Sin embargo se debe recalcar el alza preocupante en la tasa de desempleo, lo que genera un grave problema de orden social.

1.1.4. Aspecto Demográfico. El municipio de Neiva cuenta con 377480 habitantes. De ellos, el 93% vive en el área urbana, mientras el 7% restante lo hace en la parte rural.

Cerca del 51% de su población es menor de 24 años. La densidad poblacional en la capital huilense es del orden de los 243 habitantes por kilómetro cuadrado.



1.1.5. Aspecto Urbano*. El área urbana es de 4.130 hectáreas, de las cuales 2.045 hectáreas están desarrolladas, 54 hectáreas están clasificadas como zonas de alto riesgo, 740 hectáreas declaradas como áreas de protección ambiental, y 1.291 hectáreas definidas como áreas de expansión urbanizable.

La Agenda Ambiental de Neiva, considera para la ciudad, un área urbana de 4.250 hectáreas, cifra ligeramente superior al Acuerdo Municipal, ya que el perímetro urbano analizado en ese entonces, comprendía la isla fluvial denominada de Los Yepes, que se encuentra formada por el río Magdalena y el Brazo de Opia

Para efectos del desarrollo y ordenamiento territorial el municipio está dividido en perímetro urbano, perímetro sanitario, zona urbana, zona de expansión urbana, zona urbana y zona rural.

• **Usos del Suelo.** Los actuales Planes de Desarrollo y Vial han determinado la estructura orgánica y establecida la zonificación y usos predominantes principales permitidos dentro de la zona urbana.

Los usos del suelo se asignan en áreas de actividad múltiple, áreas de actividad residencial, áreas de actividad especializada y áreas de actividad agro ecológicas (Acuerdo 050 de 1991), Segunda parte: Reglamentación de Zonificación y Usos del suelo; la asignación de uso a las áreas de actividad se hace mediante la clasificación de establecimientos comerciales, industriales, institucionales y recreativos, y residenciales.

Las áreas de actividad múltiple son aquellas que por estar provistas como centros de empleo, por su localización estratégica dentro de la ciudad, por su tendencia a una deseable mezcla de usos urbano, y constituyen sectores de atracción de la actividad citadina. Las áreas de actividad residenciales son aquellas que se encuentran dotadas para uso predominante de vivienda y que se conforman alrededor de áreas y ejes de actividad múltiple. Las áreas de actividad especializada son las que por sus características de las actividades que en ellas

* Regido por los acuerdos municipales 029 de 1994 donde se determinó el nuevo perímetro urbano de Neiva, y 022 de 1995 por medio del cual se divide el territorio del municipio de Neiva en comunas y corregimientos, el uso del suelo urbano establecido en el acuerdo 017 de 1995 (Plan de Desarrollo 1995 – 1997); el actual Código de Urbanismo; y el Plan Vial.



se desarrollan o por el impacto que generan en los alrededores requieren de una localización específica o de la segregación de otros usos.

Las zonas de actividad comercial son las áreas destinadas al intercambio de bienes y/o servicios; las zonas de actividad industrial son las áreas con destinación a la explotación y tratamiento de materia prima; las zonas de actividad institucional y recreativa son las que se han destinado para la prestación a diferentes niveles de servicios sociales, asistenciales, administrativos y de esparcimiento; y las zonas de actividad residencial destinadas a las construcciones para la vivienda.

- **Usos institucionales.** Corresponden a las actividades generadas por establecimientos que prestan sus servicios a la comunidad en general, entre ellos se pueden distinguir establecimientos educativos (escuelas, colegios, universidades, institutos de capacitación, etc.), de salud (consultorios puestos de salud, clínicas, hospitales, etc.), y los de servicios e infraestructura.

- **Usos industriales.** En esta área se encuentra ubicada la zona industrial del sur, la cual es la de mayor consolidación y antigüedad; localizada a lo largo de la carrera 5, desde el río del Oro hasta la Quebrada Barrialosa. De ésta área se destaca la zona de dedicación industrial, como el reciente sector Industrial de Microempresarios con 50 lotes adecuados. Las principales industrias asentadas en estas zonas son Gaseosas Postobon, Gaseosas Cóndor, Mármoles de Colombia, Molinos Roa, etc.; estas zonas abarcan 72.72 hectáreas.

- **Usos de viviendas.** Los usos del suelo vigentes, determinan amplias zonas con destinación a viviendas de interés social, las cuales cuentan con buenas condiciones para la dotación de los servicios públicos; en la comuna 6 se han previsto la ubicación de todo tipo de vivienda (multifamiliar, bifamiliar, unifamiliar y de interés social o lote con servicios).

1.1.6. Equipamientos

- **Acueducto.** Las Empresas publicas de Neiva -EPN-, es el ente encargado de administra, garantizar y reglamentar el suministro de agua potable. Actualmente hay dos sistemas en operación, uno antiguo y otro nuevo. Estos dos cubren cerca



de 60 mil usuarios, quienes representan una cobertura cercana al 85% de la población

En la zona rural la población asentada en 16 veredas distribuidas en cuatro corregimientos, tiene a su alcance acueductos domiciliarios, pozos construidos y algunos afloramientos naturales que reaparecen con la llegada del invierno, los que en conjunto son abastecidos por diferentes quebradas, las cuales, en la mayoría de los casos, han sido afectadas por acelerados procesos de contaminación ambiental derivados de las mas diversas actividades humanas.

• **Alcantarillado.** Neiva tiene a su disposición una red de alcantarillado que no beneficia a más del 86% de la población urbana. Opera en el norte, paralela a la margen derecha del Río Ceibas; en el Oriente paralela a las márgenes del río Oro, tramos que se unen al alcantarillado madre, paralelo a la ribera derecha del Río Grande de la Magdalena, de tal forma que todos desembocan en esta corriente a través de una gran cloaca localizada en cercanías al puente Santander. En el centro y Norte de la ciudad es necesario construir ramales adicionales, que deben estar ubicados en el Río de Oro, la quebrada Matamundo y el Río Grande de la Magdalena ya que hasta el momento las industrias localizadas en el área aledaña a la quebrada Matamundo han optado por establecer sus propios alcantarillados, los cuales conducen las aguas directamente al Río Grande de la Magdalena, tal como lo hacen quienes residen en el norte de la capital.

En el sector rural cerca del 60% de los asentamientos tienen a su servicio algún sistema de evacuación, como pozos sépticos, cada uno de ellos, sin excepción, esta vertiendo las aguas negras sobre las corrientes hídricas de la zona.

Esto por obvias razones, esta desencadenando un serio problema de contaminación ambiental.

• **Aseo y disposición final de residuos.** Este servicio es prestado por las Empresas Publicas de Neiva, con una cobertura cercana al 93% por la firma contratista Ciudad Limpia quien tiene la responsabilidad de recoger 150 toneladas diarias de residuos, los cuales son trasladadas al relleno sanitario Los Ángeles.

Allí, debido al incumplimiento de las especificaciones técnicas necesarias para el correcto funcionamiento de esta clase de lugares, se han detectado serios inconvenientes como la incontrolada emisión de gases tóxicos y lixiviados.



Circunstancias que esta afectando el equilibrio ambiental de la zona especialmente por la contaminación a que esta siendo sometida las fuentes de agua y reservas subterráneas localizadas en el área.

- **Gas.** El servicio de gas tiene una cobertura del 85% en el área urbana y es prestado por Alcanos de Colombia S.A, Empresa de Servicios Públicos, ESP.

- **Energía eléctrica.** El servicio de energía eléctrica es prestado por la Electrificadota del Huila, Empresa de servicios públicos, ESP, encargada de atender la demanda de 58 mil suscriptores, equivalentes al 99% de la población urbana. En el sector rural, la energía eléctrica no beneficia a más del 85% de la población.



2. NORMATIVIDAD AMBIENTAL

En las tabla 1 a 5 se muestra la normatividad ambiental aplicable al funcionamiento de las industrias y necesaria para realizar el seguimiento y control por parte de la CAM.

Tabla 1. Normatividad ambiental aplicable.

Norma	Artículo	Obligaciones
Ley 99de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se ordena el SINA y se dictan otras disposiciones. La ley 99/93 designa funciones a diferentes organismos y entidades ambientales con el fin de proteger y conservar los recursos naturales y el medio ambiente.	Artículo 31	Las CAR's deberán ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancia o residuos líquidos, sólidos o gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal sostenible de los recursos naturales renovable, o impedir o obstaculizar su empleo para otros usos.

Tabla 2. Normatividad ambiental componente agua

Norma	Artículo	Obligaciones
Decreto 1541 de 1978 - Aguas no marítimas	Artículo 28	El derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el artículo 51 del Decreto - Ley 2811 de 1974: a. Por ministerio de la ley; b. Por concesión; c. Por permiso, y d. Por asociación.
	Artículo 211	Se prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutroficar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. El grado de tratamiento para cada tipo de vertimiento dependerá de la destinación de los tramos o cuerpos de aguas, de los efectos para la salud y de las implicaciones ecológicas y económicas.



Norma	Artículo	Obligaciones																					
<p>Decreto 1594 de 1984: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 / 7 9, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II y Título III de la parte III- Libro I del decreto 2811 / 74 en cuanto uso del Agua y Residuos Líquidos</p>	Artículo 60	Se prohíbe todo vertimiento de residuos líquidos a las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillado para aguas lluvias, cuando quiera que existan en forma separada o tengan esta única destinación																					
	Artículo 69	Los responsables de todo sistema de alcantarillado deberán dar cumplimiento a las normas de vertimiento contenidas en el presente Decreto.																					
	Artículo 72	<p>Todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con las normas de vertimiento establecidas en el presente Decreto.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Referencia</th> <th>Usuario existente</th> <th>Usuario nuevo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>5 a 9 unidades</td> <td>5 a 9 unidades</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>< 40 °C</td> <td>< 40 °C</td> </tr> <tr> <td>Material flotante</td> <td>Ausente</td> <td>Ausente</td> </tr> <tr> <td>Grasas y aceites</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos</td> <td>Remoción > 50% en carga</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> </tr> <tr> <td>DBO₅ Para desecho industriales</td> <td>Remoción > 20% en carga</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> </tr> </tbody> </table>	Referencia	Usuario existente	Usuario nuevo	pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades	Temperatura	< 40 °C	< 40 °C	Material flotante	Ausente	Ausente	Grasas y aceites	Remoción > 80% en carga	Remoción > 80% en carga	Sólidos suspendidos	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga	DBO ₅ Para desecho industriales	Remoción > 20% en carga	Remoción > 80% en carga
	Referencia	Usuario existente	Usuario nuevo																				
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades																					
Temperatura	< 40 °C	< 40 °C																					
Material flotante	Ausente	Ausente																					
Grasas y aceites	Remoción > 80% en carga	Remoción > 80% en carga																					
Sólidos suspendidos	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga																					
DBO ₅ Para desecho industriales	Remoción > 20% en carga	Remoción > 80% en carga																					
Artículo 73	<p>Todo vertimiento a un alcantarillado público deberá cumplir, por lo menos, con las normas de vertimiento establecidas en el presente Decreto.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Referencia</th> <th>Usuario existente</th> <th>Usuario nuevo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>5 a 9 unidades</td> <td>5 a 9 unidades</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>< 40 °C</td> <td>< 40 °C</td> </tr> <tr> <td>Material flotante</td> <td>Ausente</td> <td>Ausente</td> </tr> <tr> <td>Grasas y aceites</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> </tr> <tr> <td>Sólidos suspendidos</td> <td>Remoción > 50% en carga</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> </tr> <tr> <td>DBO₅ Para desecho industriales</td> <td>Remoción > 20% en carga</td> <td>Remoción > 80% en carga</td> </tr> </tbody> </table>	Referencia	Usuario existente	Usuario nuevo	pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades	Temperatura	< 40 °C	< 40 °C	Material flotante	Ausente	Ausente	Grasas y aceites	Remoción > 80% en carga	Remoción > 80% en carga	Sólidos suspendidos	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga	DBO ₅ Para desecho industriales	Remoción > 20% en carga	Remoción > 80% en carga	
Referencia	Usuario existente	Usuario nuevo																					
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades																					
Temperatura	< 40 °C	< 40 °C																					
Material flotante	Ausente	Ausente																					
Grasas y aceites	Remoción > 80% en carga	Remoción > 80% en carga																					
Sólidos suspendidos	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga																					
DBO ₅ Para desecho industriales	Remoción > 20% en carga	Remoción > 80% en carga																					
<p>Decreto 3100 de 2003: por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.</p>	Artículo 72	Todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con las normas de vertimiento establecidas en el presente Decreto.																					
	Artículo 73	Todo vertimiento a un alcantarillado público deberá cumplir, por lo menos, con las normas de vertimiento establecidas en el presente Decreto.																					



Tabla 3. Normatividad ambiental componente aire

Norma	Artículo	Obligaciones
<p>Decreto 02 de 1982. Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas</p>	<p>Capitulo II. De las normas de calidad del aire y sus métodos de medición artículo 31</p>	<p>Normas de calidad del aire.</p>
<p>Resolución 2308 de 1986: Por la cual se adopta un procedimiento para análisis de la calidad del aire.</p>	<p>Artículo 1</p>	<p>Adoptar, para la evaluación de partículas en suspensión, el procedimiento descrito a continuación: Procedimiento del Método Gravimétrico para Análisis de Partículas en Suspensión en el Aire Ambiente (Método de Alto Volumen)</p>
<p>Decreto 948 de 1995: Por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire".</p>		
<p>Decreto 2107 de 1995: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.</p>	<p>Artículo 8</p>	<p>Modificase el inciso primero del artículo 97 del Decreto 948 de 1995, de la siguiente manera: "Artículo 97: Rendición del Informe de Estado de Emisiones. Oportunidad y requisitos. Todas las fuentes fijas existentes en el territorio nacional que realicen emisiones contaminantes al aire o actividades capaces de generarlas, sometidas a control por los reglamentos, deberán presentar ante la autoridad ambiental competente, en los plazos que fije el Ministerio del Medio Ambiente, una declaración que se denominará "Informe de Estado de Emisiones" (IE-1).</p>



Tabla 4. Normatividad ambiental componente suelo

Acuerdo 016 de 2000 – POT de Neiva contempla las siguientes consideraciones referentes a las industrias dentro de su articulado										
Artículo	Obligaciones									
Artículo 33.	Zona Industrial: Se ratifica el contenido del acuerdo No.038 de 1.994, que declaró como Zona Industrial Pesada el Sector Rural del Municipio ubicada dentro de las veredas El Venado y La Mata, con una extensión de 240 has.									
Artículo 108.	<p>Zonas Homogéneas: La definición de estas zonas esta determinada en el CUADRO No 29 del Documento técnico de Soporte Capitulo 3 parte 2 y en los PLANOS FU – 08 y 09. Su definición por coordenadas quedará sujeta al montaje del Sistema de Información Geográfica para el Plan de Ordenamiento Territorial en un plazo no superior a seis meses, dicha información deberá ser avalada por la autoridad geográfica correspondiente.</p> <p style="text-align: center;"><i>Cuadro 29- áreas homogéneas</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ÁREA</th> <th colspan="2">CÓDIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Área Industrial de Consolidación</td> <td>A.I.C.</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		ÁREA		CÓDIGO		Área Industrial de Consolidación		A.I.C.	4
ÁREA		CÓDIGO								
Área Industrial de Consolidación		A.I.C.	4							
Artículo 110.	<p>Tipos De Usos: Los usos y actividades, están en concordancia con la determinación de las áreas homogéneas, definidos en el PLANO FU – 09, en términos generales se proponen los siguientes usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso Residencial. Es el que designa el suelo fundamentalmente como lugar de habitación, para el alojamiento permanente de las personas. La actividad residencial puede ser de tres tipos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Residencial productiva: Barrios residenciales, en los que se permite viviendas, que pueden albergar, dentro de la misma estructura usos comerciales o <u>industriales livianos</u>, y tienen como la categoría anterior, zonas de comercio y de servicios. 2. Uso Terciario. Designa el suelo como lugar para la localización de establecimientos de servicios, comerciales, oficinas, alojamientos temporales, recreativos, deportivos u otros compatibles con los anteriores. 3. Uso Dotacional. Designa el suelo como receptor de equipamientos especiales que están al servicio de toda la población. • Uso Industrial. Son los suelos destinados para la localización de establecimientos dedicados a la elaboración, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas, para producir bienes o productos materiales. Dentro de esta categoría se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parque ecológico ecoeficiente: actividad limpia y ecoeficiente. ▪ Áreas de industria básica: son áreas de industria consolidada que deberá estar sujeta a las recomendaciones que realice la autoridad ambiental del municipio, durante los próximos tres años. ▪ Áreas de industria condicionada: Son las industrias dispersas que se ubican dentro del área urbana que deberán ser revisadas por la autoridad ambiental del municipio durante los próximos tres años y se deberán realizar los ajustes necesarios de acuerdo a las determinaciones ambientales del POT. 									



Acuerdo 016 de 2000 – POT de Neiva contempla las siguientes consideraciones referentes a las industrias dentro de su articulado	
Artículo	Obligaciones
Artículo 145.	<p>Otras Normas Urbanísticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de ocupación: no mayor a 70 % del área neta edificable • Aislamientos posterior para alturas de 1 a 3 pisos mínimo 3 ML en todo el ancho del predio a partir del 2 piso. • Para alturas de 4 y 5 pisos mínimo 5 ML en todo el ancho del predio a partir del 2 piso. • Aislamiento lateral de conformidad a las normas de sismo resistencia del año 98. • Voladizos: se permiten voladizos hasta de 0.80 ML; en áreas desarrolladas las nuevas edificaciones deberán empatar con los paramentos de las edificaciones colindantes. • No se permiten voladizos sobre vías con anchos inferiores a 6.00 ML • Patios mínimos: para edificaciones hasta de 3 pisos el patio mínimo será de 9.00 M2 con lado menor de 3.00 ML, y para alturas de 4 y 5 pisos área mínima de 16.00 M2, con lado menor de 4.00 ML • Estacionamientos, el tamaño mínimo será de 2.20 ML X 4.50 ML, para conjuntos habitacionales se deberá solucionar mínimo un parqueo o un estacionamiento por cada 3 viviendas para residentes y un estacionamiento por cada 8 viviendas para visitantes • Los proyectos <i>industriales</i> deberán solucionar al interior de los predios el área necesaria para el estacionamiento de vehículos de carga. • Para otros usos se deberá solucionar un estacionamiento por cada 100.00 M2. • Las rampas de acceso a sótanos o semisótanos tendrán una pendiente máxima del 20% y deberán iniciar de la línea de paramento • Antejardines tendrán un ancho mínimo de 3.50 ML, sus cerramientos deben tener transparencia mínimo del 70% del área y altura máxima de 1.80 ML, no se permite utilizar cubiertas de ningún tipo y no podrán ser destinados a establecimientos comerciales. <p>Los sectores que a la sanción del presenta acuerdo tengan establecidos áreas de antejardín, las mismas deberán permanecer y no ser modificadas.</p>
Artículo 167.	<p>Planes Parciales de Desarrollo de Nueva Centralidad La Toma, Mampuesto y Matamundo.</p> <p>Objetivo: Consolidar las áreas de equipamiento periférico de la ciudad que garanticen la equidad espacial en los servicios sociales de la ciudad contribuyendo a la descongestión del centro tradicional.</p> <p>Proyectos: <i>Plan Parcial Nueva Centralidad de Matamundo.</i> Prestará servicios industriales de altas especificaciones técnicas a la región de la cuenca alta del Magdalena.</p>
Artículo 197.	<p>Zonificación del Suelo Rural.</p> <p>Los usos del suelo del área rural se clasifican de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona de Reserva forestal • Zona Amortiguadora de perturbaciones • Zona Forestal productora • Zona Forestal protectora productora • Zona de Recuperación Ambiental. • Zona De Recuperación Ambiental Por Erosión. • Zonas de Producción Económica Minera. • Zona de Producción económica agropecuaria de baja intensidad.



Acuerdo 016 de 2000 – POT de Neiva contempla las siguientes consideraciones referentes a las industrias dentro de su articulado	
Artículo	Obligaciones
Artículo 197.	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Producción económica agropecuaria de moderada intensidad • Zona de Producción económica agropecuaria de alta intensidad. <p>Otras zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona de manejo integrado de Cuencas • Zona de actividad Industrial • Zona Suburbana • Otras Zonas: Uso Mixto, Pozos profundos, Rondas hídricas, de protección de infraestructura para servicios públicos, Transporte de Hidrocarburos, Interconexión Eléctrica, Corredor Férreo, Corredores viales de servicio rural. <p>Parágrafo 1. La zonificación y clasificación del suelo rural en el Municipio de Neiva , se determina como se señala en el Item 2.5. del Documento técnico de Soporte (Formulación Rural) Capítulo III, Parte 3.</p> <p>Parágrafo 2. Los usos correspondientes a la zonificación de Usos del Suelo se encuentran definidos en el cuadro N°30 del Documento Técnico de Soporte Capítulo III, Parte III.</p>
Artículo 213.	<p>Zonas De Actividad Industrial: Área destinada para instalación y desarrollo de establecimiento industriales y manufactureros, de localización suburbana o rural. En esta área el Municipio debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que no se afecten suelos de alta capacidad agrológica o áreas de protección. • Que se registre una adecuada oferta de los recursos hídricos y aire. • Que el área afectada para usos industriales cuente con infraestructura de servicios básicos. • Que el área afectada para usos industriales cuente con adecuado sistema de comunicación cuyo impacto ambiental por intensidad de uso y características sea controlable. • Que se garantice el control ambiental de los impactos sobre áreas destinada a otros usos, especialmente urbanos, suburbanos, parcelaciones rurales, centros vacacionales y agropecuarios, en términos de emisiones atmosféricas, de ruido y disposición de residuos líquidos y sólidos. • Que no desequilibre los sistemas urbanos-regionales establecidos y no generen nuevos polos de desarrollo, procesos de ocupación y de expansión urbana por construcción de vivienda en el área de influencia directa.



Tabla 5. Normatividad Minera

Norma	Artículo	Obligaciones
<p>Ley 685 del 2001: por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones</p>	<p>Artículo 11.</p>	<p>Materiales de construcción. Para todos los efectos legales se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales.</p> <p>Los materiales antes mencionados, se denominan materiales de construcción aunque, una vez explotados, no se destinen a esta industria.</p> <p>El otorgamiento, vigencia y ejercicio del derecho a explorar y explotar los materiales de construcción de que trata este artículo, se regulan íntegramente por el Código y son de la competencia exclusiva de la autoridad minera.</p>



3. PROBLEMAS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Con el fin de orientar el proceso de selección de las industrias objeto de estudio, se presenta en la Tabla 6 una sinopsis de las principales afectaciones al medio ambiente, generadas por actividades manufactureras, en forma global.



Tabla 6. Algunos tipos de industrias, sus impactos y efectos ambientales

IMPACTOS Y/O EFECTOS AMBIENTALES	ACTIVIDAD INDUSTRIAL					
	PETROQUÍMICA	METALURGIA	ALIMENTOS Y BEBIDAS	MINERÍA	AGRICULTURA	PULPA Y PAPEL
ATMÓSFERA	Emissiones atmosféricas nocivas y tóxicas de plantas de refinación y procesamiento (humos, gases, cenizas)	Emissiones de partículas y gases durante el fraguado, labrado y fabricación	Emanaciones nocivas durante el procesamiento de alimentos	Partículas de materia derivadas de la explotación superficial y el transporte. Emanaciones nocivas y tóxicas de la fundición	Arrastre de rocíos agrícolas. Escape de polvo y polen por operaciones en los campos. Aumento del CH ₄ atmosférico	Desprendimiento de olores nocivos durante el procesamiento.
HIDROSFERA	Vertimientos a cuerpos de agua (lénticos y lóticos)	Descarga de licores de talleres limpiadores de metales. Liberación de metales pesados	Vertimientos a cuerpos de agua con altos contenidos de materia orgánica.	Desagüe de desechos de minas. Residuos de procesamiento descargados directamente en cuerpos de agua	Escorrentía superficial y percolado de plaguicidas y fertilizantes a aguas subterráneas. Colmatación de cuerpos de agua por prácticas agrícolas inadecuadas	Desperdicios de fábrica contaminados (mercurio, sustancias orgánicas). Acarreo fluvial de pendientes deforestadas. Pérdida de hábitats de vida silvestre
LITOSFERA	Eliminación de sólidos y lodos de desecho en rellenos de tierras. Derrames accidentales durante el transporte y almacenamiento	Eliminación de escoria y productos de desecho del procesamiento	Descarga de residuos sólidos	Descarga de desechos de minas y residuos de procesamiento. Trastorno de la agricultura, la silvicultura y la recreación por minas a cielo abierto	Erosión del suelo. Agotamiento de material orgánico y microorganismos necesarios para el suelo. Contaminación de suelos.	Degradación del ecosistema en áreas desmontadas. Erosión de tierras no protegidas
ANTROPOSFERA	Emisión y vertido de desechos tóxicos. Disminución de la calidad de vida	Efectos en la salud por tóxicos liberados en el aire y el agua		Peligro para la salud de los mineros (mercurio, asbesto, explotación de carbón)	Peligro para la salud por pescado y mariscos contaminados con mercurio	Peligro para la salud por pescado y mariscos contaminados con mercurio

*Adaptado parcialmente de: Ingeniería Ambiental. Henry J.G & Heinke, G.V. Prentice Hall, 1999. México



3.1. EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES EN EL HOMBRE

La exposición a los contaminantes provoca diversos efectos en la salud, dependiendo de factores como nivel de concentración, tiempos de exposición, la acción sinérgica de dos o más contaminantes y otros efectos de largo plazo. También influye la susceptibilidad de la población expuesta, donde los grupos más afectados son niños, ancianos y los enfermos respiratorios crónicos

En la tabla 7 se puede apreciar los efectos en la salud del hombre de algunos contaminantes típicos producidos por diferentes actividades industriales que son objeto del presente diagnóstico.



Tabla 7. Efectos de los contaminantes en los hombres.

INDUSTRIA	SUSTANCIA	EFFECTOS PROVOCADOS POR LA INGESTIÓN	EFFECTOS PROVOCADOS POR LA INHALACION
Fabricación de ácido sulfúrico*	Ácido sulfúrico	Dolor abdominal, vómitos.	Tos, dificultad respiratoria, dolor de garganta.
	dióxido de azufre		Tos, dolor de garganta, síntomas no inmediatos. edema pulmonar
Fabricación de ácido fosfórico*	Acido fosfórico	Dolor abdominal, sensación de quemazón, dolor de garganta	Tos, dolor de cabeza, dolor de garganta.
	monóxido de carbono		Confusión mental, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, debilidad y pérdida del conocimiento
GALVANOPLASTIA**	Cadmio	Tumores testiculares, disfunción renal, Hipertensión, Arteriosclerosis, Inhibición en el crecimiento ,Cáncer	Perturbación aguda y crónica en el sistema respiratorio, Disfunción renal
	Cromo	Cáncer pulmonar, Ulceras, Perforaciones de tabique nasal, Complicaciones espiratorias	Cáncer pulmonar, Cáncer gastrointestinal, Enfermedades de la piel
	Plomo	Afecciones a la piel, Anemia, Disfunción neurológica, Daños al riñón	Interferencia en el proceso de formación de elementos sanguíneos Daños al hígado y riñón, Efectos neurológicos
	Níquel		Enfermedad respiratoria, Defectos y malformaciones en el nacimiento, Cáncer pulmonar, Cáncer nasal
	Cianuro		Daños en sistema respiratorio Letal
MINERA	Material Particulado de roca mineral		Tos, jadeos, enfermedad pulmonar obstructiva***.CALICOSIS (POLVO DE CALCIO O POLVO DE CALIZA): Trabajadores en mármol****.
ALIMENTOS	polvo de grano***		Bronquitis crónica, enfermedad pulmonar-Neumoconiosis: es un grupo de condiciones debidas al depósito de polvo de minerales en el pulmón, con la subsiguiente reacción tisular pulmonar al polvo.
INDUSTRIA EN GENERAL	óxidos de nitrógeno		afectación del sistema nervioso central

*Fichas Internacionales de Seguridad Química. **: Seminario Legislación y Fiscalización, Proyecto FDI-CORFO "Generación de capacidades nacionales en tecnologías aplicables a residuos industriales líquidos". INTEC-CHILE. 1995-2000.***:JOSEPH Ladou. Diagnostico y tratamiento en medicina laboral y ambiental. Editorial manual moderno, México 2005. ****: DECRETO 1832 DE 1994 (Agosto 3) "Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales".



4. INDUSTRIAS OBJETO DE ESTUDIO

4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

El impacto ambiental de los procesos industriales se relaciona tanto con su consumo de recursos naturales, como con su producción de sustancias contaminantes. Para poder seleccionar de manera cualitativa y objetiva los distintos procesos industriales en cuanto a su impacto ambiental en Colombia, se tomó como referencia estudios realizados por el Departamento Administrativo del medio ambiente –DAMA de la ciudad de Bogotá² (donde se encuentra la mayor concentración industrial del país), en el citado estudio se tomó información suministrada por empresarios, evaluaciones en planta y análisis de fuentes de información secundaria, las cuales permitieron evaluar los impactos ambientales de varios sectores industriales y la exposición realizada en Junio 20 y 21 del 2002 sobre la gestión ambiental e incorporación de tecnologías más limpias para empresas pyme colombianas-ACERCAR, en donde la población objeto pyme fueron aquellas actividades de alto impacto ambiental y por la CAM³

Según estos estudios las actividades industriales de alta significancia ambiental (Tabla 8), por el impacto que estas generan, son las relacionadas con los sectores productivos de alimentos y bebidas, textiles y confecciones, maderas y muebles, papel, productos químicos, vidrio, y finalmente el sector de metalúrgica y metalmecánica.

² Estudio sobre la inserción de la gestión ambiental en las políticas sectoriales – Colombia 2000

³ PIMIENTA, Johana Patricia. Programa de Gestión, seguimiento y control ambiental para actividades productivas en la ciudad de Neiva. 2002. p. 4-6



Tabla 8. Impactos ambientales generados por los sectores industriales de alta significancia ambiental en Colombia.

Sector productivo	Manifestaciones de impactos ambientales
Alimentos y bebidas	Alta carga orgánica contaminante, presentada generalmente en los subsectores de productos lácteos. En la fabricación de chocolate, trilla de café y arroz, el impacto se manifiesta en la emisión de partículas sólidas orgánicas. Y en la industria en general el impacto se refleja en el manejo inadecuado de residuos orgánicos; problemas de olores debido a la descomposición de la materia orgánica, higiene y manejo de calderas.
Textiles y Confecciones	Producción de tensoactivos; generación lodos de teñido y de lavado de textiles; efluentes con carga orgánica; sólidos suspendidos y sustancias tóxicas peligrosas; ruido y partículas a la atmósfera.
Maderas y Muebles	Deforestación. En aserraderos, altos contenidos de carga orgánica contaminante, residuos sólidos y sólidos suspendidos. En muebles, generación de residuos sólidos, partículas atmosféricas, emisión de vapores de solventes, pintura y sustancias peligrosas.
Papel, Cartón y Artes Gráficas	En papel y cartón, carga orgánica, sólidos suspendidos, caudales con sustancias químicas peligrosas, y residuos sólidos. En artes gráficas residuos peligrosos en los baños de fijación, pinturas y barnices residuales y residuos sólidos industriales.
Productos químicos	En fertilizantes, vapores de sustancias químicas orgánicas, emisión de amoníaco y óxidos de nitrógeno. En agroquímicos y plaguicidas, residuos líquidos tóxicos peligrosos. En otros productos químicos, vertimientos líquidos y emisiones atmosféricas con sustancias tóxicas.
Barro, vidrio y minerales (corte y tallado acabado de la piedra)	Partículas finas y gases de combustión como CO y CO ₂ . Residuos sólidos.
Metalúrgica y metalmecánica	Vapores metálicos de los procesos de fundición, residuos tóxicos, contaminación por ruido, residuos tóxicos, vertimientos críticos a acueductos urbanos.

Fuente. DAMA-Cinset 1996



4.2. IDENTIFICACIÓN DE INDUSTRIAS

De acuerdo con las industrias existentes en Neiva y según las actividades más impactantes mencionadas en el numeral 4.1, se tomaron como objeto del presente diagnóstico las siguientes actividades industriales:

- Alimentos y bebidas.
- Fabricación de ácido sulfúrico y fosfórico.
- Productos plásticos.
- Actividad industrial minera.

Con el fin de identificar los establecimientos dentro de una actividad y de poder realizar los análisis por actividades industriales, estos fueron agrupados siguiendo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), revisión 3 de Naciones Unidas adaptada para Colombia por el DANE. Para este trabajo los establecimientos fueron agrupados por clase, lo que significa que la desagregación se hizo hasta cuatro dígitos.

El número de industrias manufactureras ubicadas en el municipio fue de 32, de las cuales, 14 se dedican a la elaboración de productos alimenticios y bebidas, 8 a la fabricación de sustancias y productos químicos, 2 a la fabricación de productos de plástico, 6 a la fabricación de otros productos minerales no metálicos, 2 galvanoplastia. De estas fueron descartadas 6 industrias de las cuales 4 se encontraban cerradas por motivos económicos* y las dos restantes se encuentran activas pero no suministraron la información requerida para el análisis del diagnóstico** (Tabla 9). Siendo objeto de diagnóstico 26 industrias manufactureras (Tabla 10).

Tabla 9. Industrias descartadas.

CIIU	ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	DIRECCION
1541	Elaboración de productos de molinería	MOLINOS SURCOLOMBIANO	Cra 5 No. 17 -27 Sur
2412	Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	MINERO DE COLOMBIA	Cra 7 No 105-59
2520	Fabricación de productos de plástico	POLMEN	Cra 29 sur No. 14 -21
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	LASER	Cra 11 No. 3A -35
		PETREOS INGENIERIA	Cra 5 Bis No. 18-23 Sur
		CONSTRUCTORES LAGO Ltda.	Cra 7 No. 110F -60

Fuente. La Autora, 2006

*Molino Sur Colombiano, Minero de Colombia, Polmen, Laser.

** Pétreos Ingeniería y Constructores Lago



Tabla 10. Descripción general de las industrias objeto de diagnóstico

CIUU	ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	AREA OCUPADA (m ²)	NUMERO DE EMPLEADOS	UBICACIÓN
1530	Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	3200	15	Cra. 6 N° 27-81 barrio las granjas
		PUREZA SURCOLAC	3600	13	Trans. 5 N° 5-149 sur
1541	Elaboración de productos de molinería	MOLINOS ROA S.A	17500	110	Km. 3 vía Neiva-Campoalegre
		PREOPERATIVA PTC	7000	32	Cra. 7 N° 79-46
1561	Trilla de Café	TRILLADORA SAN JOSE	1500	20	Cra. 5 sur
		TRILLADORA MERCEDES	1200	15	Cra. 5 sur N° 27-94
		TRILLADORA ANGELICA	1200	15	Cra. 26 sur N° 5A-20
		TRILLADORACAFETRILLA SUR	8500	12	Ave. 26 calle 50 las granjas
		TRILLADORA SKN	8000	40	Cra. 7 N° 60A-131
		SECADERO PRECOGRANOS	2330	6	Cra. 6 N° 40-15
1581	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	3000	56	Calle 13 N° 1G-06
1594	Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	8239	110	Calle 25 sur N° 5-105
		GASEOSAS CONDOR	3500	20	Cra. 5 N° 24-67 sur
2411	Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P		80	Km. 8 vía Neiva -Tello
2412	Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	DOLOMITA EL FRAILE	150	4	Cra 7 No 101-80
		INTA Ltda.	350	7	Km. 7 vía Fortalecillas
		CINAGRO	500	8	Km. 5 vía Neiva- Tello
		MINERO PROVIDENCIA	408,096	16	Km. 1 vía Neiva-Tello
		FORCOL	250	6	Cra. 9 N° 2-21 (vía Caguan)
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	AGAFANO	259,9	5	Calle 4 N° 3-96
2520	Fabricación de productos de plástico	PLASTICO GERFOR	4000	25	Calle 26 sur N° 5-126
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	360	5	Km. 6 vía Neiva-Tello
		MARMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	500	7	Cra.7 N° 81-52
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑIA Ltda.		8	Km. 7 vía sur
3710	Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	350	4	Calle 15 N° 3-36
		CROMADOS DEL HUILA	450	4	Cra. 5 A N° 1G-15

Fuente. La Autora, 2006



4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES SELECCIONADOS*

El número de industrias objeto de diagnóstico y visitadas fue de veintiséis y, según la clasificación CIU, el tipo de actividades que se encuentran dentro de estas industrias son las dedicadas a:

- Elaboración de productos lácteos.
- Elaboración de productos de molinería.
- Trilla de café.
- Elaboración de chocolate.
- Elaboración de bebidas no alcohólicas.
- Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y compuesto de nitrógeno.
- Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados.
- Fabricación de otros productos químicos n.c.p
- Fabricación de productos de plástico.
- Corte, tallado y acabado de la piedra.
- Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.
- Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.

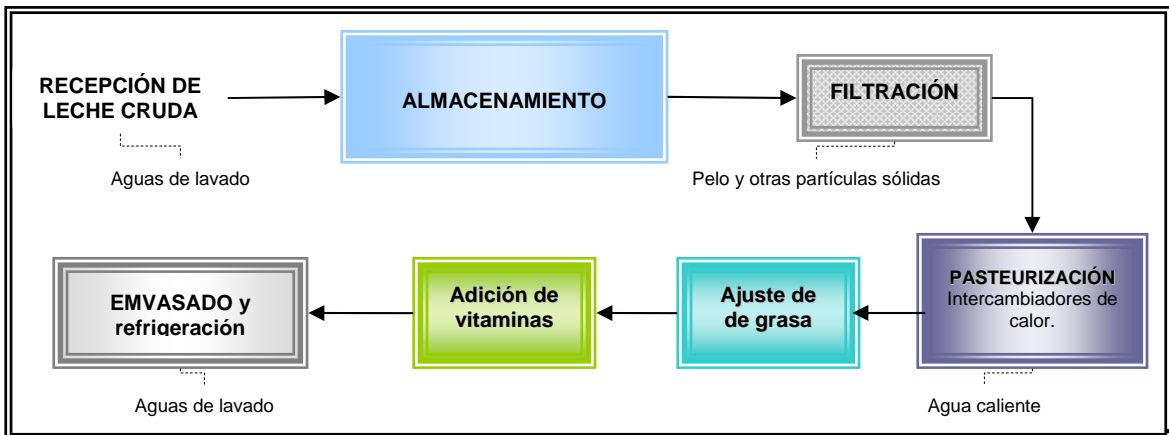
En las figuras de la 3 a la 19 se observa el diagrama de flujo de los procesos mencionados.

* La descripción de los diferentes procesos se realizó teniendo en cuenta la información consignada en los expedientes de cada industria y en las visitas de campo realizadas para la elaboración del diagnóstico.

4.3.1. Industria de alimentos.

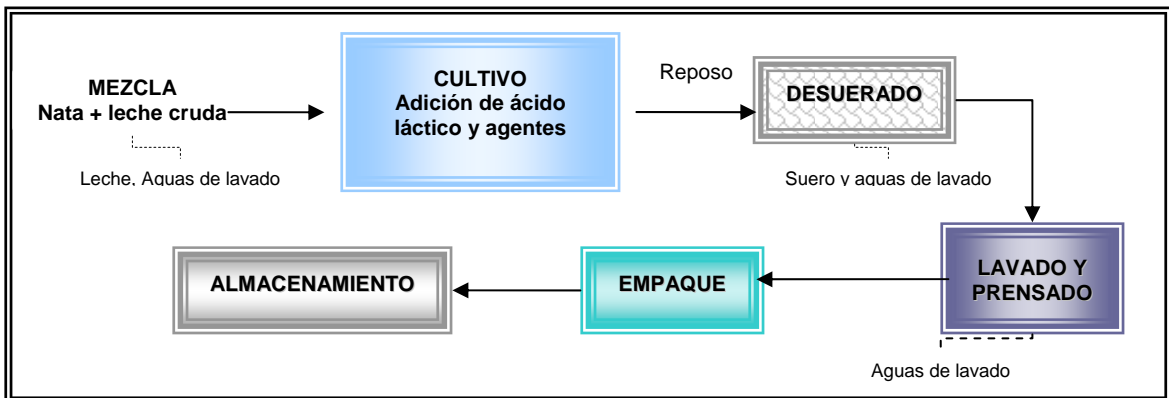
- Elaboración de productos lácteos.

Figura 3. Diagrama de flujo de pasteurización de leche.



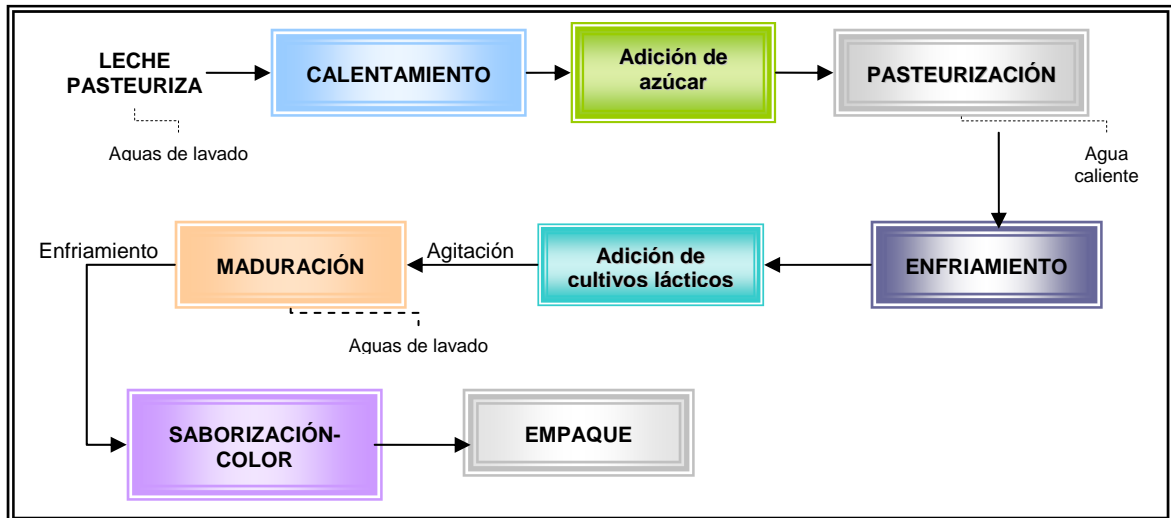
Fuente. La Autora, 2006

Figura 4. Diagrama de flujo de producción de queso



Fuente. La Autora, 2006

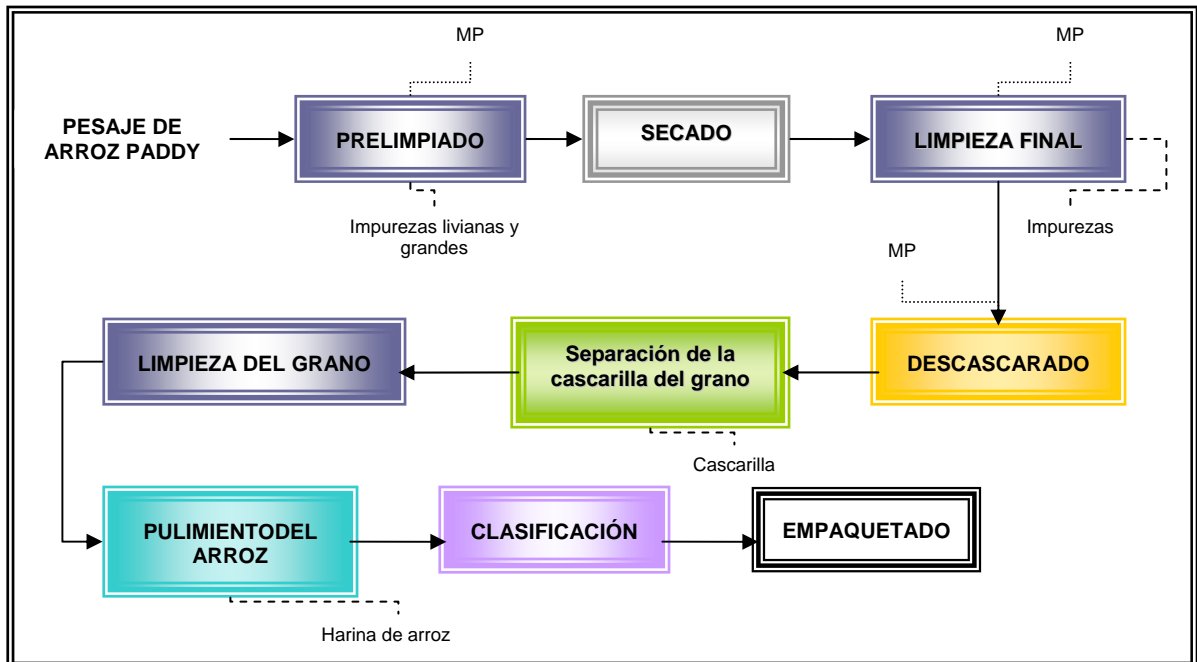
Figura 5. Diagrama de flujo de elaboración de Yogurt.



Fuente. La Autora, 2006

• Elaboración de productos de molinería.

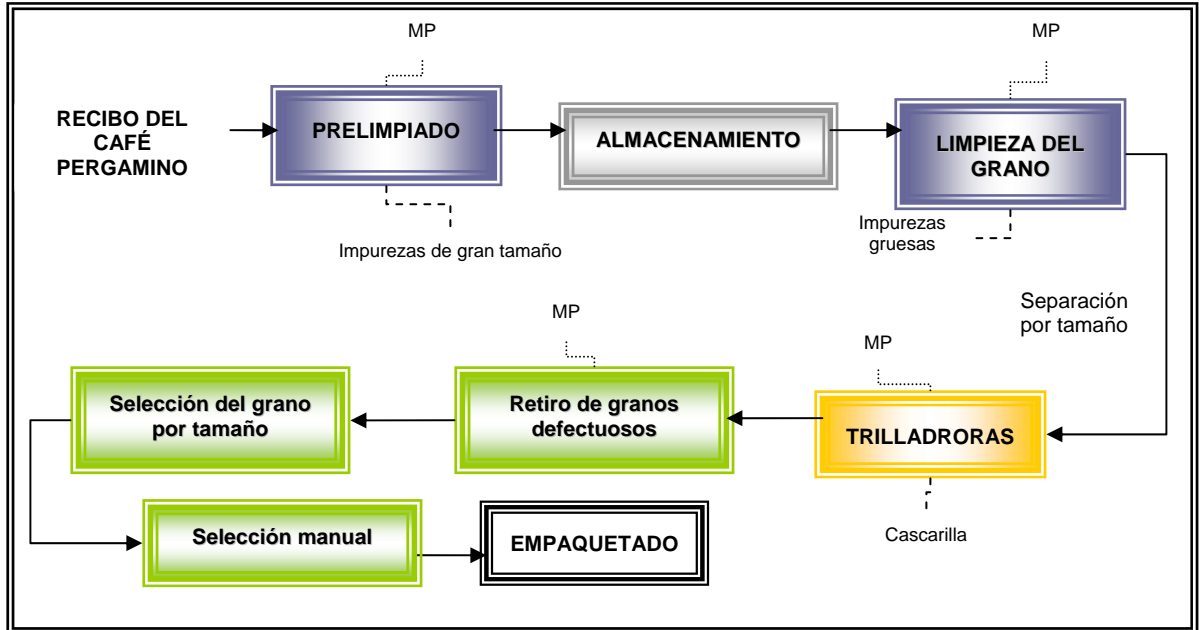
Figura 6. Diagrama de flujo de trilla de arroz



Fuente. La Autora, 2006

- Elaboración de productos de café.

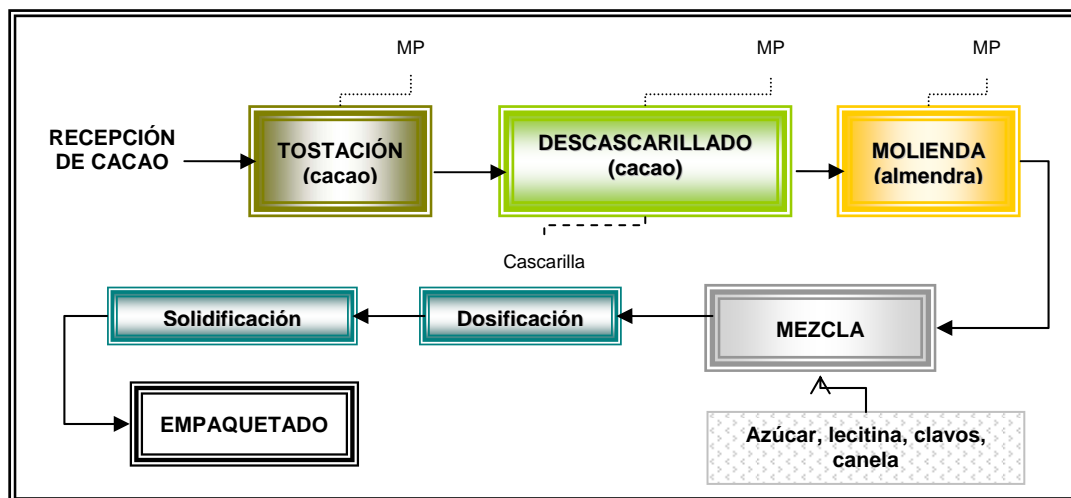
Figura 7. Diagrama de flujo de trilla de café



Fuente. La Autora, 2006.

- Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.

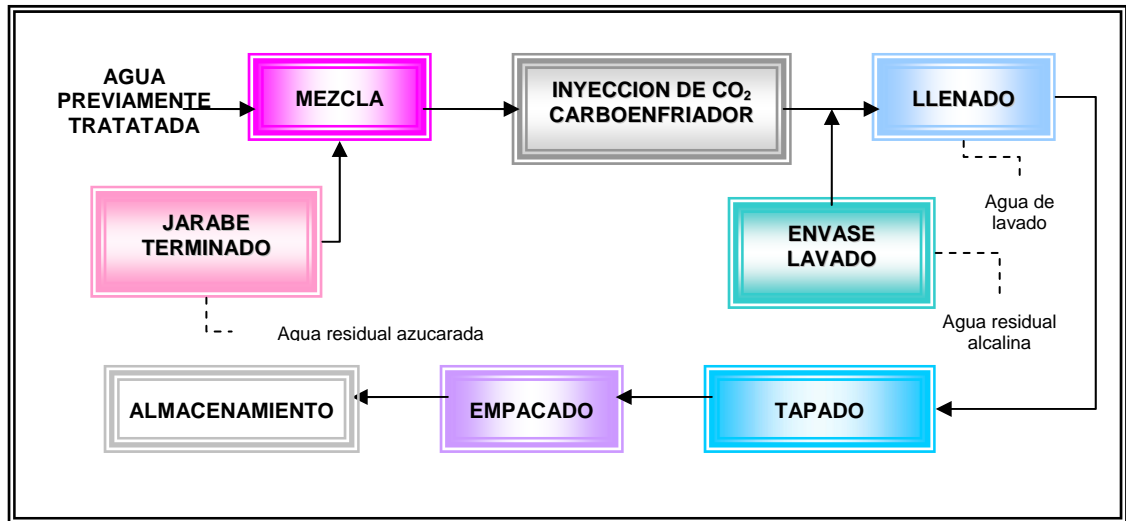
Figura 8. Diagrama de flujo de producción de chocolate



Fuente. La Autora, 2006.

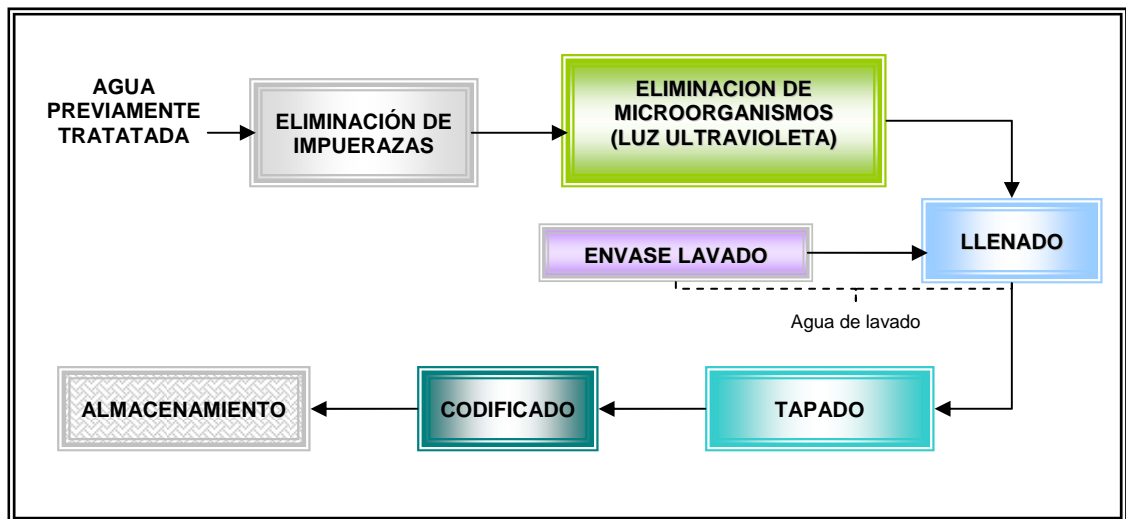
- Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales

Figura 9. Diagrama de flujo de elaboración de gaseosas



Fuente. La Autora, 2006.

Figura 10. Diagrama de flujo elaboración de agua cristal.

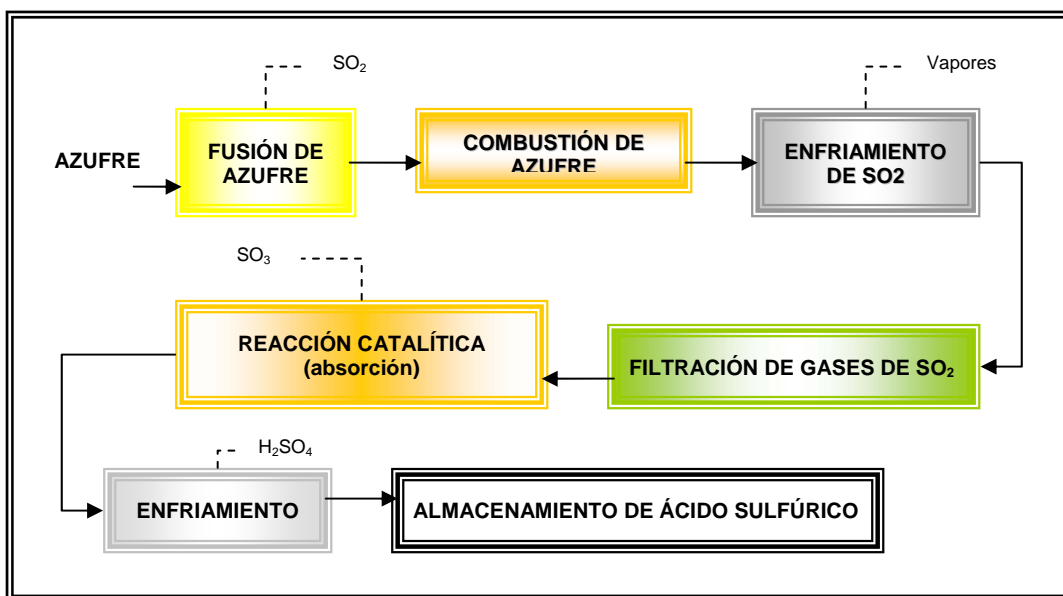


Fuente. La Autora, 2006.

4.3.2. Fabricación de sustancias y productos químicos.

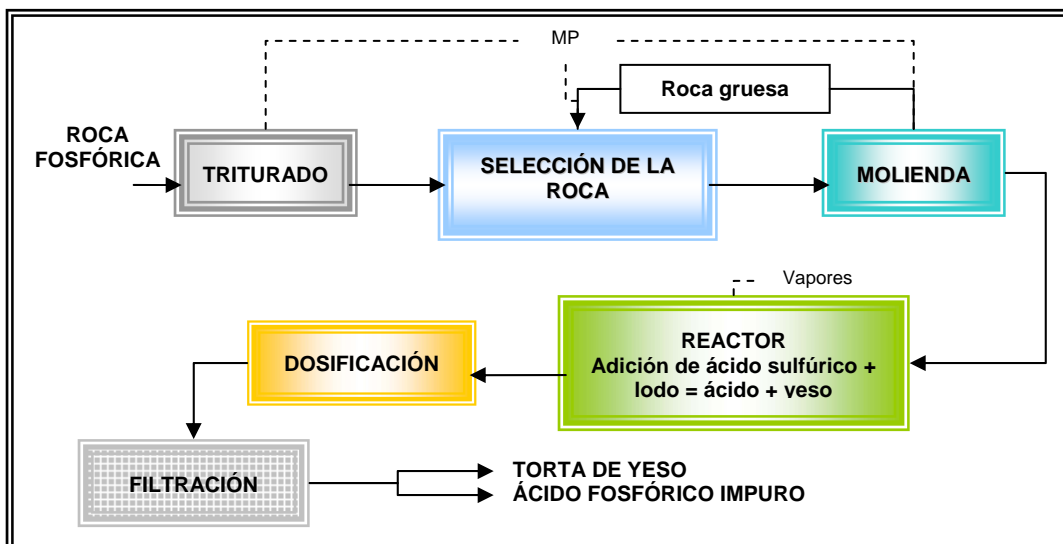
- Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.

Figura 11. Diagrama de flujo elaboración de ácido sulfúrico



Fuente. La Autora, 2006.

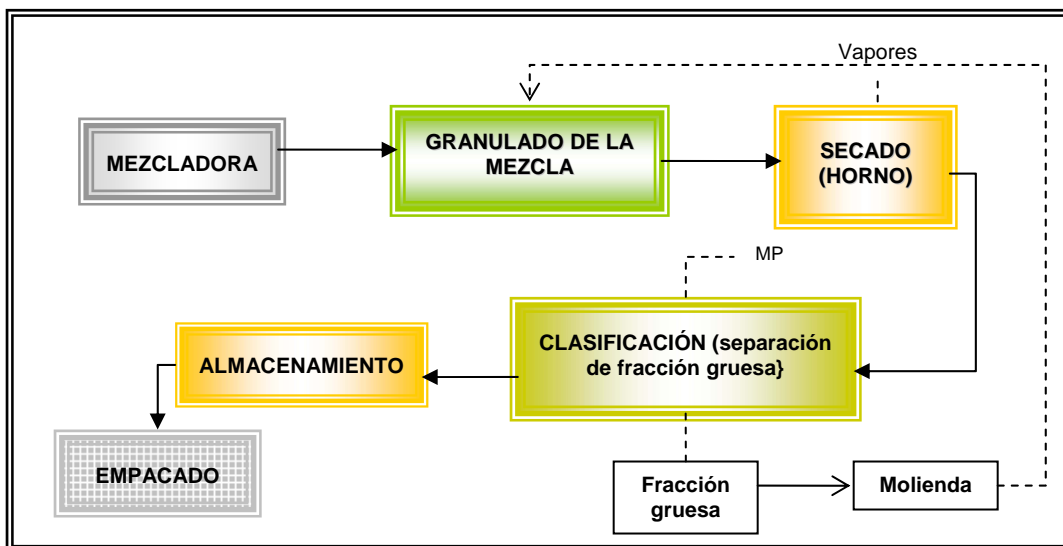
Figura 12. Diagrama de flujo elaboración ácido fosfórico



Fuente. La Autora, 2006

- Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados.

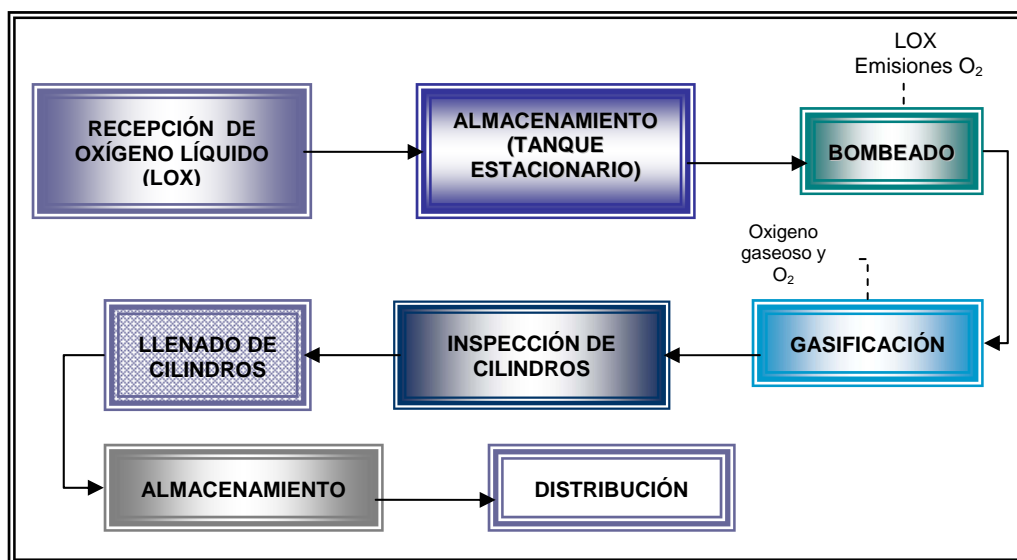
Figura 13. Diagrama de flujo elaboración de fertilizantes



Fuente. La Autora, 2006.

- Fabricación de otros productos químicos.

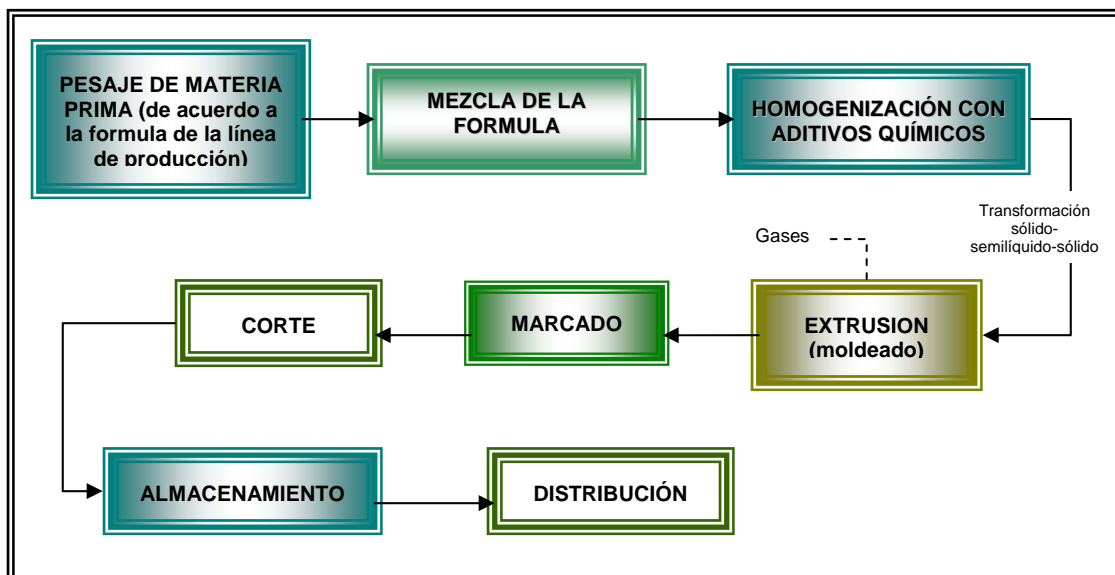
Figura 14. Proceso de llenado de oxígeno líquido



Fuente. La Autora, 2006.

- Fabricación de productos de plástico.

Figura 15. Diagrama de flujo fabricación de tubo y tejas

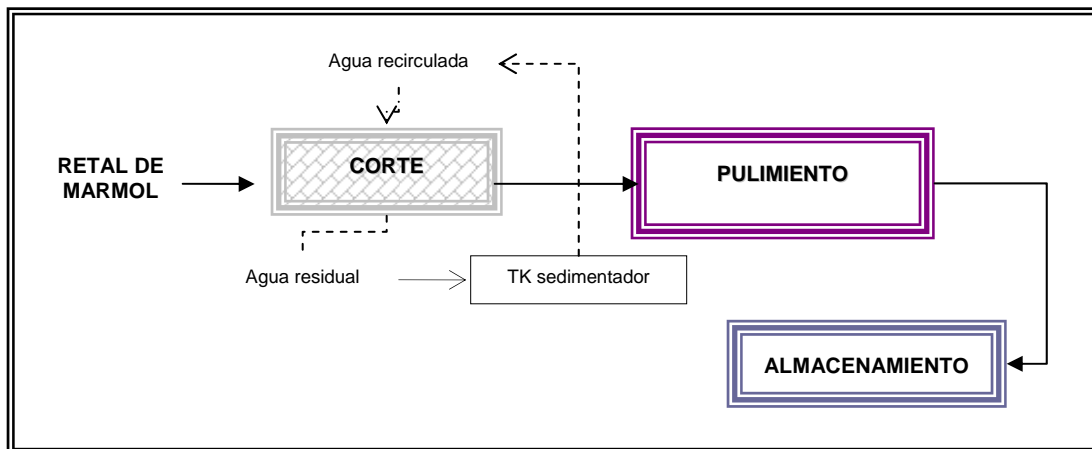


Fuente. La Autora, 2006

4.3.3. Industria de productos minerales no metálicos.

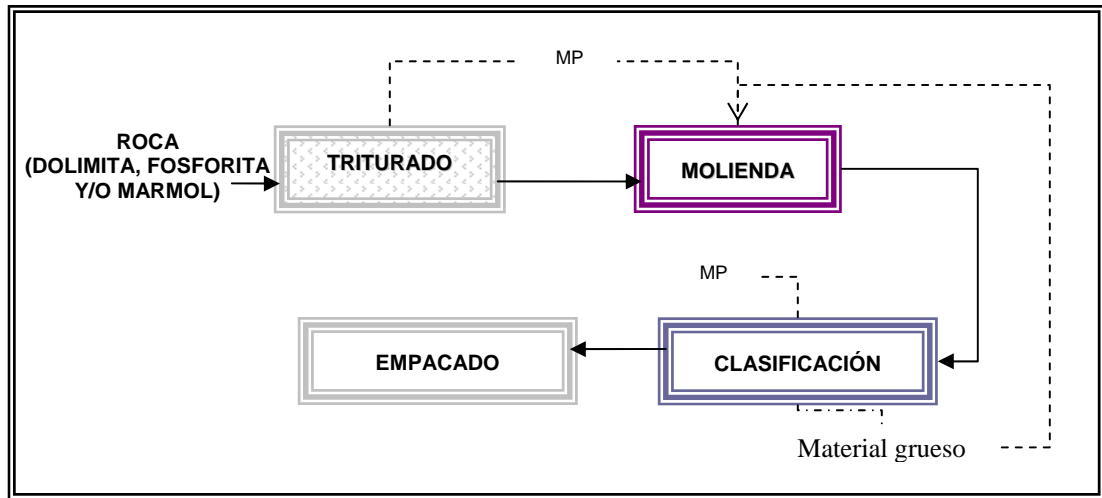
- Corte, tallado y acabado de la piedra

Figura 16. Diagrama de flujo corte de mármol



Fuente. La Autora, 2006

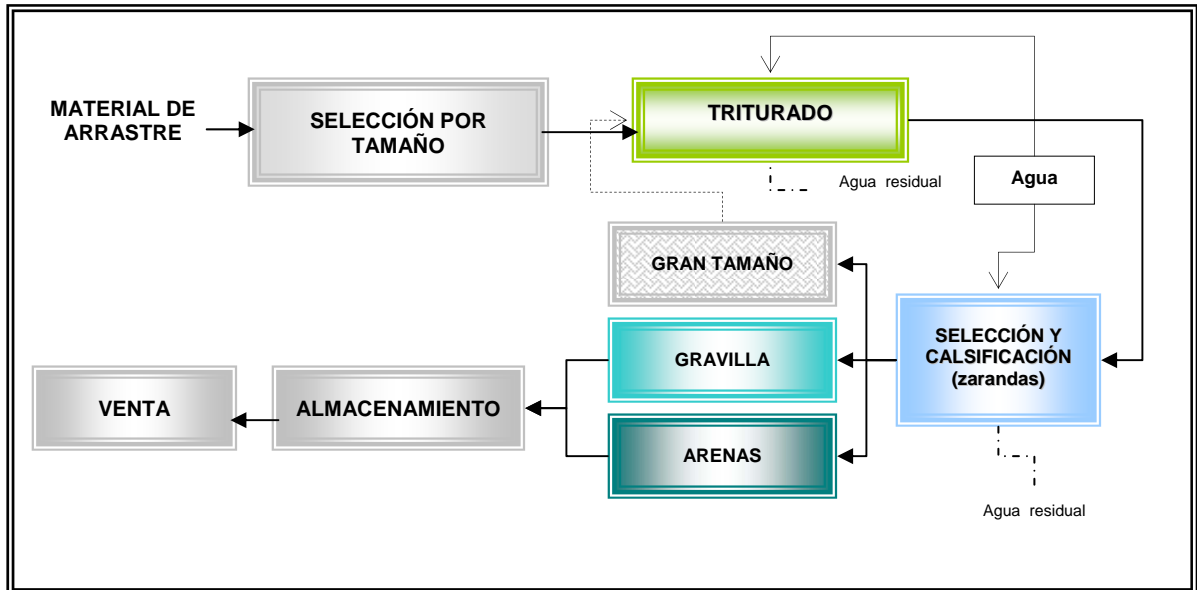
Figura 17. Diagrama de flujo trituración de roca.



Fuente. La Autora, 2006

• Fabricación de otros productos minerales no metálicos.

Figura 18. Diagrama de flujo triturado de material de arrastre

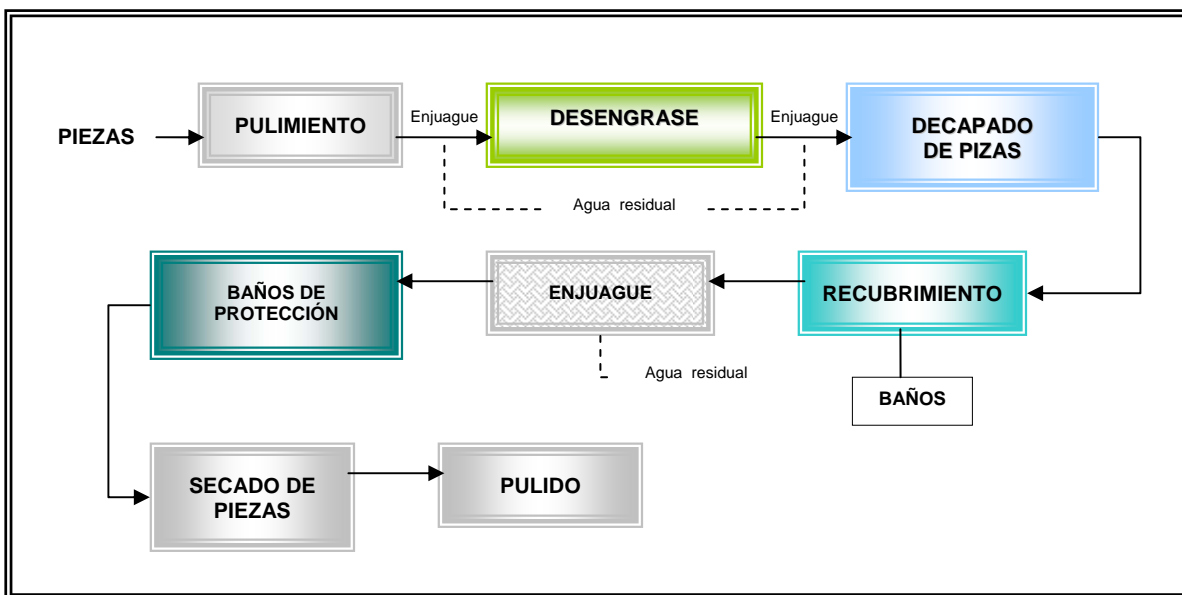


Fuente. La Autora, 2006

4.3.4. Industria de reciclaje

- Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos:

Figura 19. Diagrama de flujo galvanoplastia



Fuente. La Autora, 2006

4.4. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS.

4.4.1. Materias primas. El tipo y la cantidad de materias primas empleadas para la elaboración de los productos de las industrias seleccionadas se pueden observar en la tabla 11.

Las materias primas utilizadas por las diferentes actividades industriales objeto de este estudio son de origen vegetal, animal, mineral, o con alguna transformación físico-química.



Tabla 11. Consumo mensual de materias primas por industria.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	MATERIA PRIMA	UNIDAD	CANTIDAD	
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	Leche	m ³	290,4	
		Azúcar	ton.	2,4	
		Colorantes	ton.	0,001	
		Saborizantes	ton.	0,003	
	PUREZA SURCOLAC	Leche	m ³	462	
		Azúcar	ton.	8,85	
		Colorantes	ton.	0,001	
		Saborizantes	m ³	0,003	
Elaboración de productos de molinería	MOLINOS ROA S.A	Arroz paddy verde	ton.	9969	
		Vitamina	ton.	0,117	
Trilla de café	PRECOPERATIVA PTC	Arroz paddy verde	ton.	2000	
	TRILLADORA SAN JOSE	Café pergamino	ton.	437,5	
	TRILLADORA MERCEDES	Café pergamino	ton.	437,5	
	TRILLADORA ANGELICA	Café pergamino	ton.	511	
	TRILLADORA CAFETRILLA SUR	Café pergamino	ton.	630	
	TRILLADORA SKN	Café pergamino	ton.	1366,03	
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	SECADERO PRECOGRANOS	Café	ton.	2400
		Cacao en pepa	ton.	35	
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	Azúcar	ton.	58	
		Ácido cítrico	ton.	206,991	
		Ácido fosfórico	ton.	1,234	
		Colorantes	ton.	0,209	
		Preservantes	ton.	0,032	
		Esencias	ton.	0,346	
		Gas carbónico	ton.	0,62	
		Espumantes	ton.	13,264	
	GASEOSAS CÓNDOR	Azúcar	ton.	0,018	
		Ácido cítrico	ton.	11,25	
		Ácido fosfórico	m ³	0,17	
		Colorantes	ton.	0,0035	
		Esencias	m ³	0,003	
		Gas carbónico	ton.	0,185	
		Espumantes	ton.	2,58	
		Espumantes	ton.	0,007	
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	Azufre	ton.	333	
		Roca fosfórica	ton.	300	

N.R: no reportado por la industria
Fuente. La Autora, 2006

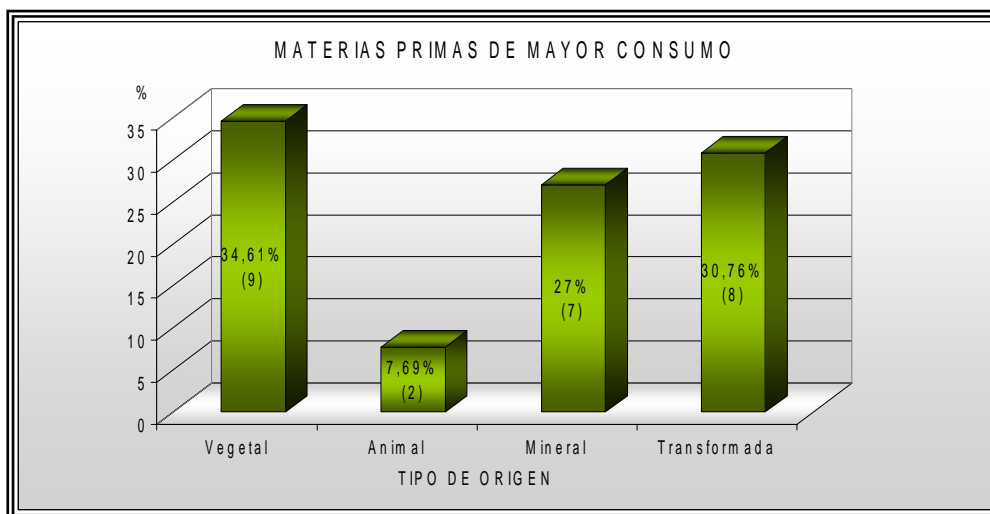


ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	MATERIA PRIMA	UNIDAD	CANTIDAD
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados.	DOLOMITA EL FRAILE	Piedra dolomita	ton.	240
	INTA Ltda	Urea	ton.	20
		Compost	ton.	10
		Dolomita	ton.	10
		Roca fosfórica	ton.	10
		Sulfato de zinc	ton.	5
	CINAGRO	Roca dolomita	ton.	283,13
		Roca fosfórica	ton.	104,16
	MINERO PROVIDENCIA	Ácido sulfúrico	ton.	187,5
		Dolomita molida	ton.	566,25
		Fosforita	ton.	75
	FORCOL	Roca dolomita	ton.	1050
		Urea		N.R
		Compost		
Dolomita				
Roca fosfórica				
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	AGAFANO	Oxígeno líquido	m ³	11
Fabricación de productos de plástico	PLÁSTICO GERFOR	Resina	ton.	300
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	Caliza de mármol	ton.	17
	MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	Caliza de mármol	ton.	15
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda	Material de playa	m ³	3750
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	Níquel al 99%	-	N.R
		Cobre al 99%	-	N.R
	CROMADOS DEL HUILA	Cloruro de níquel	ton.	0,015
		Sulfato de níquel	ton.	0,01
		Ácido bórico	ton.	0,001

N.R: no reportado por la industria
Fuente. La Autora, 2006

A continuación se analizará el uso de las materias primas principal de mayor consumo para cada una de las actividades de acuerdo a su procedencia (Ver Figura 20) (vegetal, animal, mineral o con alguna transformación).

Figura 20. Procedencias de materias primas principales de mayor consumo



Fuente. La Autora, 2006

• **Materias primas de origen vegetal.** Para la obtención de materias primas vegetales implica el uso de terrenos naturales alterados por el hombre (actividad agrícola). Un manejo inadecuado de los terrenos, genera pérdidas en la biodiversidad y en la capa orgánica del suelo, aumentando la erosión, como también el mal manejo del agua de riego que conduce a balances desfavorables del agua, disminuyendo la capacidad productiva de los terrenos.

De las industrias incluidas en el estudio el 34.61% (9 industrias), consumen materias primas vegetales (arroz paddy, café pergamino y cacao). Estas son las industrias dedicadas a la elaboración de productos de molinería, trilla de café, elaboración de cacao y chocolate (Ver Figura 20).

• **Materias primas de origen animal.** Para la obtención de esta materia prima se requiere de terrenos alterados por el hombre. En general la falta de definición del espacio ocupado por la ganadería extensiva, genera el uso incontrolado de terrenos forestales o de pastizales. También la calidad de cuerpos de agua se ven afectada por vertimientos directos de estiércoles, concentrados de harinas y otro tipo de materias similares.

El 7.69% de las actividades industriales requieren materia prima animal para su procesos (leche) como lo son las actividades de elaboración de productos lácteos (Ver Figura 20).



• **Materias primas de origen mineral.** Para la obtención de la materia prima mineral se requieren actividades previas de explotación de suelos, donde al usar explosivos de alto poder destructivo desestabilizan el terreno provocando deslizamientos y erosión del mismo. El aire se ve afectado por la generación de material particulado producidos en las actividades de apertura, extracción y almacenamiento de material de mina lo que a su vez afecta la fauna y la flora ya que al destruir su hábitat se produce la eliminación o el desplazamientos de la especies de las zonas.

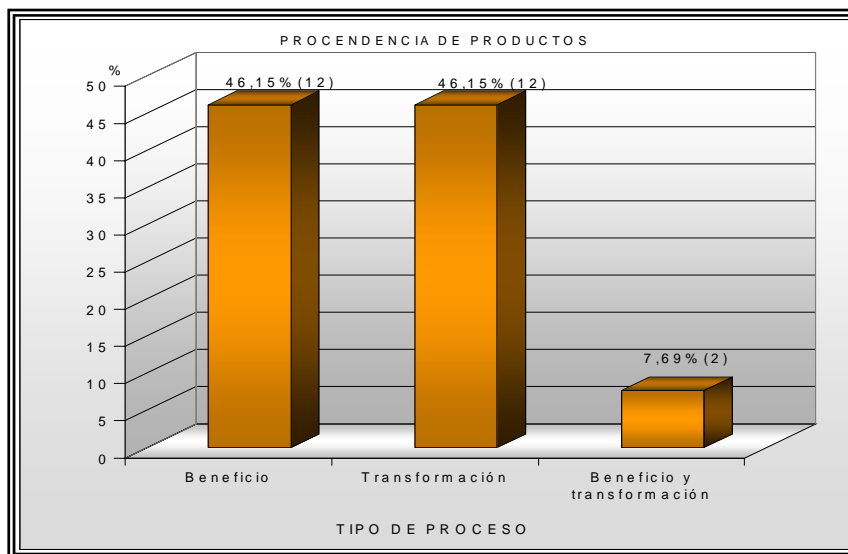
Las materias de origen mineral son utilizadas por el 27% de las actividades industriales (7 industrias) (Ver Figura 20).

La elaboración de corte, tallado y acabado de la piedra tienen como única materia la de origen mineral (caliza de mármol) y corresponden al 7.71% (2 industrias), la fabricación de otros productos minerales no metálicos (material de playa) corresponden al 3.85% (1 industria), la fabricación de sustancias químicas básicas (azufre y roca fosfórica) 3.85 % y de las industrias que fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados (piedra dolomita y roca fosforita) el 11.57 % restante (Dolomita el fraile, Cinagro y Minero providencia).

• **Materias primas transformadas.** El 30.76 % restante de actividades (8), requieren de materias primas que han sido transformadas por otros procesos de manufactura (ácido fosfórico, ácido cítrico, colorantes, resinas, níquel, cobre, oxígeno líquido) (Ver Figura 20). Estas actividades son las dedicadas a la elaboración de bebidas no alcohólicas, fabricación de otros productos químicos, fabricación de productos de plástico y reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos y fabricación de abonos y compuestos orgánicos nitrogenados (Inta y forcol)

4.4.2 Productos. Los productos generados por las actividades industriales objeto de diagnóstico, provienen de procesos de beneficio y transformación o ambos. En los procesos de beneficio se realizan transformaciones físicas a la materia pero no cambian sus propiedades químicas y en los procesos de transformación se cambian las propiedades físico-químicas de los materiales. En la Tabla 12, se observa la producción mensual de las industrias.

Figura 21. Procedencia de los productos generados.



Fuente. La Autora, 2006

• **Industrias con proceso de beneficio.** Dentro de este grupo se ubican las industrias dedicadas a la elaboración de productos de molinería, trillado de café, corte, tallado y acabado de la piedra, fabricación de otros productos minerales no metálicos y parte de fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados (dolomita el fraile) las cuales corresponden al 46.15% de las industrias (12 industrias) objeto de estudio (Ver Figura 21).

• **Industrias con procesos de transformación.** Dentro de este grupo se encuentran las actividades de elaboración de productos lácteos, elaboración de cacao y chocolate, elaboración de bebidas no alcohólicas, fabricación de sustancias químicas básicas, fabricación de otros productos químicos, fabricación de plástico, reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos y parte de la actividades de fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno (Inta y forcol). Estas corresponden al 46.15% de la industrias (12 industrias), objeto de estudio (Ver Figura 21).

• **Procesos de beneficio y transformación.** El 7.69% restante de las actividades industriales (2) cuentan con dos clases de procesos uno de beneficio y el otro de transformación (Ver Figura 21), es decir sacan dos tipos de productos, estas actividades son las dedicadas a la fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno (cinagro y minero providencia).



Tabla 12. Productos elaborados mensuales por las industrias seleccionadas

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDAD
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	Leche pasteurizada	m ³	240
		Yogurt	m ³	48
		Queso	Ton	0,48
	PUREZA SURCOLAC	Leche pasteurizada	m ³	408
		Yogurt	m ³	26
		Jugo tampico	m ³	56
Elaboración de productos de molinería	MOLINOS ROA S.A	Arroz blanco	Ton.	5935
		Harina	Ton.	654
		Arroz cristal	Ton.	155
		Popular	Ton.	182
	PREOPERATIVA PTC	Arroz blanco	Ton.	1100
		Harina	Ton.	88
Trilla de café	TRILLADORA SAN JOSE	Café excelso	Ton. P.C	350
		Café pasilla	Ton. P.C	17,5
	TRILLADORA MERCEDES	Café excelso	Ton. P.C	350
		Café pasilla	Ton. P.C	17,5
	TRILLADORA ANGELICA	Café excelso	Ton. P.C	420
		Café pasilla	Ton. P.C	21
	TRILLADORACAFETRILLA SUR	Café excelso	Ton. P.C	490
		Café pasilla	Ton. P.C	29,4
	TRILLADORA SKN	Café excelso	Ton. P.C	700
		Café pasilla	Ton. P.C	62,5
SECADERO PRECOGRANOS	Secado de café	Ton. P.C	2400	
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	Chocolate en barra	Ton.	81,646
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	Gaseosa	docenas de 9 onzas	600050
		Agua cristal 300 c.c	1/2 litros-unidad	600000
	GASEOSAS CONDOR	Gaseosa	m ³	200
		Agua	m ³	30

P.C: periodo de cosecha N.R: no reportado por la industria
Fuente. La Autora, 2006



Diagnóstico Ambiental industrial de la zona urbana del Municipio de Neiva.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDAD
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	Acido sulfúrico	Ton.	1260
		Acido fosfórico	Ton.	560
		Fertilizantes	Ton.	840
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	DOLOMITA EL FRAILE	Dolomita molida	Ton.	217,72
	INTA Ltda.	Abono orgánico-agroquince	Ton.	80
		Abono químico-agrointa	Ton.	16
	CINAGRO	Dolomita molida	Ton.	500
		Mezcla de fosforita	Ton.	91,6
	MINERO PROVIDENCIA	Dolomita molida	Ton.	1000
		Sulcamag	Ton.	750
	FORCOL	Abono orgánico-forgani	Ton.	5,082
Abono químico-cafefor		Ton.	63,4	
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	AGAFANO	Oxigeno liquido	m ³	8916
Fabricación de productos de plástico	PLASTICO GERFOR	Tubería	Ton.	175
		Teja	Ton.	140
		Polietileno	Ton.	35
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	Tableta de mármol	mt	720
		Granito	Ton.	192
	MARMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	Tableta de mármol	mt.	200
		Granito	Ton.	12
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda.	Gravilla	m ³	1320
		Arena	m ³	1080
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	Piezas		N.R
	CROMADOS DEL HUILA	Piezas		20

P.C: periodo de cosecha N.R: no reportado por la industria
Fuente. La Autora, 2006



4.5. CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

El consumo de los recursos naturales depende de las características de los productos y de los requerimientos propios de los procesos en las actividades industriales. Los recursos naturales se ven impactados por la ineficiencia de las operaciones que conforman los procesos, determinada por factores de diseño y de operación de los equipos y herramientas utilizadas, surgiendo productos indeseados como emisiones, vertimientos líquidos y residuos sólidos; como también el agotamiento de los recursos no renovables, causado por el uso descontrolado de combustibles fósiles para la generación de energía y la extracción de minerales.

El consumo de combustibles fósiles tales como el gas natural o los derivados del petróleo generan la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera como CO₂, metano y óxidos de Nitrógeno que son importantes gases de invernadero. Los recursos naturales se ven afectados por el manejo inadecuado de los recursos energéticos al presentarse procesos ineficientes, en donde las materias primas se ven transformadas a medias, malgastando los insumos.

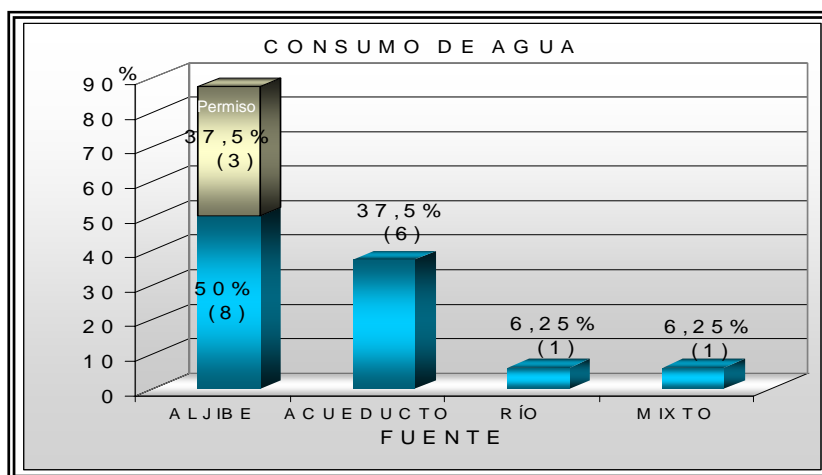
Los efectos del consumo de agua se reflejan en la disminución de los caudales de los cuerpos de agua y sobre todo, en su contaminación debido a las descargas industriales.

En los procesos productivos objeto de diagnóstico se consumen los siguientes recursos:

4.5.1. Consumo de Agua. De las 26 industrias estudiadas, 16 de ellas consumen agua para los diferentes procesos como se puede ver en la Tabla 13.

En la figura 22 se muestra las diferentes fuentes de captación de agua necesaria para el consumo de los diferentes procesos industriales. El 50% de las industrias (8) captan el agua de un aljibe (Ver Anexo C), el 37.5% la toma del acueducto (6), el 6.25% (1) tiene consumo mixto es decir consume agua del acueducto y aljibe, y el 6.25% (1) la capta el agua de el río (Ver Tabla 13).

Figura 22. Fuentes de consumo.



Fuente. La Autora, 2006

De las 8 industrias que cuentan con un aljibe, solo 3 de ellas (37.50%) cuenta con permiso otorgado por la CAM*. Estas son gaseosas Cándor, Minera providencia y Triturados carrillo (Ver Anexo B).

Por las condiciones geológicas del municipio, se ha podido determinar que Neiva cuenta con una gran reserva de agua subterránea, la cual podría abastecer de agua potable al municipio por un periodo de 50 años; actualmente solo se ha consumido el 5% de esta reserva. Esta condición permitiría a la CAM promover el uso de agua subterránea por parte de las industrias, con el fin de minimizar costos de tratamiento y de consumo, pero teniendo en cuenta los puntos estratégicos en los que se pueda afectar al acuífero, como también la implementación programas de uso y ahorro eficiente del agua por parte de los industriales

* Según el decreto 1541 de 1978 "capítulo II de aguas subterráneas, sección II aprovechamiento Artículo 155: Los aprovechamientos de aguas subterráneas, tanto en predios propios como ajenos, requieren concesión del INDERENA, con excepción de los que se utilicen para usos domésticos en propiedad del beneficiario o en predios que este tenga en posesión o tenencia."



Tabla 13. Consumo mensual y fuente de captación de agua

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	CONSUMO m ³	FUENTE DE CAPTACIÓN DE AGUA		
			río/ quebrada	acueducto	Aljibe
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	367		X	
	PUREZA SURCOLAC	488		X	
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	225		X	
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	15000			X
	GASEOSAS CONDOR	120			X
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	N.R			X
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrógenados	INTA Ltda.	N.R			X
	CINAGRO	2,4			X
	MINERO PROVIDENCIA	106			X
	FORCOL	N.R			X
Fabricación de productos de plástico	PLASTICO GERFOR	200		X	
		250			X
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	N.R			X
	MARMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	81		X	
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO	7560	arenoso		
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	15		X	
	CROMADOS DEL HUILA	N.R		X	

N.R: no reportado por la industria
Fuente. La Autora, 2006



Las actividades industriales que consumen mayor cantidad de agua son las siguientes*:

- Producción de gaseosas (Gaseosas del Huila y Condor. 15120m³/mes). La mayor parte del agua es utilizada para la preparación del jarabe y producción del agua cristal.
- Materiales de construcción (triturado carrillo 7560m³/mes). En todo el proceso industrial se utiliza el agua, para controlar la generación de material particulado.
- Elaboración de productos lácteos y elaboración de chocolate (1080m³/mes)

4.5.2. Consumo de energía eléctrica y Combustibles.

• **Energía eléctrica.** El consumo de energía eléctrica es necesaria para el funcionamiento de los equipos en las diferentes actividades industriales tales como los sistemas de transporte de materiales, agitación de reactores, control de procesos, limpieza de equipos y materiales.

Las 26 actividades objeto de estudio consumen energía eléctrica y como se puede observar en la tabla 14, las actividades que lo hacen en mayor cantidad son:

- Elaboración de productos de molinería y trilla de café (77000 a 620000 kwh). Se requiere para el funcionamiento de toda la maquinaria en jornadas de trabajo prolongados.
- Fabricación de productos plásticos (147840 Kwh)

• **Gas Propano.** El 34% de las industrias (9) usan gas propano para el funcionamiento de las calderas y hornos de secado. Las industrias que lo consumen en mayor cantidad, teniendo en cuenta que las industrias P.Q.P y Forcol no cuenta con reporte de consumo son las dedicadas a la elaboración de productos lácteos, seguido de la industria de secado de café, elaboración de chocolate y finalmente por la actividad de corte, tallado y acabado de la piedra.

* Las industrias P.Q.P, INTA, FORCOL, MARMOCOL y CROMADOS DEL HUILA no suministraron la información relacionada al consumo de agua y por lo tanto no son tenidas en cuenta en este análisis.



- **Gas natural.** Solo el 3% (1 industria) usa el gas natural dentro de su proceso.
- **Energía de biomasa.** En el proceso de trillado de arroz queda una gran cantidad de biomasa como residuo (cascarilla). Esta biomasa se emplea como combustible para generar energía térmica, tanto en el proceso como en los servicios industriales. Siendo Molino Roa la única empresa que emplea esta energía (3%).

Tabla 14. Consumo mensual de energía eléctrica y combustibles

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Energía eléctrica	Biomasa	Gas propano	Gas Natural
		KWH	Kcal	m ³	m ³
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	8250		4500	
	PUREZA SURCOLAC	34614		4238	
Elaboración de productos de molinería	MOLINOS ROA S.A	620000	179.700.000		
	PRECOOPERATIVA PTC	45866			
Trilla de Café	TRILLADORA SAN JOSÉ	71224			
	TRILLADORA MERCEDES	71224			
	TRILLADORA ANGÉLICA	77646			
	TRILLADORA CAFETRILLA SUR	27641			
	TRILLADORA SKN	27500			
	SECADERO PRECOGRANOS	2320		3243	
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	15764		4235	
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	46200			11520
	GASEOSAS CÓNDOR	8000		2440	
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados.	DOLOMITA EL FRAILE	N.R			
	INTA Ltda	1480		1400	
	CINAGRO	10020			
	MINERO PROVIDENCIA	15700			
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	FORCOL	1380		N.R	
	AGAFANO	11000			

N.R: No reporto
Fuente. La Autora, 2006



ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Energía eléctrica	Biomasa	Gas propano	Gas Natural
		KWH	Kcal	m ³	m ³
Fabricación de productos de plástico	PLÁSTICO GERFOR	147840			
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	10745		1217	
	MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	10440			
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda	9000			
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	517,8			
	CROMADOS DEL HUILA	140			

N.R: No reporto

Fuente. La Autora, 2006



5. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE POR LAS INDUSTRIAS OBJETO DE ESTUDIO.

Los recursos naturales se ven afectados por las actividades industriales de la siguiente forma:

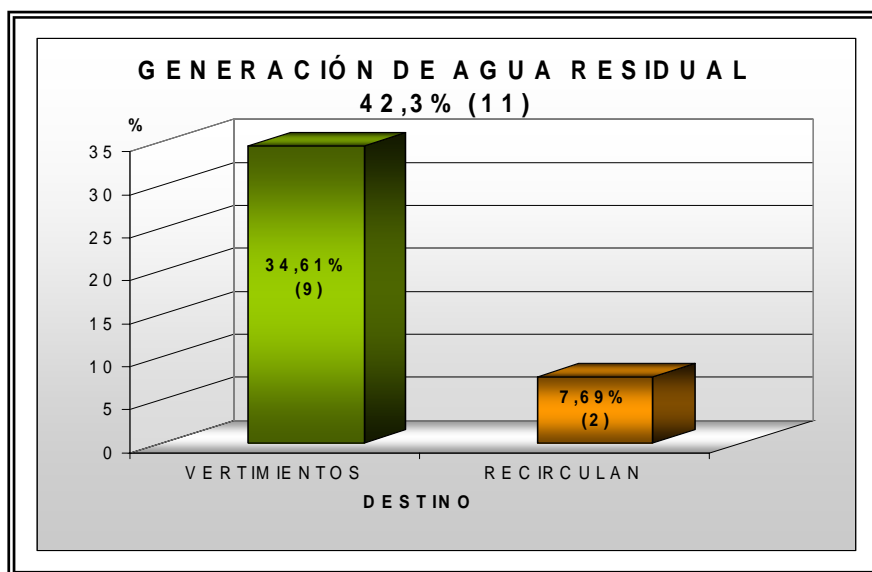
- En la alteración de la calidad de las aguas superficiales y aguas subterráneas por el aporte de sedimentos, cargas orgánicas y químicas, aceites y grasas, metales pesados y tensoactivos, los cuales son vertidos al río Magdalena. Estos contaminantes interfieren en los procesos naturales de autopurificación y de absorción de oxígeno alterando el desarrollo de la vida acuática, creando ambientes anaerobios generando todo esto al agotamiento del recurso hídrico.
- En el deterioro de la calidad del aire causado por las emisiones de material particulado, gases y ruido lo cual se debe a las actividades industriales que carecen de sistemas de control de emisiones sumado a tecnologías ineficientes para el desarrollo de sus procesos.
- En el agotamiento de los recursos naturales no renovables causado por el uso descontrolado de combustibles fósiles para la generación de energía y la extracción de minerales.
- En la alteración del suelo por la disposición final de los residuos o derrames accidentales y por la extracción de un recurso natural virgen (piedra de dolomita, fosforita y mármol).

5.1. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Se realizó un análisis de las industrias que generan vertimientos y se estudiaron los siguientes parámetros: permiso de vertimientos, puntos de generación y descarga, tipos de tratamientos y análisis físico químicos reportados por las industrias (Ver tabla 15).

De las 26 industrias objeto de estudio, el 34.61% de ellas generan vertimientos (9 industrias) dentro de las cuales se ubican las actividades dedicadas a la elaboración de productos lácteos, elaboración de bebidas no alcohólicas, fabricación de productos minerales no metálicos y reciclamiento de desperdicios metálicos (Ver Figura 23). El 7.69% de las industrias (2) reciclan el agua residual. Esta actividad es la dedicada al corte, tallado y acabado de la piedra. En total un 42.3% de la industrias (11) generan agua residual industrial en el desarrollo de sus procesos productivos (Ver Anexo C).

Figura 23. Generación de Agua Residual



Fuente. La Autora, 2006.

Del 34.61% de industrias que generan vertimientos, el 7.69 % (2 industrias) descargan directamente a cuerpos de agua y el 26.91% restante (7 industrias) descargan las aguas residuales industriales al sistema de alcantarillado cuyo emisario final es el río Magdalena.

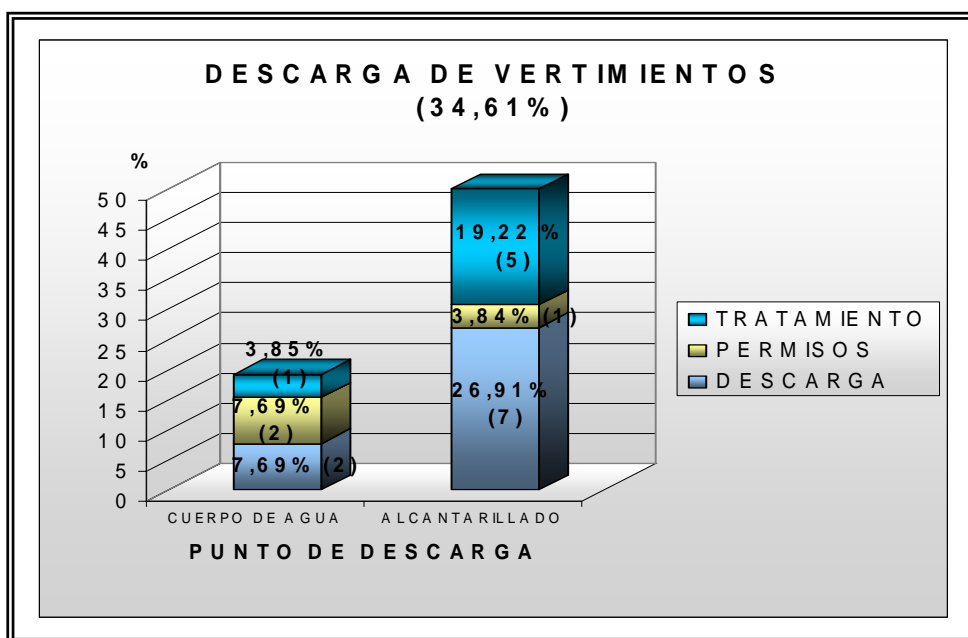
Solo Gaseosas del Huila*, P.Q.P y Triturado Carrillo (27.27%) cuentan con permiso de vertimiento otorgado por la CAM (Ver Anexo B.) presentándose un 72.73% de industrias que no han tramitado el correspondiente permiso.

* Por medio de la RES 01060 de Julio 19 de 2005 emitida por la CAM se le otorgó a la empresa permiso de vertir por 6 meses al alcantarillado, el agua residual sin ningún tipo de tratamiento por objeto de cambio de las unidades de tratamiento.

De las industrias que generan vertimientos el 66.67% (6 industrias) cuentan con algún tipo de tratamiento de agua residual industrial (Ver Tabla 15). De estas, 5 descargan el agua al alcantarillado y la industria restante al río Arenoso.

En la figura 24 se muestra de forma resumida el estado legal de las industrias que generan vertimientos, como también sus puntos de descarga y el porcentaje de industrias que cuenta con sistema de tratamiento.

Figura 24. Descarga de vertimientos, permiso y sistema de tratamiento.



Fuente. La Autora, 2006.

Del 66.67% de industrias que cuentan con algún tipo de tratamiento, Pureza Surcolac, Gaseosas del Huila, P.Q.P y Triturado Carrillo han realizado análisis físico-químico a sus vertimientos (Ver Anexo D).

Aparte de los vertimientos típicos de las actividades industriales, algunas industrias como Induhuila, Pureza Surcolac, Chocolate Tolimax, Gaseosas del Huila y Gaseosas Cóndor, generan aguas residuales provenientes de las calderas ya que el agua en el interior de esta aumenta progresivamente su salinidad y la posibilidad de precipitación de las sales por la concentración con las impurezas que tenía el vapor. Para mantener un equilibrio salino y evitar la formación de



precipitados que pueden afectar las conducciones, hay que evacuar periódicamente una cantidad definida de agua del sistema (purgar los circuitos) y aportar agua con menor contenido de sales, presentándose efluentes discontinuos caracterizados por el arrastre de productos químicos utilizados en la adecuación del agua y de óxidos de hierro y cobre provocados por la corrosión, desviaciones de pH y altas temperaturas.⁵

La falta de caracterización del agua vertida dificulta determinar la eficiencia de los tratamientos y el cumplimiento de la normatividad (Decreto 1594 de 1984).

Al ser el río Magdalena el receptor de 21 puntos de descarga provenientes del sistema de alcantarillado de la ciudad de Neiva y la carencia de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se genera un gran impacto sobre este importante recurso que nace en la región del Huila, generando las siguientes complicaciones:

- Reducción en la vida acuática del Río Magdalena en la ciudad de Neiva por la DBO elevada.
- Reducción de la oferta hídrica en términos de su calidad debido a las sustancias nocivas o de efecto indeseable en el agua, lo cual la limita en sus diferentes usos.
- Proliferación de vectores y enfermedades virales.
- Degradación de la fauna y flora de los alrededores y del río Magdalena
- Generación de molestias sanitarias al olfato y visuales por condiciones sépticas y de degradación ambiental
- Incremento en la morbilidad asociada con patógenos generados por la contaminación de las aguas residuales.
- Afectación a actividades económicas como la pesca, el turismo fluvial, reducción en la productividad y calidad de productos agrícolas.

⁵ MANUAL PARA INSPECTORES. Control de Efluentes Industriales. Capítulo III. P. 59.



Tabla 15. Agua residual industrial. Puntos de generación, punto de descarga y tipo de tratamiento

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTOS DE GENERACIÓN	DESCARGA DE ARI*		Tipo de Tratamiento	OBSERVACIÓN	
			Alcantarillado	cuerpo de agua			
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	Lavado de maquinaria, filtración del proceso de leche y aguas de purga de caldera	X		2 trampas de grasas	Las trampas de grasas se encontraban selladas, queriendo decir que no se les hace mantenimiento y no se ha realizado análisis del vertimiento	Debido a la alta carga orgánica y de sólidos que se generan en los vertimientos de estas industrias; el sistema de tratamiento implementado por estas no es el indicado para realizar una eficiente remoción de carga orgánica y sólidos. Una de las alternativas de tratamiento para sus vertimientos sería: desarenador, tanque de igualación, sistema de flotación, lodos activados, clorinación*
	PUREZA SURCOLAC	Lavado de maquinaria, filtración del proceso de leche y aguas de purga de caldera	X		4 trampas de grasas	A las trampas de grasas se le hace mantenimiento cada 8 días, cuentan con análisis de vertimiento desde el año 2000 hasta el año 2004, pero no ha tramitado el permiso de vertimiento	
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	Lavado de maquinaria y aguas de purga de caldera	X		Ninguno	No se cuenta con ningún tipo de control para el momento de lavado de la maquinaria, el cual es vertido directamente al alcantarillado	El vertimiento generado no es continuo, solo de presenta al momento de lavado de la maquinaria, el tipo de agua residual contiene alta carga orgánica, sólidos y grasas y aceites. Una alternativa de tratamiento sería: rejillas, tanque homogenizador, desarenador, sistema de filtro anaerobio.

Fuente. La Autora, 2006 *: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, productos lácteos. Bogotá, 2001. **:www.quimicauniversal.com.***: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, transformación de rocas ornamentales.



ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTOS DE GENERACIÓN	DESCARGA DE ARI*		Tipo de Tratamiento	OBSERVACIÓN	
			Alcantarillado	cuerpo de agua			
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	Agua de purga de caldera. DESECHO ALCALINO: lavado de pisos, lavadora de botellas, botellones, huacales y cajas y lavado de equipos.	X		1 rejilla, 1 trampa de grasa, 2 sedimentadores, neutralización con CO ₂	Se está generando vertimiento sin ningún tipo de tratamiento, ya que mediante la resolución N° 01060 julio 19 de 2005 la CAM otorga el permiso por 6 meses para la suspensión de la PTAR de azucarados por cambio de las unidades de homogenización y el UASB	El sistema de tratamiento para las aguas residuales industriales empleado cumple con lo requerido por la norma. Se debe tener en cuenta para este tipo de aguas el manejo de olores por lo que se recomienda un sistema de lodos activados para el control de olores.
		DESECHO AZUCARADO: tratamiento de azúcar, preparación de jarabe terminado, cambios de sabor en el embotellado, estallido de botellas, enjuague de tanques y líneas, desperfectos de producción, almacén de empaque y producto y devoluciones del mercado.	X		1 trampa de grasas, 1 sedimentador, 1 UASB		
	GASEOSAS CÓNDROR	Lavado de la planta, lavado de botellas y equipos	X		4 trampas de grasas	No se ha realizado un monitoreo continuo del vertimiento para determinar si este tipo de tratamiento es efectivo para este tipo de agua residual industrial	Debido a la generación de aguas alcalinas y azucaradas; se recomienda un sistema de tratamiento similar o igual al de GASEOSAS DEL HUILA con la adición de un sistema de filtro percolador + lodos activados para el control de olores

Fuente. La Autora, 2006 *: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, productos lácteos. Bogotá, 2001.
 :www.quimicauniversal.com.*: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, transformación de rocas ornamentales.



ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTOS DE GENERACIÓN	DESCARGA DE ARI*		Tipo de Tratamiento	OBSERVACIÓN	
			Alcantarillado	cuerpo de agua			
Fabricación de sustancias químicas básicas excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	Lavado de los tanques de almacenamientos de agua provenientes de dos aljibes. Planta de ácido sulfúrico: Vertimiento de ácido sulfúrico generados por fugas de las tuberías de purga de la caldera		Río Fortalecillas	Ninguno	Las aguas lluvias son recogidas a través de los canales perimetrales dentro de la planta, pasando posteriormente por cajas de inspección y luego conducidas hasta la parte exterior de la planta, evidenciando presumiblemente sulfato de calcio sobre el canal debido al contacto de directo con el yeso expuesto a la intemperie. También se encuentra 1 tanque sin permeabilización	Se debe implantar un sistema de manejo de aguas lluvias y escorrentías. También se debe realizar mantenimiento continuo a la maquinaria para evitar la generación de fugas. Para los vertimientos de aguas ácidas una alternativa tratamiento es realizar un proceso de homogeneización, neutralización, tratamiento previo de oxidación, tratamiento físico-químico, decantación primaria, secundaria, tratamiento biológico con O ₂ puro de dos etapas y un tratamiento y desecación de fangos**.
		Planta de ácido fosfórico: filtración lavado (aguas madres acidas).		Río Fortalecillas	Ninguno		
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	Proceso de corte de mármol			1 sedimentadores, 2 lechos de secado	El agua del proceso es recirculada. Los lechos de secado no se encuentran impermeabilizados.	Se debe realizar un estudio de suelo para determinar si los lechos de secados están alterando la calidad del suelo (alteración de pH y nutrientes). Una alternativa de depuración del agua de proceso comprende una etapa de coagulación, sedimentación y filtración***.
	MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	Proceso de corte de mármol			1 sedimentador, lecho de secado	El agua del proceso es recirculada. El lecho de secado se encuentra deteriorado por la falta de mantenimiento, este se cuenta con un revestimiento de cemento.	

Fuente. La Autora, 2006 *: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, productos lácteos. Bogota, 2001.

:www.quimicauniversal.com. *: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, transformación de rocas ornamentales.



ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTOS DE GENERACIÓN	DESCARGA DE ARI*		Tipo de Tratamiento	OBSERVACIÓN	
			Alcantarillado	cuerpo de agua			
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda.	Planta de trituración		Río Arenoso	2 piscinas de sedimentación, 1 trampa de grasas.	Las piscinas de sedimentación carecen de revestimiento en cemento, y se evidencio acumulación de lodo en las trampas de grasas ubicada al final de la piscina de sedimentación.	Se debe realizar mantenimiento a la trampa de grasas y a las piscinas de sedimentación las cuales funcionan por cochadas. El sistema de tratamiento empleado cumple con la normatividad ambiental.
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	Lavado de piezas	X		Neutralización	Vertimientos con alto contenido de metales pesados provenientes de lavado, enjuagues y enfriamientos. Se observo falta de mantenimiento en las áreas de trabajo, derrames, reboses y fugas. Como también lodos de desengrase	Al no contarse con un sistema de tratamiento de agua residual industrial, la COMISIÓN AMBIENTAL METROPOLITANA, 1998 muestra el sistema de tratamiento para este tipo de agua, conformado por : cribado, desengrasado, homogenización, oxidación de cianuros, reducción de cromo, coagulación, floculación, sedimentación y filtración.
	CROMADOS DEL HUILA	Lavado de piezas	X		Ninguno		

Fuente. La Autora, 2006 *: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, productos lácteos. Bogota, 2001.

:www.quimicauniversal.com.*: MANUAL DE EMPRESARIO DE LA PYME, Planes de acción para el mejoramiento ambiental, transformación de rocas ornamentales.

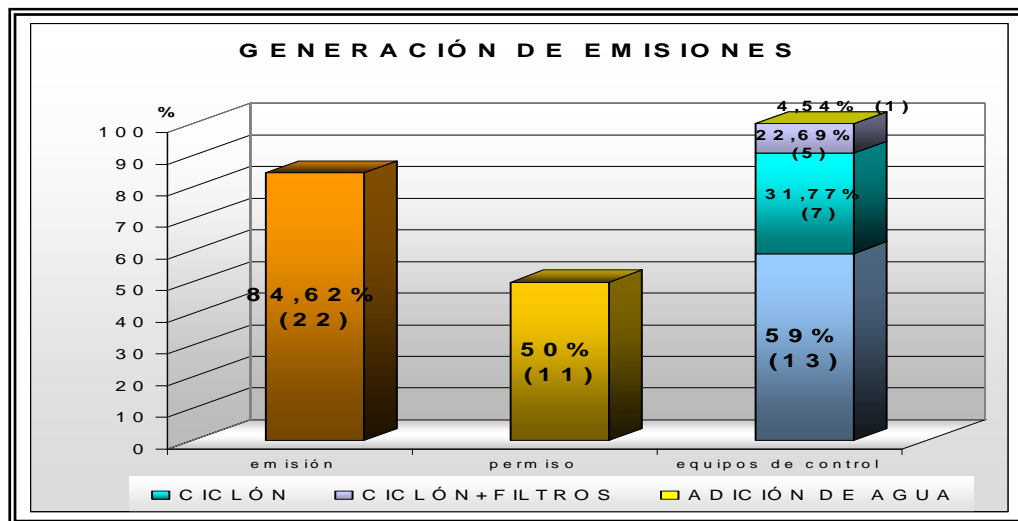
5.2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.

Se realizó un análisis de las industrias que generan emisiones atmosféricas en el que se determinó cuáles tenían permiso de emisión, el punto de emisión de contaminantes y las características de los mismos, sistemas de control y análisis reportados (Ver Tabla 16).

El 84.62% de las industrias (22) generan emisiones a la atmósfera, de las cuales el 50% cuentan con permiso de emisiones atmosféricas y ruido ambiental (Ver Figura 25) otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM (Ver Anexo B). Los análisis presentados por estas industrias (Ver Anexo E) reportan la calidad del aire con excepción de la industria P.Q.P que ha realizado análisis de emisiones atmosféricas (medición isocinética) de gases de neblinas ácidas y dióxido de azufre emitidos a la atmósfera por la chimenea del reactor.

El 50% de las industrias restantes no cuenta con permiso. Entre estas Cinagro quien se encuentra realizado los estudios pertinentes para iniciar el proceso de otorgamiento del permiso ante la CAM.

Figura 25. Generación de emisiones atmosféricas.



Fuente. La Autora, 2006



• **Equipos de control de emisiones.** De las industrias que generan contaminación al aire, el 59% (13) cuentan con equipos de control. Los equipos de control mas utilizados por las industrias son los ciclones y filtros de manga. El ciclón es utilizado por el 31.76% de las (7). La combinación de ciclón y filtros de manga es utilizado por el 22.69% de las industrias (5). El 4.53% (1 industria) adicionan agua (Ver Figura 25). El 41% restante (9) no cuenta con sistemas de control de emisiones.

• **Generación y control de ruido.** La industria de mármoles y granito del Huila y Chocolate Tolimax se encuentran ubicadas en zona residencial y la comunidad aledaña ha presentado quejas por los altos niveles de ruido. Durante las visita se pudo observar que la gran mayoría de industrias generan grandes niveles de ruido a nivel ocupacional producido por la maquinaria y su deterioró (Ver Anexo G). Debido a la falta de mediciones, no se pudo establecer el grado de exposición de los trabajadores y la medida que se debe tomar para evitar enfermedades profesionales.



Tabla 16. Contaminación atmosférica. Punto de generación, emisión y sistemas de control.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTO DE GENERACIÓN	EMISIÓN	TIPO DE CONTROL	OBSERVACIÓN
Elaboración de productos de molinería.	MOLINOS ROA S.A	Proceso: secamiento, prelimpieza, descascarado	MP cascarilla de arroz	Banda y elevadores; ciclones + filtros de mangas	No cuenta con permiso de emisiones y por ende no se ha realizado el estudio de emisiones atmosféricas que permitan corroborar el buen funcionamiento de los dos hornos utilizados en el manejo de la humedad o el secado del arroz de trilla.
	PREOPERATIVA PTC	Proceso: trilladoras.	MP cascarilla de arroz	Turbinas y ciclón	En el proceso de limpieza de la semilla cuenta con extractor para extraer el polvillo, pero este es depositado al aire libre en la parte trasera de la planta. El transporte del material resultante de la trilla es transportado por un tornillo sin fin el cual se encuentra descubierto llegando finalmente al ciclón. (Ver Anexo F)
Trilla de Café	TRILLADORA SAN JOSE	Proceso: trillado, monitor pergamino, parrilla. Extracción de cascarilla de la cisquera	MP cascarilla de café	3 turbinas que conducen el polvillo a 3 ciclones y finalmente a la cisquera	No se evidenciaron emisiones a la atmósfera en la zona de los ciclones, pero se observó que en la zona de recolección de la cascarilla (la cisquera) no existe un mecanismo de control para el momento de extracción de cascarilla de la cisquera; esta actividad podría estar generando emisiones de material particulado a la atmósfera afectando a los colindantes de la planta. (Ver Anexo F)
	TRILLADORA MERCEDES	Proceso: trillado, monitor pergamino, parrilla. Extracción de cascarilla de la cisquera	MP cascarilla de café	3 turbinas que conducen el polvillo a 3 ciclones y finalmente a la cisquera	
	TRILLADORA ANGELICA	Proceso: trillado, monitor pergamino, parrilla. Extracción de cascarilla de la cisquera	MP cascarilla de café	4 turbinas que conducen el polvillo a 4 ciclones y finalmente a la cisquera	
	TRILLADORA CAFETRILLA SUR	Proceso: trillado, monitor pergamino, parrilla. Extracción de cascarilla de la cisquera	MP cascarilla de café	8 turbinas que conducen el polvillo a 8 ciclones y finalmente a la cisquera	

Fuente. La Autora, 2006



Diagnóstico Ambiental industrial de la zona urbana del Municipio de Neiva.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTO DE GENERACIÓN	EMISION	TIPO DE CONTROL	OBSERVACIÓN
Trilla de Café	TRILLADORA SKN	Proceso: trillado, monitor pergamino, parrilla. Extracción de cascarilla de la cisquera	MP cascarilla de café	6 turbinas que conducen el polvillo a 6 ciclones y finalmente a la cisquera	No se evidenciaron emisiones a la atmósfera en la zona de los ciclones, pero se observó que en la zona de recolección de la cascarilla (la cisquera) no existe un mecanismo de control para el momento de extracción de cascarilla de la cisquera; esta actividad podría estar generando emisiones de material particulado a la atmósfera afectando a los colindantes de la planta.
	PRECOGRANOS DE COLOMBIA	Proceso: funcionamiento de elevadores y guardiola	Ruido y emisiones por la quema de combustible	Encerramiento en ladrillo para el motor (ruido).	Generación de emisiones de olores en el momento del proceso y de ruido a los habitantes aledaños (zona residencial) Cabe resaltar que día de la visita esta planta no se encontraba en funcionamiento
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	Proceso: tostado y descascarillado	MP cacao ruido	Ciclón	El material particulado proveniente del ciclón es descargado sin ningún tipo de control a la zona de parqueadero, y la carencia de sistemas de control de ruido está afectando a la comunidad aledaña y trabajadores. (Ver Anexo F)
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	Proceso de ácido sulfúrico: fusor, chimenea	Gases de ácidos SO ₂ Y H ₂ SO ₄	Ninguno	Emisiones de polvos y constantes quejas de la comunidad por daños a cultivos agrícolas y degradación de suelos ocasionados por emisiones de gases y/o material particulado.
		Proceso de ácido fosfórico: triturado de roca, chimenea	MP roca fosforita	Ninguno	
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados.	DOLOMITA EL FRAILE	Proceso dolomita: triturado, molienda y zarandeo	MP dolomita	Ninguno	Emisión de material particulado a la atmósfera generándose un ambiente trabajo altamente contaminante. (Ver Anexo F)
	INTA Ltda.	Proceso :molienda, secado, tamizado	MP y vapores (horno secador)	Ninguno	El material particulado se genera dentro de la planta (recinto cerrado) de proceso, presentándose alto riesgo para el trabajador, y los vapores son extraídos por medio de un extractor que se conecta con una chimenea que se encuentra en la parte trasera de la planta. Cabe resaltar que día de la visita esta planta no se encontraba en funcionamiento (Ver Anexo F)
	CINAGRO	Proceso dolomita y fosforita: triturado, molienda y zarandeo	MP	Ciclón + 20 filtros de mangas	En planta de proceso de molienda se observó que no se encuentra separada la zona almacenamiento de este proceso. También se encontró yeso apilado de forma inadecuada, generando una posible afectación a la calidad del aire, por el material particulado causado por la presencia de vientos de la zona. La empresa cuenta con sistemas de barreras vivas alrededor de la industria. El proceso de mezcla al no contar con mecanismos de control de emisiones, se podría estar generando durante el proceso emisiones de vapores provenientes del secador y de material particulado en la molienda. Cabe resaltar que día de la visita esta planta se encontraba en mantenimiento (Ver Anexo F)

Fuente. La Autora, 2006



Diagnóstico Ambiental industrial de la zona urbana del Municipio de Neiva.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTO DE GENERACIÓN	EMISIÓN	TIPO DE CONTROL	OBSERVACIÓN
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	MINERO PROVIDENCIA	Proceso sulcamag reactor	Vapor de agua y CO ₂	Ninguno	Generación de material particulado en el momento de la dosificación de dolomita al rector, como también la generación de gases como vapor de agua y dióxido de carbono, en el momento de la reacción. Cabe resaltar que día de la visita esta planta se encontraba en mantenimiento. (Ver Anexo F)
		Proceso dolomita: trituración, molienda	MP dolomita	Ciclón +16 filtros de mangas	Generación de material particulado en la operación, donde la banda transportadora deposita el material triturado al molino. No se cuenta con ningún tipo de control. (Ver Anexo F)
	FORCOL	Proceso :molienda, secado, tamizado	MP y vapores (horno secador)	Ninguno	El material particulado se genera dentro de la planta (recinto cerrado) de proceso, presentándose alto riesgo para el trabajador, y los vapores son extraídos por medio de un extractor que se conecta con una chimenea que se encuentra en la parte trasera de la planta. y no cuenta con un sistema de almacenamiento de la materia prima, pues esta se encuentra apilada al aire libre en la entrada de la planta. Cabe resaltar que día de la visita esta planta no se encontraba en funcionamiento
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	AGAFANO	Proceso: recepción de materias primas, bombeado, gasificación, llenado de cilindros de oxígeno	Emisiones difusas de O ₂	Ninguno	La empresa se dedica solo al llenado de oxígeno y la emisión generada se presenta en los pequeños escapes de oxígeno en el momento del llenado, presentándose muy poca o mínima emisión a la atmósfera
Fabricación de productos de plástico	PLASTICO GERFOR	Proceso: mezcla de materia primas, molienda de imperfectos	MP resinas y plástico	Ninguno	La extrusoras generan vapores durante el proceso, esto vapores no emitidos a la atmósfera, si no dentro de la planta (recinto cerrado), generando riesgo ocupacional en los trabajadores de la planta
		Proceso: extrusión	Gases NO ₂ , CO ₂ CLORURO DE VINILO	Ninguno	

Fuente. La Autora, 2006



Diagnóstico Ambiental industrial de la zona urbana del Municipio de Neiva.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	PUNTO DE GENERACIÓN	EMISION	TIPO DE CONTROL	OBSERVACIÓN
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	Proceso mármol: trituración, molienda, secado de lodos	MP mármol,	1 ciclón + 2 filtros de mangas	Generación de material particulado en el proceso de trituración del granito, la maquinaria de extracción y ciclón se observaron deterioradas. Cabe resaltar que día de la visita esta planta no se encontraba en funcionamiento
	MARMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	Proceso mármol: trituración, molienda.	MP mármol,	1 ciclón , 1 turbinas y 28 filtros de mangas	Generación de ruido del proceso la cual esta afectando a las viviendas aledañas a la planta.
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda.	Proceso: trituración, transporte volquetas	MP de piedra y polvo	Adición de agua	Generación de ruido y polvo en el proceso de trituración, a pesar que se le adiciona agua hay presencia de material particulado; como también la presencia de polvo a la entra de la planta pues el camino de entrada se encuentra en mal estado. Cabe resaltar que día de la visita esta planta no se encontraba en funcionamiento
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	Tanques abierto	Neblinas y vapores	Ninguno	Las neblinas son producidas en los procesos pro los baños en tanques abiertos, debido a la presión de vapor de las soluciones utilizadas, Ya que también que estos tanques se encuentran a altas temperaturas
	CROMADOS DEL HUILA				

Fuente. La Autora, 2006

5.3. USO DEL SUELO- POT.

Las industrias objeto de diagnóstico, se georeferenciaron con la ayuda de un Geoposicionador (GPS-Navegador-Garmin) (ver figura 20) prestado por la CAM, con el fin de determinar coordenadas Norte y Este, y la correspondiente altura sobre el nivel del mar. Para la recolección de los datos se utilizó el formato mostrado en el Anexo H, donde se llevaba el registro correspondiente de los valores arrojados por el geoposicionador para cada una de la industrias (Coordenadas N y E (m) – Altura (msnm)).

Figura 26. Geoposicionador (GPS-Navegador-Garmin)



Las industrias objeto del presente estudio se encuentran distribuidas de la siguiente manera (Tabla 17) (Ver Plano Anexo I):

- Hacia la Vía Fortalecillas 6 industrias
- Hacia la Vía Sur 9 industrias
- Dispersas en la ciudad 10 industrias
- Hacia la Vía al Caguan 1 Industria

Las industria ubicadas hacia la vía Fortalecillas están contempladas en la zona industrial que hace mención el artículo 33 del POT de Neiva – el cual manifiesta que se ratifica el contenido del acuerdo No.038 de 1.994, que declaró como Zona Industrial Pesada el Sector Rural del Municipio ubicada dentro de las veredas El Venado y La Mata, con una extensión de 240 has (Ver Anexo I)

Las industria ubicadas hacia el sur están contempladas en el área industrial de consolidación – A.I.C.4 establecida en el artículo 108 del POT (Ver Anexo I).



Las industrias dispersa en la ciudad y vía Caguan están contempladas en el área de industrias condicionadas- artículo 110 del POT (Ver Anexo I).

Tabla 17. Georeferenciación de las industrias visitadas

INDUSTRIA	COORDENADAS		ALTITUD msnm
	X (m)	Y (m)	
Vía Fortalecillas			
Cinagro	821749,6906	867316,9403	446
Dolomita Fraile	821863,1878	867480,7714	449
Minero Providencia	821856,9528	867564,163	454
Marmocol	825750,3331	869668,7351	437
Inta	826469,001	869894,9856	435
P.Q.P	827906,6491	870057,1506	447
PUNTO DE AMARRE 1 puente quebrada el venado	821443,2237	866615,4402	449
PUNTO DE AMARRE 2 puente quebrada fortalecillas	827660,9612	869970,4023	441
Vía Sur			
Pureza Surcolac	814036,3429	866205,8825	471
Trilladora San José SKN	814024,199	866069,9518	460
Trilladora Angélica	812625,8619	866482,3945	468
Trilladora mercedes	812318,5929	866519,1373	473
Plásticos Gerfor	812610,5299	866454,5766	471
Gaseosas del Huila	812690,5114	866358,9005	465
Gaseosas Condor	812656,9692	866121,0064	463
Molino Roa	812472,4636	866278,3528	468
Triturado Carrillo	808266,0776	866666,2357	475
PUNTO DE AMARRE río arenoso	808227,0898	866637,1567	479
Dispersas en la Ciudad			
Cromados del huila	814595,7199	866002,653	453
Gaval	815782,412	865277,9653	466
Tolimax	815543,0326	865036,7636	460
AGAFANO	815150,0120	865250,6525	462
Induhuila TREBOL	817106,5375	865316,4686	461
Precogranos	817708,6936	865332,568	475
Trilladora Gloria SKN	818335,2363	865524,7645	471
Cafetrilla	818175,352	865638,8813	466
Mármoles y granitos del Huila	820451,3283	866194,2737	470
PTC trilladora de arroz	820147,2881	866085,8314	475
Vía Caguan			
FORCOL	811376,016	868859,6668	497

Fuente. La Autora, 2006



5.3.1. Implicaciones de las áreas industriales definidas en el POT

- **Área norte - vía Fortalecillas.** Sector rural del municipio ubicada dentro de las veredas el venado y la mata, con una extensión de 240 has.

El POT ratificó la zona industrial de norte en el artículo Artículo 33, en los siguientes términos: “Zona Industrial. Se ratifica el contenido del acuerdo No.038 de 1.994, que declaró como Zona Industrial Pesada el Sector Rural del Municipio ubicada dentro de las veredas El Venado y La Mata, con una extensión de 240 has.”(Ver Anexo I).

De conformidad con lo consagrado en dicho artículo y en el contenido del POT, tanto en el Acuerdo como en el Documento Técnico de Soporte, no se determinó en forma taxativa la clasificación del suelo correspondiente a esta zona, lo que genera un vacío en la normativa urbanística estructurante del POT.

De igual manera, esta decisión no pondera el impacto en el territorio generado por este uso y desarrollo, por lo que la decisión de ratificar esta zona industrial dentro del POT, debió acompañarse de otras decisiones normativas y técnicas, tales como:

- Determinar las áreas de protección ambiental existentes dentro de la zona.
- Determinar los impactos ambientales generados por el desarrollo de la zona, en cuanto a:
 - Condiciones de abastecimiento de agua para usos industriales.
 - Manejo y disposición de residuos industriales, tanto líquidos como sólidos.
- Determinar las normas urbanísticas en cuanto a:
 - Tratamientos urbanísticos.
 - Usos compatibles y complementarios.
 - Densidad urbanística.
 - Índices de ocupación y construcción.
 - Volumetría, aislamientos.
 - Parqueos, dotación,
 - Subdivisión predial, etc.



- Determinar la estructura urbana primaria, en cuanto a malla vial y otras requeridas.

- Determinar la infraestructura de redes maestras de servicios públicos domiciliarios.

• **Área industrial condicionada – dispersa en la ciudad y vía Caguan.** El POT de Neiva no establece lineamientos a corto, mediano y largo plazo para el manejo o condicionar las industrias dispersa en la ciudad de Neiva, tales como:

- Limitación y crecimiento
- Desmonte
- Reubicación

Siendo estas actividades objeto de reubicación ya que no se encuentran ubicadas en las zonas destinadas para actividades industriales (Ver Anexo I).

• **Área industrial de consolidación – A.I.C.4- vía al Sur.** En el POT de Neiva no se establece lineamientos para el manejo y condicionamiento de las industrias en esta área como:

- Limitación del tipo de industria (industria liviana y pesadas) que se podrían ubicar en el área de consolidación, teniendo en cuenta las condiciones desfavorables climáticas del sector como la dirección del viento, el cual tiene una dirección preferencial de sur a Norte con variaciones o tendencia pequeña entre el oriente y occidente. Condición que limita la existencia de industria pesadas en este sector por ubicarse hacia el sur de la ciudad, las cuales pueden modificar las condiciones atmosférica (calidad) afectando la población del casco urbano que se extiende principalmente hacia el Norte (Ver Anexo I).



5.3.2. Estrategias para el ordenamiento territorial industrial

Actualmente el municipio de Neiva se encuentra en el proceso de revisión y ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial- POT de Neiva, en el cual el componente ambiental debe ser concertado con la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. Momento coyuntural en el que se debe revisar las implicaciones ambientales descritas en el numeral 5.3.1, que surgieron y/o continuaron con la aprobación del POT de Neiva.

5.4. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.

En cuanto a residuos sólidos se analizó la clase de residuos generados por cada industria y la cantidad, el punto de generación, el carácter (peligroso o no peligroso), el almacenamiento y el destino final (Ver Tabla 18).

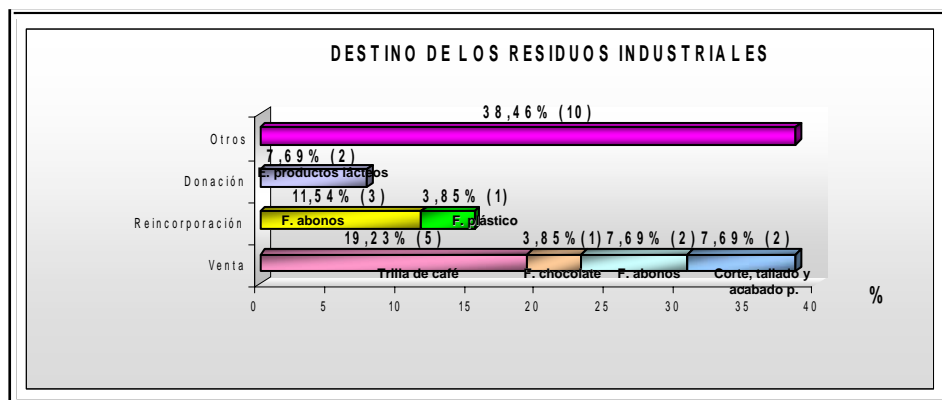
Solo la industria PQP genera residuos de carácter peligrosos (lodos ácidos generados por la limpieza de los tanques los cuales son almacenados en las instalaciones de la empresa sin ningún tipo de tratamiento). Los residuos generados por las demás industrias son destinados para la venta, donados y reincorporados en el proceso. Los residuos domésticos y algunos industriales son recolectados y dispuestos por la empresa de aseo de la ciudad.

En la figura 27 se observa los diferentes destinos que tienen los residuos industriales generados por los diferentes procesos.

- **Venta.** Las industrias que venden sus residuos son las dedicadas al trillado de café (5), elaboración de cacao y chocolate (1), fabricación de abonos y compuestos orgánicos nitrógenados (2) y corte, tallado y acabado de la piedra (2). De esta ultima actividad industrial, Mármoles y granito del Huila no tiene definido la disposición del lodo resultante de los lechos de secado (Ver Figura 27).

- **Reincorporación.** Las actividades que incorporan parte de sus residuos al proceso son 3 industrias dedicadas a la fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados (agroiinta de gran tamaño, nitrafor de gran tamaño, impalpable o fino de dolomita) y 1 dedicada a la fabricación de plásticos (residuo compuesto) (Ver Figura 27).

Figura 27. Destino de los residuos sólidos industriales



Fuente. La Autora, 2006

- Donación de residuos.** Las actividades de elaboración de productos lácteos generan gran cantidad de suero el cual es donado para la alimentación de porcinos (Ver Figura 27).
- Otros:** Las industrias que incineran sus residuos son las dedicadas a la elaboración de productos de molinería (2); las actividades dedicadas a la elaboración de bebidas no alcohólicas (2) reciclan sus residuos; Dolomita el Fraile dispersa su residuo dentro de la planta; las industrias de Agafado, Plásticos Gerfor y Triturado Carrillo disponen sus residuos al relleno; y las actividades reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos (2) generan residuos tóxicos que se vierten alcantarillado, presentándose un efecto corrosivo en la tubería y obstrucción de escurrimiento de fluidos, además este tipo de residuo disminuye la transferencia de oxígeno en el cuerpo receptor (río Magdalena).



Tabla 18. Generación de residuos sólidos industriales. Punto de generación, cantidad, tipo de almacenamiento y destino.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Nombre del residuo	Puntos de generación en el proceso	Residuo Peligroso (SI O NO)	Cantidad mensual	Tipo de almacenamiento	Destino
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	Suero	Desuerado	No	1,152 m ³	N.R	Regalan para alimento para porcinos
	PUREZA SURCOLAC	Suero	Desuerado	No	18 m ³	2 TK de almacenamiento	Regalan para alimento para porcinos
Elaboración de productos de molinería	PREOPERATIVA PTC	Cascarilla de arroz	Limpieza-descascarado	No	220 tn	Tolvas	Finca de propiedad de la industria donde se realiza la quema
	MOLINOS ROA S.A	Cascarilla de arroz	Descascarado	No	1187 tn	Tolvas	60% para la finca propiedad de molino roa y 40% donado a particulares
Trilla de café	TRITURADORA SAN JOSE	Cascarilla de café	Todo el proceso, recolectados por los ciclones	No	40,8 tn	Cisquera	Calderas para secado de café
	TRILLADORA MERCEDES	Cascarilla de café	Todo el proceso, recolectados por los ciclones	No	40,8 tn	Cisquera	Calderas para secado de café
	TRILLADORA ANGELICA	Cascarilla de café	Todo el proceso, recolectados por los ciclones	No	43,20 tn	Cisquera	Calderas para secado de café
	TRILLADORACAFETRI LLA SUR	Cascarilla de café	Todo el proceso, recolectados en la cisquera	No	50 tn	Cisquera	Calderas para secado de café
	TRILLADORA SKN	Cascarilla de café	Todo el proceso, recolectados en la cisquera	No	240,96 tn	Cisquera	Calderas para secado de café
	SECADERO PRECOGRANOS	Papeles	Oficina	No	N.R		Ciudad limpia
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	Ripio	Tostado	No	0,36 tn	Ninguno	Área de parqueo
		Cascarilla de cacao	Descascarillado	No	2,8 tn	Ninguno	Venta
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales	GASEOSAS DEL HUILA	Vidrio	Limpieza	No	6 tn	Bodega	Recicla por parte de la empresa
	GASEOSAS CONDOR	Vidrio	Limpieza	No	2 tn	Bodega	Peldar

NR. No reportado

Fuente. La Autora, 2006



Diagnóstico Ambiental industrial de la zona urbana del Municipio de Neiva.

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Nombre del residuo	Puntos de generación en el proceso	Residuo Peligroso (SI O NO)	Cantidad mensual	Tipo de almacenamiento	Destino
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	Lodos ácidos	Limpieza de tanques de ácido sulfúrico	Si	N.R	Tk .abierto Sin revestimiento para evitar la infiltración al suelo	No tienen determinado
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrógenados.	DOLOMITA EL FRAILE	Impalpable	Triturado y molienda	No	22,28 tn	Ninguno	Este se dispersa por toda la planta
	INTA Ltda.	Agro inta- gran tamaño	Granulado	No	9,6 tn	Bolsa de polietileno	Incorporado al proceso
	CINAGRO	Impalpable	Material particulado recolectado en filtros mangas	No	180 tn	Filtros mangas	Venta a petroleras
	MINERO PROVIDENCIA	Impalpable	Material particulado recolectado en filtros mangas	No	50 tn	Filtros mangas	Venta y materia prima para la planta de sulcamag
	FORCOL		Nitrafor de gran tamaño	Granulado	No	N.R	Bolsa de polietileno
Chatarra			Patio de la planta	No	N.R	Aire libre en la planta	No conocida
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	AGAFANO	Residuos domésticos		No	N.R		Ciudad limpia
Fabricación de productos de plástico	PLASTICO GERFOR	Viruta	Línea de teja	No	0,27 tn	Bodega	Ciudad limpia
		Residuo compuesto	Resultante de todas las líneas de producción	No	0,24 tn	Bodega	Recirculación dentro de la planta
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	Impalpable	Filtros manga	No	48 tn	Mangas	Venta para pinturas
		Lodos	Lechos de secado	No	0.8 tn	Ninguno	Venta
	MARMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	Impalpable	Filtros manga	No	2 tn	Mangas	Ventas pinturas
		Lodo	Lecho de secado	No	0.5 tn	Ninguno	N.R
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda.	Lodos o limos	Piscina de sedimentación	No	37,5 m ³	Patio aire libre	Relleno
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos	GAVAL	Lodos desengrase	Enjuague	Si	NR	Ninguno	Alcantarillado
	CROMADOS DEL HUILA	Lodos desengrase	Enjuague	Si	NR	Ninguno	Alcantarillado

NR. No reportado

Fuente. La Autora, 2006



6. DIAGRAMA DE PARETO

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los generan. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano VILFREDO PARETO (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema.

Se recomienda su uso:

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (ej: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiendo establecer prioridades⁶.

⁶ Cedido por UCh RR.HH. portal de estudiantes de RR.HH. www.uch.edu.ar/rrhh



Problema

La contaminación ambiental que generan las industrias en el casco urbano de la ciudad de Neiva. Para definir las posibles causas del problema se tomo como referencia las limitaciones presentadas durante el desarrollo del proyecto, como lo fue la carencia de información por parte de las industrias y la CAM, como también lo observado en las visitas de campo (esto realizado bajo el criterio de la autora). Las causas de este problema se encuentran descritas en la tabla 19.

Tabla 19. Causas del problema.

ítem	CAUSAS	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
A	Limitada capacidad de gestión en las industrias.	Carencias de grupos calificados para diseñar e implementar nuevas estrategias de desarrollo empresarial, adelantar innovaciones tecnológicas y llevar a cabo programas de seguimiento y monitoreo.	20
B	Carencia de un PMA y/o su aplicación.	Obsolescencia tecnológica, carencia de programas de higiene industrial, manejo de emisiones, vertimientos y procesos	15
C	Poca sensibilidad de los industriales hacia la aplicación de procedimientos de autorregulación	Los controles son considerados como trabas a la producción y aumento en los costos.	21
D	Ausencia de la CAM , en el seguimiento y control de la industrias	La no presencia de la autoridad ambiental para la ejecución de cumplimiento de las normas.	19
E	la ausencia de expedientes de las industrias en al CAM	No se puede determinar la legalidad y el proceso legal que ha levado la industria ante la corporación.	8
F	No cuenta con ningún tipo de permiso.	llegalidad de la industria ante la CAM y se estima que esta pueda estar contaminando de forma directa.	13
G	Falta de tramitar un permiso	necesita mas de un permiso para poder ejercer un control sobre el recurso natural que se esta afectando	5
H	Ubicación no reglamentada en el POT	Aquellas industrias que se encuentran dispersas dentro de la ciudad.	11
I	Carencia de sistemas de control.	No cuentan con sistemas de tratamiento de vertimiento y/o de control de emisiones según sea el caso; las cuales deterioran la calidad del agua y aire, afectando en forma directa a los seres vivos.	11
J	Falta de análisis	No se han realizado para determinar el cumplimiento de la norma y/o también para determinar la eficiencia de tratamientos, en los casos que corresponda.	15

Fuente. La Autora, 2006



La segunda columna muestra en forma descendente el número de industrias que presentan cada tipo de causa, es decir, que solo se contó las causas que se podían presentar en cada industria, ya que no todas las causas se presentan en las diferentes actividades industriales. En lugar de la frecuencia numérica se utilizó la frecuencia porcentual, es decir, el porcentaje de industrias para cada causa:

Tabla 20. Porcentaje de frecuencia y acumulado

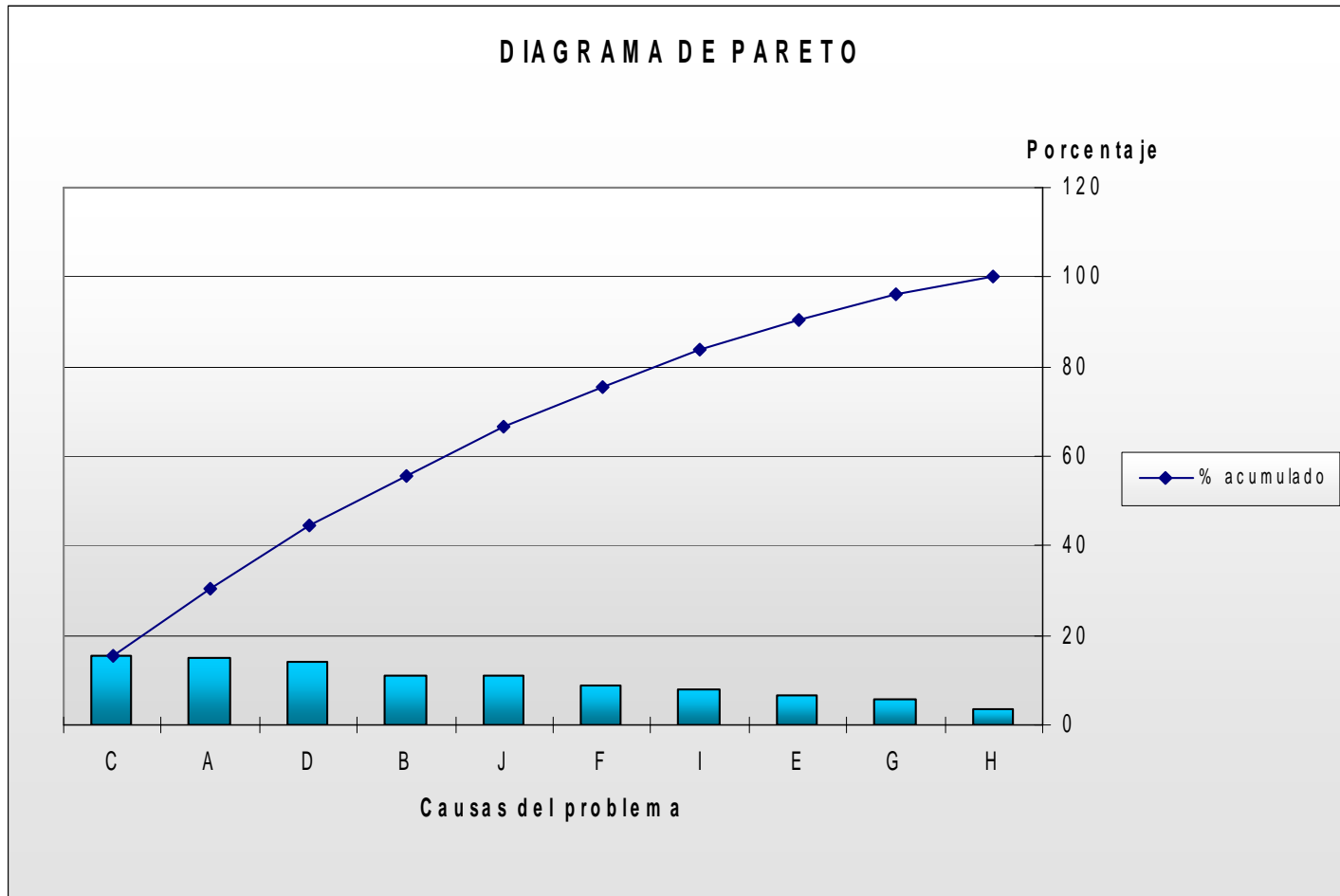
CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO %
C	21	15	15
A	20	14	30
D	19	14	43
B	15	11	54
J	15	11	65
F	13	9	75
I	11	8	83
H	11	8	91
E	8	6	96
G	5	4	100
total	138	100	

Fuente. La Autora, 2006

Según el diagrama (Figura 28) se hace evidente cuales son las causas más frecuentes. Se puede observar que las causas C, A, D, B, J se presentan el 67% de las industrias, aproximadamente (Ver Tabla 21). Por el Principio de Pareto, se concluye que: *La mayor parte de las causas encontradas pertenece a 5 tipos de causas, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de las causas que generan el problema.*



Figura 28. Diagrama de Pareto



Fuente. La Autora, 2006



Al ser la causa principal del problema “la Poca sensibilidad de los industriales hacia la aplicación de procedimientos de autorregulación”. La corporación debería promover programas educativos de sensibilización y actualización de tecnologías para el control de la contaminación, acompañado de incentivos tributarios para la compra de nuevos equipos u/o cambio de tecnologías.

La CAM, deberá cambiar o mejorar su organización interna en lo que respecta al seguimiento y control de las industrias, esto se podrá lograr contando con profesionales especializados dedicados por completo al tema industrial, como también en la implementación de un sistema de información que permita almacenar la hoja de vida de cada industria y poder alimentar este sistema cada vez que se realice alguna visita de campo (visitas de campo que serian programadas a principio de cada año)

Tabla 21. Causas principales del problema

ítem	CAUSAS
C	Poca sensibilidad de los industriales hacia la aplicación de procedimientos de autorregulación
A	Limitada capacidad de gestión en las industrias.
D	Ausencia de la CAM , en el seguimiento y control de las industrias
B	Carencia de un PMA y/o su aplicación.
J	Falta de análisis

CONCLUSIONES

- En el municipio de Neiva se identificaron veintiséis industrias, de las cuales trece se dedican a la elaboración de productos alimenticios y bebidas, siete a la fabricación de sustancias y productos químicos, una a la fabricación de productos de plástico, tres a la fabricación de otros productos minerales no metálicos, dos a la galvanoplastia. Consideras estas actividades como las más impactantes según estudios realizados por el IDEAM, DAMA y CAM.
- El tipo de industrias que se ubican en la ciudad de Neiva son microempresas (conformadas por grupos de 1 a 10 empleados), en donde se ubicaron once (11) actividades (precogranos, dolomita el fraile, inta, cinagro, forcol, agafano, marmocol, mármoles y granitos del huila, triturado carrillo, gaval y cromados del huila); y finalmente las quince actividades restantes hacen parte del grupo representativo conformados por industrias tipo Pyme (cuya planta de personal promedio esta conformadas por 11 a 200 personas).
- La CAM carece de una organización interna para llevar a cabo el seguimiento y control de las industrias, esto se puede estar presentando debido a la ausencia de profesionales especializados dedicados al seguimiento y control de este tipo de actividades, como también al desinterés de la corporación en aras de mejorar su gestión concerniente al tema de las fábricas dentro del área urbana; pues esta Entidad actúa únicamente cuando hay quejas de la comunidad y por lo tanto no existe continuidad en el proceso de cumplimiento de la normatividad.
- El sector industrial actualmente se encuentra muy descuidado por la Corporación en cuanto a apoyo, seguimiento y control ambiental. Existen varias empresas que no cuentan con los respectivos permisos; otro porcentaje posee licencias y permisos vencidos y muy pocos los que cuentan con la documentación al día. En cuanto a aquellas empresas que poseen permisos y licencias de funcionamiento, no se les ha realizado seguimiento alguno para verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental a no ser que exista una queja notificada a la Corporación; teniendo en cuenta que en el momento de otorgar dichos permisos se hace una consignación para cubrir los gastos de seguimiento y control en los que incurra la Corporación, esto evidencia una gestión carente de resultados y de estrategias corporativas por parte de la CAM.

- Actualmente las industrias desconocen cuales son los efectos negativos que ejercen sobre los recursos naturales, como también las normas y los tramites frente la CAM, sumándose a esto el poco interés por parte de los industriales y de la CAM para dar cumplimiento a los planes de manejo ambientales y a la renovación de los permisos.
- Durante las visitas a las industrias se observo un alto grado de desconocimiento sobre el tema de producción más limpia y la aplicación de esta en sus procesos; pues los industriales la confunden con control de la contaminación al final del tubo. Esto indica una falta de interés de la mayoría de los industriales y una pobre gestión de la CAM en el diseño y ejecución de herramientas que acerquen a los industriales a controles que los favorezca económicamente y los conduzcan a una gestión ambiental empresarial.
- La mayoría de industrias no dispone de la instrumentación mínima necesaria para evaluar la eficiencia de sus procesos, la cual se ve reflejado en las perdidas de insumos y materias primas durante los procesos, ya que lo que no se mide no se controla y por esta razón no pueden salir adelante proyectos para el mejoramiento en la gestión ambiental y empresarial de las industrias. Las industrias no cuentan con programas de ahorro y uso eficiente de los recursos.
- La carencia de mecanismos para el control de la contaminación, evidencia la ausencia de una conciencia ambiental y un desconocimiento completo de las implicaciones que el desarrollo desordenado de las actividades industriales genera sobre el medio ambiente.
- La falta de controles ambientales en las industrias y la actitud pasiva de la CAM frente a estas generan el deterioro de la calidad y nivel de vida de la población neivana, así como la destrucción de gran parte de los recursos naturales. En conclusión Neiva no esta cumpliendo con una de las metas (Adelantar acciones de control y vigilancia de los recursos naturales y el medio ambiente) hacia un desarrollo sostenible propuestas en el plan de desarrollo municipal (Acuerdo n° 009 del 2004).
- Las industrias que cuenta con sistemas de tratamiento (6), la mayoría no han evaluado estos sistemas, es decir, no se han realizado los estudios pertinentes para determinar la eficiencia del sistema de acuerdo al tipo de afluente residual industrial que generan las diferentes actividades industriales; esto se vio reflejado en la carencia de información (análisis fisico-químicos) como también en

el deterioro de las unidades de tratamiento (falta de programa y/o manuales de operación y mantenimiento).

- Neiva no cuenta con estaciones de monitoreo de la calidad del aire, lo cual impide realizar una evaluación del impacto de las emisiones que hacen industrias a la atmósfera. Tampoco se cuenta con un programa de monitoreo de agua residual que permita determinar las características de los contaminantes arrojados a los cuerpos de agua (Río Magdalena, río arenoso y río Fortalecillas); actualmente el río Magdalena es el principal receptor de las aguas residuales, ya que en este hacen sus descargas veintidós vertimientos provenientes del alcantarillado, viéndose afectado este importante recurso y la población pues su deterioro está generando problemas de salud de salud pública, evidenciándose un aumento de los índices de morbilidad de enfermedades asociadas al agua.
- Once de las industrias estudiadas no se encuentran ubicadas de acuerdo a la zonificación del POT (dispersas en la ciudad y vía Caguan), para esta zona el POT no establece lineamientos a corto, mediano y largo plazo para el manejo o condicionamiento de las industrias en cuanto a crecimiento, desmonte y reubicación de estas actividades. Las quince restantes, se encuentran ubicadas en zona industrial (Vía Fortalecillas y Vía al Sur), sin embargo, la actual clasificación del suelo está hecha omitiendo estudios técnicos y ambientales (determinación de áreas de protección ambiental, de impactos ambientales generados por el desarrollo de la zona y normas urbanísticas). Actualmente el municipio de Neiva se encuentra en el proceso de revisión y ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial- POT de Neiva.

RECOMENDACIONES

- Construir e implementar un Sistema de Información que le permita a la CAM ejercer un control y organización de los expedientes, ya que estos contienen el historial de las empresas que es de vital importancia para la toma de decisiones respecto a estas. Se recomienda que este sistema sea alimentado semestralmente según las visitas de seguimiento y control que se realicen.
- Realizar un seguimiento y control continuo que permita recopilar la información, en el formato propuesto por la autora y almacenar esta información de tal forma que alimente la base de datos del sistema de información recomendado. Esto permitirá tener las bases suficientes para la implantación de un programa de información pública mensual, concerniente en reportar y publicar en un medio de comunicación de alta circulación aquellas industrias que están contaminando, las que se encuentran al día y destacando aquellas que están implementando programas de producción limpia.
- La CAM como autoridad competente en el municipio, debe ser más diligente en el cumplimiento de sus funciones para el uso y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales. La coordinación de ésta corporación con las industrias, requiere fortalecerse para generar espacios de discusión y concertación de la problemática ambiental del municipio en busca de soluciones viables que permitan el alcance de las metas ambientales planteadas en la normatividad y en programas regionales y la sostenibilidad de los recursos para las generaciones futuras.
- Estructurar un Programa de monitoreo ambiental por parte de la CAM, para el adecuado seguimiento de las actividades industriales con el fin adicional de optimizar el uso de los equipos de laboratorio que esta posee.
- Actualmente siete (7) industrias vierten sus aguas al sistema de alcantarillado, siendo el río Magdalena la fuente receptora final de 21 puntos de descarga, tanto de vertimientos industriales, como domésticos municipales; es por ello que es de vital importancia la implementación del programa de aforos y análisis de laboratorio, de forma periódica, sobre cada uno de los vertimientos industriales, con el fin determinar los tipos de contaminantes que están arrojando las fabricas al alcantarillado o cuerpo de agua receptor. Lo anterior, servirá de información base para el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR - de

la ciudad, como también de hacer efectivo el cobro de tasas retributivas, y la exigencia de sistemas tratamiento a las industrias. Estas actividades deberán coordinarse en conjunto con la CAM y la E.S.P. de la ciudad.

- Desarrollar programas educativos, de sensibilización y concientización ambiental, orientados hacia las industrias, con el fin de darles a conocer nuevos sistemas que ayuden a mejorar sus procesos, minimizando la generación de residuos y/o vertimientos líquidos. Lo anterior, evitaría que a éstas, la CAM procediera a iniciar procesos sancionatorios por incumplimiento y desconocimiento de este tipo de medidas. Esta clase de programas se desarrollaría por cada sector industrial, es decir, las clases serían independientes para cada tipo de actividad productiva; y finalmente realizar una reunión general de todos los sectores con el fin de determinar posibles aportes que pueda hacer un sector a otros, esto relacionado con venta o donación de residuos, o intercambio de tecnologías para producción de materiales de segunda generación.
- La CAM debe ejercer presión de tipo normativo basado en estándares a las actividades industriales; y si no hay cumplimiento por parte de la industria, se deben utilizar determinados mecanismos de ejecución de las leyes; penalizaciones, multas o cierres. Esto hará que la decisión de una industria de reducir o no su contaminación dependa de la diferencia entre los costos de abatimiento y el valor de las multas o los costos de un cierre temporal de la industria.
- Estimular las inversiones de control o de prevención de la contaminación que contribuyan a mejorar las condiciones de competitividad de las industrias y generan también beneficios privados (estas estimulaciones serían de tipo tributario, es decir, la oportunidad de créditos y/o baja en los precios en la compra de maquinaria por parte de los industriales).
- Al ser este el primer diagnóstico realizado, en conjunto, con la CAM, se evidenciaron limitaciones durante el desarrollo del proyecto, como lo fue la carencia de información y la actitud pasiva optada por parte de las industrias y funcionarios de dicha Entidad; es por ello que se debe dar continuidad al diagnóstico teniendo en cuenta las recomendaciones ya mencionadas, esto con el fin de poder desarrollar indicadores ambientales que permitan hacer una evaluación del impacto ambiental que está generando las industrias dentro del área urbana del municipio.

- La Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle, podría promover en la ciudad de Neiva ante las autoridades competentes, la prestación de servicios en cuanto a la realización de estudios de calidad de aire y programas de muestreos de agua residual, como también el aporte de pasantes para asesoramientos a los sectores públicos y privados de la ciudad de Neiva.

BIBLIOGRAFÍA

ACERCAR. Manual para empresarios de la PYME.: Planes de acción para el mejoramiento ambiental. Sector Marmolería. Bogotá: Tercer Mundo Editores. 1999.

_____ Galvanotecnia. Bogotá: Tercer Mundo Editores. 2001.

_____ Producción de Lácteos. Bogotá: Tercer Mundo Editores. 1999.

_____ Producción de Productos Químicos. Bogotá: Tercer Mundo Editores. 2000.

ASFAHL, Ray. Seguridad Industrial y Salud. 4 ed. México: Pearson Educación. 2000. 175-189 p.

BUSTILLO, Manuel; CALVO, José Pedro y CASADO, Luís. Rocas Industriales.: Topología, Aplicaciones en la construcción y empresas del sector. Madrid: Editorial Rocas y Minerales. 2001. 27-81 p.

CENTRO NACIONAL DE PRODUCCION MAS LIMPIA Y TECNOLOGIAS AMBIENTALES – CNPML. [en línea] Guía de producción más limpia para el sector de recubrimientos electrolíticos en Colombia]. [Citado octubre de 2005]. Disponible en Internet: www.cnpml.org/PDF/guia%20galvanoplastia.pdf.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS -CSI- Contaminación Atmosferica. [en línea]. [España]. [Citado en octubre de 2005] Disponible en internet: http://www.csic.es/hispano/gibraltar_informes/gibraltar_12_2003/3%20Gib%20Mad%20Introducci%F3n.pdf

CIFUENTES, German; RAMIREZ, Iván y RAMIREZ Claudia. Estudio de los residuos industriales del complejo industrial de Cazuca y alternativas de Gestión. Bogotá, 1999, 43-48 p. Trabajo de grado (Ingeniero Químico). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO. Gestión Minero Ambiental para las regiones auríferas de Colombia. Bogotá: 2002

CUBILLOS, Jenny y CEPEDA, Zulma. Estudio de desarrollo tecnológico aplicado al campo ambiental en la industria química colombiana. Bogotá, 2001, 98-103 p. Trabajo de grado (Ingeniero Químico). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA-DANE. Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas – CIIU. Bogota: 1993.

DUFFUS, Jhon H. Toxicología Ambiental. Barcelona: Omega. 1983. 96-111 p.

HUILA. CONTRALORIA DEPARTAMENTAL DEL HUILA. Impacto Ambiental de la Minería. Neiva: 1997. 17 –90 p.

_____ Diagnostico y Evaluación del Estado de Los Recursos Naturales en el Departamento del Huila. Neiva: 2002. 129-165 p.

KYELY, Gerard. Ingeniería ambiental. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Tomo 2 Madrid: Mc. Graw Hill, 1999. 456-691 p.

LADOU, Joseph. Diagnostico y tratamiento en medicina laboral y ambiental. 3 ed. México: Manual Moderno. 2005.

LOPEZ, Ángela y TAUTIVA, Mauricio. Codificación CIU y caracterización de efluentes y emisiones de la industria manufacturera jurisdicción CAR. Bogotá, 1999, 105-110 p. Trabajo de grado (Ingeniero Ambiental y sanitaria). Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería Ambiental y sanitaria.

MEJIA, Kathery y SANCHEZ, Josefina. Diagnostico ambiental para el sector industrial de la Galvanotecnia en la Ciudad de Bogotá. Bogotá, 2001, 25-36 p. Trabajo de grado (Ingeniero Ambiental y Sanitaria). Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

RAMIREZ, Andrea. Diseño preliminar de un modelo de evaluación de impactos ambientales para la industria alimenticia. Bogotá, 1996, 201-206 p. Trabajo de grado (Ingeniero Químico). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química.

RAMIREZ, Julio Cesar. Evaluación Fisicoquímica y Toxicológica de los vertimientos de una industria de recubrimientos metálicos y una de artes Graficas. Bogotá, 2005. Trabajo de postgrado (Ingeniero Ambiental). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.

SANCHEZ, Ernesto. y URIBE, Eduardo. Contaminación industrial en Colombia. Bogotá:

VALLEJO, Maria de Carmen. Toxicología Ambiental: Fuentes, cinética y efectos de los contaminantes. Bogotá: Fondo Nacional Universitario. 1997

VEGA, Juan Carlos. Manejo de Residuos de la Industria Química y afín. 2 ed. Alfaomega. 1999. 29-38 p.

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE VISITA

HOJAS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INDUSTRIAL

Actividad industrial		Nombre comercial	
Razón social		CIU	Nº de empleados
Dirección		Barrio	Teléfono
Expediente Nº		Fecha del inicio de funcionamiento de la industrial	
Régimen de funcionamiento		Horas/día	Meses/año

Principales productos o servicios:

ANTECEDENTES

PERMISOS AMBIENTALES

Permiso	si	No	Resolución	Vigencia	Expediente	Observación
Licencia ambiental						
Concesión de aguas						
Permiso de ruido ambiental						
Permiso de emisiones atmosféricas						
Permiso de vertimientos						

OBSERVACIÓN:

PROCESO PRODUCTIVO

Entradas

Salidas

Insumos	canti dad	Materiales	cantida d	Materia prima	cantid ad	ETAPA DEL PROCESO	Emisione s	cantida d	R. Líquidos	cantida d	R. sólidos	cantidad
						P:						
						P:						
						P:						
						P:						
						P:						

RESIDUOS GENERADOS EN LA INDUSTRIA

1. RESIDUOS SÓLIDOS Generación, acondicionamiento, almacenamiento Y destinación de los residuos sólidos de lo(s) proceso(s) productivo(s)

Nº	Nombre del residuo	Puntos de generación en el proceso	Residuo Peligroso (sí o no)	Cantidad	Tipo de almacenamiento	Formas Acondicionamiento	Destino
1.							
2.							
3.							
4.							

2. PUNTOS DE GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Nº de equipos	Equipo	Año de fabricación o instalación	Combustible o Fuente de energía	Tipo de emisión*	Equipos de control de emisiones	Etapa del proceso	Altura y diámetro de la chimenea (m)	Período de funcionamiento		
								horas/ día	días/ mes	meses/ año
							/			
							/			
							/			
							/			

* Ejemplo: particulados, solventes, vapores, etc.

3. VERTIMIENTOS

Origen del efluente	Puntos de generación en el proceso	destino	PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIALES (marque con una x)			
			Existente	No dispone	Parcialmente Implantada	
			Rejas o Tamices		Tratamientos químicos	
			Desarenador		Tratamiento biológico	
			Trampa de grasas		Adsorción carbón activo	
			Floculación aire disuelto		Filtración	
			Neutralización		Osmosis	
			Decantación		Otros, cuales:	

CARACTERIZACIÓN DE LOS EFLUENTES

Parámetro	Unidad	Afluente	Efluente	% de remoción
pH	-			
Temperatura	° C			
Caudal	m ³ /h			
Sólidos Sedimentables	mg/ L			
Sólidos Suspendidos	mg/ L O ₂			
DBO ₅ (20 ° C)	mg/ L O ₂			
DQO	mg/ L			
Aceites y Grasas				

**ANEXO B.PERMISOS OTORGADOS POR LA CAM Y LEGALIDAD DE LAS
INDUSTRIAS**

EXP	NOMBRE COMERCIAL	LEGAL		PERMISO	RESOLUCIÓN	VIGENCIA	OBSERVACIÓN	ULTIMA ACTUACIÓN	FECHAS DE SEGUIMIENTO
		SI	NO						
4.3 013-01	INDUHUILA-TREBOL		X	CONCESIÓN DE AGUAS				Mediante el radicado No 02488 de abril 18 de 2001 la empresa entrega los documentos requeridos por la CAM. PMA, solicitud de permiso de vertimiento, solicitud de concesión de agua, planos de la planta, registro sanitario. La CAM envía a la empresa el comunicado No 003500 de julio 23 de 2001, que se hace necesario la certificación de localización favorable para le proyecto objeto de la licencia y permisos ambientales solicitados.	
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	N.C				
N.T	PUREZA SURCOLAC		X	CONCESIÓN DE AGUAS				Oficio CAM No 3588 de julio 10 de 2003 se le solita a la empresa iniciar el tramite de permiso de vertimientos y concesión de aguas subterráneas. Mediante el radicado 44009 de julio 23 de 2003 la empresa no tiene pozo o aljibe.	Visita No 015 de julio 17 de 2002, se determina requiere de permiso vertimiento y concesión de agua subterráneas.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	N.C				
0003 tomo I	MOLINO ROA		X	CONCESIÓN DE AGUAS	N.C			El 23 de febrero 2004 la empresa entrega el estudio de calidad de aire y ruido Planta Neiva. Radicado No 14043 de octubre 05 de 2004 la empresa presenta el informe de gestión ambiental.	Informe de seguimiento No 028 de mayo 09 de 2002 localización de puntos de muestreos. Visita No 005 de septiembre 5 de 2002, incumplimiento de la resolución No 103 de febrero de 1998 por la quema abierta de residuos. Visita No 084 de abril 20 de 2003.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C				
	TRILLADORA SAN JOSE SKN	X		CONCESIÓN DE AGUAS					
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1392 DE DICIEMBRE 18 DE 2002				
086-2002	TRILLADORA MERCEDES	X		CONCESIÓN DE AGUAS	1423 DE DICIEMBRE 24 DE 2002	10 AÑOS		Comunicado No 002614 de mayo 14 de 2004 la CAM solicita la información correspondiente para dar cumplimiento a la resolución No 1196 de noviembre 13 de 2003.	Visita No 003 de julio 8 de 2002 se determina que la trilladora se encuentra con el permiso de emisiones atmosféricas y residuos sólidos vencidos. Seguimiento No 032 de septiembre 10 de 2002 se lleva acabo la toma de muestras para el análisis de calidad del aire. Concepto técnico de noviembre 20 de 2002 se conceptúa que el aljibe captado por la trilladora es apto para uso sanitario y para uso industrial. evaluación No 189 de abril 21 de 2004 requerimiento de información
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1196 DE NOVIEMBR E DE 2003	5 AÑOS	presentar informe de monitoreo cada 12 meses		

N.T: no tiene expediente, N.C no cuenta con permiso, N.R: no registrado.

EXP	NOMBRE COMERCIAL	LEGAL		PERMISO	RESOLUCIÓN	VIGENCIA	OBSERVACIÓN	ULTIMA ACTUACIÓN	FECHAS DE SEGUIMIENTO
		SI	NO						
D.RN 4.3 085-02	TRILLADORA ANGÉLICA	X		CONCESIÓN DE AGUAS	1422 DE DICIEMBRE 24 DE 2002	10 AÑOS	aljibe no se autoriza para consumo humano	radicado No 12884 de agosto 19 de 2004 la empresa entrega el estudio de calida aire y ruido	Informé de seguimiento No 031 de agosto 29 de 2002 se realizo la toma de muestras para el estudio de calidad del aire. concepto técnico de noviembre 27 de 2002 se conceptúa que el aljibe captado por la trilladora es apta para uso sanitario y para uso industrial, informe de evaluación No 032 de octubre 01 de 2003 de determino que según el estudio de calidad de aire y ruido son inferiores a la norma. visita No 190 de abril 19 de 2004 se recomienda allegar a la corporación en un tiempo no mayor de 60 días los estudios de calida de aire(mp y ruido), las fichas técnicas con su respectiva información
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1185 DE NOVIEMBR E 12 DE 2003	5 AÑOS	presentar cada 6 meses estudios de emisiones y registros de mantenimiento de equipos		
N.T	CAFETRILLA LTDA	X		CONCESIÓN DE AGUAS					
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C		cuenta con estudio de calidad del aire y ruido ambiental		
	TRILLADORA GLORIA SKN	X		CONCESIÓN DE AGUAS				radicado No 13944 de septiembre 130 de 2004 la empresa entrega el estudio de calida aire y ruido	N.R
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1392 DE DICIEMBRE 18 DE 2002	3 años	estudio de calidad se debe realizar cada año		
0150 L mayo 26 de 1997	PRECOGRANOS DE COLOMBIA	X		CONCESIÓN DE AGUAS				mediante el radicado No 04133 de junio 7 de 2001 la empresa entrega informe de avance del PMA del secadero.	Informe técnico de septiembre 16 de 1998, para resolver recurso de reposición interpuesto al secadero de café. Se conceptúa la viabilidad de la corrección en la licencia ambiental en cuanto al rendimiento del secadero de café.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C				
DRN 4,3 009/200 4	ARROZ PTC	X		CONCESIÓN DE AGUAS				se otorga permiso de emisiones atmosféricas, resolución No 1167 de octubre 29 de 2004	Informe de evaluación No168 marzo 17 de 2004, se da la viabilidad de otorgar permiso de emisiones atmosféricas.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1167 DE OCTUBRE 29 DE 2004	5 AÑOS			
065-03	TOLIMAX	X		CONCESIÓN DE AGUAS				comunicado CAM DRN No 000917 de febrero 17 de 2004 se solicita su comparencia ante esta dependencia dentro 5 días hábiles a fin de notificarse de la resolución No 0161 de 11-02-04	evaluación No 111 de enero 29 de 2004 se da viabilidad al permiso de emisiones por 5 años
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	0161 DE FEBRERO 11 DE 2004	5 AÑOS			
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	N.C		los vertimientos van directamente alcantarillado, del proceso de lavado de maquinaria		

N.T: no tiene expediente, N.C no cuenta con permiso, N.R: no registrado.

EXP	NOMBRE COMERCIAL	LEGAL		PERMISO	RESOLUCIÓN	VIGENCIA	OBSERVACIÓN	ULTIMA ACTUACIÓN	FECHAS DE SEGUIMIENTO
		SI	NO						
0007 tomo III	GASEOSAS DEL HUILA S.A	X		CONCESIÓN DE AGUAS	N.C		cuenta con permiso desde 1995 por 10 años el cual se vence en el año 2005	Mediante la resolución N° 01060 julio 19 de 2005 la CAM otorga el permiso por 6 meses para la suspensión de la PTAR de azucarados por cambio de la unidades de homogenización y el UASB. Radicado 211222 julio 5 de 2005 la empresa solicita el permiso de suspensión de la PTAR de azucarados. La empresa solicita permiso Mediante el radicado 16119 de diciembre 20 de 2004 la empresa entrega el informe de caracterización de aguas residuales.	Visita No 009 de julio 9 de 2002, visita No 009 de julio 9 de 2002.se le requirió la concesión de aguas subterráneas. Informe No 152 de evaluación de vertimientos de octubre 2003. Concepto técnico No 1710 de noviembre 24 de 2000 la PTAR no cumple con el decreto 1594/84 sobre SS
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	0407 ABRIL 30 DE 2004	5 AÑOS	ALCANTARILLADO, MONITOREO CADA 6 MESES		
005-V 30 de octubre 1987	GASEOSAS CONDOR	X		CONCESIÓN DE AGUAS	1132 DE 2001	10AÑOS		comunicado CAM No 004300 de agosto 14 de 2002 la corporación solicita: caracterización físico química, certificado de localización, diseño y planos de la instalación entre otros	
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	N.C				
00311-L tomo I, III	P.Q.P	X		CONCESIÓN DE AGUAS	N.C			otorgamiento de permiso de emisiones y vertimientos resoluciones 1495 ,1494 de septiembre 19 de 2005	
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1495 SEPTIEMBRE 19 DE 2005	1 AÑO	deberá implementar sistemas de control de material particulado en un termino no superior de 3 meses		
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	1494 SEPTIEMBRE 19 DE 2005	2 AÑOS	realizar dos monitoreos al recurso hídrico en las dos épocas invernales del año		
N.T	DOLOMITA EL FRAYLE	X		CONCESIÓN DE AGUAS				El radicado No 72 de enero 10 de 2003 la CAM le informa a la empresa que cuenta con plazo máximo hasta 3 de marzo del presente año , para que presente la solicitud de permiso de emisiones atmosféricas con sus respectivo estudio de calida del aire de lo contrario iniciara los procedimientos sancionatorios a que halla lugar.	
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C				
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					

N.T: no tiene expediente, N.C no cuenta con permiso, N.R: no registrado.

EXP	NOMBRE COMERCIAL	LEGAL		PERMISO	RESOLUCIÓN	VIGENCIA	OBSERVACIÓN	ULTIMA ACTUACIÓN	FECHAS DE SEGUIMIENTO
		SI	NO						
N.T	INTA LTDA		X	CONCESIÓN DE AGUAS	N.C		cuenta con aljibe		
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C				
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					
DRZN . 4.2 183/2003	CINAGRO LTDA		X	CONCESIÓN DE AGUAS	N.C			Informe de visita No 131 de febrero 02 de 2005 se determino que la empresa no ha cumplido con el trámite de permiso de emisiones atmosféricas, legalización del pozo de aguas subterráneas, como también el certificado de localización favorable.	visita No 131 de febrero 02 de 2005
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C		la industria ha realizado las mediciones		
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					
DRZN Exp. 4.3 051/2003	MINERO PROVIDENCIA S.A	X		CONCESIÓN DE AGUAS	1221 de 16 AGOSTO DE 2005	10 AÑOS		Radicado No 09351 marzo 02 de 2004 la empresa pide aclaración sobre la presentación y desarrollo del estudio de ruido en la empresa. DRZN 000977 febrero 20 de 2004 la CAM solicita se allegue un nuevo estudio de ruido ambiental.	Informe de evaluación No 53 noviembre 14 de 2003, se da la viabilidad de otorgar permiso de emisiones atmosféricas. Visita No 023 septiembre 03 de 2002; se recomienda requerir permiso de emisiones, de aguas subterráneas, diseñar una estructura para cubrir el aljibe y mejorar la implementación de barreras vivas.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	1371 DE 22 DICIEMBRE 2003	5 AÑOS			
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					
N.T	FORCOL		X	CONCESIÓN DE AGUAS	N.C				
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C				
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					

N.T: no tiene expediente, N.C no cuenta con permiso, N.R: no registrado.

EXP	NOMBRE COMERCIAL	LEGAL		PERMISO	RESOLUCIÓN	VIGENCIA	OBSERVACIÓN	ULTIMA ACTUACIÓN	FECHAS DE SEGUIMIENTO
		SI	NO						
N.T	AGAFANO		X	CONCESIÓN DE AGUAS				Mediante el requerimiento No 004227 de agosto 8 de 2002 la CAM solicita información de certificación de localización favorable referente al uso del suelo, presentar documento que contenga acciones o mediadas ambientales en miras a la prevención y control de riesgos que puedan generar daños o alteraciones al ecosistema. Mediante el comunicado CAM No 006974 de diciembre 04 de 2002 solicita los requerimientos de agosto 8 de 2002. Mediante el comunicado CAM No 002978 junio 6 de 2003 se informa a la defensora del pueblo que la empresa AGAFANO requiere de PMA para efectos de seguimiento y control; según la visita No 001 de junio 27 de 2002 la empresa no realiza actividades que generen residuos de tipo industrial, su operación radica en el almacenamiento de sustancia peligrosas como argon, agamix, hidrogeno, bióxido de carbono, helio, acetileno, aga sol, oxido nitroso, gas carbónico y un proceso de envasado de oxigeno; que la empresa presento plan de contingencia y seguridad industrial; cuenta con certificado ICONTEC y uso favorable de suelo.	
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					
0161, 052-03 4.3	PLÁSTICOS GERFOR	X		CONCESIÓN DE AGUAS	N.C		TIENEN ALJIBE	Resolución 403 abril 30 de 2004, por la cual se renueva el permiso de emisiones atmosféricas por un periodo de 5 años. Auto de iniciación de tramite 170 junio 24 de 2003 para permiso de emisiones atmosféricas.	informe técnico de noviembre 8 de 2002, visita No 007 de julio 8 de 2002
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	403 DE ABRIL 30 DE 2004	5 AÑOS			
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					
4,2 184/2003 o 012/2003	MARMOCOL		X	CONCESIÓN DE AGUAS	N.C		cuenta con aljibe	informe de visita No 120 de enero 27 de 2005 , las acciones requeridas no han sidos cumplidas por la empresa, comunicados en los oficios No 003372 de julio 01 de 2003, No 005821 de octubre 25 de 2003 y No 006004 de octubre 25 de 2003.	
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	N.C				
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					
4,3 064/2003	MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA		X	CONCESIÓN DE AGUAS					
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	0193 DE FEBRERO 17 DE 2004	3 AÑOS	no cumplen con la norma en el horario nocturno de ruido ambiental		
				PERMISO DE VERTIMIENTOS					

N.T: no tiene expediente, N.C no cuenta con permiso, N.R: no registrado.

EXP	NOMBRE COMERCIAL	LEGAL		PERMISO	RESOLUCIÓN	VIGENCIA	OBSERVACIÓN	ULTIMA ACTUACIÓN	FECHAS DE SEGUIMIENTO
		SI	NO						
1099 tomo I	TRITURADO CARRILLO	X		CONCESIÓN DE AGUAS				el radicado No 12471 de julio 29 de 2004 la empresa hace entrega del informe semestral de actividades ambientales primer semestre de 2004.	Visita de seguimiento No 018 de enero 10 de 2002 se evalúa el estado y manejo de la planta de triturados. El informe de visita No 020 de marzo 21 de 2002, se determina el incumplimiento de la resolución No 432 de julio 8 de 1997 El concepto Técnico de marzo 03 de 2003 se determina que la empresa debe presentar y realizar acciones ambientales del programa de gestión Ambiental, programa de fortalecimiento institucional, programa de contrato de mano de obra, tiempo de entrega de la información es 2 meses. Concepto técnico de 25 de junio de 2004, se determina que a la empresa le hace falta por implementar algunos compromisos ambientales.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				MATERIAL DE ARRASTRE	0527 de julio 02 de 2003	Se otorga hasta abril 17 de 2028. vigencia del contrato de concesión No 20805 otorgado por el ministerio de minas y energía a la empresa.			
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	0527 de julio 02 de 2003				
N.T	CROMADOS DEL HUILA			CONCESIÓN DE AGUAS				Mediante el oficio N° 9872 de marzo 28 de 2005, se le solicita a la empresa información acerca de la actividad que desarrolla. Auto de inicio N° 98 junio 13 de 2005 permiso de vertimiento	Mediante oficio radicado CAM 17761 de marzo 01 de 2005, el señor Iván García solicita visita de inspección a la planta cromados por presunta contaminación por vertimiento de las aguas residuales al alcantarillado.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	N.C				
N.T	GAVAL			CONCESIÓN DE AGUAS					Mediante oficio radicado CAM 17761 de marzo 01 de 2005, el señor Iván García solicita visita de inspección a la planta cromados por presunta contaminación por vertimiento de las aguas residuales al alcantarillado.
				PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO					
				PERMISO DE VERTIMIENTOS	N.C				

N.T: no tiene expediente, N.C no cuenta con permiso, N.R: no registrado.

ANEXO C. CÁLCULOS DE CONSUMO Y CONTAMINACIÓN DE RECURSOS

1. ECUACIONES

AGUA.

- **Consumo de agua subterránea por industria.** Corresponde al número de industrias que consumen agua de aljibes sobre el total de industrias que consumen agua.

$$C.A.SUB = \frac{i.c.a}{total} \times 100$$

Donde:

C.A.SUB: industrias que consumen agua subterránea (%)

(%).i.c.a: numero de industrias que consumen agua de aljibe para sus procesos.

Total: total de industrias que consumen agua.

- **Concesiones de agua subterránea.** Corresponde a la cantidad de concesiones de agua subterránea vigentes sobre el total de industrias que consumen aguas subterráneas.

$$Co.A.SUB = \frac{n^{\circ}.co}{total} \times 100$$

Donde:

Co.A.SUB: Concesiones de agua subterránea (%).

n°.co: industrias que cuentan con concesión de agua subterránea.

Total: industrias que consumen aguas subterráneas para sus procesos.

- **Generación de agua residual industrial.** Corresponde a la cantidad de industrias que generan aguas residuales industriales sobre el total de las industrias.

$$G.A.R.I = \frac{n^{\circ}.a.r.i}{total} \times 100$$

Donde:

G.A.R.I: Generación de agua residual industrial (%).

n°.a.r.i: cantidad de industrias que generan aguas residuales industriales.

Total: total de industrias objeto de estudio.

- **Tratamiento de agua residual industrial.** Corresponde a la cantidad de industrias que realizan tratamiento a las aguas residuales sobre el total de las industrias que generan vertimientos

$$S.T.A.R.I = \frac{n^{\circ}.s.t.a.r.i}{total} \times 100$$

Donde:

S.T.A.R.I: Industrias con sistema de tratamiento de agua residual industrial (%).

n^o.s.t.a.r.i: cantidad de industrias realizan tratamiento a las aguas residuales industriales.

Total: total de industrias que generan vertimientos.

- **Permiso de vertimiento (%).** Corresponde a la cantidad de industrias que tienen permiso de vertimiento sobre el total de industrias que generan agua residual.

$$P.V = \frac{n^{\circ}.p.v}{total} \times 100$$

Donde:

P.V: Permiso de vertimiento (%).

n^o.p.v: cantidad de industrias que tienen permiso de vertimiento.

total: total de industrias que generan agua residual industrial

AIRE

- **Generación de emisiones atmosféricas (%).** Corresponde a la cantidad de industrias que generan emisiones atmosféricas sobre el total de las industrias.

$$E.A = \frac{n^{\circ}.e.a}{total} \times 100$$

Donde:

E.A: Generación de emisiones atmosféricas (%).

n^o.e.a: industrias que generan emisiones atmosféricas.

total: total de industrias objeto de estudio.

- **Sistema de control de emisiones atmosféricas (%).** Corresponde a la cantidad de industrias que cuentan con sistemas de control de emisiones atmosféricas sobre el total de las industrias que generan emisiones.

$$S.E.A = \frac{n^{\circ}.s.e.a}{total} \times 100$$

Donde:

S.E.A: Industrias con sistema de control de emisiones atmosféricas (%).

n^o.s.e.a: industrias que cuentan con sistemas de control de emisiones atmosféricas.

Total: total de industrias que generan emisiones atmosféricas.

- **Permiso de emisiones (%).** Corresponde a la cantidad de industrias que tienen permiso de emisiones sobre el total de industrias que generan emisiones.

$$P.E.A = \frac{n^{\circ}.p.e.a}{total} \times 100$$

Donde:

P.E.A: industrias que cuentan con permiso de emisiones (%).

n^o.p.e.a: cantidad de industrias que cuentan con permiso de emisiones atmosféricas.

Total: total de industrias que generan emisiones atmosféricas.

USOS DEL SUELO

- **Ubicación de industrias de acuerdo al POT (%).** Corresponde al número de industrias que se encuentran ubicadas en la zona industrial de acuerdo al POT sobre el total de industrias.

$$P.O.T = \frac{n^{\circ}.z.i}{total} \times 100$$

Donde:

P.O.T: industrias ubicadas de acuerdo al POT (%).

n^o.z.i: industrias que se ubican en la zona industrial según el POT.

Total: total de industrias objeto de estudio

RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.

- **Reincorporación de residuos sólidos industriales (%).** Corresponde a la cantidad de industrias que reincorporan sus residuos sobre el total de industrias.

$$R.R = \frac{n^{\circ}.r.r}{total} \times 100$$

Donde:

R.R: reincorporación de residuos (%).

n^o.r.r: industrias que reincorporan sus residuos al proceso.

Total: total de industrias que generan residuos sólidos

- **Ventas de residuos.** Corresponde a la cantidad de industrias que venden sus residuos sobre el total de industrias.

$$V.R = \frac{n^{\circ}.v.r}{total} \times 100$$

Donde:

V.R: ventas de residuos (%).

n^o.v.r : cantidad de industrias que venden sus residuos.

Total: total de industrias que generan residuos

- **Donación de residuos (%).** Corresponde a la cantidad de industrias que donan sus residuos sobre el total de industrias.

$$D.R = \frac{n^{\circ}.d.r}{total} \times 100$$

Donde:

D.R: Donación de residuos (%).

n^o. d.r : cantidad de industrias que donan sus residuos.

Total: total de industrias que generan residuos

2. CÁLCULOS

AGUA

• Consumo de agua subterránea		
Industrias que consumen agua de aljibe	Total de industria que consumen agua	Consumo de agua subterránea (%)
8	16	50
• Concesión de aguas subterráneas		
Industrias con concesión de agua subterránea	Total de industria que consumen agua subterránea	Concesiones de agua subterránea (%).
3	8	37.50
• Generación de agua residual industrial		
Cantidad de industrias que generan aguas residuales industriales	Total de industrias objeto de estudio	Generación de agua residual industrial (%).
11	26	42.31
• Tratamiento de agua residual industrial		
Cantidad de industrias realizan tratamiento a las aguas residuales industriales.	Total de industrias que generan vertimientos	Industrias con sistema de tratamiento de agua residual industrial (%).
6	9	66.67
• Permiso de vertimiento		
Cantidad de industrias que tienen permiso de vertimiento	Total de industrias que generan agua residual industrial	Permiso de vertimiento (%).
3	11	27.27

Fuente. La Autora, 2006

AIRE

• Generación de emisiones atmosféricas		
Cantidad de industrias que generan emisiones atmosféricas	Total de industrias objeto de estudio	Generación de emisiones atmosféricas (%).
22	26	84.62
• Sistema de control de emisiones atmosféricas		
Industrias que cuentan con sistemas de control de emisiones atmosféricas	Total de industrias que generan emisiones atmosféricas	Industrias con sistema de control de emisiones atmosféricas (%).
13	22	59.09
• Permiso de emisiones (%).		
Cantidad de industrias que cuentan con permiso de emisiones atmosféricas.	Total de industrias que generan emisiones atmosféricas	Industrias que cuentan con permiso de emisiones (%).
11	22	50

Fuente. La Autora, 2006

SUELO

• Permiso de emisiones (%).		
Industrias que se ubican en la zona industrial según el POT	Total de industrias objeto de estudio	Industrias ubicadas de acuerdo al POT (%).
15	26	57.69

Fuente. La Autora, 2006

RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.

• Reincorporación de residuos sólidos industriales		
Industrias que reincorporan sus residuos al proceso	Total de industrias objeto de estudio	Reincorporación de residuos (%).
4	24	16.67
• Ventas de residuos		
Cantidad de industrias que venden sus residuos.	Total de industrias que generan residuos	Ventas de residuos (%).
10	24	41.67
• Donación de residuos (%).		
Cantidad de industrias que donan sus residuos	Total de industrias objeto de estudio*	Industrias que donan residuos (%).
2	24	8.33

Fuente. La Autora, 2006

ANEXO D.REPORTE FISICO-QUIMICO DE VERTIMIENTOS

AFLUENTE

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	CONCENTRACION							CARGAS			
		Q L/s	pH	T (°C)	[] DBO ₅ mg/l	[] DQO mg/l	[] S.S.T mg/l	[] A & G mg/l	[] DBO ₅ g/dia	[] DQO kg/dia	[] S.S.T kg/dia	[] A & G kg/dia
Elaboración de productos lácteos	PUREZA SURCOLAC	0,04	7,5	28,1	293	509	1417	599	11,72	20,33	56,68	23,96
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	4,24	8	32					170,4	405,5	150,09	2,8
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO	7	7,8	26	111	191	8270	51,71	67,13	115,5	5001,7	31,3

NR: no reportado

EFLUENTE

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	CONCENTRACION							CARGAS			
		Q L/s	pH	T (°C)	[] DBO ₅ mg/l	[] DQO mg/l	[] S.S.T mg/l	[] A & G mg/l	[] DBO ₅ g/dia	[] DQO kg/dia	[] S.S.T kg/dia	[] A & G kg/dia
Elaboración de productos lácteos	PUREZA SURCOLAC	0	7,34	28,1	135	78	246	16,8	3,2	5,5	9,99	0,68
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA	6,05	8	34	66,06	183,6	24,12	0,76	34,5	95,9	12,6	0,4
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO	7	7,43	25,7	6	11	614	10,3	3,63	6,65	371,4	6,23

NR: no reportado

Productos Químicos Panamericanos-P.Q.P

P.Q.P ANÁLISIS DEL RECURSO HÍDRICO

PARÁMETROS	UNIDADES	AGUAS ARRIBA	AGUAS ABAJO
pH		6,72	7,38
T	°C	27,1	29,1
SS	mg/l	23	30
Compuestos organofosforados	< 0,7 µ/l	< 0,7	< 0,7
Sulfatos	mg/l	38	180

ANEXO E. REPORTE DE CALIDAD DEL AIRE

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Valor norma corregida Local 24 horas	Valores 24 horas					
			% C.N est1	EST1	% C.N est2	EST2	% C.N est3	EST3
Elaboración de productos de molinería	TRILLADORA SAN JOSÉ	378,4	73,54	100,12	74,80	95,33	76,26	89,81
	TRILLADORA MERCEDES	378,4	67,25	123,91	66,91	125,2	68,11	120,66
	TRILLADORA ANGÉLICA	378,4	68,30	119,97	67,94	121,33	68,60	118,8
	TRILLADORA CAFETRILLA SUR	380	79,63	77,42	82,68	65,81	84,00	60,79
	TRILLADORA SKN	380	74,72	96,08	70,98	110,26	85,10	56,63
	PREOPERATIVA PTC	378,4	75,76	91,71	72,53	103,95	75,65	92,13
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	380	76,12	90,76	76,36	89,82	83,95	60,72
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	378,4	81,07	71,63	81,06	71,66	80,82	72,26
Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno.	CINAGRO	378,4	71,06	109,52	72,60	103,67	73,84	98,99
	MINERO PROVIDENCIA	378,4	70,09	113,17	73,22	101,32	70,82	110,87
Fabricación de productos de plástico	PLÁSTICO GERFOR	380	78,14	83,06	69,80	114,76	64,38	134,77
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	378,4	71,04	109,58	71,57	107,58	70,68	110,93

C.N: cumplimiento de la norma

ANUAL:

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Valor norma corregida Local anual	Valores norma anual					
			% C.N est1	EST1	% C.N est2	EST2	% C.N est3	EST3
	TRILLADORA SAN JOSÉ	94,6	24,79	71,14	26,83	69,21	28,01	68,1
Elaboración de productos de molinería	TRILLADORA MERCEDES	94,6	8,62	86,45	4,97	89,90	11,70	83,53
	TRILLADORA ANGÉLICA	94,6	10,62	84,55	8,46	86,60	11,17	84,03
	TRILLADORA CAFETRILLA SUR	95	52,28	45,33	58,56	39,37	61,95	36,15
	TRILLADORA SKN	95	19,02	76,93	33,77	62,92	61,45	36,62
	PRECOPERATIVA PTC	94,6	38,84	57,86	32,56	63,80	35,99	60,55
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE TOLIMAX	95	44,98	52,27	36,43	60,39	50,11	47,4
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	FOSFADER-DELFO	94,6	42,17	54,70	42,38	54,50	46,30	50,8
Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno.	CINAGRO	94,6	26,64	69,40	23,64	72,24	32,42	63,93
	MINERO PROVIDENCIA	94,6	9,50	85,61	15,68	79,77	12,90	82,4
Fabricación de productos de plástico	PLÁSTICO GERFOR	95	51,15	46,41	31,42	65,15	51,85	45,74
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	94,6	17,12	78,40	15,27	80,15	14,09	81,27

C.N: cumplimiento de la norma

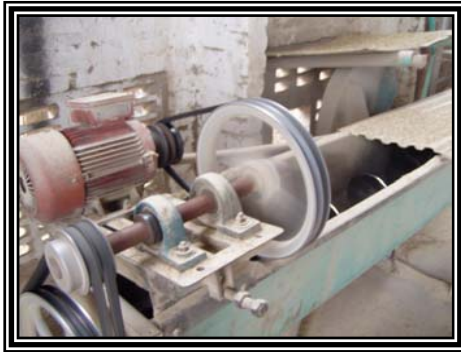
REPORTE DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS:

Productos Químicos Panamericanos -P.Q.P:

Parámetro	Unidad	Valor norma corregida Local anual	Valores norma anual					
			% C.N est1	EGST1	% C.N est2	EST2	% C.N est3	EST3
dióxido de azufre	μ/m ³	94,6	50,95	46,6	22,62	73,2	39,75	57

Parámetro	Unidad	Valor norma corregida Local 24 horas	Valores norma 24 horas					
			% C.N est1	EST1	% C.N est2	EST2	% C.N est3	EST3
dióxido de azufre	μ/m ³	378,4	83,8	61,01	78	83,22	86,9	49,53

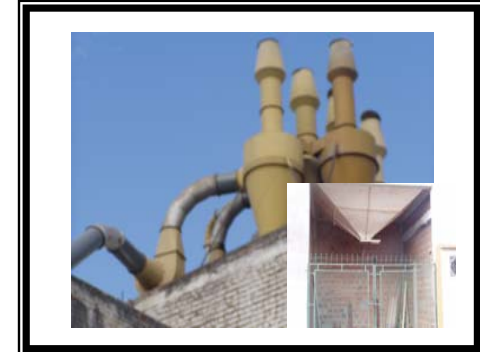
**ANEXO F. REGISTRO FOTOGRÁFICO PUNTOS DE GENERACIÓN DE
EMISIONES ATMOSFERICAS**



Punto 1 Arroz PTC: Generación de MP. Transporte del material generado en la trilla al ciclón.



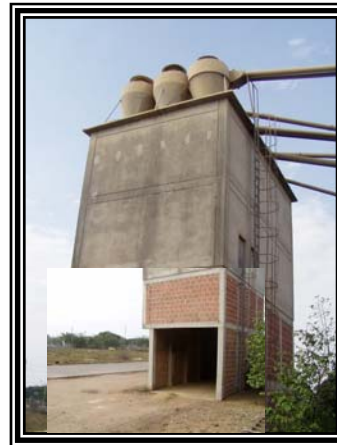
Punto 1.1 Arroz PTC: Generación de MP. Residuos resultantes de la limpieza de la semilla en la planta de tratamiento de semilla



Punto 2. Trilladora de Café Mercedes: Generación de MP en el momento de recolección de los residuos al camión de recolección.



Punto 3. Trilladora de Café Angélica: Generación de MP en el momento de recolección de los residuos al camión de recolección.



Punto 4. Trilladora de Café Cafetrilla: Generación de MP en el momento de recolección de los residuos al camión de recolección.



Punto 5. Chocolate Tolimax: Generación de MP que son descargadas continuamente a la zona de parqueadero y cafetería.



Punto 6 Dolomita el Fraile: Generación de MP durante todo el proceso



Punto 6.1 Dolomita el Fraile: filtros de manga fuera de funcionamiento.



Punto 7 Inta: Generación de vapores en el proceso de secado en el Horno rotatorio.



Punto 8 Cinagro: Generación de MP en el proceso triturado y molienda de la roca.



Punto 9 Minero Providencia: Generación de MP Operación en la cual la banda deposita el material al molino a la planta triturado de Dolomita.



Punto 9.1 Minero Providencia: Generación de MP y vapores en el proceso de dosificación de dolomita al rector de la planta de Sulcamag

ANEXO G. MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL Y EQUIPOS QUE GENERAN RUIDO DENTRO DE LAS INDUSTRIAS

EMPRESA	Nº de equipos	Equipo	Año de instalación del equipo	Horarios de Ocurrencia de los ruidos	RUIDO AMBIENTAL	
					Diurno (db)	Nocturno (db)
TRILLADORA SAN JOSÉ	1	elevadores	1981	horario de producción	58	50,4
	1	transportadora	1981			
	3	stiles	1981			
	2	trilladoras	1981			
	3	turbinas	1981			
	1	monitor	2000			
	3	electrónicas	2000			
TRILLADORA MERCEDES	1	elevadores	1996	horario de producción	66,4	54,8
	1	transportadora	1996			
	3	stiles	1996			
	2	trilladoras	1996			
	3	turbinas	1996			
	1	monitor	1996			
	3	electrónicas	1996			
TRILLADORA ANGÉLICA	1	elevadores	1996	horario de producción	60	59
	1	transportadora	1996			
	3	stiles	1996			
	2	trilladoras	1996			
	4	turbinas	1996			
	1	monitor	1996			
	5	electrónicas	1996			
CAFETRILLA LTDA	1	elevadores	2000	horario de producción	55,4	44,8
	1	transportadora	2000			
	3	stiles	2000			
	2	trilladoras	2000			
	8	turbinas	2000			
	2	monitor	2000			
	4	electrónicas	2000			

N.R: no reportado
Fuente. La autora, 2006

EMPRESA	Nº de equipos	Equipo	Año de instalación del equipo	Horarios de Ocurrencia de los ruidos	RUIDO AMBIENTAL	
					Diurno (db)	Nocturno (db)
TRILLADORA SKN	1	elevadores	1973	horario de producción	56,3	42,5
	1	transportadora	1973			
	3	stiles	1973			
	2	trilladoras	1973			
	6	turbinas	1973			
	2	monitor	1996			
	5	electrónicas	1996			
ARROZ PTC	1	turbina	2000	horario de producción	61,5 4	41,9
	1	prelimpiadora	2000			
TOLIMAX	1	horno tostador	1990	horario de producción	N.R	N.R
	1	aireador	1990			
	1	descascarilladora	1990			
	1	molino de martillos	1990			
	1	dosificador	1990			
	1	cimbradora	1990			
	1	túnel de enfriamiento	1990			
	1	empacadora	1990			
CINAGRO LTDA	2	Molinos	1993 y 2004	horario de producción	52,5 4	49,5
MINERO PROVIDENCIA	1	Molino	2003	horario de producción	50,99 4	N.R
	1	trituradora	1995			
	1	molino de sulcamag	2003			
	1	extractor planta de dolomita	1995			
PLÁSTICOS GERFOR	3	molinos	2000	horario de producción	62,24	61,4
MÁRMOLES Y GRANITOS DEL HUILA	1	trituradora	2003	horario de producción	65	50,01
	1	turbina	2003			

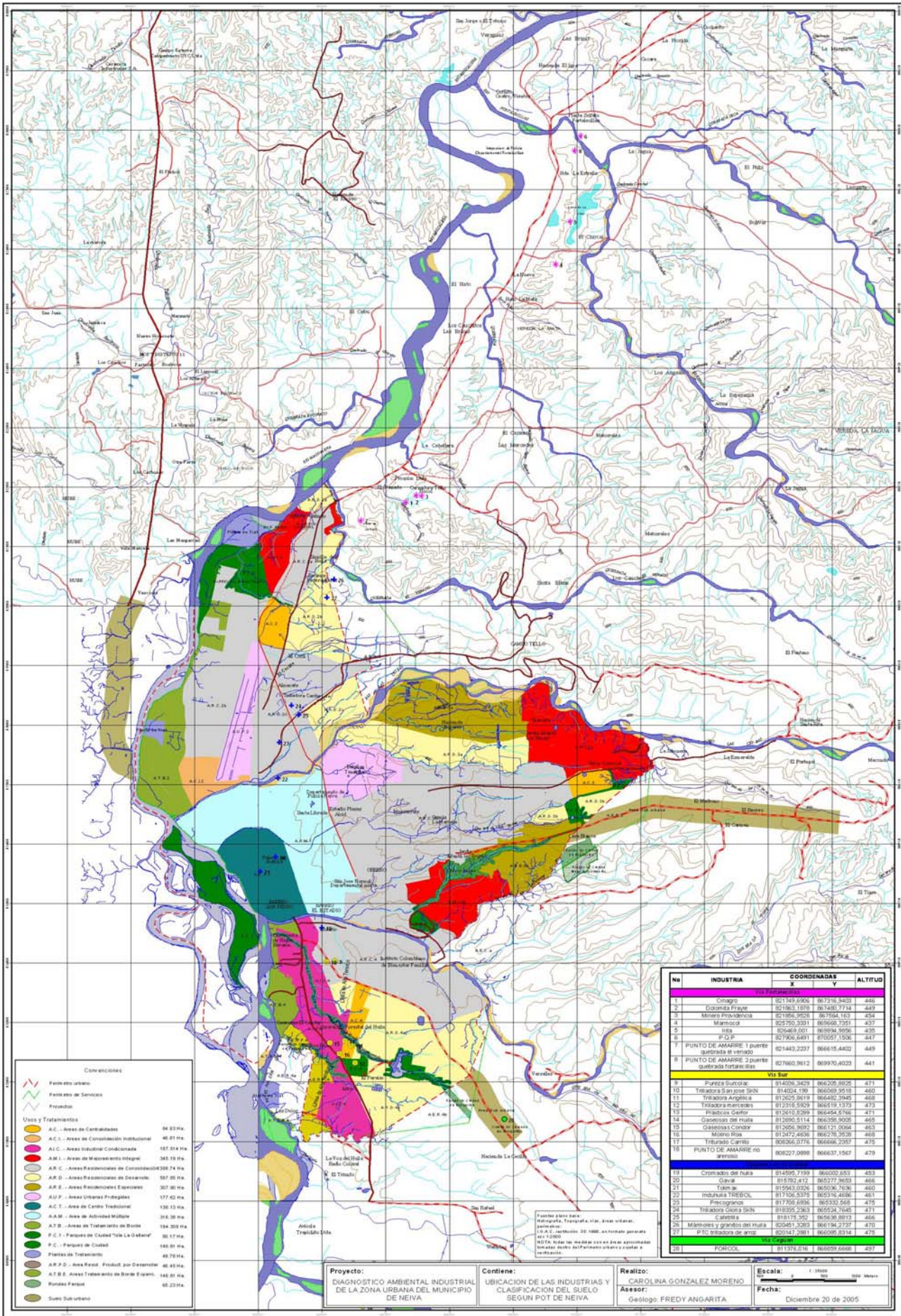
N.R: no reportado

Fuente. La autora, 2006

ANEXO H. FORMATO – GEOREFERENCIACIÓN

INDUSTRIA	COORDENADAS		ALTITUD m.s.n.m.
	Norte (X)	Este (Y)	

**ANEXO I. PLANO LOCALIZACIÓN DE LAS INDÚSTRIAS Y CLASIFICACIÓN
DEL SUELO**



- Conexiones**
- Faltante urbano
 - Faltante de Servicios
 - Proyección
- Usos y Tratamientos**
- A.C. - Areas de Consolidación 44.83 Ha.
 - A.C.I. - Areas de Consolidación Industrial 46.81 Ha.
 - A.I.C. - Areas Industriales Condicionada 187.64 Ha.
 - A.M.I. - Areas de Mejoramiento Integral 343.19 Ha.
 - A.R.C. - Areas Residenciales de Consolidación 388.74 Ha.
 - A.R.D. - Areas Residenciales de Desarrollo 587.08 Ha.
 - A.R.E. - Areas Residenciales Especiales 307.30 Ha.
 - A.O.P. - Areas Urbanas Frías 137.42 Ha.
 - A.C.T. - Areas de Centro Tradicional 136.13 Ha.
 - A.A.M. - Areas de Actividad Mixta 316.38 Ha.
 - A.T.B. - Areas de Tratamiento de Bordo 194.308 Ha.
 - P.C.1 - Parques de Ciudad "La Galera" 80.17 Ha.
 - P.C. - Parques de Ciudad 143.01 Ha.
 - Puntos de Tratamiento 49.78 Ha.
 - A.R.P.D. - Areas Recreasivas, Productiva y Deportiva 46.45 Ha.
 - A.T.B. - Areas de Tratamiento de Bordo Especial 148.98 Ha.
 - Rondas Forestal 65.23 Ha.
 - Suelo Suburbano

No	INDUSTRIA	COORDENADAS		ALTITUD
		X	Y	
Zona Fortaleza				
1	Conagra	821349.6006	8617316.8403	446
2	Edomista Frayre	821963.1870	861430.7714	449
3	Milena Proveedor	821956.9528	861954.148	454
4	Marmocla	825750.3031	861668.7591	437
5	Irma	826469.001	861894.8056	435
6	Priza	827962.6481	862057.1506	447
7	PUNTO DE AMARRE 1 puente autorizada de venado	821443.2237	866615.4022	449
8	PUNTO DE AMARRE 2 puente autorizada fortalezas	827862.9612	861970.4023	441
Vis Sur				
9	Punta Industrial	814026.3423	866206.8025	471
10	Talladora San José SHN	814024.190	866089.9518	460
11	Talladora Angélica	812625.8619	866482.3945	468
12	Talladora Arceles	812110.5029	866218.1373	473
13	Industria Gestor	812810.5209	866454.6766	471
14	Gabonera del Huila	812080.5114	866358.8025	465
15	Clasificadora Conar	812056.7692	866171.6064	463
16	Milena Rios	812472.4638	866278.3528	468
17	Talladora Camilo	808356.0776	866666.2357	475
18	PUNTO DE AMARRE no autorizado	808227.0898	866637.1567	479
FORCILA				
19	Comodora del Huila	814595.7199	866022.853	453
20	Galaxi	818782.412	865277.9653	466
21	Tallador	819543.0206	865036.7636	460
22	Industria FRETIL	811174.352	865638.8913	464
23	Prelogranos	817706.6936	865332.568	475
24	Talladora Gloria SHN	818335.2363	865524.7645	471
25	Carabela	811174.352	865638.8913	464
26	Marmoles y granitos del Huila	80481.2383	866194.2737	470
27	P.T.O. Estación de arroz	820347.3981	866095.8314	475
28		811974.616	865059.5668	497

Proyecto: DIAGNOSTICO AMBIENTAL INDUSTRIAL DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE NEIVA

Contiene: UBICACION DE LAS INDUSTRIAS Y CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN POT DE NEIVA

Realizo: CAROLINA GONZALEZ MORENO

Asesor: Geólogo: FREDY ANGARITA

Escala: 1:10000

Fecha: Diciembre 20 de 2005

ítem	CAUSAS
A	Limitada capacidad de gestión en las industrias.
B	Carencia de un PMA y/o su aplicación.
C	Poca sensibilidad de los industriales hacia la aplicación de procedimientos de autorregulación
D	Ausencia de la CAM , en el seguimiento y control de la industrias
E	la ausencia de expedientes de las industrias en al CAM
F	No cuenta con ningún tipo de permiso.
G	Falta de tramitar un permiso
H	Ubicación no reglamentada en el POT
I	Carencia de sistemas de control.
J	Falta de análisis

Fuente. La Autora,2006

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
Carencias de grupos calificados para diseñar e implementar nuevas estrategias de desarrollo empresarial, adelantar innovaciones tecnológicas y llevar a cabo programas de seguimiento y monitoreo.	20
Obsolescencia tecnológica, carencia de programas de higiene industrial, manejo de emisiones, vertimientos y procesos	15
Los controles son considerados como trabas a la producción y aumento en los costos.	21
La no presencia de la autoridad ambiental para la ejecución de cumplimiento de las normas.	19
No se puede determinar la legalidad y el proceso legal que ha llevado la industria ante la corporación.	8
Illegalidad de la industria ante la CAM y se estima que esta pueda estar contaminando de forma directa.	13
necesita mas de un permiso para poder ejercer un control sobre el recurso natural que se esta afectando	5
Aquellas industrias que se encuentran dispersas dentro de la ciudad.	11
No cuentan con sistemas de tratamiento de vertimiento y/o de control de emisiones según sea el caso; las cuales deterioran la calidad del agua y aire, afectando en forma directa a los seres vivos.	11
No se han realizado para determinar el cumplimiento de la norma y/o también para determinar la eficiencia de tratamientos, en los casos que corresponda.	15

ACTIVIDAD	NOMBRE COMERCIAL	Limitada capacidad de gestión en las industrias	Carencia de un PMA y/o su aplicación.	Poca sensibilidad de los industriales hacia la aplicación de procedimientos de autoregulación
Elaboración de productos lácteos.	INDUHUILA	1	1	1
	PUREZA SURCOLAC	1	1	
Elaboración de productos de molinería	MOLINOS ROA S.A			
	PRECOPERATIVA PTC			1
trilla de café	TRILLADORA MERCEDES	1		1
	TRILLADORA ANGELICA	1		1
	TRILLADORACAFET RILLA SUR		1	1
	TRILLADORA SKN	1		1
	SECADERO PRECOGRANOS	1	1	1
	TRILLADORA SAN JOSE	1		1
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.	CHOCOLATE	1	1	1
	TOLIMAX			
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales.	GASEOSAS DEL HUILA			
	GASEOSAS CONDOR	1	1	1
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno.	P.Q.P	1	1	1
Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno.	DOLOMITA EL FRAILE	1	1	1
	INTA Ltda	1	1	1
	CINAGRO	1		1
	MINERO PROVIDENCIA	1		1
	FORCOL	1	1	1
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	AGAFANO			
faciación de productos de plástico	PLASTICO GERFOR	1		
Corte, tallado y acabado de la piedra.	MARMOCOL	1	1	1
	MARMOLES Y GRANITOS DEL HUILA		1	1
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TRITURADO CARRILLO HERMANOS Y COMPAÑÍA Ltda	1	1	1
Reciclamiento de desperdicios y desechos metálicos.	GAVAL	1	1	1
	CROMADOS DEL HUILA	1	1	1
SUMATORIA		20	15	21

Fuente.La Autora, 2006.

Ausencia de la CAM , en el seguimiento y control de la industrias	la usencia de expedientes de las industrias en al CAM	No cuenta con ningun tipo de permiso	Falta de tramitar un permiso	Ubicación erronea según el POT	Carencia de sistemas de control.	Falta de analisis
1		1		1		1
1	1	1				
		1				1
				1		
1						
1						
1	1	1		1		
1				1		
1		1		1	1	1
1						
1			1	1	1	1
			1			
			1		1	1
			1		1	
1	1	1			1	1
1	1	1			1	1
1		1				
1					1	1
1	1	1		1	1	1
1			1			1
1		1			1	1
1				1		1
1	1	1		1	1	1
	1	1		1	1	1
	1	1		1	1	1
19	8	13	5	11	11	15

CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO %
C	21	15	15
A	20	14	30
D	19	14	43
B	15	11	54
J	15	11	65
F	13	9	75
I	11	8	83
H	11	8	91
E	8	6	96
G	5	4	100
total	138	100	

Fuente: La Autora, 2006

