Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Ingeniería Ambiental y Sanitaria | Facultad de Ingeniería

1-1-2004

Evaluación ambiental estratégica para la zona industrial de Betania en el municipio de Cajicá

Henry Guillermo Acosta Pérez
Universidad de La Salle, Bogotá

Margith Ivette Solarte Lievano
Universidad de La Salle, Bogotá

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

Citación recomendada

Acosta Pérez, H. G., & Solarte Lievano, M. I. (2004). Evaluación ambiental estratégica para la zona industrial de Betania en el municipio de Cajicá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1508

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.

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATEGICA PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ

HENRY GUILLERMO ACOSTA PÉREZ

MARGITH IVETTE SOLARTE LIEVANO

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE INGENIERA AMBIENTAL Y SANITARIA

BOGOTA

2004

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATEGICA PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ

HENRY GUILLERMO ACOSTA PÉREZ

MARGITH IVETTE SOLARTE LIEVANO

Tesis realizada para optar al título de Ingeniero Ambiental y Sanitaria

Director

Rubén Darío Londoño

Ingeniero Geógrafo

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE INGENIERA AMBIENTAL Y SANITARIA

BOGOTA

2004

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN _____ 1

1. MARCO TEORICO_____2
1.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (EAE)_____2
1.1.1 Experiencias internacionales_____2
1.1.1.1 Beneficios de la implementación_____4
1.1.2 Experiencia nacional_____5
1.2 ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL DE LA EAE_____5

2. MARCO LEGAL_____11
2.1 REVISIÓN DE LA LEGISLACIÓN ARTICULADA CON LAS EVALUACIONES AMBIENTALES Y LA PLANEACIÓN MUNICIPAL_____ 11

3. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR INDUSTRIAL_____13
3.1 MUNICIPIO DE CÁJICA_____ 13
3.2 ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA_____15
3.2.1 Características de la zona _____16

4. EVALUACION PRELIMINAR_____18
4.1 EVALUACIÓN PRELIMINAR_____19
4.1.1 Selección de PPP para la Evaluación Ambiental Estratégica_19
4.1.2 Alcance de la EAE en la zona industrial de Betania_____ 22
4.1.3 Descripción del ámbito territorial_____ 22
4.1.3.1 Características generales de las industrias_____ 23

5. ALTERNATIVA CERO 26
5.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO 26
5.2 COMPONENTE ATMOSFERICO 28
5.2.1 Clima 28
5.2.2 Temperatura 28
5.2.3 Precipitación 29
5.2.4 Brillo solar 29
5.2.5 Humedad relativa 30
5.2.6 Régimen y dirección de vientos 31
5.2.7 Calidad del aire 33
5.3 COMPONENTE LITOSFÉRICO 37
5.3.1 Usos del suelo 37
5.3.2 Clasificación del suelo rural 37
5.4 COMPONENTE HIDROGRAFICO 40
5.4.1 Hidrología 40
5.4.2 Red de drenaje 40
5.4.3 Calidad del agua 41
5.5 COMPONENTE BIOSFÉRICO 41
5.5.1 Flora 41
5.5.2 Fauna 42
5.6 AMBIENTE SOCIOECONOMICO 43
5.6.1 Procesos demográficos 43

6. REVISION DE PLANES 47
6.1 EVALUACIÓN DE OBJETIVOS 47
6.1.1 Coherencia externa del sistema de objetivos 47
6.1.1.1 Compatibilidad 49
6.1.1.2 Coherencia 54

7. EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PPP 66

7.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 68

8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS 74

8.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SIN PPP 74

8.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PPP 77

8.2.1 Evaluación de impactos en fase de Construcción 77

8.2.2 Evaluación de impactos en fase de Operación 80

9. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS Y SISTEMA DE SEGUIMIENTO 84

9.1 MODIFICACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS 84

9.2 SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL – SSA 87

9.2.1 Fichas de seguimiento 87

CONCLUSIONES 94

RECOMENDACIONES 96

BIBLIOGRAFIA 98

ANEXOS 101

LISTA DE CUADROS

pág

CUADRO 1. Cuadro de desarrollo institucional_____ **3**

CUADRO 2. Listado de empresas de la zona industrial_____ **17**

CUADRO 3. Identificación de fuentes fijas_____ **34**

CUADRO 4. Clasificación Uso del suelo_____ **38**

CUADRO 5. Compatibilidad entre los objetivos generales del PBOT del Municipio De Cajicá y las prioridades ambientales regionales_____**50**

CUADRO 6. Compatibilidad entre los objetivos generales del PBOT del Municipio De Cajicá y los objetivos generales del Plan de desarrollo municipal “Todos por Cajicá”_____**51**

CUADRO 7. Compatibilidad entre los objetivos generales del PBOT del Municipio De Cajicá y los objetivos generales del Plan Prioritario para la zona industrial de Betania_____**52**

CUADRO 8. Coherencia entre las estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá y los estrategias ambientales regionales_____**58**

CUADRO 9. Coherencia entre las estrategias generales del PBOT del Municipio De Cajicá y las estrategias generales del Plan de desarrollo municipal “Todos por Cajicá”_____**61**

CUADRO 10. Coherencia entre las estrategias generales del PBOT del Municipio De Cajicá y las estrategias generales del Plan Prioritario para la zona industrial de Betania_____**63**

CUADRO 11. Parámetros Plan Parcial Zona Industrial De Betania_____**66**

CUADRO 12. Actividades Fase De Construcción_____**67**

CUADRO 13. identificación de impactos sin PPZI_____**69**

CUADRO 14. Identificación de impactos con PPZI_____**70**

CUADRO 15. Matriz cromática para la evaluación de impactos en ausencia del PPZI_____**75**

CUADRO 16. Matriz cromática para la evaluación de impactos Fase de construcción de PPZI_____**78**

CUADRO 17. Matriz cromática para la evaluación de impactos Fase de operación de PPZI_____**81**

CUADRO 18. Modificación de objetivos para el plan básico de ordenamiento territorial_____**85**

CUADRO 19. Modificación de objetivos para el plan prioritario para la zona industrial de Betania_____**85**

CUADRO 20. Modificación de estrategias para el plan básico de ordenamiento territorial_____**86**

CUADRO 21. Modificación de estrategias para el plan prioritario para la zona industrial de Betania_____**86**

LISTA DE FIGURAS

pág

FIGURA 1. Etapas secuénciales de la EAE _____ **5**

FIGURA 2. Grado estratégico_____ **6**

FIGURA 3. Esquema metodológico para la EAE_____**18**

FIGURA 4. PPP seleccionados para la EAE_____ **19**

FIGURA 5. Esquema metodológico de la alternativa cero_____ **27**

FIGURA 6. Temperaturas medias mensuales_____ **28**

FIGURA 7. Valores totales mensuales de precipitación_____ **29**

FIGURA 8. Valores medios mensuales de brillo solar_____ **30**

FIGURA 9. Valores medios mensuales de humedad relativa_____ **30**

FIGURA 10. Rosa de vientos_____ **32**

FIGURA 11. Valores mensuales de caudales corriente Rió Frió_____ **40**

FIGURA 12. Organigrama administración municipal de Cajicá_____**44**

LISTA DE TABLAS

pág

TABLA 1. Distribución de frecuencias, direcciones y velocidades de vientos_____**31**

TABLA 2. Resultados del modelo de calidad del aire SCREEN3_____**36**

TABLA 3. Proyecciones de población _____**43**

LISTA DE ANEXOS

pág

ANEXO A. Matriz de legislación ambiental_____ **101**

ANEXO B. Consolidado de emisiones atmosféricas_____ **107**

ANEXO C. Consolidado de calidad del agua_____ **110**

ANEXO D. Modelo de calidad del aire SCREEN3_____ **113**

ANEXO E. Matriz de identificación de impactos_____ **121**

ANEXO F. Calificación ecológica_____ **125**

ANEXO G. Modelo de indicadores PER_____ **138**

GLOSARIO

ALTERNATIVA CERO: descripción ambiental de la zona de estudio en ausencia de PPP.

CENSOS: lista o recuento de personas o cosas que se hacen con fines estadísticos.

CLIMA: conjunto de condiciones atmosféricas y telúricas que caracterizan una región dada generando diferentes tipos de biomas.

CONTAMINACION ATMOSFERICA: presencia de uno o más contaminantes en la atmósfera exterior en cantidades y duración tal que pueden ser nocivos para la vida del hombre, plantas o animales o para la propiedad, o que puedan interferir con el uso y disfrute de la vida o propiedad o con la realización del trabajo.

DESARROLLO SOSTENIBLE: es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

EAE: Evaluación Ambiental Estratégica

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

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

EMISIÓN DE RUIDO: es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, transciende al medio ambiente o al espacio publico.

ESTRATEGIA: mecanismo que permite dirigir un proceso.

EVALUACIÓN AMBIENTAL: expresión utilizada con el mismo significado de la evaluación de impacto ambiental, corresponde a un concepto amplio que incluye otras formas de evaluación como análisis de riesgo, auditoria y otros procedimientos de gestión ambiental.

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA: proceso sistemático y detallado de evaluación de los impactos ambientales de las políticas, planes o programas.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Es un procedimiento tecnico que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado.

FUENTE DE EMISIÓN: es toda actividad, proceso u operación, realizada por los seres humanos, o con su intervención susceptible de emitir contaminantes al aire.

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.

FUENTE FIJA PUNTUAL: es la fuente fija que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas.

FUENTE MOVIL: es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte de cualquier naturaleza.

INDICADOR AMBIENTAL: parámetro y/o variable que permite medir la calidad del ambiente.

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.

IMPACTO AMBIENTAL ALTO: es aquél cuyo efecto expresa una destrucción casi total del componente ambiental considerado.

IMPACTO AMBIENTAL BAJO: aquél cuyo efecto expresa una destrucción mínima del componente ambiental considerado.

IMPACTO AMBIENTAL MEDIO: aquél cuyo efecto se manifiesta como una alteración de los componentes ambientales, cuya repercusión en los mismos se considera situada entre los niveles alto y bajo.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN: son las obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos mitigados o sustituidos.

MEDIDAS DE CORRECCIÓN: son acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: son acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: son acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

MODELO DE CALIDAD DEL AIRE: es un conjunto de ecuaciones matemáticas que relacionan la liberación de contaminantes y las concentraciones correspondientes, con el fin de determinar el grado de afección a la población, estructuras, animales y vegetación.

PBOT: plan básico de ordenamiento territorial

PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA CÁJICA CUNDINAMARCA: el plan de básico de ordenamiento territorial es un instrumento técnico y normativo que ordena el territorio del municipio de Cajicá. Comprende el conjunto de objetivos, políticas, estrategias, metas, programas, y normas, destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

PGAR: plan de gestión ambiental regional

PLAN: es una estrategia o diseño con objetivos y a futuro, a menudo con prioridades coordinadas, alternativas y medidas, que elabora e implementa una política.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL CAR CUNDINAMARCA: instrumento de planificación estratégica el cual orienta los procesos de gestión mediante el establecimiento de las líneas maestras de acción de estas entidades con miras a lograr metas ambientales de mediano y largo plazo dentro de la jurisdicción CAR en el departamento Cundinamarca.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL: es un mecanismo que promueve el ordenamiento del territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en un ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

PLAN PRIORITARIO PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA: instrumento mediante el cual se desarrollan y complementan las acciones propuestas para la Zona Industrial de Betania dentro del PBOT.

PÓLITICA: línea de conducta general o dirección propuesta a la que un gobierno está, o estará, aspirando y guía sus procesos de toma de decisiones.

PPP: Políticas, Planes y Programas.

PPZI: plan prioritario para la zona industrial de Betania

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: uso de procesos, practicas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, de las cuales pueden incluir reciclaje, tratamiento, cambios de proceso, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

PRODUCCION MAS LIMPIA: aplicación continua de una estrategia integrada de prevención ambiental a los procesos y a los productos, con el fin de reducir los riesgos a los seres humanos y al medio ambiente.

PROGRAMA: es una agenda organizada de compromisos, propuestas, instrumentos y/o actividades que elabora o implanta un plan.

RESIDUO: sustancia o material generado por una labor productiva o de consumo, de la que hay que desprenderse por no ser objeto directo de la actividad principal.

RESIDUO PELIGROSO: es aquél que por sus características infecciosas, toxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, combustibles, radiactivas o reactivas pueden causar riesgo a la salud humana.

SISTEMAS DE CONTROL: son las tecnologías, métodos o técnicas que se emplean para tratar antes de ser transmitida al aire o vertidas al agua, las emisiones o residuos líquidos, generados por un proceso de producción, combustión o por cualquier otra actividad capaz de generar contaminantes, con el fin de mitigar, contrarrestar o anular sus efectos sobre el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.

VERTIMIENTO: descarga liquida hecha en cuerpo de agua o sistema de alcantarillado.

RESUMEN

Entre Diciembre de 2003 y Junio de 2004, se realizó una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para la Zona Industrial de Betania en el municipio de Cajicá Cundinamarca, con el propósito de evaluar las medidas propuestas para la Zona Industrial por los PPP (Políticas, Planes Y Programas) regionales y municipales, e identificar y evaluar los impactos ambientales generados por su ejecución.

Se determinó mediante la identificación y evaluación de impactos que actualmente la Zona Industrial tiene un alto impacto sobre la atmósfera, y que la ejecución del PPP generaría impactos sobre la atmósfera, sobre la vegetación y los cuerpos de agua.

Para minimizar los impactos generados por los PPP, se modificaron algunos objetivos y estrategias y se diseñó un sistema de seguimiento para garantizar la adecuada ejecución del PPP, dentro de un marco de desarrollo sostenible.

ABSTRACT

Between December of 2003 and June of 2004, was realized a Strategic Environmental Assessment (SEA) for the Industrial Zone of Betania in the municipality of Cajicá Cundinamarca, with the purpose of evaluating the measures proposals for the Industrial Zone for the regional and municipal PPP (Politics, Plans and Programs), and to identify and to evaluate the environmental impacts generated by their execution.

It was determined by means of the identification and evaluation of impacts that at the moment the Industrial Zone has a higher impact on the atmosphere, and that the execution of the PPP would generate impacts on the atmosphere, on the vegetation and the water.

To minimize the impacts generated by the PPP, it was modified some objectives and strategies and it designed a pursuit system to guarantee the appropriate execution of the PPP, inside a mark of sustainable development.

Nota de aceptación

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del Director

_____
Firma del Jurado

_____
Firma del Jurado

Bogota D.C, 23 de Julio 2004

AGRADECIMIENTOS

Queremos manifestar nuestros sinceros agradecimientos al Ingeniero Rubén Darío Londoño por su colaboración y dirección en la elaboración del trabajo, al Ingeniero Edgar Erazo por su gran motivación, apoyo y ayuda bibliografica, a la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria por brindar espacios de investigación para el manejo de herramientas que permitan la conservación de los Recursos Naturales y a la Corporación Autónoma Regional (CAR) por habernos permitido la consulta y el estudio de expedientes – Seccional Sabana Norte y Almeidas.

A nuestros Padres

y hermanos que han sido nuestra

motivación.....

INTRODUCCION

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) está emergiendo en el mundo como una forma distinta a la tradicional evaluación de impacto ambiental de proyectos. El término EAE representa un modo convenido para referirse al proceso formal y sistemático de incorporar consideraciones ambientales en el nivel preproyecto de la toma de decisiones.

En otras palabras, la EAE es el proceso de evaluación de Políticas, Planes y Programas, llevado a cabo para asegurar que las consecuencias ambientales de dichos instrumentos sean consideradas en el proceso de toma de decisiones, en conjunto con las consideraciones de orden económico y social.

De acuerdo a lo anterior y con relación a lo determinado en el Plan Nacional de desarrollo 2003 –2006 “Hacia Un Estado Comunitario” se realizo una primera aproximación de EAE en la zona industrial de Betania en el municipio de Cajicá ajustada a las necesidades territoriales y de planificación.

Para el desarrollo de la EAE, se tuvo en cuenta las condiciones características de la zona industrial, los objetivos y estrategias contenidos en los instrumentos de planificación regionales y municipales, los posibles impactos ambientales generados por la ejecución del plan prioritario para la zona industrial de Betania; dando lugar a modificaciones en los instrumentos de planificación y formulando un sistema de seguimiento para prevenir, mitigar, corregir y anular los posibles impactos ambientales.

Esta EAE pretende consolidar una nueva herramienta de evaluación de instrumentos de planificación en Colombia, que incluya los criterios ambientales en las políticas, planes y programas.

1. MARCO TEORICO

1.1 EVALUACION AMBIENTAL ESTRATEGICA (EAE)

La Evaluación Ambiental Estratégica es el proceso por el cual se evalúan ambientalmente políticas, planes y programas (PPP), con el fin de prevenir o mitigar los efectos ambientales adversos de dichos planes en la etapa preliminar de la toma de decisiones, es decir, la EAE tiene como objetivo fundamental mejorar el perfil ambiental de los políticas, planes y programas por medio de la incorporación del factor ambiental facilitando su aproximación al desarrollo sostenible.

La EAE está emergiendo en el mundo como una forma distinta a la tradicional evaluación de impacto ambiental con el propósito de mejorar ciertas limitaciones propias de la evaluación de proyectos.

En el caso de los EIA, difícilmente pueden ser previstos los impactos ambientales sinérgicos y acumulativos. Por ejemplo en la ejecución de un determinado proyecto pueden detectarse los impactos generados individualmente, pero no es posible identificar los impactos generados por un conjunto de proyectos lo que conduce a relevar estas practicas y a buscar nuevas alternativas de gestión ambiental, en consecuencia la EAE incluye en cada una de las decisiones que afectan el conjunto las consideraciones ambientales. Sin embargo es necesario precisar que la EAE tiene un carácter complementario y por lo tanto no pretende excluir la evaluación de impacto ambiental ya que el nivel de incertidumbre al evaluar es alto, ya que los impactos ambientales se materializan en los proyectos específicos.

La aplicación de la EAE se realiza generalmente a planes y programas que a políticas y se extiende especialmente en sectores tales como la energía y el transporte y la planificación territorial y en menor escala, en otros como la gestión de agua, la industria, la agricultura y el turismo, así mismo, la EAE sirve en cualquiera de los procesos de gestión publica.

1.1.1 Experiencias internacionales

La EAE ha sido desarrollada por países como Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, Nueva Zelanda, entre otros; pioneros en la aplicación de estas nuevas practicas de gestión ambiental.

Cada uno de estos países ha generado procedimientos y metodologías propias para el desarrollo de la EAE, que permiten identificar y considerar los efectos ambientales de las políticas, planes y programas adquiriendo nuevos y avanzados métodos de evaluación dentro de la gestión ambiental.

Tal condición ha llevado rápidamente a que se pueda contar con una amplia experiencia internacional en EAE, con instrumentos metodológicos específicos, y marcos legales dentro de los cuales estos ejercicios se han desarrollado, también se puede señalar que se disponen de procedimientos marco básico de EAE de PPP, constituido por un conjunto de tareas y procedimientos que señalan los pasos y contenidos fundamentales de una evaluación ambiental de instrumentos estratégicos de intervención publica.

Así mismo, podemos concluir que es necesario que Colombia defina un instrumento propio de EAE, y si bien debe tenerse en cuenta las numerosas aportaciones singulares de cada uno de los que actualmente esta realizando estas practicas ambientales y la rica experiencia internacional en esta materia, existe completa libertad para configurar una herramienta apropiada a nuestra realidad y condiciones.

CUADRO 1. Cuadro de desarrollo institucional

País/ Organismo	Marco Legal	Procedimiento	Responsabilidad
ESTADOS UNIDOS	La Nacional Enviromental Protection Act (NEPA) requiere la realización de una EAE para cualquier recomendación, propuesta de legislación o cualquier otra actuación que tuviera una incidencia significativa en la calidad del medio ambiente.	El procedimiento es similar al de EIA. El instrumento más utilizado es el Programme Enviromental Impact Assessment (PEIP).	Deben preparar las agencias sectoriales en cualquier momento de la planificación en que se detecten problemas ambientales y en el que exista un número elevado de alternativas.
CANADA	Existe una directiva del Consejo de Ministros de 1990 que requiere la EAE para las PPP sujetas a su consideración.	El procedimiento es discrecional, solo se establecen directrices.	Recae en los ministerios sectoriales.
UNION EUROPEA	La legislación se encuentra en fase de propuesta de directiva. Existe la obligación de evaluar las concesiones de Fondos Estructurales y la de planes que afecten a áreas protegidas.	Es discrecional, con el objeto de permitir la máxima flexibilidad. Existe la obligación de incorporar un informe ambiental, con la consideración de los objetivos ambientales u de los impactos significativos.	La responsabilidad de realizar la EAE recaería en la autoridad promotora, contando con la ayuda de la autoridad medio ambiental. El promotor debe presentar la acción a la autoridad encargada de autorizar la acción.
PAISES BAJOS	La ley de EIA de 1987 requiere la EAE de determinadas PPP. Desde 1995 se debe realizar un examen ambiental de las PPP que pasen por Consejo de Ministros y que se espere que tenga un impacto ambiental relevante.	En ambos casos hay una alta discrecionalidad en la elaboración.	Tanto la EAE como los exámenes ambientales son realizados por la agencia promotora, con la obligación de implicar al Ministerio de Medio Ambiente, que presta atención técnica y revisa el proceso.

REINO UNIDO	En el ámbito nacional no existe obligación. Se han producido estudios de caso. Las administraciones locales deben tener en consideración criterios ambientales cuando preparen planes de uso del territorio y en la preparación de planes integrales.	No existe, solo directrices.	Las evaluaciones de políticas recaen en la agencia nacional promotora. Las evaluaciones de planes territoriales son responsabilidad de las administraciones locales.
ESPAÑA	En el ámbito nacional se han realizado ejercicios puntuales. Se ha desarrollado legislación en algunas Comunidades Autónomas (Castilla – León, Comunidad de Valencia,...)	En Castilla-león se exige que determinados planes y programas incluyan un informe ambiental, sometido de información publica.	En Castilla-León, el órgano promotor.
NUEVA ZELANDA	La ley de 1991, de gestión de los recursos requiere la integración de las consideraciones ambientales en todos los informes de planes y políticas nacionales, regionales y de distrito con rango de ley.	El proceso de EAE es discrecional, con el objetivo de integrar los criterios ambientales en los momentos de toma de decisiones. Todas las PPP están sujetas a información publica.	Recae en las agencias promotoras.
AUSTRALIA	No existe disposición normativa, pero existe obligación de evaluar los documentos presentados al Consejo de Ministros con efectos ambientales significativos. En la región Oeste se promulgó la ley de protección ambiental que prevé la EAE de PPP.	En la región Oeste no existen requisitos formales.	La agencia ambiental de la región Oeste determina cual debe ser su contenido.
BANCO MUNDIAL	Existen recomendaciones para el uso de evaluaciones ambientales en los proyectos de inversiones sectoriales, con líneas de financiación para un gran nuecero de proyectos y regionales.	La sección para Asia ha desarrollado un procedimiento estándar.	Las divisiones del Banco Mundial.

FUENTE: JILIBERTO H, Rodrigo, y ALVAREZ ARENAS, Manuel. Evaluación Ambiental Estratégica de políticas, planes y programas “Una aproximación analítica. En: Cuadro del Desarrollo Institucional. Madrid. Ed2, 2001.

1.1.1.1. Beneficios de la implementación

La EAE es un instrumento que permite mejorar el balance entre los factores ambientales, sociales y económicos; ayudando a definir los objetivos ambientales, incrementando la transparencia del proceso de elaboración de planes con un consenso publico y mejorando la contribución de los PPP a los objetivos de sostenibilidad.

Simplifica y centra los conceptos estratégicos involucrados en los PPP de tal manera que se reduzcan y mitiguen los efectos en la fuente y no en la ejecución dando un mejor manejo a los efectos acumulativos en los primeros estadios de planificación.

1.1.2 Experiencia nacional

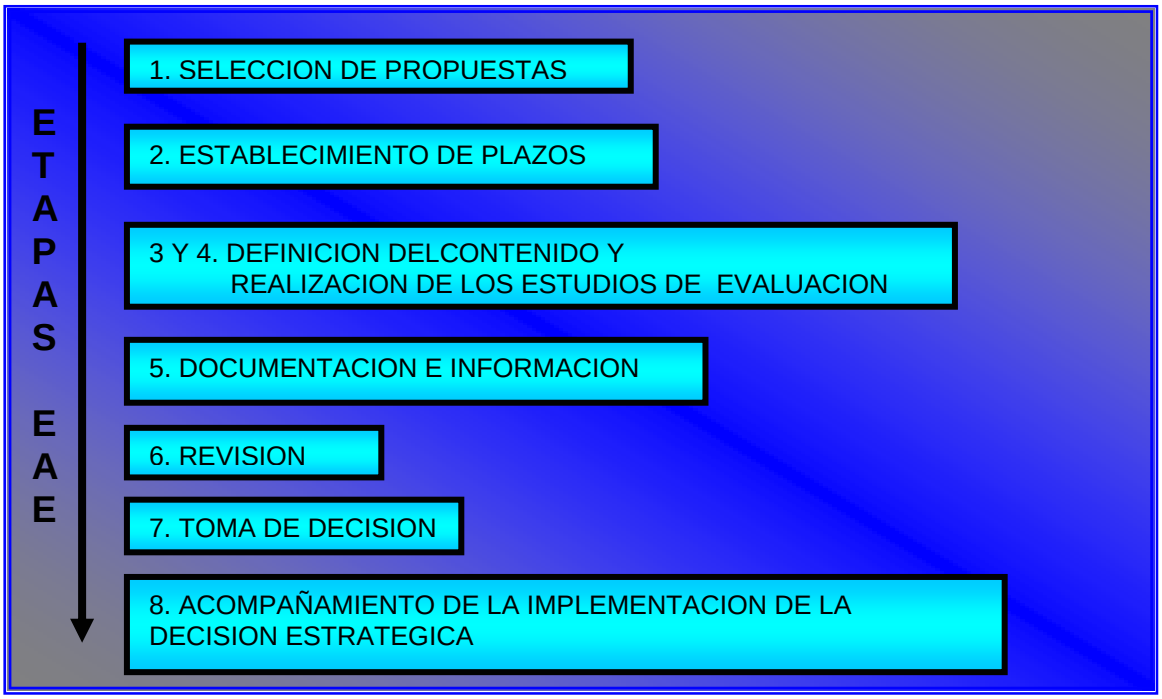
La Evaluación Ambiental Estratégica es un instrumento que aun no se ha desarrollado en Colombia, pero que se ha propuesto implementar en los próximos años tal como se plantea en el Plan nacional de desarrollo 2003 a 2006 “Hacia un Estado Comunitario” (Ley 812 del 27 de Junio de 2003).

En el Capitulo dos: Programas de inversión, Subcapitulo b: Crecimiento Económico Sostenible y generación de empleo establecen los objetivos del programa en el que se busca aumentar la producción y oferta de bienes y servicios ambientalmente sanos y la sosteniblidad de la producción nacional contando con un sistema nacional ambiental fortalecido. Por estas razones se establece realizar evaluaciones ambientales estratégicas para sectores productivos críticos, que vincule al Estado como método de apoyo y asistencia y que al mismo tiempo ayude a hacer más eficiente el licenciamiento ambiental.

1.2 ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL DE LA EAE

A partir de la experiencia internacional, es posible que se identifiquen ocho etapas secuénciales básicas para la conducción operacional del proceso de EAE:

FIGURA1. Etapas secuénciales de la EAE



FUENTE: Los autores

1° Etapa: Selección de propuestas de decisión estratégica

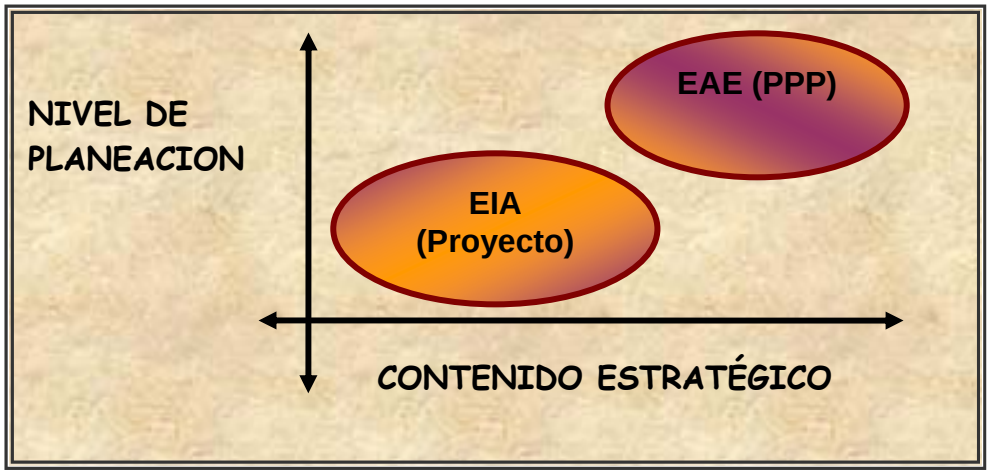
Esta primera etapa consiste en definir la necesidad de aplicar la EAE a los PPP en análisis. En el primer momento de la selección se identifican tres situaciones posibles que deben ser consideradas: Los PPP que deben ser sometidos a EAE, los PPP que están exentos de EAE, los que requieren un análisis sobre la necesidad de EAE. Se realiza un breve examen para verificar si las características de la decisión estratégica indican o aconsejan la aplicación de la EAE considerando la probabilidad de que halla consecuencias ambientales significativas concernientes a su implementación.

a) Grado estratégico

Se realiza para indagar el grado estratégico de la PPP en análisis, cuanto más elevado sea el nivel jerárquico de la decisión, mayor será el grado estratégico, y consecuentemente, más importantes los efectos en cascada que podrá provocar en los siguientes niveles dentro de la jerarquía de planeación. Pueden utilizarse preguntas para definir el grado estratégico de PPP tales como:

- ¿Hace parte de la visión estratégica del plan de gobierno?
- ¿Consisten en alguna finalidad mayor del gobierno?
- ¿Es prioridad de algún sector estratégico de la economía?
- ¿Es participación de un sector público importante?

FIGURA 2. Grado estratégico



FUENTE: Ministerio do meio Ambiente –MMA. Avaliação Ambiental Estratégica. Brasil. Ed. 1, Cap. 4, 2002.

b) Análisis de los PPP:

Esta primera parte realiza una caracterización de los PPP para decidir a priori, si sus características requieren o aconsejan la elaboración de una EAE, considerando la probabilidad de que la propuesta pueda tener consecuencias ambientales significativas. Esta decisión de realizar una EAE ya puede estar tomada de antemano en la legislación o determinada por el organismo publico responsable de la implementación de la EAE.

De manera general se necesita realizar una EAE en aquellos PPP: Que afecten o cambien el uso del territorio, en las que se prevea que puede tener cambios sinérgicos o acumulativos, en planes que se apliquen en áreas sensibles o que posea recursos naturales valiosos; definiendo previamente el ámbito de aplicación y cual será, en líneas generales, el proceso a desarrollar, preparando un programa de trabajo que incluya los objetivos de EAE los recursos que se van a dedicar, los organismos colaboradores y un resumen del resto de las tareas.

c) Matriz Institucional

Otra tarea importante, en esta etapa, consiste en la definición de los principales órganos e instituciones gubernamentales que intervienen en el proceso de planeamiento de la evaluación ambiental estratégica (Política, Plan o Programa) y el tipo de EAE a aplicar (sectorial, regional)

2° Etapa: Establecimiento de plazos

A partir de la selección de las decisiones estratégicas contenidas en los PPP, se analizan los plazos o tiempos esperados para el desarrollo de las etapas de formulación, evaluación y toma de decisiones en la fase de implementación.

De este modo, las principales acciones que integran el proceso de implementación de PPP deben ser identificadas, desde la fase preliminar antes de la operación, evaluándose también los plazos y la distribución temporal. Los métodos de apoyo para este análisis incluyen la elaboración de cronogramas que definan marcos temporales importantes de los PPP, conforme al contexto de planeación, que permitan verificar las rutas críticas en el tiempo.

3 y 4° Etapas: Definición del contenido y realización de los estudios de evaluación ambiental

Una vez establecida la necesidad de proceder a la elaboración de estudios ambientales y documentar el proceso de la EAE, desde el punto de vista operacional, los aspectos que se

aborden deben ser profundizados y traducidos en actividades técnicas, previendo la siguiente secuencia:

a) ***Actividades de los Estudios de EAE:*** Determinar los propósitos de la EAE, Identificar los objetivos, población e indicadores, Establecer las responsabilidades, Formas de participación, Identificar los asuntos ambientales relevantes, Identificar alternativas, Predecir impactos y realizar comparación de alternativas, Definir planes de monitoreo.

b) ***Establecimiento de los propósitos de EAE*****:** A partir del resultado de la selección inicial, que identifico los PPP se retoma la definición del propósito específico de la EAE en el contexto del proceso de toma de decisiones, evidenciando su grado estratégico, la matriz institucional en que se incluye los plazos, conforme han sido identificados en las etapas anteriores.

c) ***Identificación de objetivos, población e indicadores:*** Al identificar el propósito de la EAE, se deben definir igualmente los objetivos, la población a ser objeto de tratamiento en términos de comunicación y participación del proceso, que tengan interés directo en la implementación de los PPP. Después de los objetivos y la población, se definen las metas de sustentabilidad o calidad ambiental y sus respectivos indicadores.

d) ***Establecimiento de las responsabilidades:*** Teniendo en cuenta los resultados de la etapa de selección de PPP, se pasa a la revisión de la matriz de instituciones envueltas en los PPP reconociendo sus funciones y responsabilidades.

e) ***Identificación de los grupos de interés y formas de participación:*** A partir de los objetivos de los PPP, y definida la región beneficiada para su implementación, se procede al levantamiento de los grupos de interés, aquellos que puedan ser afectados, que puedan colaborar o contribuir a la implementación de PPP. El uso de entrevistas dirigidas con representantes y grupos de opinión es una opción conocida como “análisis de percepción ambiental” que se realiza para conocer los problemas percibidos por las comunidades y asociaciones civiles envueltas.

f) ***Levantamiento y caracterización de las cuestiones ambientales relevantes:*** Se trata de un análisis ambiental objetivo, considerando los aspectos más relevantes envueltos en la implementación de PPP, en donde se determina la calidad y la capacidad de soporte del área de interés, en términos de ecosistemas y de cuencas hidrográficas, potencialmente afectadas, además de otras unidades territoriales que presenten características ambientalmente especiales o significativas.

g) ***Identificación de alternativas:*** El desenvolvimiento de alternativas permite que se escojan las mejores decisiones, con base en información organizada. El propósito de esta fase de estudios de EAE es identificar alternativas de diversas naturalezas para los PPP en análisis, eligiendo las opciones más adecuadas, en términos de uso de los recursos ambientales que generen menores perdidas de calidad al medio ambiente, para alcanzar los mismos objetivos.

h) ***Previsión de los impactos de comparación de alternativas:*** La tarea de previsión consiste en la identificación y análisis de los probables impactos ambientales significativos que se puedan generar por el desarrollo de los PPP (positivos y negativos). Entre ellos se considera el medio Biofísico (Calidad del agua, suelo, aire, ecosistemas frágiles, fuentes de abastecimiento, entre otros aspectos) y el aspecto socio-económico.

   La tarea de analizar y prevenir los impactos sirven para identificar las variaciones que pudieran ocurrir y verificar si son aceptables, y así seleccionar la mejor alternativa de PPP, desde el punto de vista de sostenibilidad.

i) ***Definición de procedimientos de acompañamiento de implementación de PPP:*** Se concluye el proceso definiendo acciones y actividades de monitoreo de la calidad ambiental, así como los respectivos órganos y entidades responsables de los costos asociados, que serán necesarios para permitir la verificación de las consecuencias ambientales de la decisión tomada.

5º Etapa: Documentación e información:

Los resultados y análisis técnicas de EAE, se dan a conocer en forma de documento, en un nivel de profundidad y detalle necesario para comunicar a los grupos interesados, instruir a los encargados de tomar las decisiones, y en un tiempo hábil para preparar los documentos finales de formulación de la decisión con respecto a los PPP.

6º Etapa: Revisión

La revisión es el control de calidad del proceso que permite asegurar que los resultados allí contenidos sean consistentes en términos técnicos y de procedimiento, esta debe ser realizada por especialistas independientes, que no hayan participado en el proceso.

7º Etapa: Toma de Decisión:

Tomando en cuenta los resultados de la EAE. La decisión final de los PPP, finalmente puede ser tomada con segura confiabilidad, considerando especialmente los resultados obtenidos del análisis ambiental de los PPP de tal manera que oriente la evaluación y origine una decisión ambientalmente positiva.

8º Etapa: Acompañamiento de la implementación de la Decisión Estratégica:

Implica la realización de acciones y actividades de monitoreo de la calidad ambiental previstas en la etapa de análisis de los impactos.
De modo que se verifique la necesidad de alteración o corrección de las medidas consignadas en las PPP.

2. MARCO LEGAL

2.1 REVISIÓN DE LA LEGISLACION AMBIENTAL ARTICULADA CON LAS EVALUACIONES AMBIENTALES Y LA PLANEACION MUNICIPAL

Colombia es reconocida mundialmente por su diversidad biológica, diversidad de ecosistemas y a la importancia que tienen sus recursos en el desarrollo del país, por esta razón se hizó necesario la inclusión del medio ambiente como componente vital dentro de las directrices nacionales; la Constitución Política de 1991 incluye los principios y artículos que permiten cuidar y proteger el ambiente y el bienestar de las personas, garantizando el mejoramiento de la calidad de vida de los humanos, estableciendo que es obligación la función social y ecológica de la propiedad y la reforma de los mecanismos de planeación, impulsando el concepto de desarrollo sostenible.

Adicionalmente, la Ley 99 fue la encargada de establecer y ampliar el concepto de desarrollo sostenible, la protección y conservación del medio Ambiente y de todos sus componentes, establece que es función del estado, de la comunidad y las organizaciones gubernamentales proteger, administrar los recursos naturales renovables y no renovables del país y el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de estos, articulando en diferentes grupos y planes de acción el cumplimiento de este objetivo.

En relación con la producción mas limpia, se crea la Política Nacional de producción limpia en la cual se plantean las estrategias y acciones a seguir en los procesos de desarrollo productivo nacional, introduciendo nuevas practicas de uso eficiente y ahorro de los recursos naturales con el fin de mejorar la calidad de vida pero disminuyendo los impactos negativos que se le puedan causar a estos. Algunos de sus objetivos son: optimizar el consumo de los recursos naturales y materias primas, prevenir y minimizar la generación de cargas contaminantes, e implementar toda acción que beneficie las practicas de PML para generar un desarrollo sostenible.

El plan de gestión ambiental regional (PGAR), esta relacionado con los procesos de gestión ambiental ya enunciados anteriormente, desarrollando aspectos ambientales dentro de los

criterios de planificación y ordenamiento regional con las pautas dadas por el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental, vinculando los programas y proyectos nacionales, regionales y locales al ordenamiento municipal. Adelanta, coordina e implementa programas que permiten mejorar la calidad de vida de los recursos a través de políticas, medidas y modelos que promuevan el desarrollo de practicas al marco de la producción más limpia y a la normatividad ambiental vigente.

El plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Cajicá (PBOT), define las acciones prioritarias que debe emprender el municipio y los particulares para promover un crecimiento y un desarrollo urbano en vista del mejoramiento de la calidad de vida, entre sus objetivos se plantea la relocalización de actividades económicas de gran impacto ambiental, la necesidad de organizar espacialmente a las industrias garantizando la dotación de servicios básicos de electricidad, agua y alcantarillado y exigiendo a estas el uso de sistemas de control que logren disminuir los impactos ambientales negativos generados, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por la CAR.

El plan de desarrollo 2001 – 2004 “Todos por Cajicá”, adopta las normas necesarias para reglamentar el PBOT, plantea específicamente las acciones que se seguirán durante este periodo para el desarrollo de los planes parciales que por sus características adquieran una connotación prioritaria como mecanismo de aplicación del PBOT. Pretende lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de estos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio municipal.

En el ANEXO A se presenta la matriz que jerarquiza la legislación ambiental aplicable al proceso de desarrollo de la Evaluación Ambiental Estratégica y su comparación por componentes ambientales.

3. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

3.1 MUNICIPIO DE CAJICÁ

El Municipio de Cajicá, se encuentra ubicado en el Departamento de Cundinamarca en la Sabana centro, al norte de la capital de la República.

Conforme con los datos suministrados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la cabecera municipal está localizada a los 04°55'13" de latitud norte y 74°01'51" de longitud oeste, su altura sobre el nivel del mar es de 2600 m.s.n.m.

El municipio se ubica en el piso térmico frió con una temperatura media anual de 13.9°C y una precipitación media anual de 742 mm.

El área municipal es de 53 Km^2; el casco urbano se divide en zona centro y zona urbana; la zona rural se divide en 4 veredas (Chuntame, Calahorra, Canelón y Río Grande) delimitadas por las dos más importantes vías: la principal sentido norte sur Bogotá-Zipaquirá y las secundarias sentido oriente occidente Tabio - Cajicá – Sopó.

Cajicá limita por el norte con Zipaquirá, por el oeste con Tocancipá, Sopó y Chía, por el Sur con Chía y por el oeste con Tabio.

La economía del departamento se basa en la agricultura, la ganadería y la industria. La dinámica económica se encuentra determinada en gran medida por la amplia actividad industrial, comercial y de servicios que se origina en Bogotá la cual condiciona en un alto grado el desarrollo económico del departamento de Cundinamarca.

Cajicá hace parte de la Asociación de Municipios de Sabana centro junto con ZIPAQUIRÁ, CHIA, COGUA, GACHANCIPÁ, COTA, TENJO, NEMOCÓN, SOPÓ, TABIO, Y TOCANCIPÁ.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA
TERRITORIAL SABANA NORTE Y ALMEIDAS

3.2 ZONA INDUSTRIAL BETANIA

El municipio de Cajicá cuenta con una zona industrial que sé ubicada geográficamente al norte de la cabecera municipal en limites con Zipaquirá, sobre el corredor vial Cajicá-Zipaquirá, está conformada por sectores de las veredas Río Grande y Chuntame.
Por el costado oriental de la zona discurre en dirección norte – sur el río Bogotá, al cual confluyen pequeños vallados que recogen las aguas lluvias del sector.
Las actividades que se desarrollan en la zona son producción de cemento, asfalto e impermeabilizantes, cloruro de sodio, productos químicos de uso agrícola y de limpieza, tubos arrabio, cables de alta resistencia y auto partes por termoformado; estas industrias son de gran importancia para la economía no solo del país, sino en particular para los municipios cercanos, ya que constituyen fuentes de empleo para un número importante de familias que dependen de estas.

Los procesos de producción de estas industrias son considerados de alto impacto ambiental ya que se requiere del uso de sustancias químicas peligrosas, como materias primas y combustibles para la obtención de estos productos; si su manejo no es adecuado puede afectar a los diferentes recursos naturales. El componente ambiental mas afectado es el componente atmosférico como resultado de las emisiones generadas por las industrias, seguido del recurso hídrico por el vertimiento de aguas residuales domesticas al Rió Bogotá.

- Vías y transporte: La carretera que comunica a Cajicá con Zipaquirá se encuentra pavimentada y en buen estado, posee toda la señalización exigida por las autoridades de transito ya que por esta se movilizan diariamente vehículos de carga pesada que son utilizados por las industrias para trasladar el producto terminado a otros lugares del país. Esta carretera es la única vía principal que existe en la zona, las otras vías son internas que permiten la entrada de vehículos ya sean particulares a los edificios administrativos o de carga pesada a la planta de producción; aunque la mayoría de estas vías se encuentran asfaltadas unas pocas de ellas aun están en proceso de construcción.

- Servicios públicos: El servicio de acueducto llega a las áreas industriales del sector generalmente de manera continua, el servicio de aseo se encuentra a cargo de la empresa de servicios públicos de Cajicá. La zona cuenta con una red aérea de energía eléctrica y redes de alumbrado publico.

- Seguridad: Cada industria posee una portería de vigilancia y sistemas de seguridad. Algunas industrias cuentan con mallas electrificadas y circuitos cerrados de televisión, con el fin de restringir el acceso de personal no autorizado al interior de ellas; esto se realiza con el fin de proteger la maquinaria que utilizan en el proceso productivo y la materia prima y/o insumos que tienen un alto costo económico.

3.2.1 Características de la zona

La zona industrial de Betania, cuenta con la presencia de 12 industrias dedicadas a la prestación de servicios por medio de sectores productivos, la mayoría de las industrias se dedican a la fabricación de sustancias y productos químicos, también se realizan distintas actividades como la fabricación de tubos de arrabio, cables de alta resistencia y productos de caucho y plástico, entre otras.

En el Cuadro 2 se presenta el listado de las empresas que se ubican en la zona de estudio; especificando la razón social, la actividad económica, el representante legal, él numero del expediente en la CAR y el código CIIU.

CUADRO 2. Listado de empresas de la zona industrial

INDUSTRIA	ACTIVIDAD	R. LEGAL	UBICACIÓN	TEL.	EXP. Nº	CIIU
Emcocables	Producción de cables de alta resistencia	Luis Felipe Serrano	Km. 5,5 Vía Zipaquirá	866 2166 Cajicá	5502	D3130
Thermoform	Producción de partes plásticas para automóviles	José E. Peña	Km. 4 Vía Zipaquirá	866 1000 Cajicá	843	D3430
Refisal	Producción de Cloruro de Sodio y derivados	Eduardo Campillo Guzmán	Km.6 Vía Zipaquirá	852 2566 Cajicá	837	D2420
Pamcol	Producción de tubos de arrabio, de interior de cemento y exterior de Zinc	Andre Moutrille	Km. 6 Vía Zipaquirá	8526796 Cajicá	10394	D3699
Postelum	Producción de postes metálicos y artículos de aluminio	Elena Núñez de Samudia	El retiro Km.5 vía Zipaquirá	2740863 Bogotá	3286 14818	D2810
Atofina	Producción de productos químicos	Franklin Kligman	Km. 5 Vía Zipaquirá	85206795 Cajicá	846	D2420
Conascol	Almacenamiento de maquinaria de construcción	Antonio Nonnis	Lote Santa Helena Vereda Chuntame	288 10 52 Bogotá	13665	I6320
Incosal	Producción de sales	Luís Gómez	Vereda Río Grande Km. 5 Vía Zipaquirá	-	3048	D2420
Conagran	Producción de Sulfato de Cobre y premezclas minerales	Mauricio Barrera Hoyos	Km 5,5 Vía Zipaquirá	614 3502 Bogotá	2466	D2420
Cementos Andino	Producción de cementos Pórtland	Miguel Ángel Olivella	Km. 7 Vía Zipaquirá	8526789 Cajicá	1946	D2694
Ecomezclas	Fabricación de mezclas asfáltica	Gabriel Montoya	Km 6,5 Vía Zipaquirá	611 1380 Bogotá	13049 075	D3699
Texsa	Producción de manto y telas asfálticas	Alex Atallah Ayub	Km.5 Vía Zipaqira	211 6890 Bogotá	14014	D3699

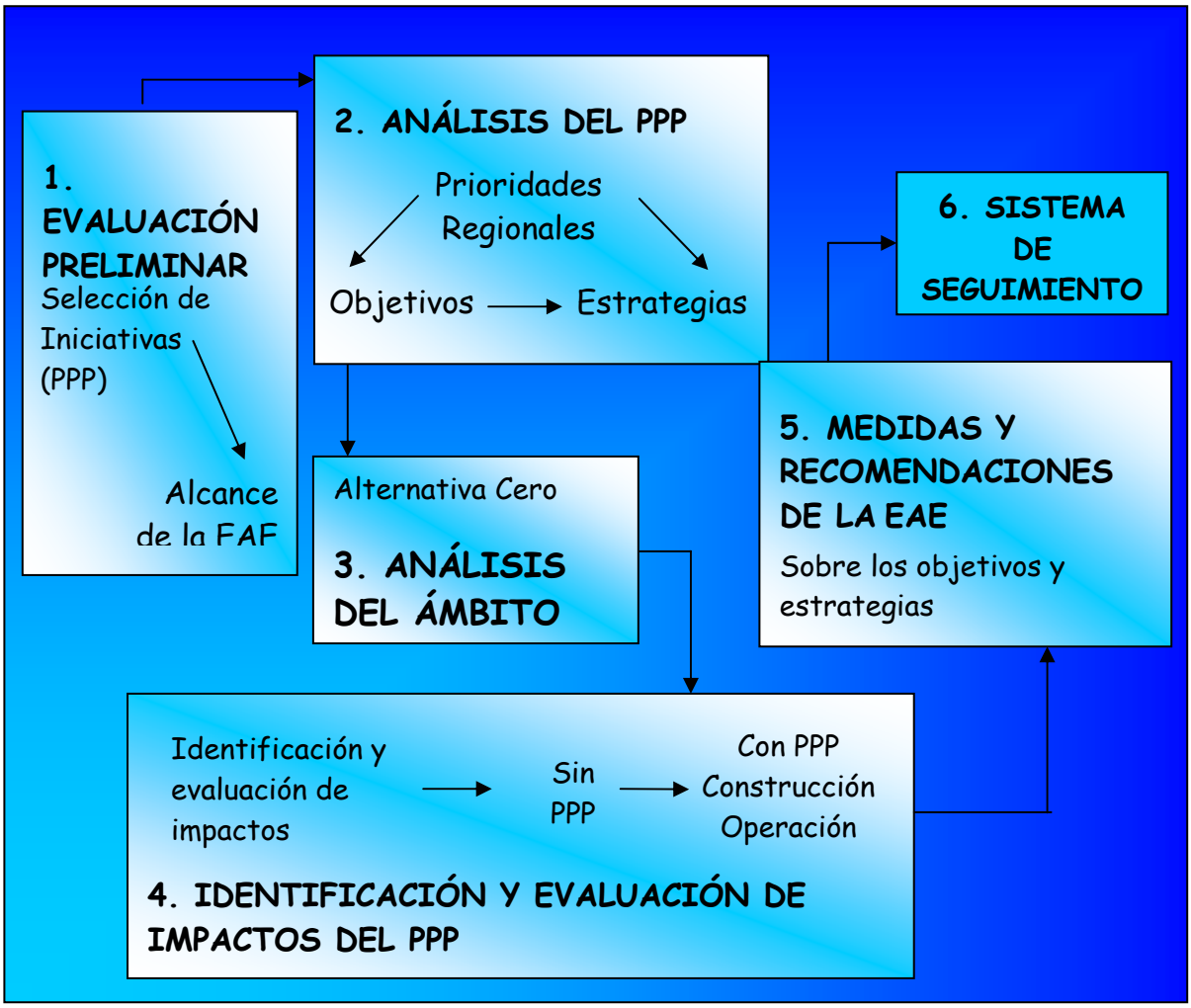
FUENTE: Los autores

4. EVALUACION PRELIMINAR

Para realizar la EAE de la zona industrial de Betania se siguieron los parámetros establecidos por Juan J. Oñate, David Pereira, Francisco Suárez, Juan J.. Rodríguez y Javier Cachón en el Libro “Evaluación Ambiental Estratégica: La evaluación ambiental de políticas, planes y programas”.

En la FIGURA 3 se muestra el esquema metodológico especifico de la EAE para la zona industrial de Betania en el municipio de Cajicá.

FIGURA 3. Esquema metodológico para la EAE



FUENTE: Los autores

En la metodología utilizada para la EAE de la zona industrial no se incluyen las etapas de información, revisión, toma de decisión y acompañamiento referenciadas en el Capitulo 1, debido a que estas son etapas que deben ser desarrolladas por la Corporación Autónoma Regional y la Alcaldía de Cajicá.

4.1 EVALUACIÓN PRELIMINAR

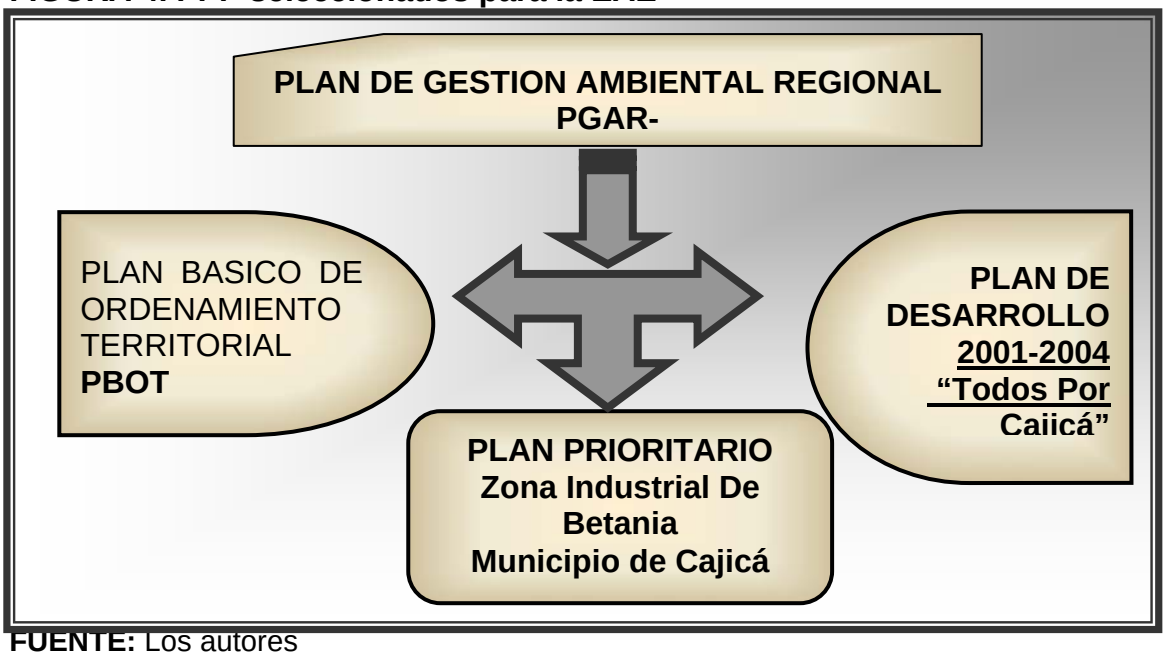
En esta primera etapa se definieron los políticas, planes y programas (PPP) que se iban a someter a evaluación y el alcance de la evaluación ambiental estratégica (EAE).

4.1.1 Selección de PPP para la Evaluación Ambiental Estratégica

Los PPP seleccionados para la Evaluación Ambiental Estratégica (FIGURA 4) de la zona industrial de Betania son: el Plan de gestión ambiental regional para Cundinamarca, el Plan básico de ordenamiento territorial de Cajicá, el plan de desarrollo 2001 – 2004 “Todos por Cajicá”, y el plan parcial o Proyecto prioritario para la zona industrial de Betania.

A continuación se presenta una descripción general de los PPP:

FIGURA 4. PPP seleccionados para la EAE



FUENTE: Los autores

PLAN DE GESTION AMBIENTAL REGIONAL. CAR – CUND. 2001-2010 (PGAR)

Es fundamental para los efectos de esta Evaluación Ambiental Estratégica considerar los diferentes lineamientos y estrategias incluidas dentro del plan de gestión ambiental regional - PGAR; ya que en este plan están señaladas cada una de las actividades a desarrollar por parte de la autoridad ambiental CAR dentro del ámbito territorial en el departamento de Cundinamarca entre los años comprendidos entre el 2001 y el 2010.

La zona Industrial de Betania hace parte del Municipio de Cajicá – Cundinamarca el cual pertenece a la Regional Zipaquirá (Sabana Norte y Almeidas) y hace parte de la jurisdicción de la CAR.

El Plan de gestión ambiental regional, es un documento elaborado por la Corporación autónoma Regional – CAR, con el fin de plantear parámetros de planificación y dar soluciones puntuales a las problemáticas que se presentan en la interacción social – ambiental en los diferentes municipios que hacen parte de la jurisdicción.

La metodología utilizada en el PGAR consiste en analizar las diferentes fuerzas socioeconómicas que ejercen presión sobre la región (macrovectores), con el fin de identificar los impactos ambientales críticos que estas generan y formular estrategias (Políticas, programas y subprogramas) que permitan dar soluciones a los problemas ambientales encontrados.

PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE CAJICA (PBOT)

Es imprescindible para la EAE incluir un PPP donde se muestre claramente una aplicación de principios y otras disposiciones en los cuales exista una voluntad política de la administración municipal, de llevar adelante procesos de planificación y mejoramiento del territorio en busca de un desarrollo sostenible donde aumente la calidad de vida y se proteja el ambiente.

Es por esta razón que el PBOT nos permite conocer el verdadero compromiso asumido por Cajicá, con respecto al uso del suelo y ocupación del territorio.

Ya que en este se definen las acciones prioritarias que debe emprender el municipio y los particulares con relación a los instrumentos de planificación territorial con miras a perfeccionar la estructura urbana y rural introduciendo reglamentaciones urbanísticas apropiadas.

Así mismo determina los diferentes usos de suelo para el municipio y plantea la adecuación de diferentes zonas que permitan el desarrollo de actividades ya sean industriales o de otro tipo.

De acuerdo a los instrumentos de planificación urbana previstos en la Ley 9 de 1989, la Ley 388 de 1997 y decretos reglamentarios, se permite al municipio, en ejercicio de su autonomía promover el ordenamiento de su territorio ejecutando políticas y estrategias de beneficio común que promuevan la sostenibilidad ambiental y mejoren la calidad del espacio territorial municipal.

PLAN DE DESARROLLO 2001-2004 "Todos Por Cajicá"

El Plan de Desarrollo es una herramienta de planeación donde se proyecta el uso adecuado, racional y optimo de los recursos económicos municipales con el fin de satisfacer las necesidades de la población.

Por su carácter, es conveniente y necesario que este Plan haga parte de la Evaluación Ambiental Estratégica ya que contiene las acciones y decisiones a realizar dentro del municipio.

El plan adopta una metodología en la cual se desarrollan tres ejes de importancia: "**los misionales** que corresponden al cumplimiento de las diferentes misiones que la Constitución y la Ley han asignado al municipio, **los instrumentales** que aportan los medios para el cumplimiento de las misiones del municipio y **el estructurante**, que se constituyo en marco orientador y regulador de toda la gestión local"[1].

Para la elaboración del Plan de Desarrollo fue de vital importancia la Participación comunitaria, lo que permitió que cada una de las estrategias planteadas e incluidas en este plan, fueran tomadas de forma multilateral teniendo claro conocimiento de las necesidades que tenia la comunidad.

PLAN PRIORITARIO PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA (PPZI)

Es el PPP que va ser objeto de la EAE, es donde están consignadas las acciones futuras a realizar dentro de la zona Industrial de Betania.

[1] CAJICÁ, Alcaldía Municipal. Plan de desarrollo "Todos por Cajicá" 2001 - 20004

El PPZI plantea estrategias que permiten la organización espacial de la zona industrial en donde se brinde toda la infraestructura en servicios públicos para que su ejercicio sea optimo. El plan contempla 13 aspectos, entre los que cuenta con planes viales, planes de densificación y expansión, planes de espacio y zonas verdes y planes de uso de suelo y volumétricas. Además se consideran también restricciones para el funcionamiento de las industrias teniendo en cuenta sus impactos ambientales, urbanos y sociales.

El plan parcial (Plan prioritario de la zona industrial), llega a ser de gran importancia para el municipio y para la EAE debido a que como esta en su fase preliminar, brinda la posibilidad de analizar cada uno de sus efectos y repercusiones ambientales potenciales antes de su ejecución; de forma que permita aportar mejoras del tipo preventivo derivadas del análisis ambiental del plan prioritario.

Cabe anotar que para la ejecución del PPZI no existen alternativas, de modo que se suprime el procedimiento de evaluación y selección de alternativas dentro de la EAE de la Zona Industrial de Betania.

4.1.2 Alcance de la Evaluación Ambiental Estratégica en la zona industrial de Betania

La Evaluación Ambiental Estratégica pretende evaluar el Plan prioritario de la Zona Industrial Betania, propuesto en el Plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Cajicá, teniendo en cuenta las estrategias planteadas en el Plan de gestión ambiental regional (PGAR) y en el plan de desarrollo “Todos por Cajicá”; con el fin de realizar mejoras ambientales que permitan incluir el criterio de desarrollo sostenible dentro de cada uno de los puntos considerados para su ejecución.

4.1.3 Descripción del ámbito territorial

El corredor industrial de Betania se localiza al norte del municipio de Cajicá, sobre la vía principal Cajicá – Zipaquirá, la zona esta conformada por sectores de las veredas Chuntame y Rió Grande.

Esta zona industrial esta conformada por 12 industrias que son: REFISAL, INCOSAL, CONAGRAN, CONASCOL, TEXSA, POSTELUM, EMCOCABLES, CEMENTOS ANDINOS, ECOMEZCLAS, ATOFINA, PAMCOL Y THERMOFORM las cuales realizan actividades como producción de cemento, asfalto e impermeabilizantes, productos químicos de uso agrícola y de limpieza, cables de alta resistencia, tubos de arrabio y autopartes por termoformado.

4.1.3.1 Características generales de las industrias

- REFISAL S.A.

Se localiza sobre la vía Zipaquirá – Cajicá, en la vereda Chuntame se dedica a la refinación de sal a partir de la salmuera que recibe de la explotación en el municipio de Zipaquirá, además produce derivados del cloruro de Sodio como ácido clorhídrico, Hipoclorito de Sodio, Soda Cáustica, Cloro liquido y otros productos de aseo para el hogar; actualmente laboran 350 personas dentro de la industria.

- INCOSAL

Se ubica en la vereda de Rió grande en el corredor vial Zipaquirá – Cajicá, se dedica a la producción de Sulfato de magnesio grado técnico y farmacéutico, fosfato dipotásico y monopotásico, nitrato de calcio, Silicato de magnesio, Sulfato de Zinc y Fosfato de calcio; actualmente laboran 28 personas dentro de la Industria.

- CONAGRAN

Se localiza en la vereda Rió Grande la actividad industrial que realiza es la producción de Sulfato de Cobre y premezclas minerales así como procesamiento de minerales para la alimentación animal. Las materias utilizadas son chatarra de cobre, ácido sulfúrico, oxido de magnesio, oxido de Zinc, sulfato de cobre, sulfato ferroso, oxido ferrico, carbonato de calcio y agua; actualmente laboran 5 personas dentro de la industria.

- CONASCOL

Se ubica en la vereda Rió grande, esta industria se dedica al mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada; actualmente laboran 15 personas dentro de la industria. Actualmente la empresa se encuentra en proceso de liquidación.

- TEXSA

Se localiza en la vereda Rió Grande, se dedica a la producción de manto y telas asfálticas por oxidación de asfalto con base naftenída; actualmente laboran 15 personas dentro de la industria.

- POSTELUM

Se encuentra localizada en la vereda Rió Grande en esta industria se producen postes metálicos y artículos en fundición de aluminio las materias primas utilizadas son: lamina de acero, soldadura y chatarra de aluminio; actualmente laboran 15 personas dentro de la industria.

- EMCOCABLES

Se ubica en la vereda Rió grande la industria se dedica a ola producción de cables de lata resistencia de diferentes diámetros; actualmente laboran 360 personas dentro de la industria.

- CEMENTOS ANDINOS

Se ubica en la vereda de Chuntame se dedica a la producción de cementos Portland, a partir de arcilla, caliza, escoria, mineral de hierro, yeso, ceniza, entre otras; actualmente laboran 90 personas dentro de la industria.

- ECOMEZCLAS

Se ubica en la vereda Rió grande la actividad industrial es la fabricación de mezclas asfáltica utilizando materiales pétreos (arena y grava) y asfalto; actualmente laboran 14 personas dentro de la industria.

- ATOFINA

Se localiza en la vereda Chuntame la industria se dedica a la producción y comercialización de productos químicos como cloruro ferrico, hipoclorito de sodio, blanqueadores, desengrasantes, fosfatizantes, jabones metálicos y tensoactivos; utilizan las siguientes materias primas ácido esteárico, sebos hidrogenados, carbonato de calcio, carbonato de sodio, hidróxido de sodio y cloro gaseoso. Además parte del predio se encuentra arrendado a la sociedad Colgate Palmolive para producir blanqueador; actualmente laboran 210 personas dentro de la industria. (90 trabajadores de Atofina y 120 trabajadores de Colgate).

- PAMCOL

Se localiza en la vereda de Chuntame la industria produce tubos de arrabio en el interior de cemento y en el exterior de Zinc, utilizan como materia prima mineral de hierro, coque metalúrgico, caliza y escoria; actualmente laboran 250 personas dentro de la industria

- THERMOFORM

Se encuentra ubicado en la vereda de Chuntame, esta industria fabrica autopartes utilizando procesos de termoformado de plástico cuenta con certificación ISO 9000 y 9002 y se encuentra en proceso para adquirir la ISO 14000; actualmente laboran 200 personas dentro de la industria.

5. ALTERNATIVA CERO

La alternativa cero consiste en una descripción ambiental del territorio potencialmente afectado, que se realiza con el fin de conocer la situación actual para poder posteriormente identificar y evaluar los impactos en ausencia del PPP.

5.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

La descripción ambiental del corredor Industrial de Betania en el municipio de Cajicá, que aquí se presenta permite determinar la situación actual de los recursos naturales (Flora, fauna, agua, aire y suelo), y establece las características de la zona de estudio en ausencia del PPP (Plan Prioritario para la zona industrial)[1].

Es necesario que para esta descripción ambiental, no solo se consideren los factores del medio físico y biótico, sino también los factores sociales y económicos de la Zona Industrial, debido a que esta genera un gran impacto a nivel socioeconómico en las poblaciones aledañas.

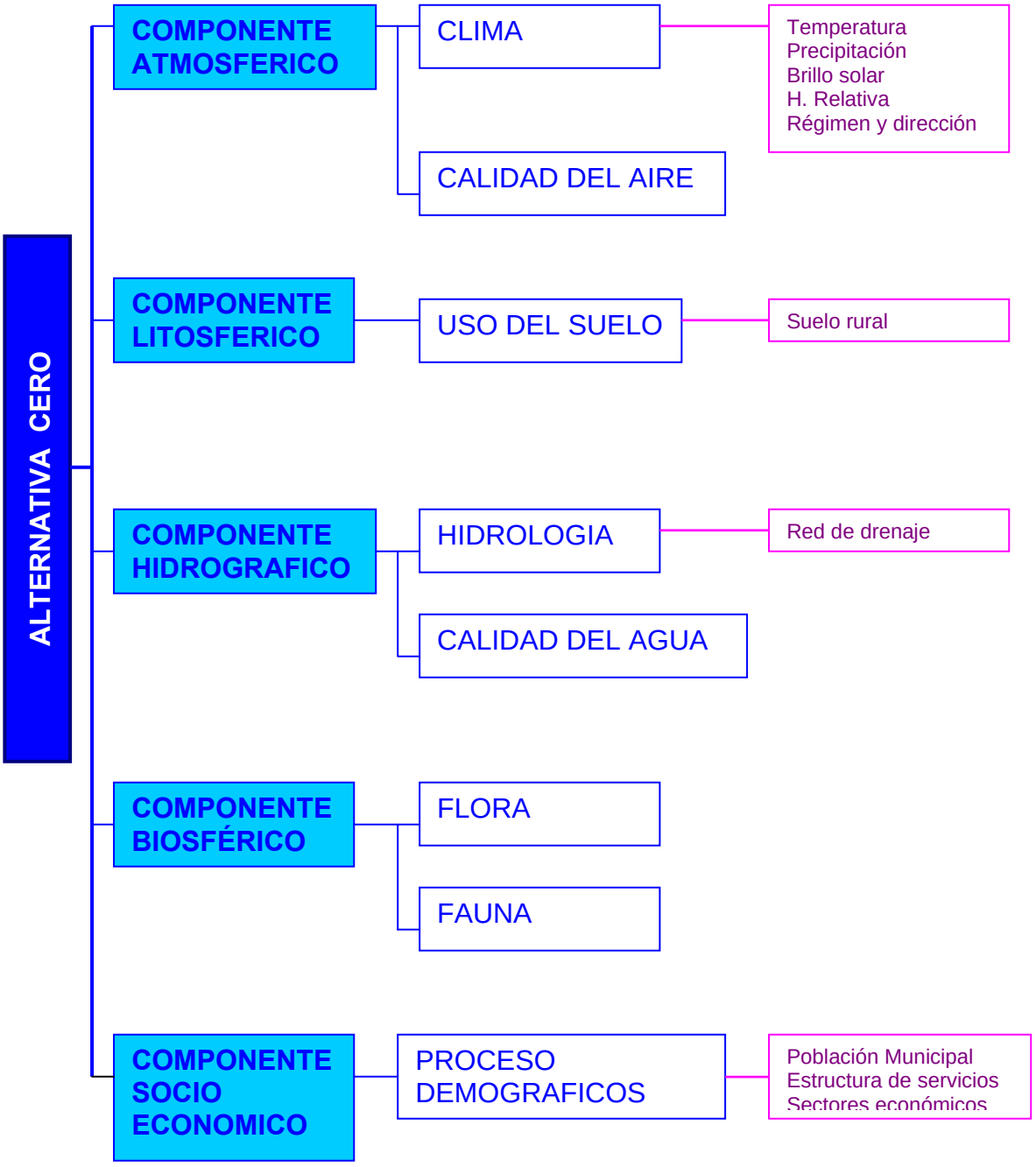
La zona industrial de Betania se encuentra ubicada en el municipio de Cajicá, a lo largo del corredor vial Cajicá – Zipaquirá, actualmente se encuentran funcionando 12 industrias, las cuales se dedican a diversas actividades que van desde la producción de sustancias químicas hasta la fabricación de tubos de arrabio.

La información proveniente de las industrias fue tomada de los expedientes que de cada una de ellas posee la CAR, Regional Sabana Norte y Almeidas, en el municipio de Zipaquirá.

A continuación en la Figura 5 se indican los componentes ambientales que fueron objeto de análisis dentro de la realización de la alternativa cero.

[1] Como el PPP (Plan Prioritario para la Zona Industrial) aun no se ha realizado no existe un diagnóstico ambiental del corredor industrial.

FIGURA 5. Esquema metodológico de la alternativa cero



FUENTE: Los autores.

5.2 COMPONENTE ATMOSFÉRICO

5.2.1 Clima

El municipio de Cajicá se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Bogotá D.C. entre las coordenadas N: 1.031000, E: 1.000.000, y N: 1.043.000, E: 1.010.000.

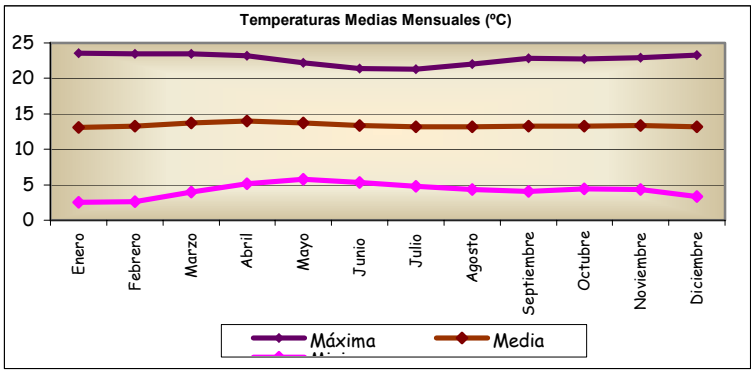
Según la información consignada en el diagnóstico territorial del Plan de Desarrollo "Todos por Cajicá", en el municipio existen dos tipos de unidades climáticas: de clima frió húmedo, la cual predomina en la mayor parte del territorio, la segunda, de clima frío seco que corresponde a la cuenca del Río Frío.

A continuación se analizan las variables meteorológicas que determinan el clima del municipio de Cajicá.

5.2.2 Temperatura

En el municipio de Cajicá se presentan temperaturas promedio que oscilan entre los 12 y 14º C. Los valores medios mensuales[2] se mantienen casi uniformes a lo largo del año, los meses en los que se presentan las temperaturas más altas, coinciden con los que se presentan las temperaturas más bajas, estos meses son Diciembre, Enero y Febrero, meses en los cuales seguramente se presentaran temperaturas un poco más altas en las horas del día y temperaturas más bajas en la noche y en las horas de la madrugada.

FIGURA 6. Temperaturas medias mensuales



FUENTE: Los autores

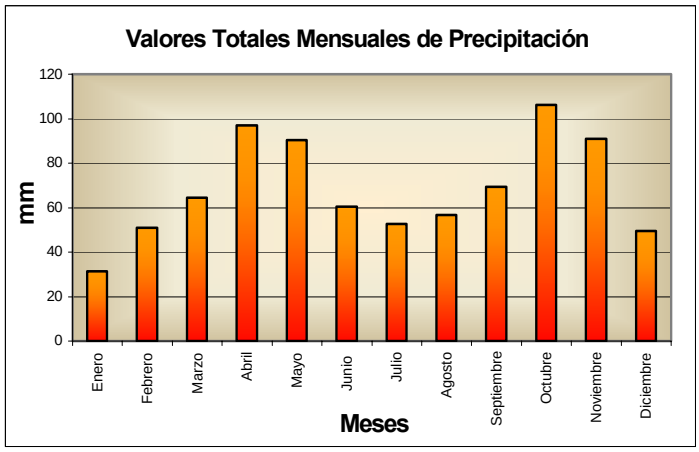
[2] Sistema de información meteorológica CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) Estación Municipio de Tabio, 1980-2002

5.2.3 Precipitación

En el municipio de Cajicá se presenta un valor de 624,3 mm. de precipitación promedio anual[3], por lo cual, esta zona, se considera de precipitación media baja.

Los meses en que se registran la mayor cantidad de lluvias son Abril, Mayo, Octubre y Noviembre; en tanto que la época de lluvias bajas se inicia en el mes de Diciembre y se prolonga hasta el mes de Marzo, presentándose una distribución bimodal determinada muy seguramente por el paso de la zona de confluencia intertropical.

FIGURA 7. Valores totales mensuales de precipitación



FUENTE: Los autores

5.2.4 Brillo Solar

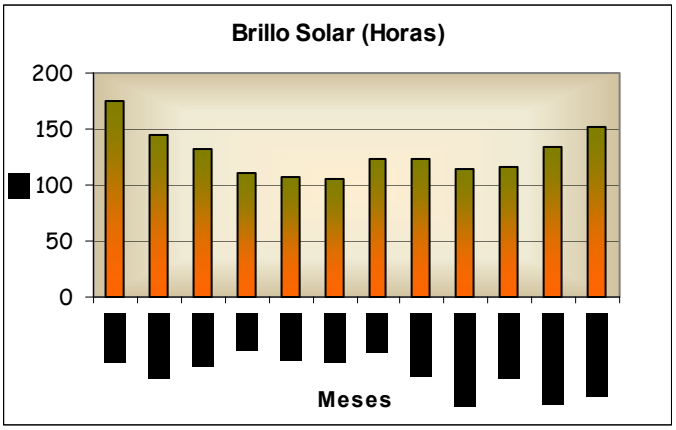
El valor promedio anual de brillo solar es de 127,7 Horas al mes[4], que corresponde a 4,26 Horas diarias aproximadamente, lo cual indica una alta nubosidad.

Los meses en los que se presenta la mayor nubosidad son Mayo y Junio. Los meses con menos nubosidad son Diciembre y Enero, coincidiendo estos con el periodo de lluvias bajas, siendo estos meses en los que se presentan las heladas.

[3] Sistema de información meteorológica CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) Estación Municipio de Cajicá, series de precipitación 1980-2002

[4] Sistema de información meteorológica CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) Estación Municipio de Tabio, series de precipitación 1980-2002

FIGURA 8. Valores medios mensuales de brillo solar (horas)

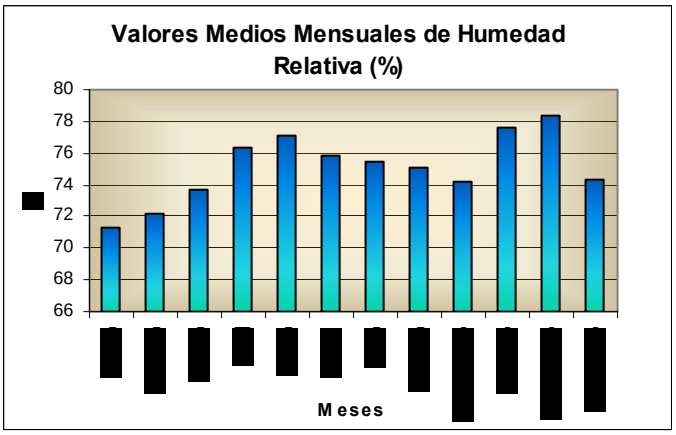


FUENTE: Los autores

5.2.5 Humedad Relativa

Se presentan valores entre el 71 y 78 % aproximadamente a lo largo del año, siendo Abril, Mayo, Octubre y Noviembre los meses más húmedos y en los que se presenta mayor precipitación. Los valores de la humedad son bastante uniformes durante el año, con variaciones del orden del 2 y 3% aproximadamente[5].

FIGURA 9. Valores medios mensuales de humedad relativa (%)



FUENTE: Los autores

[5] Sistema de información meteorológica CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) Estación Municipio de Tabio, series de humedad 1980-2002

5.2.6 Régimen y dirección de vientos

La dirección y velocidad del viento son dos factores importantes en lo que respecta a la calidad del aire, ya que inciden directamente en la dispersión de los contaminantes emitidos a la atmósfera por las actividades realizadas en la Zona Industrial de Betania.

Los datos tomados para el estudio del régimen y la dirección, así como para la construcción de la rosa de vientos, fueron tomados de la estación "El Cedral", ubicada en el municipio de Cogua, aledaño al municipio de Cajicá.

Los datos tomados de la estación "El Cedral" (Cogua), corresponden a los datos horarios de los días entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 2001, para un total de 8760 datos.

TABLA 1. Distribución de frecuencias direcciones y velocidades del viento

DIR. DEL VIENTO	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)												TOTAL
	0,51-2,06		2,06-3,60		3,60-5,66		5.66-8,75		8,75-10,80		› 10,80		
	η	ƒ	η	ƒ	η	ƒ	η	ƒ	η	ƒ	η	ƒ	
N	2283	26,06	138	1,57	36	0,41	2	0,02	0	0	0	0	28.06
NNE	346	3,95	2	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	3.98
NE	323	3,69	2	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	3.71
ENE	227	2,59	3	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	2.63
E	46	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53
ESE	448	5,11	96	1,10	4	0,05	0	0	0	0	0	0	6.25
SE	150	1,71	34	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	2.10
SSE	269	3,07	23	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	3.34
S	996	11,37	196	2,24	11	0,13	0	0	0	0	0	0	13.73
SSW	275	3,14	29	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	3.47
SW	71	0,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.81
WSW	23	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26
W	4	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
WNW	11	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13
NW	11	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.013
NNW	187	2,13	28	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	2.45
TOTAL	**5670**	**64.73**	**550**	**6,28**	**52**	**0,58**	**2**	**0,02**	**0**	**0**	**0**	**0**	**71,62**

CALMAS: 28,38%

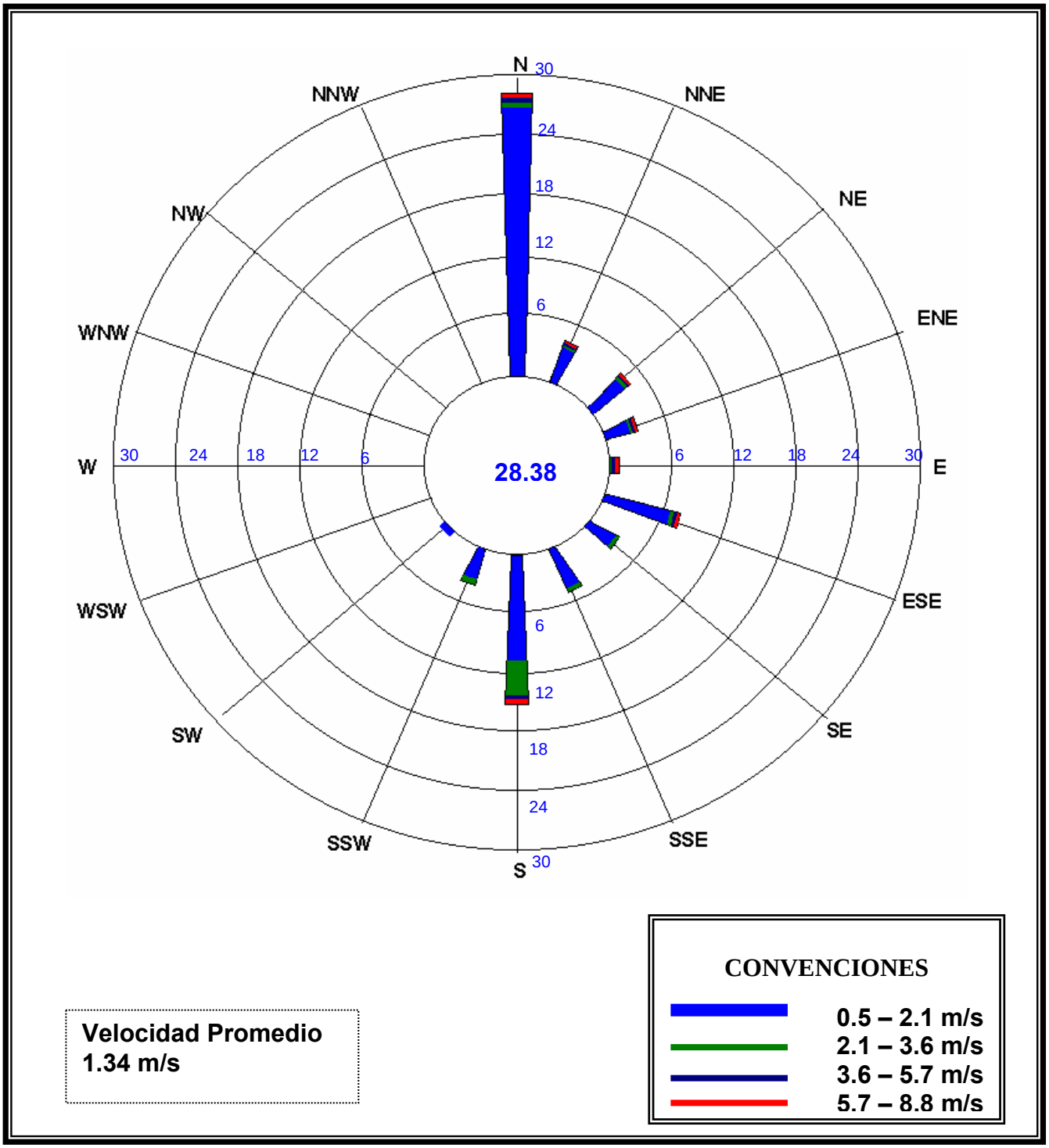
Donde:

η : número de datos

ƒ : Frecuencia en Porcentaje (%)

FUENTE: Los autores

FIGURA 10. Rosa de vientos



FUENTE: Los autores

Con los datos de la TABLA 1, se construyó la rosa de vientos de la FIGURA 10.

Según los datos de la estación “El Cedral” y de la rosa de vientos, las velocidades predominantes en la zona están entre 0,51 y 2,06 m/s con una frecuencia del 64,73%, 2,06 y 3,60 m/s con una frecuencia 6,28 % y el 0,58 % para velocidades entre 3,60 y 5,66 m/s. El restante 28,38 % corresponde a calmas. La velocidad promedio del viento corresponde a 1,34 m/s.

En cuanto a las direcciones predominantes de donde provienen los vientos se encontró que el 28,06 % de las veces provienen del Norte (N), el 13,73 % del Sur (S), y el 6,25 % de la dirección Este-Sur-Este (ESE).

De acuerdo con las emisiones atmosféricas que generan las actividades desarrolladas dentro de la Zona Industrial de Betania y, de acuerdo con el estudio de los vientos, se puede afirmar que debido a que el movimiento del viento se presenta la mayoría de las veces en sentido Norte-Sur, las emisiones estarían afectando directamente a las zonas pobladas aledañas a la zona industrial y al casco urbano del municipio de Cajicá, ubicado al Sur-Oeste de dicho corredor industrial.
Si a lo anterior se le suma que la velocidad del viento es bastante baja (teniendo en cuenta que la Sabana de Bogotá se encuentra en la zona de calma ecuatorial) y al alto porcentaje de calmas, se puede decir que los contaminantes estarán presentes en la atmósfera una mayor cantidad de tiempo.

5.2.7 Calidad del Aire

Para determinar la calidad del aire de la zona de estudio (Zona Industrial de Betania), se realizo un registro de las emisiones de las fuentes fijas, generadas por 9 de las 12 industrias que actualmente hacen parte de la zona industrial, con base en la información confirmada en los expedientes de la CAR regional Sabana Norte y Almeidas.
Los parámetros que se tuvieron en cuenta para este caso, son los que reglamenta la legislación existente: Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud y el Decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente.
En cuanto a las fuentes móviles, actualmente no existe un registro de emisiones, puesto que no hay red de monitoreo de calidad del aire.

CUADRO 3. Identificación de Fuentes Fijas

INDUSTRIA	FUENTE	TIPO DE EMISIÓN
EMCOCABLES	3 Calderas 7 Hornos 1 Quemador de grasa	No necesitan permiso, utilizan como combustible gas natural.
PAMCOL	1 Horno Torre de Aspiración de Zinc Ducto proceso de Nodulización	-MP -SO_x -NO_x -Zn -Mg
ATOFINA	2 Calderas	-MP -NOx -CO2 -CO
INCOSAL	Ducto salida Producción Sulfato de Magnesio y Sulfato de Zinc	- MP Con contenido de Fosfato Monopotásico Sulfato de Zinc Sulfato de Magnesio -Vapor de Agua con arrastres de Ácido Sulfúrico
CEMENTOS ANDINO	Mezcla de materias primas Horno Mezcla de Clinker	-MP -SOx -H_2SO_4
TEXSA	Quema de residuos a cielo abierto	-MP -CO
REFISAL	3 Calderas	MP
CONAGRAN	Producción Sulfato de Cobre	MP
ECOMEZCLAS	Producción Mezclas asfálticas	MP

FUENTE: Los autores

Luego de identificar las fuentes fijas de emisiones atmosféricas en la zona, se realizó un análisis general de las industrias con base en la información suministrada por estas a la CAR – Regional Sabana Norte y Almeidas, la cual se encuentra consignada en los expedientes de cada una de las empresas.

De este aspecto se consolida una primera base de datos, donde se consignan los tipos de contaminantes (MP, SOx y NOx) emitidos por cada industria, su concentración, la velocidad de salida del gas, la temperatura de salida, la altura y el diámetro de la chimenea; dicha base de datos se muestra en el Anexo B.

Cabe anotar que debido a la naturaleza de la fuente de la información y a la ausencia de estudios de calidad del aire en algunas industrias, existen datos de emisiones incompletos y no se pudo determinar la norma de emisión permisible de partículas.

Con esta información se logro determinar que el 41,66% de las industrias poseen sistemas de control para las emisiones atmosféricas; la mayoría de estas controlan sus emisiones con filtros de mangas que equivalen al 25% del total, el 16,66% con lavadores de gases y el 58,33% no cuenta con sistemas de control.

Así mismo se determino que el 16,66% de las industrias cuentan con permiso de emisiones atmosféricas otorgado por la Corporación Autónoma Regional y cumplen con la reglamentación ambiental exigida.

A partir de los datos consignados en el Anexo B, se desarrolló el modelo SCREEN3[6] para proporcionar una estimación de la concentración de contaminantes en las poblaciones cercanas a la zona industrial de Betania. En el Anexo D se muestra el procedimiento a seguir para ejecutar el modelo.

[6] EPA. Modelo dispersión de calidad del aire. Screen3, 2002

El resultado del modelo SCREEN3 (ANEXO D) determinó que:

- A nivel del suelo la máxima concentración para material particulado (MP) es de 150,6 µg/m^3, para SOx es de 2,665 µg/m^3, y para NOx de 7,958 µg/m^3.
- La distancia horizontal promedio a la cual se presentan las concentraciones máximas es de 309,23 m desde donde se presentan las emisiones.
- A 3 Km de la Zona Industrial, donde se encuentra el asentamiento urbano más cercano según el P.B.O.T, la concentración para MP es de 82,3 µg/m^3, para SOx es de 1,120 µg/m^3, y para NOx de 3,271 µg/m^3.

En la TABLA 2 se presenta la comparación entre la estimación de concentración de contaminantes obtenidas por el modelo y los niveles máximos permisibles establecidos en el Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud, para las condiciones de referencia locales (13°C de temperatura y 565,66 mmHg de presión barométrica) y para el promedio aritmético de todas las muestras recolectadas durante 24 horas en un intervalo de 12 meses.

TABLA 2. Resultados del modelo de calidad del aire SCREEN3

Distancia (m)	Concentración de Contaminante (µg/m^3)								
	MP			SOx			NOx		
	Emisión	Norma	Cumple	Emisión	Norma	Cumple	Emisión	Norma	Cumple
309,23	150,6	77,55	**No**	2,665	77,55	**Sí**	7,958	77,55	**Sí**
3000	82,3	77,55	**Si**	1,120	77,55	**Sí**	3,271	77,55	**Sí**

A una distancia horizontal de 309,23 m, se excede el valor permisible para MP en un 94,19 % de acuerdo al modelo SCREEN3, esto se debe a la ausencia de sistemas de control de emisiones atmosféricas en el 58,33 % de las industrias.

En cuanto a las emisiones de NOx y SOx la norma local es de 77,55 µg/m^3 para los dos contaminantes; ninguna de las concentraciones finales excedió la norma local establecida, y por el contrario se encuentran por debajo del limite permisible.

El impacto ambiental causado por las emisiones atmosféricas disminuye debido a que existen barreras físicas (árboles y montañas) que logran obstaculizar la llegada de la estela contaminante a los centros poblados.

El componente biosférico es el más afectado por las emisiones atmosféricas, debido a que vientos provenientes del Este con velocidades entre 0,5 y 8,8 m/s dispersan contaminantes sobre el costado Oeste de la Zona Industrial, lugar donde el PBOT establece zonas protectoras y zonas protectoras productoras.

5.3 COMPONENTE LITOSFÉRICO

5.3.1 Usos del Suelo

El suelo del municipio de Cajicá se ha determinado como: suelo rural, suelo urbano, suelo suburbano y suelo de expansión urbana. La zona Industrial de Betania se encuentra ubicada en suelo rural.

Uso Actual del suelo rural

El suelo Rural actualmente se divide en las siguientes zonas: de tratamiento de agricultura tradicional e intensiva, de tratamiento forestal protectora, de tratamiento forestal productora y protectora, de tratamiento minera-extractiva, de actividad industrial, de patrimonio histórico, de protección de la periferia de río o cuerpo de agua y centros poblados

Uso Potencial del suelo rural

Un uso potencial para este suelo rural es la agricultura, lo cual podría incentivar la economía del municipio.

Otro uso potencial del suelo rural es la explotación turística del patrimonio histórico del municipio.

5.3.2 Clasificación del Suelo Rural

A continuación se presentan la clasificación por zonas contenida en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cajicá:

CUADRO 4. Clasificación Uso del suelo

CLASIFICACION SUELO RURAL	USOS DEL SUELO			
	PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	PROHIBIDO
ZONA DE AGRICULTURA INTENSIVA	Agropecuario mecanizado altamente tecnificado y forestal	Infraestructura para distritos de adecuación de tierras, Vivienda del propietario, trabajadores y usos institucionales de tipo rural.	Cultivos de flores, agroindustria, granjas avícolas, cunículas, porcinas, centros vacacionales, infraestructura de servicios y Corredores viales.	Industriales, usos urbanos y suburbanos, y loteo con fines de construcciones de vivienda y minería.
ZONA DE AGRICULTURA TRADICIONAL	Agricultura tradicional y forestal	Infraestructura para distritos de adecuación de tierras, establecimientos institucionales de tipo rural, granjas avícolas o cunículas, silvicultura y vivienda del propietario.	Cultivos de flores, granjas porcinas, recreación, vías de comunicación, infraestructura de servicios y parcelaciones rurales con fines de construcción de vivienda campestre siempre y cuando no resulten predios menores a los autorizados por el municipio para tal fin y Corredores Viales. Usos urbanos y suburbanos, industriales de manufactura y transformación, loteo con fines de construcción de vivienda y agricultura mecanizada	Usos urbanos y suburbanos, industriales de manufactura y transformación, loteo con fines de construcción de vivienda y agricultura mecanizada
ZONA FORESTAL PROTECTORA	Conservación y regeneración natural	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.	Infraestructura básica para el establecimiento de los usos compatibles y aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios.	Agropecuarios, minería, industria, urbanización, institucionales y actividades tales como tala, quemas, caza y pesca.
ZONA FORESTAL PRODUCTORA PROTECTORA	Conservación y establecimiento forestal	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.	Infraestructura para el establecimiento de los usos compatibles, aprovechamiento sostenible de especies forestales y silvicultura, vivienda del propietario según índices establecidos, en el presente proyecto de acuerdo.	Agropecuario, industrial, urbanización, minería, institucionales y actividades como talas, quema, pesca y desarrollo de Condominios.
AREA SUSCEPTIBLE DE ACTIVIDAD MINERA	En el municipio existen dos explotaciones mineras las cuales cuentan con licencia ambiental y uso del suelo asignado para lo cual se recomienda mantener dicho uso asignado por el municipio y controlar de forma mancomunada con la CAR su plan de manejo y restauración ambiental.			

CLASIFICACION SUELO RURAL	USOS DEL SUELO			
	PRINCIPAL	COMPATIBLE	CONDICIONADO	PROHIBIDO
ZONA DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL	Industrias con proceso en seco que no generan impacto ambiental y sanitario sobre los recursos naturales y en el área de influencia.	Industria y actividades que generan mediano impacto ambiental y sanitario sobre los recursos naturales y en el área de influencia.	Industrias y actividades que generan impactos ambientales que puedan ser mitigados y controlados.	Vivienda, suburbanos, parcelaciones rurales y centros vacacionales.
	Desde todo punto de vista dentro de dicha zona se deberá cumplir con los requisitos exigidos por la CAR, en materia de permisos y de licencias ambientales, y demás que le competen. Dichos parámetros se tendrán en cuenta en la formulación del Proyecto Prioritario para la Zona Industrial el cual deberá realizarse por medio de cofinanciación entre el gobierno municipal y el sector privado.			
AREAS PARA EXPLOTACION BAJO INVERNADERO	Las áreas que se desarrollen bajo este tipo de uso deberán cumplir con las exigencias de la autoridad ambiental. En cuanto a la ocupación del predio los índices máximos serán: Área cubierta por invernaderos y usos complementarios 60%, Área en barreras perimetrales de aislamientos forestales 10%, Área de manejo ambiental y zonas verdes en un solo globo 30% y Concesión de uso de aguas por parte de la CAR.			

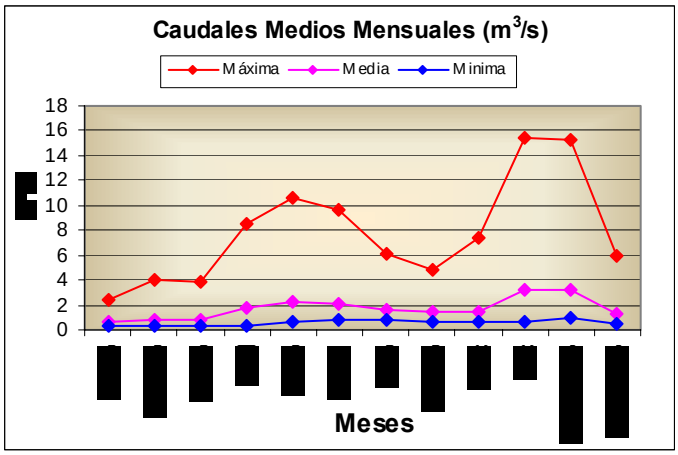
FUENTE: Los autores

5.4 COMPONENTE HIDROGRÁFICO

5.4.1 Hidrología

El cuerpo de agua más importante del municipio de Cajicá es el Río Frío[7], aun cuando el municipio se abastece de agua de la ciudad de Bogotá.

FIGURA 11. Valores mensuales de caudales corriente Río frío



FUENTE: Los autores.

Los meses en que se registran los valores más altos de caudales del Río Frío son Abril, Mayo, Octubre y Noviembre, que coinciden con los meses en que se presentan los valores más altos de precipitación en el municipio de Cajicá.

5.4.2 Red de drenaje

La red de drenaje se ve influenciada por la cuenca alta del Río Bogotá y su afluente, el Río Frío. Dentro del municipio existen drenajes internos, quebradas y vallados, estos últimos que sirven para conducir las aguas lluvias pero que, de un tiempo para acá, han sido objeto de vertimientos tanto industriales como domésticos, además de que algunos de estos se han taponado por que han sido utilizados para arrojar residuos sólidos en ellos.

[7] Sistema de información meteorológica CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) Estación Puente La Virginia, 1980-2002

5.4.3 Calidad del Agua

Para lo concerniente a la calidad del agua en la zona industrial de Betania, se realizó un registro de los vertimientos generados por las actividades desarrolladas en dicha zona y se tuvo en cuenta tanto los vertimientos de agua residual doméstica, como los vertimientos industriales.

En el ANEXO C, se presenta el registro de los vertimientos residuales domésticos de cada industria y su sistema de tratamiento; esta información fue tomada de los expedientes que de cada una de ellas posee la CAR Regional Sabana Norte y Almeidas.

Con esta información se logro determinar que el 75% de las industrias poseen sistemas de tratamiento para las aguas residuales domesticas; la mayoría de estas tratan sus vertimientos en Pozos sépticos que equivalen al 50% del total, el 16,6% en Plantas de tratamiento primario y el 8,33% en lagunas de oxidación.

Así mismo se determino que el 45% de las industrias ya poseen el permiso de vertimientos otorgado por la Corporación Autónoma Regional y cumplen con la reglamentación ambiental exigida para vertimientos.

Para el desarrollo de sus actividades productivas y domesticas el 75% de las industrias utilizan el servicio domiciliario que presta Aguas de Cajicá E.S.P a la Zona industrial de Betania, esta hace parte también del acueducto municipal; por otro lado el 25 % cuenta con permiso de concesión de aguas del Rió Bogota,

Del total de industrias solo el 8,33% cuenta con redes de recolección y almacenamiento de aguas lluvias para el abastecimiento de las plantas de producción.

En cuanto al manejo de aguas residuales industriales el 83,33% de las industrias recirculan sus aguas residuales dentro del mismo proceso productivo y el 17,7% aun no han implementado ningún sistema de reuso de aguas.

5.5 COMPONENTE BIOSFÉRICO

5.5.1 Flora

El 73% del territorio de Cajicá corresponde a cobertura natural vegetal dentro del cual se encuentran otros subtipos. La mayoría son pastos que equivalen al 50% del total, el 35% equivale a cultivos y el 15% restante corresponde a bosque.

Los bosques, en un 80% son plantados y, en algunas zonas de ladera corresponde a bosques naturales que se mezclan con vegetación arbustiva y de rastrojo.

La cobertura de pastos se ocupa por pasto natural y en algunos sectores se distinguen pastos de corte pero en minoría.

Predominan en algunas partes del municipio especies de eucaliptos (*Eucalitus s.p.*) y Pinus (*Pinus s.p*) y en otras se encuentran ejemplares de acacia (*Acacia s.p*.) y Cipreses (*Cupressus spp*) como resultado de diferentes reforestaciones que han sido realizadas recientemente; es posible que se encuentren también Sauces llorones (*Salix humboltiana*) pero preferiblemente en las orillas de los ríos.

Por la altitud de la zona industrial de Betania (2550 y 2800 m.s.n.m), su vegetación según correspondería a bosque seco montano bajo; por lo que es probable encontrar elementos florísticos como Fique (*agave americana*), Drago (*croton bogotanus*), Cardosanto (*puya sp*), Helecho potrero (*pteridium aquilinum*), y Robles.

5.5.2 Fauna

La fauna ha sufrido una gran degradación en la parte plana de la Sabana Norte en donde se ubica la zona industrial de Betania, sin embargo, aún se encuentran algunas especies de aves pero en forma muy escasa. Algunas especies de estas son: Azucárero (*Diglosia carbonaria),* Cardenal *(Rhamphocelus dimidiatus),* Colibrí *(Oxypogon guerinii),* Copetón *(Zonotrichia capensis),* Cucarachero *(Troglodytes aedon),* Golondrina *(Strptoproche zanaris),* Mirla negra *(Turdus fuscater)* y Toche *(Icterus chrysater).*

También se pueden encontrar especies de fauna tales como: Armadillo *(Dasypus novemcinctus),* Comadreja *(Mustela frenata),* Murciélago *(Anoura* s.p.), Rata de los chusques *(Thrinacodus albicauda),* Zorro gatuno *(Culpes cinereoargentus),* Zorro perruno *(Canis thous)* y Conejo *(Sylvilagus brasillensis).*

5.6 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

5.6.1 Procesos Demográficos

A) Población Municipal

Cajicá cuenta actualmente con 43.716 personas, según las proyecciones de población realizadas por el DANE con base en los datos del censo de 1993, es una población relativamente alta si se tiene en cuenta que ocupa el tercer lugar en densidad de población en el municipio después de Zipaquirá y Chía.

Teniendo en cuenta que la extensión del municipio es de 52 Km^2, se puede establecer que la densidad de la población es de 840,69 Hab / Km^2

TABLA 3. Proyecciones de población

AÑO	URBANO	RURAL	TOTAL
2001	22.052	19.143	41.195
2002	22.493	19.526	42.019
2003	22.943	19.917	42.860
2004	23.401	20.315	43.716

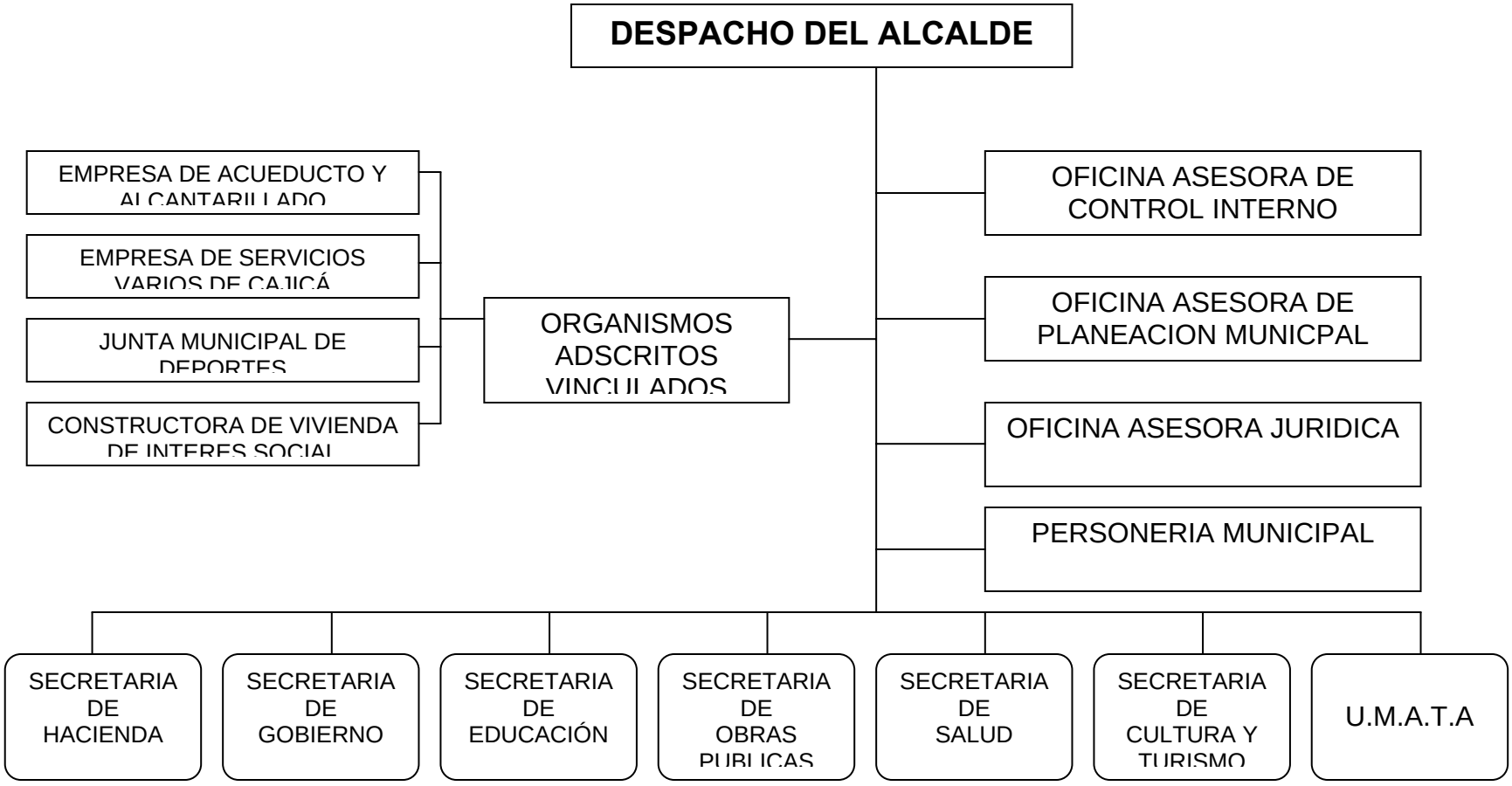
Fuente: Proyección DANE para el municipio de Cajicá

B) Organización de la administración municipal:

La alcaldía municipal cuenta con seis secretarias las cuales son: Secretaria de Hacienda, de educación, de gobierno (Talento humano), de obras publicas, y de cultura y turismo. Además la administración municipal cuenta con una oficina de planeación municipal, una unidad municipal de asistencia técnica agraria (U.M.A.T.A), una personería y una oficina de control interno. Todas las anteriores encabezadas por el alcalde municipal.

En la Figura 12, se muestra el organigrama de la administración municipal.

FIGURA 12. Organigrama administración municipal de Cajicá



C) Estructura de servicios:

Alcantarillado Sanitario y Eliminación de Excretas:

El 89.27 % de las viviendas cuentan con inodoro conectado a alcantarillado, un 6.77 % tienen el inodoro conectado a pozo séptico, un 2.08 % de las viviendas no tiene servicio sanitario, un 1.27 % de las viviendas no tiene su inodoro conectado a alcantarillado y un 0.61 % de las viviendas dispone de letrinas.

Servicio de Acueducto y abastecimiento de agua:

El 96.44 % de las viviendas cuentan con servicio de acueducto, el 2.30 % se abastece de agua en pila publica u otra, el 0.54 % se abastece de un pozo con bomba, el 0.46 % corresponde a viviendas que se abastecen con un pozo, aljibe o barreno y con porcentajes de 0.14 % y 0.12 % se encuentran las viviendas que se abastecen de agua de carro tanque, río o manantiales.

Manejo de residuos sólidos:

El 94.71 % de las viviendas que corresponden a la mayoría, cuentan con servicio de recolección de aseo, en un segundo lugar (4.89 %) arrojan sus residuos al lote o al patio y solo el 0.29 % depositan sus residuos sólidos en contenedor o basurero público.

La disposición final de los residuos sólidos del Municipio de Cajicá se lleva a cabo en el Municipio de Mosquera, en el Botadero de Mondoñedo.

Energía:

El 98.60 % de las viviendas cuentan con servicio de alumbrado con energía eléctrica, el 1.15 % de las viviendas se alumbran con velas u otros y solo el 0.25 % tienen que utilizar lámparas de kerosene, petróleo o gasolina.

D) Sectores económicos:

Sector productivo primario:

Cajicá como la gran mayoría de los municipios de La Sabana muestra una vocación agropecuaria sin embargo, en los últimos años se ha presentado una diversificación en la actividad económica destacándose un incremento acelerado en el sector industrial y comercial.

Actualmente y como consecuencia de la crisis económica del país, que ha afectado a la gran mayoría de actividades generadoras de riqueza, se ha producido un estancamiento en varios sectores, pero especialmente el industrial, lo que ha generado un retomar de las acciones de producción en el sector primario, es así como en los últimos dos años los únicos sectores que reportan crecimientos son el productivo, primario y el comercial, específicamente el de alimentos (supermercados, restaurantes cafeterías y bebidas).

Sector productivo secundario:

Sector Industrial

Es notable la gran importancia que tiene la industria dentro del municipio de Cajicá, destacándose principalmente por la utilización en forma intensiva del factor de mano de obra, además genera un gran flujo de ingresos al fisco municipal, si se tiene en cuenta que dichas empresas aportan por concepto de Industria y Comercio, dineros que contribuyen a fortalecer el fisco y que son empleados en obras y servicios de beneficio para la localidad. Se encuentran inscritas 64 empresas desarrollando actividad industrial, es generadora de empleo en el Municipio. Se destacan por su volumen de ingresos, POSTELUM LTDA., ENCOCABLES, THERMOFORM S.A., REFISAL, PAMCOL, TUBODUCTIL DE LA SABANA, entre otras.

Sector productivo terciario:

Sector comercial

En Cajicá existen 1017 establecimientos comerciales, en su mayoría se encuentran ubicados en el área urbana del municipio. Entre los servicios que se prestan a la comunidad encontramos droguerías, misceláneas, inmobiliaria, venta de artesanías, almacenes de ropa, agencias de empleos, estaciones de servicio, ferreterías, floristerías, funerarias, frutas y verduras, gimnasios, entre otros.

6. REVISION DE PLANES

6.1 EVALUACION DE OBJETIVOS

La evaluación de objetivos se aplica principalmente a los aspectos estratégicos, con el fin de revelar si se han tenido en cuenta los aspectos ambientales y las prioridades territoriales en la realización de los PPP; de esta manera se pueden detectar los posibles conflictos e incompatibilidades que existen entre los objetivos de los PPP y las prioridades territoriales regionales.

6.1.1 Coherencia externa del sistema de objetivos

La coherencia externa se desarrolla básicamente para determinar la relación que existe entre los objetivos de los PPP municipales con los elementos externos, en este caso las prioridades ambientales regionales. De forma tal que se garantice la continuidad de los propósitos ambientales durante todas las etapas de la planeación.
Las prioridades ambientales regionales establecidas para la Sabana Norte y Almeidas son las siguientes:

- Disponibilidad del recurso hídrico en un nivel que garantice la sostenibilidad de las actividades productivas de la región y del medio ambiente propiamente dicho
- Estabilidad y en algunos casos mejoramiento de la calidad de la oferta hídrica, para coadyuvar a la sostenibilidad de las actividades productivas de la región y del medio ambiente propiamente dicho
- Desarrollo de actividades productivas dentro de un marco de planeación y regulación del uso del suelo
- Aplicar los Inst. de regulación directa, a través de la expedición de normas sobre límites permisibles de emisión de contaminantes y de instrumentos administrativos tales como permisos de vertimientos y emisiones.

Para el desarrollo de esta primera etapa es necesario que se incluyan en la evaluación únicamente los objetivos que tengan en cuenta la variable ambiental en la formulación de

su PPP o aquellos que indirectamente pueden interferir en la consecución de las prioridades ambientales regionales.

Por esta razón los objetivos que se sometieron a revisión para cada uno de los PPP elegidos en la evaluación preliminar y que cumplen los parámetros anteriormente mencionados son los siguientes:

OBJETIVOS DEL PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – CAJICÁ

- Protección, preservación y recuperación de los recursos naturales del municipio.
- Reorientación del crecimiento urbano y construcción de un sistema del espacio público como elementos estructurantes del ordenamiento territorial y definición de los usos del suelo Cajiqueño.
- Planear el ordenamiento territorial en el largo plazo
- Realizar la planeación municipal articulada con el Sistema de Planeación Regional
- Interdependencia del sistema urbano y el territorio rural y regional
- Desarrollo de instrumentos de planeación y gestión urbanística

OBJETIVOS DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL " Todos por Cajicá"

- Consolidar el territorio municipal como un eje fundamental de la región, buscando un desarrollo social y productivo del entorno donde se logre un equilibrio entre lo urbano y lo rural.
- Adoptar las normas necesarias para reglamentar el PBOT
- Desarrollar planes parciales, que por sus características adquieran una connotación prioritaria, como mecanismo de aplicación del PBOT
- Contribuir a la reducción del deterioro contaminación del Rió Frió y el Rió Bogotá.
- Sensibilizar y concienciar a la comunidad sobre la importancia estratégica del Rió Bogotá y el Rió Frió.

OBJETIVOS GENERALES PLAN PRIORITARIO PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

- Consolidación de un área industrial que permita tener un mayor control ambiental y uso del suelo en el municipio.
- Toda actividad industrial, comercial y de servicios que se realice en el Municipio de Cajicá, requerirá del concepto de Uso del Suelo.
- Se realizara una propuesta y desarrollo de un pacto de producción limpia con los industriales que hacen parte del municipio.
- Las empresas ubicadas en esta zona deben garantizar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales especiales para el manejo de sus desechos, en consonancia con los lineamientos de la CAR.
- Todos los desarrollos de esta zona serán de carácter, iniciativa e inversión privada.
- Garantizar la dotación de servicios básicos de electricidad, agua y alcantarillado.
- Elaboración de una norma especial para la organización espacial de la zona industrial.

6.1.1.1 Compatibilidad

Esta primera etapa define si los objetivos de los PPP sometidos a evaluación difieren o coinciden con las prioridades ambientales regionales.

Por medio de una matriz simple CUADRO 5 se efectúo la compatibilidad entre los objetivos generales contemplados en el Plan Básico de ordenamiento territorial de Cajicá y las prioridades ambientales regionales, identificando los elementos que por su contenido ambiental estaban directamente relacionados.

Del mismo modo se hizo la comparación entre los objetivos del PBOT y el plan de desarrollo “Todos por Cajicá” CUADRO 6 y entre el PBOT y el plan prioritario para la zona industrial de Betania CUADRO7.

CUADRO 5. Compatibilidad entre los objetivos generales del PBOT del Municipio De Cajicá y las prioridades ambientales regionales.

Objetivos generales del PBOT del Municipio de Cajicá	Prioridades Ambientales Regionales			
	Disponibilidad del recurso hídrico en un nivel que garantice la sostenibilidad de las actividades productivas de la región y del medio ambiente propiamente dicho	Estabilidad y en algunos casos mejoramiento de la calidad de la oferta hídrica, para coadyuvar a la sostenibilidad de las actividades productivas de la región y del medio ambiente propiamente dicho	Desarrollo de actividades productivas dentro de un marco de planeación y regulación del uso del suelo	Aplicar los Inst. de regulación directa, a través de la expedición de normas sobre límites permisibles de emisión de contaminantes y de instrumentos administrativos tales como permisos de vertimientos y emisiones.
Protección, preservación y recuperación de los recursos naturales del municipio.	●	●	●	●
Reorientación del crecimiento urbano y construcción de un sistema del espacio público como elementos estructurantes del ordenamiento territorial y definición de los usos del suelo Cajiqueño.			●	
Planear el ordenamiento territorial en el largo plazo			●	
Realizar la planeación municipal articulada con el Sistema de Planeación Regional			●	
Interdependencia del sistema urbano y el territorio rural y regional			●	
Desarrollo de instrumentos de planeación y gestión urbanística			●	

FUENTE: Los autores

La comparación realizada a los objetivos ambientales del municipio y las prioridades ambientales planteadas para la región permitió determinar que si existe relación y congruencia entre los planes evaluados.

En estos se asumen iguales lineamientos dentro de su estructura de planeacion ambiental, posibilitando el desarrollo de las prioridades regionales por medio de los objetivos asumidos por el municipio. En ellos llega a ser de vital importancia implementar programas que protejan los recursos naturales en especial el recurso hídrico e

implementar herramientas que permitan fortalecer su sistema de ordenamiento territorial y uso del suelo.

CUADRO 6. Compatibilidad entre los objetivos generales del PBOT del Municipio De Cajicá y los objetivos generales del Plan de desarrollo municipal "Todos por Cajicá".

Objetivos generales del Plan de desarrollo municipal "Todos por Cajicá"	**Objetivos generales del PBOT del Municipio de Cajicá**					
	Protección, preservación y recuperación de los recursos naturales del municipio.	Reorientación del crecimiento urbano y construcción de un sistema del espacio público como elementos estructurantes del ordenamiento territorial y definición de los usos del suelo Cajiqueño.	Planear el ordenamiento territorial en el largo plazo	Realizar la planeación municipal articulada con el Sistema de Planeación Regional	Interdependencia del sistema urbano y el territorio rural y regional	Desarrollo de instrumentos de planeación y gestión urbanística
Consolidar el territorio municipal como un eje fundamental de la región, buscando un desarrollo social y productivo del entorno donde se logre un equilibrio entre lo urbano y lo rural.			●	●	●	●
Adoptar las normas necesarias para reglamentar el PBOT		●	●	●		
Desarrollar planes parciales, que por sus características adquieran una connotación prioritaria, como mecanismo de aplicación del PBOT		●				●
Contribuir a la reducción del deterioro contaminación del Rió Frió y el Rió Bogotá.	●					
Sensibilizar y concienciar a la comunidad sobre la importancia estratégica del Rió Bogotá y el Rió Frió.	●					
Reducir los vertimientos del aguas negras sin tratar como contribución a la recuperación del Rió Bogotá y el Rió Frió.	●					

FUENTE: Los autores

Los objetivos del plan de desarrollo para Cajicá buscan desarrollar programas que permitan alcanzar los objetivos planteados dentro del PBOT, existe dependencia y uso de los parámetros establecidos para el ordenamiento del suelo, a su vez también se plantean

objetivos que contribuyen a alcanzar las prioridades regionales asumiendo nuevas conductas que no comprometan o ponga en riesgo el ambiente.

CUADRO 7. Compatibilidad entre los objetivos generales del PBOT del Municipio De Cajicá y los objetivos generales del Plan Prioritario para la zona industrial de Betania.

Objetivos generales del Plan prioritario para la zona industrial de Betania	**Objetivos generales del PBOT del Municipio de Cajicá**					
	Protección, preservación y recuperación de los recursos naturales del municipio.	Reorientación del crecimiento urbano y construcción de un sistema del espacio público como elementos estructurantes del ordenamiento territorial y definición de los usos del suelo Cajiqueño.	Planear el ordenamiento territorial en el largo plazo	Realizar la planeación municipal articulada con el Sistema de Planeación Regional	Interdependencia del sistema urbano y el territorio rural y regional	Desarrollo de instrumentos de planeación y gestión urbanística
Consolidación de un área industrial que permita tener un mayor control ambiental y uso del suelo en el municipio.	●	●	●			●
Toda actividad industrial, comercial y de servicios que se realice en el Municipio de Cajicá, requerirá del concepto de Uso del Suelo.		●	●			
Se realizara una propuesta y desarrollo de un pacto de producción limpia con los industriales que hacen parte del municipio.	●					
Las empresas ubicadas en esta zona deben garantizar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales especiales para el manejo de sus desechos, en consonancia con los lineamientos de la CAR.	●					
Todos los desarrollos de esta zona serán de carácter, iniciativa e inversión privada.						
Garantizar la dotación de servicios básicos de electricidad, agua y alcantarillado.						
Elaboración de una norma especial para la organización espacial de la zona industrial.			●			

FUENTE: Los autores

Dentro del plan prioritario se presentan objetivos ambientales que son compatibles con los del PBOT, y que no interfieren negativamente con la realización de los objetivos planteados para el municipio. Básicamente los objetivos fueron trazados para cumplir todo lo establecido con el ordenamiento territorial y uso del suelo cajiqueño.

6.1.1.2 Coherencia

Una vez realizada la compatibilidad, se puede utilizar la misma metodología para evaluar la posible coherencia entre las estrategias con las prioridades ambientales regionales. La coherencia global de cada estrategia es el resultado conjunto de la compatibilidad y se expresa en términos de coherencia o conflictividad.

La coherencia externa depende del grado de similitud entre las estrategias contenidas en los planes y las estrategias ambientales regionales.

Las estrategias ambientales regionales establecidas para la Sabana Norte y Almeidas son las siguientes:

- Mejorar la calidad del recurso hídrico del territorio en sus diferentes cuencas y corrientes, a través de políticas, medidas, parámetros técnicos y obras civiles que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones del territorio.
- Armonizar los criterios de planificación y ordenamiento ambiental regional con las pautas dadas por el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental Orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio en función de los objetivos de la gestión ambiental para el territorio.
- Mantener el balance hídrico del territorio en función del manejo sostenible del recurso.
- Promover la ejecución de obras de infraestructura (sistemas de tratamiento de aguas residuales, de manejo de residuos sólidos, de pretratamiento de mataderos, etc.), por parte de las entidades públicas y privadas comprometidas.
- Aunar esfuerzos en torno a los proyectos ambientales que los entes territoriales conciban ejecutar, en orden a la conservación, recuperación y aprovechamiento de los recursos naturales y del patrimonio ambiental regional y local.
- Administrar la oferta y la demanda ambiental del territorio, en sus diferentes recursos naturales (suelo, bosque, aire, fauna, flora y minería), a través de políticas, medidas, parámetros técnicos, obras y acciones de mejoramiento que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones y usuarios

- Promover y coordinar la participación de los sectores económicos, que directa ó indirectamente desarrollen acciones, proyectos ó programas de ajuste de los procesos al marco de Producción Mas Limpia (PML) y a la normatividad ambiental vigente

La correcta integración entre las necesidades ambientales y los fines del PPP dependerá de que las estrategias estén orientadas hacia el desarrollo sostenible, con la implicaciones que ello conlleva.

Las estrategias incluidas dentro de los PPP y que fueron sometidas a revisión fueron las siguientes:

ESTRATEGIAS DEL PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – CAJICÁ

- Formular un plan de ordenamiento ambiental del territorio
- Incorporar un enfoque integral sobre el sistema hídrico del río Bogotá, orientado a su adecuado manejo y protección, reconociendo su importancia como elemento básico de la estructura ecológica principal de la región.
- Articular la normativa y manejo de los componentes de la estructura ecológica principal con la estructura ecológica regional.
- Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.
- El Rió Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá .
- Compra de predios donde se encuentran nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos
- Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.

ESTRATEGIAS DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL " Todos por Cajicá"

- Para el desarrollo normativo del PBOT intervendrá el personal profesional y técnico de la administración Municipal.

- Subsanar los dilemas jurídicos del PBOT adelantando las gestiones necesarias para dar cumplimiento a lo concertado con la CAR.
- Para el desarrollo normativo del PBOT se contrataran profesionales y técnicos especializados
- Existirá un liderazgo por parte de la administración, para educar a la comunidad por medio de capacitaciones sobre el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales del municipio..
- Se realizaran campañas regionales enseñando a la colectiva el papel ambiental y cultural de los Ríos Bogota y Frió dentro del municipio.

ESTRATEGIAS GENERALES PLAN PRIORITARIO PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

- Las industrias tendrán índice de ocupación máximo del 50% de área total del predio y el resto debe ser para recuperación ambiental reforestando con especies nativas..
- Los procesos productivos de las industrias deben aplicar reconversión industrial y producción mas limpia, deben tratar sus residuos tanto sólidos como líquidos y gaseosos ya sean industriales o domésticos..
- Se contemplara la construcción de perfiles viales para mejorar el acceso a la zona industrial articuladas al plan vial general..
- Todo proyecto deberá presentar el respectivo plan de manejo y licencia ambiental aprobado, expedida por la CAR y/o entidad competente..
- Se densificara la zona industrial con otras actividades económicas de alto impacto ambiental que pertenezcan al municipio; garantizando la disponibilidad inmediata de servicios públicos.

Al igual que en la compatibilidad realizada anteriormente, se utilizo una matriz simple para identificar la coherencia y la conflictividad de las estrategias; con este fin se hizo una escala de calificación cualitativa que permitiera dar valor y totalizar el grado de compatibilidad:

ESCALA DE CALIFICACIÓN
TC: Totalmente compatibles
GC: Generalmente compatibles
PC: Parcialmente compatibles
RC: Relación especialmente conflictiva
IC: Incompatibles

A partir de la calificación asignada en cada compatibilidad, se pueden priorizar las estrategias de cada PPP como prioritarias, coherentes y conflictivas (Cuadro 8, 9 y 10).
Las estrategias prioritarias son las que no representan ningún problema desde el punto de vista ambiental y están acorde con las estrategias ambientales regionales, las estrategias coherentes son aquellas que aunque no son completamente compatibles su desarrollo no obstaculiza la realización de las estrategias regionales y las conflictivas representan los puntos débiles de los PPP lo que permite de esta manera ajustar, modificar o eliminar las estrategias con el fin de que en conjunto con las estrategias prioritarias y coherentes se llegue a la realización de las prioridades regionales.

PRIORIDAD DE LAS ESTRATEGIAS
PRI: Prioritario
COH: Coherente
CONF: Conflictivo

CUADRO 8. Coherencia entre las estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá y los estrategias ambientales regionales.

Estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá	Estrategias Ambientales Regionales							
	Mejorar la calidad del recurso hídrico del territorio en sus diferentes cuencas y corrientes, a través de políticas, medidas, parámetros técnicos y obras civiles que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones del territorio.	Armonizar los criterios de planificación y ordenamiento ambiental regional con las pautas dadas por el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental Orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio en función de los objetivos de la gestión ambiental para el territorio.	Mantener el balance hídrico del territorio en función del manejo sostenible del recurso.	Promover la ejecución de obras de infraestructura (sistemas de tratamiento de aguas residuales, de manejo de residuos sólidos, de pretratamiento de mataderos, etc.), por parte de las entidades públicas y privadas comprometidas.	Aunar esfuerzos en torno a los proyectos ambientales que los entes territoriales conciban ejecutar, en orden a la conservación, recuperación y aprovechamiento de los recursos naturales y del patrimonio ambiental regional y local.	Administrar la oferta y la demanda ambiental del territorio, en sus diferentes recursos naturales (suelo, bosque, aire, fauna, flora y minería), a través de políticas, medidas, parámetros técnicos, obras y acciones de mejoramiento que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones y usuarios	Promover y coordinar la participación de los sectores económicos, que directa ó indirectamente desarrollen acciones, proyectos ó programas de ajuste de los procesos al marco de Producción Mas Limpia (PML) y a la normatividad ambiental vigente	CONCLUSIONES
Formular un plan de ordenamiento ambiental del territorio	GC	TC	GC	GC	GC	TC	GC	**PRI**
Incorporar un enfoque integral sobre el sistema hídrico del río Bogotá, orientado a su adecuado manejo y protección, reconociendo su importancia como elemento básico de la estructura ecológica principal de la región.	TC	GC	TC	TC	GC	GC	GC	**PRI**
Articular la normativa y manejo de los componentes de la estructura ecológica principal con la estructura ecológica regional.	GC	TC	GC	GC	GC	TC	GC	**PRI**
Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.	GC	TC	GC	GC	GC	GC	TC	**COH**

Estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá	Estrategias Ambientales Regionales							
	Mejorar la calidad del recurso hídrico del territorio en sus diferentes cuencas y corrientes, a través de políticas, medidas, parámetros técnicos y obras civiles que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones del territorio.	Armonizar los criterios de planificación y ordenamiento ambiental regional con las pautas dadas por el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental Orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio en función de los objetivos de la gestión ambiental para el territorio.	Mantener el balance hídrico del territorio en función del manejo sostenible del recurso.	Promover la ejecución de obras de infraestructura (sistemas de tratamiento de aguas residuales, de manejo de residuos sólidos, de pretratamiento de mataderos, etc.), por parte de las entidades públicas y privadas comprometidas.	Aunar esfuerzos en torno a los proyectos ambientales que los entes territoriales conciban ejecutar, en orden a la conservación, recuperación y aprovechamiento de los recursos naturales y del patrimonio ambiental regional y local.	Administrar la oferta y la demanda ambiental del territorio, en sus diferentes recursos naturales (suelo, bosque, aire, fauna, flora y minería), a través de políticas, medidas, parámetros técnicos, obras y acciones de mejoramiento que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones y usuarios	Promover y coordinar la participación de los sectores económicos, que directa ó indirectamente desarrollen acciones, proyectos ó programas de ajuste de los procesos al marco de Producción Mas Limpia (PML) y a la normatividad ambiental vigente	**CONCLUSIONES**
El Rió Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá .	IC	RC	IC	GC	RC	RC	GC	**CONF**
Compra de predios donde se encuentran nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos	GC	GC	TC	GC	TC	TC	GC	**COH**
Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.	GC	TC	GC	GC	TC	GC	GC	**COH**

FUENTE: Los autores

Las estrategias planteadas en el PBOT son generalmente compatibles con las regionales sus propósitos están específicamente dirigidos al mejoramiento y recuperación de los recursos naturales y a la formulación de nuevos planes de ordenamiento del suelo y del ambiente.

Sin embargo existe una relación conflictiva con una estrategia del PBOT, donde se plantea que se incorpore al Rió Frió dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería; y no se considera que esta puede poner en riesgo la conservación del recurso hídrico. Las estrategias regionales promueven la recuperación y protección de los recursos naturales y al aumentar el uso de la fuente hídrica sin ninguna medida preventiva, puede conllevar a consecuencias irreparables como el agotamiento del recurso.

CUADRO 9. Coherencia entre las estrategias generales del PBOT del Municipio De Cajicá y las estrategias generales del Plan de desarrollo municipal "Todos por Cajicá".

Estrategias generales del Plan de desarrollo municipal "Todos por Cajicá"	**Estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá**							
	Formular un plan de ordenamiento ambiental del territorio	Incorporar un enfoque integral sobre el sistema hídrico del río Bogotá, orientado a su adecuado manejo y protección, reconociendo su importancia como elemento básico de la estructura ecológica principal de la región.	Articular la normativa y manejo de los componentes de la estructura ecológica principal con la estructura ecológica regional.	Compra de predios donde se encuentran nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos	Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.	Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.	El Río Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá .	**CONCLUSIONES**
Para el desarrollo normativo del PBOT intervendrá el personal profesional y técnico de la administración Municipal.	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	**COH**
Subsanar los dilemas jurídicos del PBOT adelantando las gestiones necesarias para dar cumplimiento a lo concertado con la CAR.	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	**COH**
Para el desarrollo normativo del PBOT se contrataran profesionales y técnicos especializados	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	**COH**
Existirá un liderazgo por parte de la administración, para educar a la comunidad por medio de capacitaciones sobre el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales del municipio.	TC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	**COH**

Estrategias generales del Plan de desarrollo municipal "Todos por Cajicá"	Estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá							
	Formular un plan de ordenamiento ambiental del territorio	Incorporar un enfoque integral sobre el sistema hídrico del rio Bogotá, orientado a su adecuado manejo y protección, reconociendo su importancia como elemento básico de la estructura ecológica principal de la región.	Articular la normativa y manejo de los componentes de la estructura ecológica principal con la estructura ecológica regional.	Compra de predios donde se encuentran nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos	Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.	Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.	El Rió Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá .	CONCLUSIONES
Se realizaran campañas regionales enseñando a la colectiva el papel ambiental y cultural de los Ríos Bogota y Frió dentro del municipio.	TC	TC	GC	GC	GC	GC	RC	**CONF**

FUENTE: Los autores

En el plan de desarrollo se plantean los ejes estructurantes para la ejecución de los planes a largo plazo considerados dentro del PBOT por esta razón la mayoría de las estrategias analizadas en la matriz llegan a ser coherentes y compatibles para su ejecución.

No obstante existe una estrategia contraria y conflictiva dentro del PBOT (Incorporación del Rió Frió al sistema hídrico del municipio para el suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería) que al igual que con las estrategias regionales también complica un poco la ejecución del plan de desarrollo municipal, es necesario que la administración estudie y evalué nuevamente la finalidad de la estrategia y su medida de control de tal forma que no encamine a una serie de efectos ambientales negativos que pongan en peligro la conservación del medio ambiente.

CUADRO 10. Coherencia entre las estrategias generales del POT del Municipio De Cajicá y las estrategias generales del Plan Prioritario para la zona industrial de Betania.

Estrategias generales del Plan prioritario para la zona industrial de Betania	**Estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá**								
	Formular un plan de ordenamiento ambiental del territorio	Incorporar un enfoque integral sobre el sistema hídrico del río Bogotá, orientado a su adecuado manejo y protección, reconociendo su importancia como elemento básico de la estructura ecológica principal de la región.	Articular la normativa y manejo de los componentes de la estructura ecológica principal con la estructura ecológica regional.	Compra de predios donde se encuentran nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos	Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.	Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.	El Río Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá.	Desarrollar Planes territoriales que permitan proteger, preservar y recuperar los recursos naturales del municipio.	**CONCLUSIONES**
Las industrias tendrán índice de ocupación máximo del 50% de área total del predio y el resto debe ser para recuperación ambiental reforestando con especies nativas.	GC	GC	GC	GC	GC	TC	GC	TC	**COH**
Los procesos productivos de las industrias deben aplicar reconversión industrial y producción mas limpia, deben tratar sus residuos tanto sólidos como líquidos y gaseosos ya sean industriales o domésticos.	GC	TC	GC	GC	TC	TC	GC	TC	**PRI**
Se contemplara la construcción de perfiles viales para mejorar el acceso a la zona industrial articuladas al plan vial general.	GC	GC	RC	RC	GC	TC	GC	IC	**CONF**

Estrategias generales del Plan prioritario para la zona industrial de Betania	Estrategias generales del PBOT del Municipio de Cajicá								
	Formular un plan de ordenamiento ambiental del territorio	Incorporar un enfoque integral sobre el sistema hídrico del río Bogotá, orientado a su adecuado manejo y protección, reconociendo su importancia como elemento básico de la estructura ecológica principal de la región.	Articular la normativa y manejo de los componentes de la estructura ecológica principal con la estructura ecológica regional.	Compra de predios donde se encuentran nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos	Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.	Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.	El Rió Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá .	Desarrollar Planes territoriales que permitan proteger, preservar y recuperar los recursos naturales del municipio.	**CONCLUSIONES**
Todo proyecto deberá presentar el respectivo plan de manejo y licencia ambiental aprobado, expedida por la CAR y/o entidad competente.	TC	GC	TC	GC	GC	GC	GC	GC	**PRI**
Se densificara la zona industrial con otras actividades económicas de alto impacto ambiental que pertenezcan al municipio; garantizando la disponibilidad inmediata de servicios públicos.	IC	RC	GC	RC	GC	GC	GC	IC	**CONF**

FUENTE: Los autores

Para llevar a cabo la ejecución del plan prioritario de la zona industrial de Betania se presentan varias estrategias que son compatibles con el PBOT y con las prioridades ambientales regionales, donde se propone la adecuación de espacios para la protección de los recursos naturales y la utilización de nuevas practicas de producción mas limpia dentro de sus procesos industriales.

En el año 2002 se realizo un ajuste al Art. 44 numeral 6 del PBOT, donde se contempla la realización de un plan prioritario para la zona industrial de Betania, en este articulo se fijo el plazo de un año a partir de la vigencia del acuerdo para su elaboración pero hasta el momento no se han presentado avances en el desarrollo del plan.

A pesar de que las propuestas planteadas en el PBOT para el plan prioritario brindan muy buenas opciones para el mejoramiento del orden territorial de Cajicá, deben considerarse la relocalizacion de industrias de alto impacto ambiental a la zona industrial de Betania ya que esta densificación no controlada del corredor industrial podría desencadenar una serie de conflictos ambientales sobre la zona interfiriendo con el desarrollo de las prioridades regionales y la reestructuración de la malla vial debido a que estas nuevas construcciones pueden generar impactos ambientales significativos dentro del territorio.

7. EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PPP

La identificación de las actividades impactantes del PPZI, se efectuó considerando los parámetros establecidos dentro del PBOT (Art. 44), para el desarrollo del **Plan Prioritario en la Zona Industrial de Betania** (CUADRO 11)**.**

CUADRO 11. Parámetros Plan Parcial Zona Industrial De Betania

PLAN PARCIAL Ó PROYECTO PRIORITARIO PARA LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ
Densificación de la Zona Industrial: Se reubicaran en la zona Industrial, a las industrias que se encuentran dentro del casco urbano ó en zonas donde el uso del suelo no sea compatible con la actividad industrial.
Ampliación de la Zona Industrial: Para efectos de la densificación, la zona industrial se ampliara en el costado occidental
Parámetros del Plan Parcial ó Proyecto Prioritario: Las industrias deben cumplir con los siguientes parámetros: 1. Área Mínima del predio: dos (2) hectáreas 2. Un índice de ocupación máximo del 50% del área del total del predio y el resto debe ser para reforestación con especies nativas. 3. Perfiles viales: parqueaderos, carriles de desaceleración en las vías de carácter nacional, departamental y municipal. 4. Industria de jardín: Industria con áreas verdes al frente y cerramiento frontal transparente. 5. Procesos productivos con aplicación de reconversión industrial y producción limpia. 6. Minimización y re-uso del recurso hídrico. 7. Establecimiento de captaciones de aguas debajo de la fuente receptora del vertimiento y dentro de la zona de mezcla. 8. Aislamiento sobre vías de por lo menos 15 metros y con predios vecinos y dentro de la zonas de mezcla. 9. Áreas para saneamiento ambiental y facilidades de drenaje de aguas lluvias. 10. Disponibilidad inmediata de servicios (agua, alcantarillado, energía y aseo.) 11. El índice de ocupación máximo será del 150 % (1.5). 12. En las edificaciones industriales la altura máxima será de doce (12 MTS); estas podrán diseñarse hasta en tres (3) pisos, sin que en ningún caso se modifique o altere los índices establecidos. **13.** En el caso de industrias que requieran instalación de equipos especiales para los procesos productivos, la altura podrá ser superior a 12 metros, pero para la parte de montaje de estos equipos.

FUENTE: CAJICÁ, CONCEJO MUNICIPAL. Plan Básico de Ordenamiento Municipal. Art. 44 Numeral 6. Cajicá: 2000

A partir de los parámetros referenciados en el CUADRO 11, se realizo un listado con las actividades impactantes del PPZI, para las fases de construcción y operación como se presenta en el CUADRO 12.

CUADRO 12. Actividades Fase De Construcción De Futuros Proyectos

FASES PPP	ACTIVIDADES IMPACTANTES
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Levantamiento de Cobertura Vegetal Movimiento de Tierra. Ampliación de la Zona Industrial Creación de Perfiles Viales. Utilización de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores Tráfico de Vehículos Instalaciones Provisionales. Construcción de Instalaciones Industriales Construcción de Áreas Verdes y Reforestación de Predios con Especies Nativas Infraestructura de Servicios (Acueducto, Alcantarillado, Energía y aseo) Construcción de Áreas de Saneamiento Ambiental y Drenajes para aguas lluvias Incremento de Mano de Obra
FASE DE OPERACIÓN	Procesos Productivos. Tráfico de Vehículos Infraestructura en general Captación de agua Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia en procesos productivos. Minimización y re-uso del recurso hídrico. Restricción de altura de edificaciones Incremento de Mano de Obra**.**

FUENTE: Los autores

7.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Debido a que los impactos ambientales se materializan en los proyectos específicos dados a lugar por los PPP, el nivel de incertidumbre al identificar y evaluar los posibles impactos generados por un PPP es alto; sin embargo, se pueden identificar los impactos por medio de una proyección basada en las actividades de las diferentes fases ejecución del PPP.

Para la identificación de impactos se desarrollaron inicialmente matrices simples estableciendo dos relaciones: la primera relacionó las actividades desarrolladas actualmente en la zona con los componentes ambientales, y la segunda relacionó las acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción y operación contempladas para la ejecución del PPP con los componentes ambientales. (ANEXO E)

Una vez identificados los componentes ambientales afectados por el PPZI, se utilizó una matriz escalonada usando las mismas actividades citadas para la matriz simple; con el fin de obtener una valoración cualitativa de los impactos directos e indirectos de la zona industrial sin el PPZI (CUADRO 13) y de está con el PPZI en sus dos fases de desarrollo: construcción y operación (CUADRO 14).

CUADRO 13. Identificación de impactos sin PPZI

COMPONENTE AFECTADO	IMPACTO		EFECTO	COMPONENTE AFECTADO
Componente Atmosférico	Generación de MP	→	Proliferación de enfermedades respiratorias	**Componente Antroposférico**
	Generación de emisiones gaseosas	→	Cambio Climático	**Componente Atmosférico**
		→	Lluvia ácida	**Componente Biosférico**
Componente Hidrosférico	Disminución de caudales de fuentes de agua	→	Agotamiento de la disponibilidad del recurso hídrico para la población	**Componente Antroposférico**
	Generación de vertimientos Aguas residuales domesticas	→	Contaminación de alimentos por riego con agua contaminada	
	Generación de vertimientos Aguas residuales industriales	→	Disminución de la calidad del recurso hídrico	**Componente Hidrosférico**
		→	Eutroficación de cuerpos de agua	
		→	Disminución de especies acuaticas	**Componente Biosférico**
Componente Litosferico	Generación de residuos Convencionales	→	Contaminación de acuíferos	**Componente Hidrosferico**
	Generación de residuos peligrosos			
Componente Antroposférico	Generación de empleo	→	Aumento de la población	**Componente Antroposférico**

FUENTE: Los autores

CUADRO 14. Identificación de impactos con PPZI

ACTIVIDAD Fase de Construcción	IMPACTO	COMPONENTE AFECTADO		EFECTO	COMPONENTE AFECTADO
Levantamiento de Cobertura Vegetal	Perdida de cobertura vegetal	**Componente Biosférico**	→	Disminución de flora	**Componente Biosférico**
	Destrucción del Hábitat			Disminución de fauna	
Movimiento de Tierra	Generación de MP	**Componente Atmosférico**		Proliferación de enfermedades respiratorias	**Componente Noosférico**
Ampliación de la Zona Industrial	Cambio de Uso de Suelo	**Componente Litosférico**		Disminución de zonas de actividad agropecuaria	**Componente Litosférico**
				Aumento del valor comercial del suelo	
Creación de Perfiles Viales	Erosión		→	Disminución de la capacidad del suelo para retener agua	
				Cambio en la pendiente del suelo	
				Desertización	
	Cambio de Uso de Suelo			Disminución de zonas de actividad agropecuaria	
Utilización de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores	Generación de ruido	**Componente Atmosférico**		Proliferación de enfermedades auditivas	**Componente Antroposférico**
				Molestias a la población	
	Generación de M.P.		→	Proliferación de enfermedades respiratorias	
	Generación de Emisiones gaseosas			Afectación de zonas forestales protectoras productoras	**Componente Biosférico**
				Lluvia ácida	
				Cambio climático	**Componente Atmosférico**

FUENTE: Los autores

ACTIVIDAD Fase de Construcción	IMPACTO	COMPONENTE AFECTADO	EFECTO	COMPONENTE AFECTADO
Tráfico de Vehículos	Generación de ruido	**Componente Atmosférico**	Proliferación de enfermedades auditivas	**Componente Antroposférico**
			Molestias a la población	
	Generación de M.P		Proliferación de enfermedades respiratorias	
			Afectación de zonas forestales protectoras productoras	**Componente Biosférico**
	Generación de Emisiones gaseosas		Lluvia ácida	
			Cambio climático	**Componente Atmosférico**
Instalaciones Provisionales	Generación de vertimientos Aguas residuales domesticas	**Componente Hidrosférico**	Disminución de la calidad del recurso hídrico	**Componente Hidrosférico**
			Contaminación de alimentos por riego con agua contaminada	**Componente Antroposférico**
	Generación de residuos Convencionales	**Componente Litosférico**	Contaminación de acuíferos	**Componente Hidrosférico**
Construcción de Instalaciones Industriales	Disminución de caudales de fuentes de agua	**Componente Hidrosférico**	Agotamiento de la disponibilidad del recurso hídrico para la población	**Componente Antroposférico**
	Generación de vertimientos Aguas residuales domesticas		Disminución de la calidad del recurso hídrico	**Componente Hidrosférico**
			Contaminación de alimentos por riego con agua contaminada	**Componente Antroposférico**
	Generación de vertimientos Aguas residuales Industriales		Eutroficación de cuerpos de agua	**Componente Hidrosférico**
			Disminución de especies acuáticas	**Componente Biosférico**
	Generación de residuos peligrosos	**Componente Litosférico**	Contaminación de acuíferos	**Componente Hidrosférico**
	Generación de escombros		Disminución de la calidad del paisaje	**Componente Biosférico**

FUENTE: Los autores

ACTIVIDAD Fase de Construcción	IMPACTO	COMPONENTE AFECTADO	EFECTO	COMPONENTE AFECTADO
Construcción de Áreas Verdes y Reforestación	Aumento de vegetación nativa	**Componente Biosférico**	Recuperación de suelos	**Componente Litosférico**
	Mejoramiento del paisaje		Mejoramiento de la calidad visual del medio	**Componente Biosférico**
			Disminución de estrés laboral	**Componente Antroposférico**
Construcción de Infraestructura de Servicios	Perdida de cobertura vegetal	**Componente Biosférico**	Disminución de flora	**Componente Biosférico**
	Destrucción del Hábitat		Disminución de fauna	
	Generación de M.P	**Componente Atmosférico**	Proliferación de enfermedades respiratorias	**Componente Antroposférico**
	Disminución de caudales de fuentes de agua	**Componente Hidrosférico**	Agotamiento de la disponibilidad del recurso hídrico para la población	
	Generación de vertimientos Aguas residuales Industriales		Contaminación de alimentos por riego con agua contaminada	
			Eutroficación de cuerpos de agua	**Componente Hidrosférico**
			Disminución de especies acuáticas	**Componente Biosférico**
	Generación de residuos peligrosos	**Componente Litosférico**	Contaminación de acuíferos	**Componente Hidrosférico**
	Generación de escombros		Disminución de la calidad del paisaje	**Componente Biosférico**
	Aumento de la cobertura de servicios públicos	**Componente Antroposférico**	Mejoramiento de la calidad de vida	**Componente Antroposférico**
Construcción de Áreas de Saneamiento Ambiental y Drenajes	Disminución de caudales de fuentes de agua	**Componente Hidrosférico**	Agotamiento de la disponibilidad del recurso hídrico para la población	
	Desviación de caudales de drenajes			
	Generación de vertimientos Aguas residuales domesticas			
Incremento de Mano de Obra	Generación de Empleo	**Componente Antroposférico**	Aumento de la Población	**Componente Antroposférico**

FUENTE: Los autores

ACTIVIDAD Fase de Operación	IMPACTO	COMPONENTE AFECTADO		EFECTO	COMPONENTE AFECTADO
Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia	Disminución de emisiones atmosféricas	**Componente Atmosférico**		Disminución de enfermedades respiratorias en la población.	**Componente Antroposférico**
				Disminución de áreas forestales afectadas	**Componente Biosférico**
				Disminución de generación de gases de invernadero	**Componente Atmosférico**
				Disminución de generación de gases que causan lluvia ácida	**Componente Biosférico**
	Disminución de generación de residuos convencionales	**Componente Litosférico**		Disminución de contaminación de acuiferos	**Componente Hidrosférico**
	Disminución de generación de residuos peligrosos				
Minimización y re-uso del recurso hídrico	Disminución de Vertimientos de agua residual doméstica	**Componente Hidrosférico**		**Aumento de la calidad del recurso Hidrico**	
	Disminución de Vertimientos de agua residual industrial				
Restricción de altura de edificaciones	Mejoramiento del paisaje	**Componente Biosférico**		Mejoramiento de la calidad visual del medio	**Componente Biosférico**
Incremento de Mano de Obra.	Generación de empleo	**Componente Antroposférico**		Aumento de la población	**Componente Antroposférico**

FUENTE: Los autores

8. CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

De la identificación de impactos se da lugar a la evaluación cuantitativa ambiental, esta se realizó por el método de la calificación ecológica para cada una de la etapas anteriormente identificadas.

En el anexo F se muestra el procedimiento a seguir para la calificación y se presenta la matriz de calificación ecológica.
Con los resultados obtenidos de la calificación ecológica se elaboraron tres matrices cromáticas para la zona industrial con y en ausencia del PPZI, de esta manera se determina el rango de calificación de impacto ambiental.

8.1 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS SIN PPP

Para la calificación de los impactos en ausencia del PPZI se tuvo en cuenta la información recopilada de cada una de las empresas que hacen parte de la zona industrial, los sistemas de control para emisiones y vertimientos, la concentración de contaminantes, y si contaban con permisos ambientales (Anexo B Y C).

En el cuadro 15, se presenta la matriz cromática que determinó el rango de calificación de la evaluación de impacto ambiental. La matriz cromática relacionó, las actividades productivas que actualmente se desarrollan en la zona industrial, con los componentes ambientales evaluados.

Para efectos de la evaluación de impactos en ausencia del PPZI, no se incluyó el componente biosférico, puesto que no se identificaron impactos significativos directos sobre la flora y la fauna.

Cuadro 15. Matriz cromática para la evaluación de impactos en ausencia de PPZI

Matriz Cromática Metodología Utilizada Calificación Ecológica			Fase De Operación Sin PPP											Impacto Total
			Refisal	Incosal	Conagran	Texsa	Postelum	Emcocables	Cementos Andino	Ecomezclas	Atofina	Pamcol	Thermoform	
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de MP												
		Generación de emisiones gaseosas												
Componente Hidrosférico	Cantidad	Disminución de caudales												
	Calidad	Vertimientos Aguas residuales domesticas												
		Vertimientos Aguas residuales industriales												
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales												
		Generación de residuos peligrosos												
Componente Antroposférico	Calidad De Vida	Generación de empleo												

Impacto Negativo	Rango	Impacto Positivo	Rango
Alto		Alto	
Medio		Medio	
Bajo		Bajo	

Fuente: Los autores

Para el análisis de los resultados obtenidos en la matriz cromática, se segregaron los impactos en dos grupos tipológicos: El primero es la variación de la calidad ambiental (Impactos positivos y negativos), y el segundo es la intensidad (Impactos altos, medios y bajos).

Impactos Negativos

Impactos Altos: Se presentan como impactos altos la generación de Material particulado y las emisiones gaseosas. Dichos impactos resultan de las actividades de hornos, calderas y demás fuentes fijas utilizadas en los procesos productivos de la zona industrial.
De todos los componentes ambientales evaluados, el componente atmosférico es el mas afectado; debido a que solo el 41,66 % de las industrias cuentan con sistemas de control y en algunos casos estos llegan a ser insuficientes para disminuir la carga de contaminantes emitidos a la atmósfera.

Impactos Medios: Se presenta como impacto medio la disminución de caudales de fuentes hídricas. Se tomo en cuenta para la calificación de este impacto la fuente de abastecimiento de agua (captación ó servicio de acueducto) y las prácticas de reuso y reutilización del recurso en las industrias.
Se determinó que la captación directa del Río Bogotá (25 % de las industrias) genera un menor impacto con relación al uso del agua tratada (75% de las industrias), aunque la mayoría de industrias hacen uso del acueducto municipal, se logra minimizar el impacto al recurso con las prácticas de reuso y reutilización del agua (83,33% de las industrias).

Impactos Bajos: Se presentan como impactos bajos los vertimientos aguas residuales industriales y domésticas, y la generación de residuos convencionales y peligrosos.
En la calificación de los vertimientos se tuvo en cuenta la presencia y uso de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, así como la recirculación de aguas residuales industriales.

Como se menciono anteriormente la mayoría de las industrias (83,33%) de la zona recirculan las aguas residuales industriales en sus procesos productivos. El 75 % de las

industrias vierte sus aguas tratadas residuales domésticas al Río Bogotá y el 25% restante no posee ningún sistema para tratar sus residuos líquidos domésticos.

Los residuos convencionales que se generan en la zona, son recolectados por la empresa de servicios públicos de Cajicá.
En cuanto a los residuos peligrosos, sólo el 25% contempla actividades de gestión de residuos peligrosos como la comercialización de residuos, reciclaje de aceites usados y la construcción de rellenos sanitarios en los predios industriales.

Impactos Positivos:

Impactos Bajos: Se presenta como impacto bajo positivo la generación de empleo dentro de la zona industrial.
Sólo el 41.,6% emplea a más de 100 personas, el 58,4% restante debido a la naturaleza de sus procesos productivos y a la maquinaria utilizada no requiere de un mayor número de empleados.

8.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PPP

La evaluación de impactos con PPZI, se basó en la relación de las actividades que posiblemente podrían generar impactos en cada una de las fases de ejecución del PPZI (construcción, y operación), con los componentes ambientales.

8.2.1 Evaluación de Impactos en la Fase de Construcción

El cuadro 16 muestra la matriz cromática utilizada para la evaluación de impactos en la fase de construcción:

Cuadro 16. Matriz cromática para la evaluación de impactos Fase de construcción de PPZI

Matriz Cromática Metodología Utilizada Calificación Ecológica			Fase De Construccion												
			Levantamiento de Cobertura Vegetal	Movimiento de Tierra	Ampliación de la Zona Industrial	Creación de Perfiles Viales	Utilización de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores	Tráfico de Vehículos	Instalaciones Provisionales	Construcción de Instalaciones Industriales	Construcción de Áreas Verdes y Reforestación	Infraestructura de Servicios	Construcción de Áreas de Saneamiento Ambiental y Drenajes	Incremento de Mano de Obra
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de ruido												
		Generación de MP												
		Generación de emisiones gaseosas												
Componente Hidrosférico	Cantidad	Desviación de caudales												
		Disminución de caudales												
	Calidad	Vertimientos Aguas residuales domesticas												
		Vertimientos Aguas residuales industriales												
Componente Biosférico	Flora	Perdida de cobertura vegetal												
		Aumento de vegetación nativa												
	Fauna	Destrucción del Hábitat												
	Paisaje	Mejoramiento del paisaje												
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales												
		Generación de residuos peligrosos												
		Generación de Escombros												
		Erosión												
	Usos	Cambio de Uso de Suelo												
Componente Antroposférico	Calidad De Vida	Generación de empleo												
		Aumento de la cobertura de servicios públicos												
TOTAL														

Impacto Negativo	Rango	Impacto Positivo	Rango
Alto		Alto	
Medio		Medio	
Bajo		Bajo	

Para el análisis de los resultados obtenidos en la matriz cromática, se segregaron los impactos en dos grupos tipológicos: El primero es la variación de la calidad ambiental (Impactos positivos y negativos), y el segundo es la intensidad (Impactos altos, medios y bajos).

Impactos Negativos

Impactos Altos: Se presentarían impactos negativos altos en las actividades de levantamiento de cobertura vegetal, ampliación de la zona industrial y construcción de perfiles viales.

El levantamiento de la cobertura vegetal es la actividad de la fase de construcción donde se presentan los impactos ambientales más altos. Dichos impactos afectan exclusivamente al componente biosférico debido a que la preparación de terrenos, y excavaciones pueden ocasionar la destrucción de ecosistemas con daños irreversibles.

La ampliación de la zona industrial generaría un impacto alto en el componente litosférico, ya que esta actividad traería consigo el cambio del uso del suelo que actualmente es utilizado para producción agrícola a uso industrial.

Asi mismo, la creación de nuevos accesos viales generaria impactos como erosion y disminución de las propiedades del suelo acrecentando los daños en el componente ambiental.

Impactos medios: Los impactos medios serian generados por actividades tales como; el movimiento de tierra, la utilización de maquinaria pesada y elementos percutores, trafico de vehículos, instalaciones provisionales, infraestructura de servicios y construcción de áreas de saneamiento ambiental y drenaje.

El impacto al componente hidrosferico esta relacionado con los cambios en el agua superficial y subterránea, las nuevas acciones pueden disminuir el nivel de caudales en las fuentes hídricas y generar cambios en el calidad del recurso.

En el componente atmosférico se consideraron el aumento de los niveles sonoros, el aumento de emisiones de MP y gaseoso por la utilización de maquinaria pesada y los procesos de remoción de tierra.

El componente litosférico esta directamente relacionado cor las alteraciones que pueden provocar en el entorno la generación de residuos convencionales, peligrosos y

escombros. Sin embargo se consideraron como medios ya que su duración es a corto plazo y la magnitud es a una escala local.

Impactos bajos: La construcción de instalaciones industriales traería alteraciones ambientales pero de impacto bajo en el componente hidrosferico, debido a que existiría un aumento de la demanda del recurso y una disminución en la calidad de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos.

Impactos positivos

Impactos medios: La generación de empleo se considera un impacto medio positivo para el componente antroposférico principalmente porque la fase de construcción se convertiría en una fuente de empleo temporal para los habitantes del municipio.
Por otra parte, el aumento de infraestructura de servicios beneficiaria a la población debido a el aumento de la cobertura de servicios públicos domiciliario.

8.2.2 Evaluación de Impactos en la Fase de Operación

El cuadro 17 se presenta la matriz cromática utilizada para la evaluación de impactos en la fase de operación.

Cuadro 17. Matriz cromática para la evaluación de impactos Fase de operación de PPZI

Matriz Cromática Metodología Utilizada Calificación Ecológica			Fase De Operación							
			Procesos Productivos.	Tráfico de Vehículos	Infraestructura en general	Captación de agua	Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia	Minimización y re-uso del recurso hídrico.	Restricción de altura de edificaciones	Incremento de Mano de Obra.
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de ruido								
		Generación de MP								
		Generación de emisiones gaseosas								
Componente Hidrosférico	Cantidad	Desviación de caudales								
		Disminución de caudales								
	Calidad	Vertimientos Aguas residuales domesticas								
		Vertimientos Aguas residuales industriales								
Componente Biosférico	Paisaje	Mejoramiento del paisaje								
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales								
		Generación de residuos peligrosos								
Componente Antroposférico	Calidad De Vida	Generación de empleo								
TOTAL										

Impacto Negativo	Rango	Impacto Positivo	Rango
Alto		Alto	
Medio		Medio	
Bajo		Bajo	

Para el análisis de los resultados obtenidos en la matriz cromática, se segregaron los impactos en dos grupos tipológicos: El primero es la variación de la calidad ambiental (Impactos positivos y negativos), y el segundo es la intensidad (Impactos altos, medios y bajos).

Impactos negativos

Impactos Altos: Los impactos negativos altos se presentarían por las nuevas actividades productivas, la infraestructura en general y la captación de agua.

La aparición de nuevas industrias en la zona, incrementaría la contaminación atmosférica por el aumento de emisiones de contaminantes generados por los diferentes proceso productivos.

Las alteraciones previsibles en el medio hídrico de la zona son similares a las descritas para el componente atmosférico, por un lado el aumento de industrias en la zona genera un aumento en la captación del agua y un probable agotamiento del recurso, por otro lado los vertidos de las industrias puede modificar la calidad de las fuentes hídricas.

El componente litosférico, puede resultar afectado por la generación de residuos sólidos al interior de las industrias ya que finalmente es el suelo quien los recibe en la ultima etapa de la gestión integral de residuos sólidos y estos pueden ocasionar alteraciones en su composición.

Impactos Medios: El aumento del trafico vehicular en la zona puede generar emisiones de partículas y el aumento de niveles sonoros.

La ampliación y densificación de la zona industrial, así como la construcción de perfiles viales; conlleva a que en la fase de operación se presente un aumento en el trafico vehicular que transitan por el corredor industrial, incrementando así los niveles de emisión de partículas y generación de ruido.

Impactos positivos

Impactos medios: Se considera como impacto positivo medio la generación de empleo en la fase operacional de la zona industrial.

La densificación de la zona industrial consiste en un aumento de los procesos industriales por unidad de área.

El éxodo de industrias a la zona industrial de Betania, se podría convertir en una fuente de empleo para poblaciones aledañas como: Cajicá, Chia, Cogua y Zipaquirá.

Impactos bajos: Los impactos positivos bajos que se presentarían en la zona son la disminución de emisiones atmosféricas y vertimientos, el reuso y minimización de residuos sólidos, y el mejoramiento del paisaje

La aplicación de practicas de producción mas limpia como la reconversión industrial y la reutilización de aguas en procesos productivos, pueden minimizar la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Dicha minimización se puede ver representada con una disminución en las concentraciones de contaminantes que son emitidos a la atmósfera y vertidos a los cuerpos de agua.

La restricción de altura de edificaciones puede traer consigo un mejoramiento del paisaje que se vera reflejado en un aumento en la accesibilidad visual para los posibles observadores.

9. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS Y SISTEMA DE SEGUIMIENTO

Identificados y evaluados los impactos principales a generarse por la aplicación del PPZI, corresponde ahora establecer la medidas complementarias y recomendaciones que permitan mejorar, desde el punto de vista ambiental la planificación, mediante la proposición de medidas protectoras que aminoren los efectos del plan prioritario para la zona industrial de Betania.

Las medidas complementarias y el sistema de seguimiento estarán dirigidas a lograr los siguientes aspectos:

1. Modificar, eliminar o agregar los objetivos y estrategias del PBOT y del PPZI que por su incompatibilidad, incoherencia o por su niveles de impacto ambiental significativos, representen un riesgo para los componentes ambientales.
2. Elaborar un sistema de seguimiento y control que permita garantizar la prevención, corrección y mitigación de los posibles impactos ambientales negativos identificados para el desarrollo del PPZI.

9.1 MODIFICACIÓN DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

A partir de los resultados obtenidos de la revisión de planes (Capitulo 6) se identificaron los puntos débiles del PBOT y del PPZI, determinados a partir de las matrices simples que identificaron los objetivos incompatibles (Cuadro 5 y 7) y las estrategias conflictivas (cuadros 8 y 10) .

De esta manera se resolvió que objetivos y estrategias de los PPP deberían ser ajustados para poder incluir criterios de desarrollo sostenible.

Para la modificación de los objetivos y estrategias se propusieron medidas complementarias para los aspectos que resultaron conflictivos. Estas medidas están acompañadas por el sistema de seguimiento con el fin de garantizar la eficacia de la medida y su integración ambiental efectiva.

CUADRO 18. Modificación de objetivos para el plan básico de ordenamiento territorial

PUNTOS DEBILES
Reorientación del crecimiento urbano y construcción de un sistema del espacio público como elementos estructurantes del ordenamiento territorial y definición de los usos del suelo Cajiqueño.
Planear el ordenamiento territorial en el largo plazo
Realizar la planeación municipal articulada con el Sistema de Planeación Regional
Interdependencia del sistema urbano y el territorio rural y regional
Desarrollo de instrumentos de planeación y gestión urbanística
OBJETIVOS MODIFICADOS
Reorientar el crecimiento urbano conformando un sistema de espacio publico como elemento del ordenamiento territorial donde se proteja e l medio ambiente y se racionalice el uso del suelo
Realizar la planeación y regulación municipal de l uso del suelo en el largo plazo, dentro de un marco de desarrollo sostenible.
Realizar la planeación municipal articulada con el Sistema de Planeación Regional
Fortalecer la Interdependencia del sistema urbano y el territorio rural garantizando la conservación de los recursos naturales del territorio.
Promover el desarrollo de instrumentos de planeación y gestión urbanística integrando criterios sociales, económicos y ambientales.
Promover el desarrollo de las actividades productivas del municipio teniendo en cuenta el ordenamiento del territorio y la conservación de los recursos naturales.

FUENTE: Los autores

CUADRO 19. Modificación de objetivos para el plan prioritario para la zona industrial de Betania

PUNTOS DEBILES
Elaboración de una norma especial para la organización espacial de la zona industrial.
OBJETIVOS MODIFICADOS
Elaboración de una norma especial para la organización espacial de la zona industrial integrando criterios sociales, económico y ambientales.
Promover en las industrias que las fuente de abastecimiento de agua sea diferente a la del acueducto municipal

FUENTE: Los autores

CUADRO 20. Modificación de estrategias para el plan básico de ordenamiento territorial

PUNTOS DEBILES
Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industrial.
El Rió Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá .
Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental.
ESTRATEGIAS MODIFICADAS
Formulación y elaboración del plan parcial o prioritario de la zona industria teniendo en cuenta criterios de desarrollo sostenible.
El Rió Frió se incorporara dentro del sistema hídrico del municipio para suministro y regulación de aguas para cultivos y ganadería, con miras a generar un verdadero distrito de riego para Cajicá; estableciendo un cinturón de reserva y protección ambiental en el nacimiento de esta fuente hídrica .
Relocalización de actividades económicas de alto impacto ambiental manejando criterios de ordenamiento territorial y uso del suelo.

FUENTE: Los autores

CUADRO 21. Modificación de estrategias para el plan prioritario para la zona industrial de Betania

PUNTOS DEBILES
Se contemplara la construcción de perfiles viales para mejorar el acceso a la zona industrial articuladas al plan vial general.
Se densificara la zona industrial con otras actividades económicas de alto impacto ambiental que pertenezcan al municipio; garantizando la disponibilidad inmediata de servicios públicos.
ESTRATEGIAS MODIFICADAS
Se contemplara la construcción de perfiles viales para mejorar el acceso a la zona industrial articuladas al plan vial general, implementando medidas de control para minimizar los impactos ambientales generados.
La densificación de la zona industrial se debe realizar garantizando la conservación de los recurso naturales de la región y asegurando la disponibilidad inmediata de servicios públicos.

FUENTE: Los autores

9.2 SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL -SSA

Para la minimización de impactos a generarse por la ejecución del PPZI se plantearon una serie de medidas complementarias de prevención, mitigación y corrección, las cuales se consignaron en un sistema de seguimiento ambiental (SSA) del PPZI.
El sistema de seguimiento pretende garantizar el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas en el PPZI, así como las modificaciones propuestas en la EAE de la zona industrial de Betania.

El diseño del SSA se realizó mediante fichas de manejo y fichas de seguimiento, que plantean medidas complementarias para la prevención, mitigación y corrección de impactos generados por las actividades propuestas para el desarrollo del PPZI .

Los indicadores de seguimiento fueron planteados utilizando el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER). El modelo PER es el conjunto de indicadores que permiten asociar los efectos de un impacto ambiental con sus causas y con las acciones para su seguimiento y control (Ver ANEXO G).

9.2.1 Fichas de manejo y seguimiento

Las fichas del SSA fueron diseñadas con el fin último de paliar los impactos a generarse por las actividades del PPZI, en cada componente ambiental.
El contenido de las fichas es el siguiente: 1) Nombre y código de la ficha, 2) Impacto que se intenta disminuir, 3) Objetivo de la ficha, 4) Medidas propuestas, 5) Sistema de indicadores PER, 6) Resultados esperados, y por último 7) Responsables de la ejecución de las acciones propuestas.

FICHA DE MANEJO
ATM--001
Control de Emisiones Atmosféricas

Impacto: Disminución de la calidad del aire por emisiones gaseosas y de material particulado,

Objetivo: Minimizar las emisiones atmosféricas generadas por las actividades desarrolladas en la zona industrial, de conformidad con los decretos 02 de 1982 del Ministerio de Salud, y 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente.

Medidas:

- Establecimiento de una red de monitoreo de calidad del aire en la Zona Industrial.
- Implementación de programas de control y vigilancia de la calidad del aire.
- Cambio de combustibles convencionales por gas natural (reconversión Industrial)
- Establecimiento de programas de mantenimiento periódico de maquinaria al interior de cada empresa.
- Creación de cinturones verdes alrededor de las industrias.
- Concentrar y retener los contaminantes con equipos adecuados de depuración.

FICHA DE SEGUIMIENTO
ATM--001
Control de Emisiones Atmosféricas

Impacto: Disminución de la calidad del aire por emisiones gaseosas y de material particulado,

Objetivo: LLEVAR UN CONTROL Y REGISTRO DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS MEDIANTE EL MODELO DE INDICADORES PROPUESTO (PER)

COMP AMB	SUBCOMPONENTE	Que se desea medir?	Donde se desea medir?	INDICADORES AMBIENTALES ESPECIFICOS		
				PRESION	ESTADO	RESPUESTA
ATMOSFÉRICO	CONTAMINACION DEL AIRE	Contaminación atmosférica en corredores industriales	Zona Industrial de Betania	EMISION DE MATERIAL PARTICULADO $\mu g/m^3$	INDICE DE CALIDAD DE AIRE POR MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSION (TSP : Total suspended particulates)	REDUCCION DE LA EMISION DE MATERIAL PARTICULADO %
				EMISION DE OXIDOS DE NITROGENO $\mu g/m^3$	INDICE DE CALIDAD DE AIRE POR OXIDOS DE NITROGENO (NOx)	REDUCCION DE LA EMISION DE OXIDOS DE NITROGENO %
				EMISION DE OXIDOS DE AZUFRE $\mu g/m^3$	INDICE DE CALIDAD DE AIRE POR OXIDOS DE AZUFRE (SOx)	REDUCCION DE LA EMISION DE OXIDOS DE AZUFRE %

RESULTADOS ESPERADOS:
Mejorar la calidad del aire en la Zona Industrial, y al mismo tiempo crear una base de datos donde se registren las emisiones atmosféricas generadas por las empresas del corredor industrial.

RESPONSABLES:
Corporación Autónoma Regional Seccional Sabana Norte y Almeidas
Alcaldía Municipal de Cajicá
Empresarios Zona Industrial de Betania

FICHA DE MANEJO
HID-001
Uso del recurso hídrico y control de Residuos Líquidos

Impactos: Disminución de la calidad del agua por vertimientos de agua residual industrial y doméstica, disminución de caudal de fuentes hídricas.

Objetivos:
Disminuir los vertimientos generados por las actividades desarrolladas en la zona industrial, de conformidad con el decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud.
Prevenir el agotamiento del recurso hídrico

Medidas:

- Establecimiento de estaciones de muestreo a lo largo del vallado de la Zona Industrial, y en los puntos de descarga en el Río Bogotá.
- Implementar sistemas de tratamiento de residuos líquidos al interior de las empresas.
- Separación de redes de alcantarillado al interior de las industrias.
- Cambios en los sistemas de abastecimiento para el uso del agua.
- Recirculación y re-uso del agua

FICHA DE SEGUIMIENTO
HID-001
Uso del recurso hídrico y control de Residuos Líquidos

Impactos: Disminución de la calidad del agua por vertimientos de agua residual industrial y doméstica, disminución de caudal de fuentes hídricas.

Objetivos: LLEVAR UN CONTROL Y REGISTRO DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA ZONA INDUSTRIAL MEDIANTE EL MODELO DE INDICADORES PROPUESTO (PER)

COMP AMB	SUBCOMP	Que se desea medir?	Donde se desea medir?	INDICADORES AMBIENTALES ESPECIFICOS		
				PRESION	ESTADO	RESPUESTA
HIDROSFÉRICO	AGUA SUPERFICIAL	Contaminación hídrica	Zona Industrial de Betania	CARGA ORGANICA BIODEGRADABLE	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO mg/lt	EFICIENCIA DE REMOCION DE CARGA ORGANICA EN LAS PTAR'S %
					DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO mg/lt	
					CONCENTRACION DE GRASAS Y ACEITES mg/lt	
					CONTENIDO DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) mg/lt	EFICIENCIA DE REMOCION DE SÓLIDOS EN LA PTAR %
		Disponibilidad y uso del agua superficial		DEMANDA HIDRICA SUPERFICIAL	OFERTA HIDRICA SUPERFICIAL	DEMANDA HIDRICA CONCESIONADA v/s DEMANDA HIDRICA TOTAL
					INDICE DE ESCASEZ	

RESULTADOS ESPERADOS:
Mejorar la calidad de aguas de vertimientos, proteger las fuentes hídricas del municipio

RESPONSABLES:
Corporación Autónoma Regional Seccional Sabana Norte y Almeidas
Alcaldía Municipal de Cajicá
Empresarios Zona Industrial de Betania

FICHA DE MANEJO
BIO-001
Reforestación y mejoramiento del paisaje

Impactos: Desaparición de especies vegetales, Perdida de visibilidad o calidad paisajística

Objetivos: Recuperar zonas deforestadas por el desarrollo de obras para la zona industrial
Restaurar los paisajes de la zona industrial, en función de la capacidad del lugar y de sus características naturales.

Medidas:

- Implementar una malla de puntos de observación desde donde se evalúen diferentes vistas de la zona industrial, obteniendo el valor paisajístico.
- Diseñar estructuras que provoquen el mínimo corte visual
- Respetar la tipología constructiva de la zona industrial, sobre todo en alturas de las edificaciones
- Implementar programas de protección de la vegetación nativa y de reforestación.
- Realizar programas de protección para zonas de importancia ecológicas y zonas protegidas.

FICHA DE SEGUIMIENTO
BIO-001
Reforestación y mejoramiento del paisaje

Impactos: Desaparición de especies vegetales, Perdida de visibilidad o calidad paisajística

Objetivos:
LLEVAR UN CONTROL Y REGISTRO DE LAS ZONAS DEFORESTADAS POR EL DESARROLLO DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES EN LA ZONA INDUSTRIAL MEDIANTE EL MODELO DE INDICADORES PROPUESTO (PER)

COMP AMB	SUBCOMP	Que se desea medir?	Donde se desea medir?	INDICADORES AMBIENTALES ESPECIFICOS		
				PRESION	ESTADO	RESPUESTA
BIOSFERICO	AFECTACION DE LA BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS	Afectación de Bosques Naturales	Zona Industrial de Betania	VOLUMEN DE MADERA EXTRAIDA m^3	CAMBIO DE LA COBERTURA BOSCOSA EN AREAS PROTEGIDAS m^2	% DE ÁREAS REFORESTADAS
		Afectación de flora silvestre		DEMANDA DE ESPECIES DE FLORA NATIVA	NUMERO DE ESPECIES DE FLORA NATIVA POR UNIDAD DE AREA	% DE ESPECIES DE FLORA NATIVA SEMBRADAS
		Afectación del paisaje		ALTURA DE EDIFICACIONES m	% VISIBILIDAD	CALIDAD PAISAJISTICA

RESULTADOS ESPERADOS:
Revegetar los desmontes producidos por la ejecución del PPZI .
Minimizar los problemas causados al paisaje por la construcción de edificaciones

RESPONSABLES:
Corporación Autónoma Regional Seccional Sabana Norte y Almeidas
Alcaldía Municipal de Cajicá
Empresarios Zona Industrial de Betania

FICHA DE MANEJO
LIT- 001
Control de la erosión

Impactos:
Erosión por la construcción de perfiles viales

Objetivos:
Minimizar el impacto generado por el levantamiento de la cobertura en el suelo de la zona industrial

Medidas:

- Planes y disposiciones de la protección de la cubierta vegetal que disminuyan el riesgo de desertización.
- Mejorar la estructura de los suelos implementando medidas contra la erosión.
- Planear métodos de ordenación y aprovechamiento racional del suelo.

FICHA DE SEGUIMIENTO
LIT- 001
Control de la erosión

Impactos:
Erosión por la construcción de perfiles viales

Objetivos:
LLEVAR UN CONTROL Y REGISTRO DE LOS PROCESOS EROSIVOS Y LAS ZONAS DEFORESTADAS POR EL DESARROLLO DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES EN LA ZONA INDUSTRIAL MEDIANTE EL MODELO DE INDICADORES PROPUESTO (PER)

COMP AMB	SUBCOMP	Que se desea medir?	Donde se desea medir?	INDICADORES AMBIENTALES ESPECIFICOS		
				PRESION	ESTADO	RESPUESTA
LITOSFERICO	AFECTACION DEL SUELO POR PROCESOS NATURALES Y ANTROPICOS	Afectación por erosión superficial	Zona Industrial de Betania	TASA DE EROSION %	AREAS DE AMENAZA POR EROSION m^2	AREAS EROSIONADAS EN PROCESO DE RESTAURACION. m^2 AREAS RECUPERADAS m^2

RESULTADOS ESPERADOS:
Evitar el empobrecimiento del suelo aplicando medidas de reforestación,

RESPONSABLES:
Corporación Autónoma Regional Seccional Sabana Norte y Almeidas
Alcaldía Municipal de Cajicá
Empresarios Zona Industrial de Betania

FICHA DE MANEJO
LIT- 002
Gestión integral de residuos

Impactos:
Generación de residuos sólidos convencionales y peligrosos.

Objetivos:
Plantear medidas para la gestión de residuos al interior de cada industria.

Medidas:

- Incentivar el reciclaje, la comercialización de residuos y subproductos, y la reutilización de residuos convencionales.
- Minimización, reuso y comercialización de residuos peligrosos.
- Promover el trabajo conjunto para la disposición final y tratamiento de residuos peligrosos.

FICHA DE SEGUIMIENTO
LIT- 002
Gestión integral de residuos

Impactos:
Generación de residuos sólidos convencionales y peligrosos.

Objetivos:
LLEVAR UN CONTROL Y REGISTRO DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DE OBRAS Y ACTIVIDADES EN LA ZONA INDUSTRIAL MEDIANTE EL MODELO DE INDICADORES PROPUESTO (PER)

COMP AMB	SUBCOMP	Que se desea medir?	Donde se desea medir?	INDICADORES AMBIENTALES ESPECIFICOS		
				PRESION	ESTADO	RESPUESTA
LITOSFERICO	AFECTACION DEL SUELO POR PROCESOS NATURALES Y ANTROPICOS	Afectación del suelo por residuos sólidos	Zona Industrial de Betania	GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS Kg/industria	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR HABITANTE Kg / hab-día	% RESIDUOS SÓLIDOS RECICLADOS
						% RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS EN RELLENO SANITARIO
				GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS Kg/industria	GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR PROCESO PRODUCTIVO Kg/cochada	% RESIDUOS PELIGROSOS RECICLADOS
						% RESIDUOS PELIGROSOS TRATADOS

RESULTADOS ESPERADOS:
Mejorar la gestión integral de residuos en la Zona Industrial
Disminuir la contaminación del suelo generado por el manejo inadecuado de residuos.

RESPONSABLES:
Corporación Autónoma Regional Seccional Sabana Norte y Almeidas
Alcaldía Municipal de Cajicá
Empresarios Zona Industrial de Betania

FICHA DE MANEJO
ANT-001
GENERACIÓN DE EMPLEO Y COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Impactos:
Perdidas de empleo por falta de formación profesional. Crisis sectorial económica.
Disminución de la calidad de vida por la insuficiencia de la cobertura de servicios públicos

Objetivos:
Desarrollar programas y políticas que aumenten los servicios públicos de la zona, e incentiven la formación profesional de empleados dentro de las industrias.

Medidas:

- Implementar Políticas administrativas encaminada a potenciar la creación de nuevos puestos de trabajo o, al menos, que permitan conservar los establecidos
- Instalar centros de formación profesional, cuando la posible nueva actividad industrial en la zona así lo requiera.
- Asegurar la cobertura total de los servicios públicos domiciliarios en la zona industrial.

FICHA DE SEGUIMIENTO
ANT-001
GENERACIÓN DE EMPLEO Y COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Impactos:
Perdidas de empleo por falta de formación profesional. Crisis sectorial económica.
Disminución de la calidad de vida por la insuficiencia de la cobertura de servicios públicos

Objetivos:
LLEVAR UN CONTROL Y REGISTRO DE POLITICAS Y PROGRAMAS QUE AUMENTEN LA COBERTURA DE SERVICIOS PUBLICOS Y LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ZONA INDUSTRIAL MEDIANTE EL SISTEMA DE INDICADORES PROPUESTO (PER)

COMP AMB	SUBCOMP	Que se desea medir?	Donde se desea medir?	INDICADORES AMBIENTALES ESPECIFICOS		
				PRESION	ESTADO	RESPUESTA
ANTROPOSFÉRICO	CALIDAD DE VIDA	Generación de empleo	Zona Industrial de Betania	VARIACION DEL INDICE DE EMPLO	NÚMERO DE EMPLEADOS POR EMPRESA	% DE EMPLEOS GENERADOS POR EMPRESA
					NÚMERO DE NUEVOS EMPLEOS GENERADOS POR EMPRESA	% NUEVOS EMPLEOS GENERADOS POR EMPRESA
		Cobertura de servicios públicos		% COBERTURA ACTUAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	NÚMERO DE EMPRESAS CON SERVICIOS PUBLICOS	% DE NUEVA COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS

RESULTADOS ESPERADOS:
Lograr incrementar la demanda de empleos en el municipio a partir del aumento de empresas en la zona industrial. Aumentar la cobertura de servicios públicos en toda la zona industrial

RESPONSABLES:
Corporación Autónoma Regional Seccional Sabana Norte y Almeidas
Alcaldía Municipal de Cajicá
Empresarios Zona Industrial de Betania

CONCLUSIONES

Del análisis de los objetivos propuestos por los PPP, se logró determinar que existe congruencia y compatibilidad entre los planes evaluados, estos asumen iguales lineamientos dentro de su estructura de planeación ambiental posibilitando el desarrollo de las prioridades regionales.

Las estrategias planteadas por el PBOT del Municipio de Cajicá son generalmente compatibles con las prioridades regionales, sin embargo existe relación conflictiva entre una estrategia del PBOT y las prioridades regionales, esta estrategia consiste en incorporar la cuenca del Rió Frío al sistema hídrico lo cual puede conllevar al agotamiento del recurso; por esta razón se hizó necesario incorporar criterios de desarrollo sostenible a esta estrategia.

Las estrategias propuestas en el PPZI son compatibles con el PBOT y con las prioridades regionales, sin embargo las estrategias de densificación de la zona industrial y mejoramiento de la malla vial fueron modificadas para garantizar la conservación de los recursos naturales en la región, y prevenir la contaminación

La EAE permitió identificar y evaluar los impactos ambientales, tanto para la situación actual en ausencia del PPZI (Alternativa Cero) donde se presentan impactos ambientales altos sobre el componente atmosférico que resultan de las actividades de los diferentes procesos productivos desarrollados en la zona por el uso de hornos, calderas y demás fuentes fijas; como para la situación hipotética de la ejecución del PPZI en sus fases de construcción y operación donde se presentarían impactos ambientales altos sobre los componentes biosférico, atmosférico e hidrosférico.

La relación entre prioridades territoriales e instrumentos de planificación aplicables a la zona industrial de Betania, permitió la identificación de puntos débiles en los objetivos y estrategias. Con base en esta identificación, se realizó una serie de modificaciones con el fin de que estos factores estuvieran en armonía con las prioridades ambientales regionales y los criterios de desarrollo sostenible.

El sistema de seguimiento pretende responder a las necesidades que de la zona industrial se puedan presentar después de ejecutar el PPZI, planteando medidas de prevención, mitigación y corrección que garanticen el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas en el PPZI.

RECOMENDACIONES

La efectividad de las medidas propuestas en la EAE depende única y exclusivamente del cumplimiento estricto de los parámetros propuestos en el PPZI, acompañado de las medidas y recomendaciones establecidas en el sistema de seguimiento.

Teniendo en cuenta la ampliación y densificación de la Zona Industrial de Betania, se recomienda la inclusión de industrias con bajos niveles de contaminación, además la autoridad ambiental debe exigir licencias ambientales a las nuevas actividades que la requieran según el Decreto 1180 de 2003 del Ministerio del Medio Ambiente.

Es recomendable que tanto las industrias pertenecientes a la zona industrial, como las futuras industrias que posteriormente van a se reubicadas en el corredor industrial, realicen modificaciones en sus procesos productivos como el uso de gas natural para el funcionamiento de calderas y hornos, en lugar de combustibles como A.C.P.M y combustoleo, la recirculación de aguas residuales industriales, y la comercialización de residuos.

Respecto a los limites establecidos y a la posible ampliación contemplada en los parámetros del PBOT para la Zona Industrial de Betania , se recomienda la inclusión de alternativas dentro del PPZI que logren disminuir los posibles impactos que se puedan generar sobre las zonas protectoras productoras ubicadas al costado Nor-Occidental del corredor industrial

Se recomienda que la autoridad ambiental CAR, instale una red de monitoreo de calidad del aire, y establezca estaciones de muestreo a lo largo del vallado de la Zona Industrial, con el fin de realizar un control del cumplimiento de las concentraciones máximas de contaminantes permisibles establecidas en el Decreto 02 de 1982 y el Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud.

Teniendo en cuenta la evolución de las necesidades poblacionales y territoriales en el municipio de Cajicá, se sugiere realizar una revisión periódica de los objetivos y estrategias incluidas dentro del PPZI y el PBOT, con el fin de que exista una armonía entre dichos planes, las prioridades regionales y los criterios de desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação Ambiental Estratégica. Brasilia DF: Ministerio do meio ambiente,2002. 92 p.

CAJICÁ. CONCEJO MUNICIPAL. Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Cajicá :2000. 350 p.

CAJICÁ. ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de Desarrollo 2001-2004, Todos por Cajicá. Cajicá: 2001. 250 p.

CANTER, Larry. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la Elaboración de Los Estudios de Impacto.2ed. Madrid: Ed. McGraw Hill,1998. 841p.

CONESA FDZ-VITORA, Vicente. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid: Ed mundiprensa,1995. 390 p.

CUNDINAMARCA. CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL. Plan de Gestión Ambiental Regional. Bogotá D.C: 2001. 300 p.

ESTADOS UNIDOS. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Modelo Screen3 [Onlne].Versión 3. [North Carolina, United States], Sep 2000 [Cited 20 April 2004]. Avaliable on: www.epa.gov/ttncatcl/cica/cicaspa.html#Agm

ESTADOS UNIDOS. THE WORLD BANK. Sectoral Environmental Assesment, Washington D.C: The World Bank, 1993. (Enviromental Assesment Sourcebook; no 4)

ESTADOS UNIDOS. THE WORLD BANK. Regional Environmental Assesment. Washington D.C: The World Bank, 1996. (Enviromental Assesment Sourcebook; no 15)

_____. Regional Environmental Assesment. Washington D.C: The World Bank, 1998. (Enviromental Assesment Sourcebook; no 23)

_____. Environmental Assesment. Washington D.C: The World Bank, 1999.

HERRERA Carlos. Dirección general de desarrollo sostenible. Cartagena de indias: Ministerio del medio ambiente. 1997. 130p.

JILIBERTO, Rodrigo y ÁLVAREZ-ARENAS, Manuel. Evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas. 2 ed. Madrid: Borpisa, 2001. 165 p.

LA EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO 1er SEMINARIO INTERNACIONAL (5º : 1997 : Cartagena de Indias). Memorias del primer Seminario Internacional La Evaluación Ambiental en el Contexto del Desarrollo. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 1998. 570 p.

TALLER PARA LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE SOBRE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA. (2003: Cartagena de Indias). Programa Técnico del Taller Para Latinoamérica y El Caribe Sobre Evaluación Ambiental Estratégica. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 2003.

TAMAYO, Mario. Metodología Formal de la Investigación Científica. 2 ed. Bogotá D.C: Limusa, 1994. 199p.

OLIVERA, Manuel F. Pautas de Ordenamiento Territorial. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana.1993. 282p.

OÑATE, Juan *et al.* Evaluación Ambiental Estratégica, la evaluación de Políticas, Planes y Programas. Madrid: Ed MundiPrensa, 2002. 382 p.

PARTIDARIO, M.R. Estrategical Enviromental Assesment – Principle and potencial. London: Ed. Blackwell, 1999. 68p.

PÉREZ R, Ramón. Metodología para el Ordenamiento Territorial con el auxilio de sistemas de información geográfica. Bogotá D.C: 1998. 85p.

SÁNCHEZ TRIANA, Ernesto y MORILLO, Juliana. Evaluación del Esquema de Licencias Ambientales en Colombia. Bogotá D.C: Departamento Nacional de Planeación, 1998. 120p.

ANEXO A

MATRIZ DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL

MATRIZ DE PLANEACIÓN

ORGANISMO	NORMA	PLANEACIÓN	SANEAMIENTO BASICO	RECURSOS NATURALES				PERMISOS
				PAISAJE	AGUA	AIRE	SUELO	
Asamblea Nacional Constituyente	CONSTITUCIÓN POLITICA DE COLOMBIA 1991	**Art. 80:** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.	**Art. 49:** Corresponde al Estado reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. Asi mismo, establecer las competencias de la Nación, las entidades territoriales y los particulares.	**Art. 79:** Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente,conservar areas de especial importancia ecologicay fomentar la educación apra el logro de los fines.			**Art. 332:** El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables.	**Art. 333:** La actividad economica y la iniciativa privada son libres,dentro de los limites del bien comun. Para su ejercicico nadie podra exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley.
		Art. 286 y 287: Son entidades territoriales, los departamentos, los distritos, los municipios. Las cuales gozan de autonomia para la gestión de sus intereses y dentro de los limites de la constitución y la ley.	**Art.82:** Es deber del Estado velar por el espacio publicoy por su destinación al uso comun, el cual prevalece sobre el interes particular.	**Art. 360 y 361:** La ley determinara las condiciones para la explotación de los rec. naturales no renovables asi como los derechos de lass entidades territoriales sobre los mismos. La explotación de un recurso no renovable causara a favor del Estado una contraprestación economica a titulo de regalia,sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación. Con el ingreso de la regalias se creara un fondo Nacional que se aplicaran a la preservación del ambiente y afinanciar proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo.				
		Art.306: Dos o más departamentos podran constituirse en regiones administrativas y de planificación, con el objeto principal de aumentar el desarrollo economico y social del respectivo territorio.	**Art. 334:** La dirección general de la economia estara a cargo del Estado. Este intervendra por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución , utilización y consumo de los bienes y en los servicios publicos y privados para racionalizar la economia con el fin de conseguir enl mejoramiento en la calidad de vida y la preservación de un ambiente sano.					
		Art.311: Al municipio como entidad fundamental le corresponde prestarlos servicios publicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demas funciones otorgadas por la constitución.	**Art.365, 366 y 367:** Los servicios publicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. El bienestar general y el mejoramiento del a calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. sera objetivo dar solución a la necesidades insatisfechas de salud, de educación,de sanemaiento ambiental y de agua potable. En entidades territoriale el gasto publico social tendra prioridad sobre cualquier otra asignación.					
		Art. 339: Existe un plan Nacional de Desarrollo conformado en una parte general y un plan de inversiones de las entidaes publicas del orden nacional. Se señalan en este los objetivos nacionales, propositos, prioridades a mediano plazo y las estrategias y orientaciones generales de la politica economica, social y ambiental que seran adoptadas por el gobierno. Las entidades territoriales elaborararn y adoptaran de manera concertada entre ellas y el Gob. Nacional planes de desarrollo con el objeto de asegurar el uso eficiente de sus recursos y el desempeño adecuado de las funciones que les hayan sido asignadas por la constitución.						
Congreso de La Republica	LEY 9 DE 1989	**Art. 10 y 11:** Para efectos de decretar su expropiación y además de los motivos determinados en otras leyes vigentes se declara la utilidad pública o interés social la adquisición de inmuebles urbanos y suburbanos para destinarlos a los siguientes fines: a) Ejecución de Planes de Desarrollo y planes de desarrollo simplificado.		**Art. 2:**Se deben conservar zonas de interes arquitectónico y ambiental, reservar zonas para la protección del medio ambiente y de la ecología, delimitar zonas de desarrollo diferido, progresivo, restringido y concertado.				
		Art. 12: En los lugares donde exista un Plan de Desarrollo o Plan de Desarrollo Simplificado, toda adquisición o expropiación de inmuebles que se realice en desarrollo de la presente ley se efectuará de conformidad con los objetivos y usos del suelo establecidos en dichos planes. La oficina de planeación o la que cumpla sus funciones, certificará que el uso para el cual se destinará el inmueble se encuentra de conformidad con el uso del suelo fijado en el respectivo Plan.		**Art. 8:** Los elementos constitutivos del espacio público y el medio ambiente tendrán para su defensa la acción popular consagrada en el artículo 1005 del Código Civil. Esta acción también podrá dirigirse contra cualquier persona pública o privada, para la defensa de la integridad y condiciones de uso, goce y disfrute visual de dichos bienes mediante la remoción, suspensión o prevención de las conductas que comprometieren el interés público o la seguridad de los usuarios				
		Art. 63: Para adelantar obras de construcción, ampliación, modificación, adecuación y reparación, o en establecimientos industriales se requiere permiso o licencia expedido por los municipios.		**Art. 10:** Se declara la utilidad pública o interés social la adquisición de inmuebles urbanos y suburbanos para destinarlos a constituir zonas de reserva para la protección del medio ambiente y de los recursos hídricos				
Congreso de La Republica	LEY 136 DE 1994		Solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios publicos.	Velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y el medio ambiente.				
Congreso de La Republica	LEY 388 DE 1997	**Art. 1:** Objetivos Armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9 del 1989 con las normas establecidas en la constitución, la ley organica del plan de desarrollo, la ley organica de areas metropolitanas y la ley que crea el SINA; Establecimiento de mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomia promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecologico y cultural y la prevención de desastres, así como la ejecucuión de acciones urbanisticas eficientes; Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad; Promover la armonioza concurrencia de la nación, lan entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administratvas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales; Facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa,la organización y la gestión municipal con la politica urbana.	**Art. 8:** Es una accion urbanistica N°2, Localizar y señalar las caracteristicas de la infraestructura para el transporte, los servicios publicos domiciliarios, la disposicion y tratamiento de los residuos solidos, liquidos, toxicos y peligrosos y los equipamentos de servicios de interes publico y social tales como centros docentes y hospitalarios como Aeropuertos y lugares analogos.					
		Art. 2: Principios La función social y ecologica de la propiedad; Prevalece el interes general sobre el particular; La distribución equitativa de las catgas y los beneficios. **Art 8:** N° 3, Establecer la zonificación y localización de los centros de producción, actividades terciarias y residenciales, y definir los usos especificos, intensidades de uso,las cesiones obligatorias como a los porcentajes de ocupación las clases y uso de las edificaciones y demas normas urbanisticas. **Art. 9:** Los planes de ordenamiento del territorio se denominaran a)Planes de ordenamiento territorial distritos y municipios con pob. superior a 100.000 habitantes b)Planes basicos de ordenamiento territorial municipios con pob. entre 30.000 y 100.000 habitantes y c)Esquemas de ordenamiento territorial para población inferior a 30.000 habitantes. **Art. 19:** Los planes parciales son los instrumentos mediante los cuales se desarrollan y complementan las disposiones delos planes de ordenamiento.						

Congreso de La Republica	LEY 507 DE 1999	**Art. 1:** Prorroga el plazo maximo establecido en la Ley 388/97 para que los municipios adopten los planes y esquemas del plan de ordenamiento territorial. PARAGRAFO 4o. El Gobierno Nacional deberá implementar un plan de asistencia técnica a través de la coordinación interinstitucional de los respectivos Ministerios y entidades gubernamentales, las Oficinas de Planeación de los respectivos departamentos y las Corporaciones Autónomas Regionales, para capacitar y prestar asistencia técnica en los procesos de formulación y articulación de los planes de ordenamiento territorial y en especial para los municipios que presenten mayores dificultades en el proceso. PARAGRAFO 6o.El Proyecto de Plan de Ordenamiento Territorial (POT) se someterá a consideración de la CAR o autoridad ambiental competente a efectos de que conjuntamente con el municipio y/o distrito concerten lo concerniente a los asuntos exclusivamente ambientales.						
Congreso de La Republica	LEY 810 DE 2003	Por medio de la cual se modifica la Ley 388 de 1997 en materia de sanciones urbanísticas y algunas actuaciones de los curadores urbanos. Art 1:Se considera igualmente infracción urbanística, la localización de establecimientos comerciales, industriales, institucionales y de servicios en contravención a las normas de usos del suelo, lo mismo que el encerramiento, la intervención o la ocupación temporal o permanente del espacio público con cualquier tipo de amoblamiento, instalaciones o construcciones, sin la respectiva licencia. Art 2: Las infracciones urbanísticas darán lugar a la aplicación de las sanciones a los responsables en multas sucesivas por metro cuadrado de área de suelo afectado.						
Congreso de La Republica	LEY 812 DE 2003 por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un estado comunitario	**Cap. II Programas de inversión:** b) Crecimiento economico sostenible y generación de empleo. Se tiene por objeto mantener la base natural como factor de desarrollo del pais, aumentar la produccion y oferta de bienes y servicios ambientalmente sanos y la sostenibilidad de la produccion nacional y de contar con un sistema nacional ambiental fortalecido, desarrollando los siguientes programas: Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales, Se formularan politicas de Estado para la amazonia y la Orinoquia Colombiana, Programas de manejo integral del agua, Se pondra en marcha una estrategia de asistencia y apoyo financiero a mercados verdes con actores privados y publicos, se realizaran **Evaluaciones Ambientales Estrategicas** para sectores productivos criticos y se trabajara en la eficiencia del licenciamiento ambiental.	**Cap II**, b) 8: Se formularan politicas de educación y de prevención de generación de residuos solidos y se incentivaran practicas de separación en la fuente, necesarias para la sostenibilidad ambiental y para la consolidación del reciclaje como una actividad viable y productiva dentro de la economia nacional.		C**ap. II,** b) 8: Se implementaran planes de ordenmaiento y manejo imtegral de microcuencas en cerca de 500.000 hc, incluida la reconversión hacia sistemas productivos sostenibles y el establecimiento de 120.000 hc de planataciones protectoras, especialmente areas abastecedoras de agua.			
				Cap II, b) 8: Se desarrollaran medidas para prevenir y controlar la contaminación atmosferica, hidrica y por residuos peligrosos. Se mejoraran los instrumentos de produccion mas limpia, el seguimiento y la evaluacion de la gestion ambiental sectorial y se prepararan proyectos de reduccion de emisiones.				
Ministerio de desarrollo economico	DECRETO NUMERO 879 DE 1998 "Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial."	**Art 5:** El plan de ordenamiento territorial. El plan de ordenamiento territorial es un instrumento técnico y normativo para ordenar el territorio municipal o distrital. Comprende el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas, destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. **Art 8:** El plan de ordenamiento territorial tendrá una vigencia mínima equivalente a tres (3) períodos constitucionales de las administraciones municipales y distritales, contándose como la primera de éstas la que termina el treinta y uno (31) de diciembre del año dos mil (2000). En todo caso, el momento previsto para la revisión debe coincidir con el inicio de un nuevo período y de esas administraciones. Mientras se revisa el plan de ordenamiento o se adopta uno nuevo seguirá vigente el ya adoptado						
		Art 9: Parágrafo. Todas las decisiones y definiciones de política del contenido estructural del componente general se traducen en normas urbanísticas estructurales, que prevalecen sobre las demás normas urbanísticas y sólo pueden modificarse con motivo de la revisión general del plan o excepcionalmente a iniciativa del alcalde, cuando por medio de estudios técnicos se demuestre que debido a cambios en las circunstancias y evolución del municipio o distrito dicha modificación se hace necesaria.						

C.A.R (Corporación Autonoma Regional)	PGAR	**PROGRAMA 1:** **PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL** Armonizar los criterios de planificación y ordenamiento ambiental regional con las pautas dadas por el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental Orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio en función de los objetivos de la gestión ambiental para el territorio. Entender la dinámica de los principales macrovectores (Industria) en la región CAR, establecer su incidencia sobre el territorio, desarrollar prospectiva de cómo evolucionarán en el futuro y definir como a partir de la gestión ambiental se minimizarán los impactos indeseados de dichos macrovectores (Industria). Adelantar, coordinar e implementar el proceso de evaluación y seguimiento de los planes de ordenamiento territorial y planes parciales. Vincular los programas y proyectos nacionales, regionales y locales al ordenamiento territorial municipal			**PROGRAMA 2** **GESTION DEL RECURSO HÍDRICO** Mejorar la calidad del recurso hídrico del territorio en sus diferentes cuencas y corrientes, a través de políticas, medidas, parámetros técnicos y obras civiles que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones del territorio. Diseñar, reglamentar y aplicar tributos (impuestos, tasas y contribuciones) para el recurso hídrico. Mantener el balance hídrico del territorio en función del manejo sostenible del recurso. Fijar y aplicar políticas, normas y pautas técnicas tanto de carácter general como a nivel de los diferentes usuarios, para el manejo sostenible del recurso. Desarrollar actividades de seguimiento y control tanto a las fuentes propiamente dichas como a las actuaciones de sus usuarios, para la adecuada administración del recurso.Promover la ejecución de obras de infraestructura (sistemas de tratamiento de aguas residuales, de manejo de residuos sólidos, de pretratamiento de mataderos, etc.), por parte de las entidades públicas y privadas comprometidas.			
				PROGRAMA No. 3: **GESTION AMBIENTAL DEL TERRITORIO** **Y LOS RECURSOS NATURALES** Aunar esfuerzos en torno a los proyectos ambientales que los entes territoriales conciban ejecutar, en orden a la conservación, recuperación y aprovechamiento de los recursos naturales y del patrimonio ambiental regional y local.Administrar la oferta y la demanda ambiental del territorio, en sus diferentes recursos naturales (suelo, bosque, aire, fauna, flora y minería), a través de políticas, medidas, parámetros técnicos, obras y acciones de mejoramiento que deban ser ejecutadas por diferentes instituciones y usuarios. Establecer, difundir y aplicar mecanismos e instrumentos que otorguen valor económico real a los recursos naturales del territorio, en función de su aprovechamiento como insumo o producto de actividades adelantadas por entidades y personas de la región				
				PROGRAMA No. 4: **GESTIÓN AMBIENTAL COMPARTIDA Y CONSOLIDACIÓN** **DE UN SISTEMA REGIONAL AMBIENTAL (SIRA).** Promover y coordinar la participación de los sectores económicos, que directa ó indirectamente desarrollen acciones, proyectos ó programas de ajuste de los procesos al marco de Producción Mas Limpia (PML) y a la normatividad ambiental vigente. Informar oportuna y suficientemente a los actores económicos y sociales sobre los contenidos, metas, resultados, compromisos y responsabilidades de las partes dentro de la ejecución de acciones, proyectos y programas que la Corporación defina como de gestión compartida sectorial.				
Alcaldia Municipal de Cajicá	PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - CAJICA Reglamentado por el Ac. 08 del 2000 y ajustado por el Ac. 00 del 2002(art.85) y con el Ac. 09 del 2002 (art. 1º, 31, 32, 33, 34, 44, 46, 125, 127, 216, 217, 218 y 267)	Por el cual se adopta el plan basico de ordenamiento territorial para el mucipio de Cajica (Cundinamarca) y se dictan otras disposiciones. Identifica y valora los elementos constitutivos de la estructura urbana y rural, y a la definición de las relaciones existentes entre ellos, con la finalidad de adoptar el ordenamiento que rige la creación, conservación, transformación, habilitación y utilización de tales elementos. En virtud de esta competencia exclusiva se definen las acciones prioritarias que deben emprender el Municipio y los particulares con miras a perfeccionar la estructura urbana y rural y a introducir las reglamentaciones urbanísticas apropiadas.	**Art.23:** Plantea estrategias para el desarrollo del municipio en donde se deberá garantizar la dotación de servicios básicos de electricidad, agua y alcantarillado. Las empresas ubicadas en la zona industrial con recursos propios garantizarán la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales especiales para el manejo de sus desechos, en consonancia con los lineamientos de la CAR.	**Art. 27;** Se plantean politicas para la protección y preservación del ambiente. · Se establecerán en coordinación con el Ministerio del Medio ambiente y CAR, incentivos económicos y tributarios para la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales el medio ambiente y el paisaje. Se propone el desarrollo un pacto de producción limpia, a suscribir con los industriales, el sector de servicios y transporte, los agricultores y el sector extractivo.			**Art. 52:** El ejercicio de toda actividad industrial, comercial y de servicios que se realice en el Municipio de Cajicá, requerirá del concepto de Uso del Suelo. Estas actividades se ubicarán de conformidad con la subclasificación establecida en el PBOT. Los establecimientos en general tendrán tres (3) años de plazo no renovables, contados a partir de la aprobación del plan, para que se acojan a la reglamentación, ubicándose en concordancia con la nueva zonificación por áreas de actividad.
		Art. 23: Plantea estrategias para la relocalización de las actividades económicas de gran impacto ambiental y la elaboración de una norma especial para la organización espacial de la zona industrial.	**Art. 71:** Planes y proyectos sobre servicios publicos,Mediante estos planes y proyectos se buscará mejorar las condiciones de prestación de los servicios actuales, así como prever las infraestructuras requeridas para la dotación de servicios de las nuevas áreas de expansión.**Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado:** · Proyección demográfica mínimo para un horizonte de cuatro períodos administrativos, Manejo y control de aguas lluvias, Tratamiento de aguas residuales,Perforación de pozos y construcción de la planta de tratamiento de agua potable y adelantar concesión Río Bogotá para suministro de Agua Potable,Planta Municipal de transferencia de residuos sólidos a nivel local y Estudio sobre la transferencia de residuos sólidos de su localización en el predio de Refisal previa aprobación de la autoridad ambiental competente y estructuración de la empresa para el manejo del agua y alcantarillado,Participación y apoyo en el Proyecto Acueducto Regional " Sabana Centro".				**Art. 37:** Para los efectos del PBOT define la zonificación y usos del suelo en el territorio del municipio de Cajicá se divide en áreas rurales y urbanas.	**Art. 57:** Corresponde a la Secretaría de Planeación, la inspección de Policía y Tránsito ejercer el control posterior respecto al cumplimiento de la normatividad por parte de los establecimientos comerciales, industriales y de servicios en cuanto al concepto favorable de uso del suelo conforme a la norma. Corresponde al Organismo de Control Ambiental o quien haga sus veces ejercer los controles por los impactos ambientales generados (ruido, olores, trepidaciones, contaminación luminosa, etc.); y de más formas que alteren el medio ambiente.
							Art. 44: Define las zonas de uso rural. En el N. 6 ZONA DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL esta subdivida en uso principal, compatible, condicionado y prohibido. Se plantea la realización de un proyecto prioritario para dotar la zona industrial de la infraestructura minima de servicios. (Plazo 1 año a partir de la vigencia del Ac.)	
		Eje estructurante: Adoptar las normas necesarias para reglamentar el PBOT. Subsanar los dilemas jurídicos del PBOT adelantando las gestiones necesarias para dar cumplimiento a lo concertado con la CAR intervención directa del personal profesional y técnico de la Administración Municipal, desarrollar planes parciales, que por sus características adquieran una connotación prioritaria, como mecanismo de aplicación del PBOT. Desarrollar planes parciales, que por sus características adquieran una connotación prioritaria, como mecanismo de aplicación del			**Eje estructurante:** Reducir los vertimientos de aguas negras sin tratar como contribución a la recuperación del Río Bogotá y el Río Frió.			

Alcaldia Municipal de Cajicá	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Ac. 21 del 2001		**Eje instrumental:** Mejorar el alcantarillado municipal, a través de la construcción de redes en los sectores donde estas son insuficientes. Ampliar la cobertura del servicio de alcantarillado. Gestionar la consecución de los de estudios correspondientes al Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado y los recursos para la ejecución de las obras recomendadas con el propósito de mejorar la calidad del servicio de alcantarillado, reducir los niveles de contaminación por manejo inadecuado de las residuos sólidos en el municipio, realizar una limpieza general de vallados y zonas públicas invadidas por residuos sólidos e implementar un efectivo sistema de vigilancia y control contribuir por esta vía al mejoramiento de la calidad de la prestación del servicio de aseo y recolección de basura..		**Eje Instrumental**: Mejorar el sistema de tratamiento de los vertimientos del municipio mediante la construcción de los respectivos sistemas en los sectores en donde estos se requieran, ampliar el perímetro de servicios, específicamente en el componente acueducto, hasta hacerlo coincidir con el perímetro urbano vigente, disponer del Plan Maestro de Alcantarillado para garantizar un respaldo técnico adecuado para la construcción de las redes de acueducto que se requieren para el mejoramiento del servicio.			
			Eje misional: Adelantar programas de saneamiento ambiental y descontaminación de aguas, adelantar programa educativo sobre el tratamiento de basuras.	**Eje misional:**Reducir el mal manejo de los recursos naturales concientizando a las comunidades, Reglamentar el uso de zonas de protección ambiental, fortalecer a los grupos ambientales, bomberos y policia ambiental en el conocimiento de la protección del medio ambiente				
Alcaldia Municipal de Cajicá	PLAN PRIORITARIO DE LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA (Art. 44 N.6 del PBOT).	Propone un área mínima del predio de dos (2) hectáreas, el uso de perfiles viales: parqueaderos, carriles de desaceleración en las vías de carácter nacional , departamental y municipal y el aislamiento de la industria sobre vías de por lo menos 15 metros y con predios vecinos y dentro de la zonas de mezcla.	Plantea la creación de áreas para saneamiento ambiental y facilidades de drenaje de aguas lluvias al igual que la disponibilidad inmediata de servicios (agua, alcantarillado, energía y aseo.),	Plantea un índice de ocupación máximo del 50% del área del total del predio y el resto debe ser para reforestación con especies nativas. Del mismo modo cada industria debe conservar un area de jardín, áreas verdes al frente y cerramiento frontal transparente.	Plantea la Minimización y el re-uso del recurso hídrico y el uso de captaciones de aguas debajo de la fuente receptora del vertimiento y dentro de la zona de mezcla.			El plan prioritario para la zona industrial esta contemplado en el Art. 127 Planes parciales del PBOT
				El plan prioritario plantea en el N. 4 que cada industria debe tener rocesos productivos con aplicación de reconversión industrial y producción limpia.				El Paragrafo dos del N. 6 considera que mientras se realiza el Proyecto Prioritario de la Zona Industrial, el cual tiene plazo de un año contado a partir de la vigencia del Ac. 09/2002 el cual debe presentarse a la CAR previo a la adopción del mismo, se deberán cumplir con los 10 parámetros establecidos por el presente artículo.

MATRIZ
COMPONENTE HIDROSFERICO

ORGANISMO	NORMA	PLANEACIÓN	SANEAMIENTO BASICO	AGUA	PERMISOS
Congreso de La Republica	LEY 9 DE 1979	**Art 3:** Para el control sanitario de los usos del agua se tendrán en cuenta las siguientes opciones, sin que su enunciación indique orden de prioridad: Consumo humano y doméstico, Preservación de flora y fauna,Agricola, Pecuario, Recreativo, Industrial y Transporte	**Art 15**. Una vez construidos los sistemas de tratamiento de aguas, la persona interesada deberÃ¡ informar al Ministerio de Salud o la entidad delegada, con el objeto de comprobar la calidad del afluente.	**Art 9:** No podrán utilizarse las aguas como sitio de disposición final de residuos sólidos, salvo los casos que autorice el Ministerio de Salud.	**Art 8:.** La descarga de residuos en las aguas deberá ajustarse a las reglamentaciones que establezca el Ministerio de Salud para fuentes receptoras
		Art: 16. En la realización de planes de ordenamiento urbano deberán tenerse en cuenta, para la ubicación de las zonas industriales, los siguientes aspectos: a) Incidencias de las descargas de residuos industriales líquidos en los sistemas de alcantarillado municipal; b) Grado de tratamiento requerido de acuerdo con las características de los residuos industriales líquidos y con la clasificación de las fuentes receptoras y su incidencia en los sistemas municipales de tratamiento;)c) Posibles efectos sobre la utilización actual o futura de las aguas; d) Posibilidad de construcción de sistema de tratamiento y de alcantarillado para aguas residuales y aguas lluvias; e) Conveniencia de zonificar el área industrial de acuerdo con las características de los residuos producidos en los diferentes establecimientos, con el objeto de facilitar o complementar los procesos de tratamiento requeridos;) Régimen de caudales de la fuente receptora	**Art 51.** Para eliminar y evitar la contaminación del agua para el consumo humano la presente Ley establece: a) Regulaciones sobre la toma de aguas y las condiciones de los lugares cercanos al sitio donde se efectúa esta actividad;b) Regulaciones sobre canales o tuberías que dan paso al agua desde la fuente de abastecimiento hasta la planta de potabilización o, en defecto de ésta, hasta el tanque de almacenamiento; c) Regulaciones sobre las estaciones de bombeo y los equipos destinados a elevar el agua de la fuente de abastecimiento o de cualquier otra parte del sistema de suministro; d) Regulaciones sobre almacenamiento del agua y su transporte hasta el usuario, con excepción de los aspectos correspondientes a la fontanería o instalación interior.		**Art 11:**Antes de instalar cualquier establecimiento industria, la persona interesada deberá solicitar y obtener del Ministerio de Salud o de la entidad en quien éste delegue, autorización para verter los residuos líquidos.
Ministerio de Agricultura	DECRETO 2811 DE 1974 CODIGO DE RECURSOS NATURALES			**Art 3:** De acuerdo con los objetivos enunciados, el presente Código regula: Literal a). El manejo de los recursos naturales renovables, a saber: Numeral 2. Las aguas en cualquiera de sus estados	**Art 18:** La utilización directa o indirecta de la atmósfera, de los ríos, arroyos, lagos y aguas subterráneas, y de la tierra y el suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades lucrativas, podrá sujetarse al pago de tasas retributivas del servicio de eliminación o control de las consecuencias de las actividades nocivas expresadas.
				Art 77: Las disposiciones de esta parte regulan el aprovechamiento de las aguas no marítimas en todos sus estados y formas, como: Las meteóricas, es decir las que están en la atmósfera; Las provenientes de lluvia natural o artificial; Las corrientes superficiales que vayan por cauces naturales o artificiales; Las subterráneas; Las ya utilizadas, servidas o negras.	**Art 106:** Las servidumbres de interés privado se rigen por los Códigos Civil y de Procedimiento Civil y por las normas especiales de este Título.
	DECRETO 1541 DEL 26 DE 1978 "Por el cual se reglamenta la	**Art 4:** Las aguas se dividen en dos categorías: aguas de dominio público y aguas de dominio privado. Para efectos de interpretación, cuando se hable de aguas, sin otra calificación, se deberá entender las de uso público. **Art 5:** Son aguas de uso público: Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no; Las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural;Los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos; Las aguas que están en la atmósfera;Las corrientes y depósitos de aguas subterráneas;Las aguas lluvias;Las aguas privadas que no sean usadas por tres (3) años consecutivos, a partir de la vigencia del Decreto - Ley 2811 de 1974;Las demás aguas, en todos sus estados y formas a que se refiere el artículo 77 del Decreto - Ley 2811 de 1974, siempre y cuando no nazcan y mueran dentro del mismo predio		**Art 36:** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines:Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación;Riego y silvicultura; Abastecimiento de abrevaderos cuando se requiera derivación; Uso industrial; Generación térmica o nuclear de electricidad; Explotación minera y tratamiento de minerales; Explotación petrolera; Inyección para generación geotérmica; Generación hidroeléctrica;Generación cinética directa; Flotación de maderas; Transporte de minerales y sustancias tóxicas; Acuicultura y pesca; Recreación y deportes;Usos medicinales, y Otros usos similares.	

Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973"	**Art 69:** Se entiende por uso industrial el empleo de aguas en procesos manufactureros o en los de transformación y en sus conexos o complementarios. .		**Art 211:** Se prohibe 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. **Art 226:** Los concesionarios de aguas para uso industrial tienen la obligación de reciclarlas, esto es recuperarlas para nuevo uso, siempre que ello sea técnica y económicamente factible. **Art 227:** Si como consecuencia del uso industrial las aguas adquieren temperatura diferente a la de la corriente o depósito receptor, los concesionarios tienen la obligación de tratarlas para que recuperen su temperatura natural antes de verterlas al cauce de origen, a las redes de alcantarillado o a los acueductos de desagüe. **Art 228:** Los desagües y efluentes provenientes de las plantas industriales deberán evacuarse mediante redes especiales construidas para este fin, en forma que facilite el tratamiento del agua residual, de acuerdo con las características y la clasificación	
Ministerio de Agricultura	Decreto 1594 de 1984 Reglamenta Parcialmente el Titulo I de la ley 9 de 1979, y la ley 2811de 1974 en cuanto a usos del Agua y residuos liquidos	**Capitulo II:** Del ordenamiento del Recurso Art 28: Plan de Ordenamiento del Recurso por parte de las EMAR (Entidad Encargada del manejo y Administración del recurso)			
		Capitulo III: De la destinación Generica de las aguas superficiales, Subterraneas, Estuarinas,Maritimas y Servidas Art 29: Define los usos del Agua en :Consumo humano y doméstico, Preservación de flora y fauna,Agricola, Pecuario, Recreativo, Industrial y Transporte		**Art 38:** Contiene los criterios de calidad de destinación del recurso para consumo humano y doméstico	**Art 100:** Las EMAR podrán exigir a cualquier usuario la caracterización de sus residuos líquidos, indicando las referencias a medir, la frecuencia y demÃ¡s aspectos que consideren necesarios.
		Art 35: Se entiende como uso Industrial del Agua su empleo en: Procesos manufactureros o de explotación generación de energía y mineria		**De Las Normas Del Vertimiento Art 72:**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, domésticos o industriales Remoción > 50% en carga Remoción > 80% en carga Demanda bioquímica de oxígeno: Para desechos domésticosRemoción > 30% en carga Remoción > 80% en carga Para desechos industriales Remoción > 20% en carga Remoción > 80% en carga	**Art 101:** Con base en la información proveniente del registro y de la caracterización exigida al usuario, las cuales deberán presentarse por duplicado, y previa inspección técnica, las EMAR determinarán si es del caso otorgar el permiso definitivo de vertimientos sin que sea necesario llevar a cabo planes de cumplimiento.
				Art 73: Todo vertimiento a un alcantarillado público deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes normas: Referencia Valor pH 5 a 9 unidades Temperatura < 40°C Acidos, bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación; sustancias explosivas o inflamables. Ausentes Sólidos sedimentables 10 ml/l Sustancias solubles en hexano 100 mg/l Referencia Usuario Existente Usuario Nuevo Sólidos suspendidos para desechos domésticos e industriales Remoción > 50% en carga Remoción > 80% en carga Demanda bioquímica de oxígeno: Para desechos domésticos Remoción > 30% en carga Remoción > 80% en carga Para desechos industriales Remoción > 20% en carga Remoción > 80% en carga Caudal máximo 1.5 veces el caudal promedio horario	

				Art74: Las concentraciones para el control de la carga de las siguientes sustancias de interés sanitario, son:Sustancia Expresada como Concentración (mg/l)Arsenico As 0.5 Bario Ba 5.0 Cadmio Cd 0.1 Cobre Cu 3.0 Cromo Cr+6 0.5 Compuestos fenolicos Fenol 0.2 Mercurio Hg 0.02 Níquel Ni 2.0 Plata Ag 0.5 Plomo Pb 0.5 Selenio Se 0.5 Cianuro CN- 1.0 Difenil policlorados Concentración de agente activo No detectable Mercurio orgánico Hg No detectable Tricloroetileno Tricloroetileno 1.0 Cloroformo Extracto Carbón Cloroformo (ECC) 1.0 Tetracloruro de carbono Tetracloruro de Carbono 1.0 Dicloroetileno Dicloroetileno 1.0 Sulfuro de carbono Sulfuro de carbono 1.0 Otros compuestos organoclorados, Concentración de cada variedad agente activo 0.05 Compuestos organofosforados,Concentración de cada variedad agente activo 0.1 Carbamatos 0.1	
				Art 75: La carga de control de un vertimiento que contenga las sustancias de que trata el artículo anterior, se calculará mediante la aplicación de las siguientes ecuaciones:A = (Q) (CDC) (0.0864) B = (Q) (.CV) (0.0864)	
Ministerio del Medio ambiente	DECRETO 901 DE 1997 "Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas".			**Art 3:**Carga contaminante diaria (Cc). Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de operación del usuario, medido en horas, es decir: **Cc = Q * C * 0.0864 * (t/24)** donde: Cc = Carga contaminante, en kilogramos por día (Kg./día) Q = Caudal promedio, en litros por segundo (L/s) C = Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/L) 0.0864 = factor de conversión de unidades t = tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h) En el cálculo de la carga contaminante de cada sustancia, objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimientos, se deberá descontar a la carga presente en el efluente las mediciones de la carga existente en el punto de captación del recurso.	
				Art. 9. Tarifa Regional (Tr). La autoridad ambiental competente establecerá la tarifa regional (Tr) para el cobro de la tasa retributiva (TR), con base en la tarifa mínima (Tm) multiplicada por el factor regional (Fr), así: **Tr = Tm * Fr**	
				Art. 12. Cálculo del monto mensual a cobrar por concepto de tasa retributiva. Para cada sustancia contaminante (j) vertida sobre un cuerpo de agua, se calculará el monto a cobrar por concepto de la tasa retributiva (Monto TRj), multiplicando la tarifa regional correspondiente a dicha sustancia (Trj) por la carga contaminante diaria de la misma (Ccj) y por el período de descarga mensual (T). El monto a cobrar por concepto de la tasa retributiva por una sustancia (j) se calculará de la siguiente manera: **Monto TRj = Trj * Ccj * T** j = Sustancia contaminante motivo del cobro de la tasa retributiva. Monto TRj = Monto a cobrar por concepto de la tasa retributiva por los vertimientos de la sustancia j. Trj = Tarifa regional correspondiente a la sustancia j para cada cuerpo de agua. Ccj = Carga contaminante diaria de la sustancia j. T = Período de descarga mensual. El monto total a cobrar a cada usuario por la tasa retributiva por vertimientos se obtendrá mediante la suma de los cobros calculados para cada una de las sustancias contaminantes objeto	

Ministerio de Agricultura	RESOLUCION 273 DEL 1 DE ABRIL DE 1997 Por la cual se fijan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).			**Art 1:** Establecer en treinta y nueve pesos con cincuenta centavos por kilogramo de carga contaminante ($39.50/Kg.), el valor de la tarifa mínima de la tasa retributiva por vertimientos puntuales de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). **Art 2**: Establecer en dieciséis pesos con noventa centavos por kilogramo de carga contaminante ($16.90/Kg.), el valor de la tarifa mínima de la tasa retributiva por vertimientos puntuales de Sólidos Suspendidos Totales (SST).	
Ministerio de Salud	DECRETO 475 DE 1998 por el cual se expiden normas tecnicas de calidad del agua potable		**ART.41:** Las autoridades de Salud de los Distritos o Municipios, ejercerán la vigilancia sobre la Calidad del Agua Potable como parte de las acciones del Plan de Atención Básica PAB en su jurisdicción, y tomarán las medidas preventivas y correctivas necesarias para dar cumplimiento a las disposiciones del presente Decreto. El Ministerio de Salud definirá los instrumentos y procedimientos para realizar la Vigilancia en Salud Pública de la Calidad del agua.	**ART. 3:** El agua suministrada por la persona que presta el servicio público de acueducto, deberá ser apta para consumo humano, independientemente de las características del agua cruda y de su procedencia. **ART. 4:** Las personas que prestan el servicio público de acueducto, son las responsables del cumplimiento de las normas de calidad del agua potable establecidas en el presente Decreto, y deben garantizar la calidad del agua potable, en toda época y en cualquiera de los puntos que conforman el sistema de distribución. **ART. 47:** Las autoridades de salud de los Distritos o Municipios podrán, en cualquier tiempo, informar a las personas que prestan el servicio público de acueducto y a la comunidad en general, las disposiciones contenidas en este Decreto, garantizando su cumplimiento y protegiendo a la comunidad, previniendo sobre la existencia de tales disposiciones y los efectos o sanciones que conlleve su incumplimiento, con el objeto de que las actividades, conductas, hechos u omisiones se ajusten a lo establecido en ellas.	
Congreso Nacional	LEY 373 DE 1997 Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	**Art 1:** Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro del agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.		**Art 5:** Las aguas utilizadas, sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias, en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten y aconsejen según el análisis socio-económico y las normas de calidad ambiental. El Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Desarrollo Económico reglamentarán en un plazo máximo de (6) seis meses, contados a partir de la vigencia de la presente Ley, los casos y los tipos de proyectos en los que se deberá reutilizar el agua.	**Art 9:** Las entidades públicas encargadas de otorgar licencias o permisos para adelantar cualquier clase de proyecto que consuma agua, deberán exigir que se incluya en el estudio de fuentes de abastecimiento, la oferta de aguas lluvias y que se implante su uso si es técnica y económicamente viable.

MATRIZ
COMPONENTE ATMOSFÉRICO

ORGANISMO	NORMA	AIRE	PERMISOS
Congreso de La republica	LEY 9 DE 1979	**Art 41.** El Ministerio de salud fijará las normas sobre calidad del aire teniendo en cuenta los postulados en la presente Ley	**Art 44.** Se prohibe descargar en el aire contaminantes en concentraciones y cantidades superiores a las establecidas en las normas que se establezcan al respecto.
		Art 42. El Ministerio de Salud fijará, de acuerdo a lo establecido en el artículo 41, las normas de emisión de sustancias contaminantes, ya sea par fuentes individuales o para un conjunto de fuentes.	**Art 45.** Cuando las emisiones a la atmósfera de una fuente sobrepasen o puedan sobrepasas los límites establecidos en las normas, se procederá a aplicar los sistemas de tratamiento que le permitan cumplirlos.
		Art 43. Las normas de emisión de sustancias contaminantes de la atmósfera se refieren a la tasa de descarga permitida de los agentes contaminantes, teniendo en cuenta los factores topográficos, meteorológicos y demás características de la región.	**Art 46.** Para el funcionamiento, ampliación o modificación de toda instalación, que por sus características constituya o pueda constituir una fuente de emisión fija, se deberá solicitar la autorización del Ministerio de Salud o de la entidad en que éste delegue. Dicha autorización no exime de responsabilidad por los efectos de contaminación producidos con la operación del sistema.
Ministerio de Agricultura	DECRETO 2811 DE 1974 Código de Recursos Naturales	**Art 73:** Corresponde al gobierno mantener la atmósfera en condiciones que no causen molestias o daños o interfieran el desarrollo normal de la vida humana, animal o vegetal y de los recursos naturales renovables.	**Art 74:** Se prohibirá, restringirá o condicionará la descarga, en la atmósfera de polvo, vapores, gases, humos, emanaciones y, en general, de sustancias de cualquier naturaleza que pueda causar enfermedad, daño o molestias a la comunidad o a sus integrantes, cuando sobrepasen los grados o niveles fijados.
		Art 75: Para prevenir la contaminación atmosférica se dictarán disposiciones concernientes a: a. La calidad que debe tener el aire, como elemento indispensable para la salud humana, animal o vegetal;b. El grado permisible de concentración de sustancias aisladas o en combinación, capaces cle causar perjuicios o deterioro en los bienes, en la salud humana, animal y vegetal; c. Los métodos más apropiados para impedir y combatir la contaminación atmosférica; d. La contaminación atmosférica de origen energético, inclusive la producida por aeronaves y demás automotores; e. Restricciones o prohibiciones a la importación, ensamble, producción o circulación de vehículos y otros medios de trasporte que alteren la protección ambiental, en lo relacionado con el control de gases, ruidos y otros factores contaminantes; f. La circulación de vehículos en lugares donde los efectos de contaminación sean más apreciables; g. El empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones a niveles permisibles; h. Establecimiento de estaciones o redes de muestreo para loca lizar las fuentes de contaminación atmosférica y decretar su peligro actual o potencial.	

Ministerio De Salud	DECRETO 02 DE 1982 Reglamenta la ley 09 1979 y el decreto ley 2811 de 1974 en cuanto emisiones atmosféricas	**Art 31:** Normas de calidad del aire:**PARTICULAS EN SUSPENSION.** El promedio geométrico de los resultados de todas las muestras, diarias recolectadas en forma continua durante 24 horas, en un intervalo de 12 meses, no deberá exceder de cien micrograms por metro cúbico (100 ug/m3). La máxima concentración de una muestra recolectada en forma continua durante 24 horas que se puede, sobrepasar, por una sola vez en un período de 12 meses, es de cuatrocientos micrograms por metros cúbicos (400 ug/m3). **DIOXIDO DE AZUFRE (SO2).** El promedio aritmético de los resultados de todas las muestras diarias recolectadas en forma continua durante 24 horas, en un intervalo de 12 meses, no deberá exceder de cien micrograms por metro cúbico (100 ug/m3). La máxima concentración de una muestra recolectada en forma continua durante 24 horas que se puede sobrepasar, por una sola vez en un período de 12 meses, es de cuatrocientos micrograms por metro cúbico (400 ug/m3). La máxima concentración de una muestra recolectada en forma continua durante 3 horas que puede sobrepasar, por una sola vez en un período	
		MONOXIDO DE CARBONO (CO). La máxima concentración de una muestra recolectada en forma continua durante 8 horas es de quince miligramos por metro cúbico (15 mg/m3). La máxima concentración de una muestra recolectada en forma continua durante 1 hora es de cincuenta miligramos por metro cúbico (50 mg/m3). **OXIDANTES FOTOQUIMICOS EXPRESADOS COMO OZONO (O3).** La máxima concentración de una muestra tomada en forma continua durante 1 hora que se puede sobrepasar, por una sola vez en un período de 12 meses, es de ciento setenta micrograms por metro cúbico (170 ug/m3). OXIDOS DE NITROGENO (medidos como Dióxido de Nitrógeno NO2). Cien micrograms por metro cúbico (100 ug/m3), como promedio aritmético de los resultados de las muestras diarias recolectadas en forma continua durante 24 horas, en un intervalo de 12 meses.	
Ministerio Del Medio Ambiente	DECRETO 948 DE 1995 "Por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; el Decreto-Ley 2811 de 1974; 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"."	**Art 68**: Funciones de los municipios y distritos. a. Dictar normas para la protección del aire dentro de su jurisdicción. b. Dictar medidas restrictivas de emisión de contaminantes a la atmósfera, cuando las circunstancias así lo exijan y ante la ocurrencia de episodios que impongan la declaratoria, en el municipio o distrito, de niveles de prevención, alerta o emergencia. c. Establecer las reglas y criterios sobre protección del aire y dispersión de contaminantes que deban tenerse en cuenta en el ordenamiento ambiental del territorio del municipio o distrito, en la zonificación del uso del suelo urbano y rural y en los planes de desarrollo. d. Adelantar programas de arborización y reforestación en zonas urbanas y rurales. e. Otorgar, permisos de policía para la realización de actividades o la ejecución de obras y trabajos que impliquen la emisión de ruido que supere excepcionalmente los estándares vigentes o que se efectúen en horarios distintos a los establecidos. f. Ejercer funciones de control y vigilancia municipal o distrital de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas que en cada caso correspondan.	**Art 72:** Del permiso de emisión atmosférica. El permiso de emisión atmosférica es el que concede la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire. El permiso sólo se otorgará al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimiento que origina las emisiones.
			Art 73: Casos que requieren permiso de emisión atmosférica. Requerirá permiso previo de emisión atmosférica la realización de alguna de las siguientes actividades, obras o servicios, públicos o privados: Literales b. Descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas de establecimientos industriales, comerciales o de servicio; f. Operación de calderas o incineradores por un establecimiento industrial o comercial. h. Procesos o actividades susceptibles de producir emisiones de sustancias tóxicas.

Ministerio Del Medio Ambiente	DECRETO 2107 DEL 30 DE NOVIEMBRE 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."	**Art 4:** Modifico Art 75: Se prohibe el uso de crudos pesados con contenidos de azufre superiores a 1.7% en peso, como combustibles en calderas u hornos de establecimientos de carácter comercial, industrial o de servicios, a partir del 1 de enero del año 2001.	**Art 4:** Modifico Art 75: Se adiciona a la solicitud del permiso de emisiones un estudio técnico de evaluación de las emisiones de sus procesos de combustión o producción; se deberá anexar además información sobre consumo de materias primas, combustibles y otros materiales utilizados.
Ministerio Del Medio Ambiente	DECRETO 1697 DE 1997 "Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto 948 de 1995 que contiene el reglamento de proteccion y control de la calidad del aire"	**Art. 1:** Modifico. Art. 24: El Ministerio del Medio Ambiente establecerá los casos en los cuales se permitirá el uso de los aceites lubricantes de desecho en hornos o calderas de carácter comercial o industrial como combustible, y las condiciones técnicas bajo las cuales se realizará la actividad. **Art. 3:** Adición. Art. 73:Las calderas u hornos que utilicen como combustible gas natural o gas licuado del petróleo, en un establecimiento industrial o comercial o para la operación de plantas termoeléctricas con calderas, turbinas y motores, no requerirán permiso de emisión atmosférica.	

MATRIZ
COMPONENTE LITOSFÉRICO

ORGANISMO	NORMA	PLANEACIÓN	RESIDUOS	PERMISOS
Congreso de La Republica	LEY 9 DE 1979	**Art 16:** En la realización de planes de ordenamiento urbano deberán tenerse en cuenta, para la ubicación de las zonas industriales, los siguientes aspectos: literal E). Conveniencia de zonificar el área industrial de acuerdo con las características de los residuos producidos en los diferentes establecimientos, con el objeto de facilitar o complementar los procesos de tratamiento requeridos.	**Art 24:** Ningún establecimiento podrá almacenar a campo abierto o sin protección las basuras provenientes de sus instalaciones, sin previa autorización del Ministerio de Salud o la entidad delegada. **Art 27:** Las empresas de aseo deberán ejecutar la recolección de las basuras con una frecuencia tal que impida la acumulación o descomposición en el lugar. **Art 28:** El almacenamiento de basuras deberá hacerse en recipientes o por períodos que impida la proliferación de insectos o roedores y se evite la aparición de condiciones que afecten la estética del lugar. **Art 29:** Cuando por la ubicación o el volumen de las basuras producidas, la entidad responsable del aseo no pueda efectuar la recolección, corresponderá a la persona o establecimiento productores su recolección, transporte y disposición final. **Art 31:** Quienes produzcan basuras con características especiales, en los términos que señale el Ministerio de Salud, serán responsables de su recolección, transporte y disposición final.	
			Art 130: En la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, manejo o disposición de sustancias peligrosas deberán tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana, animal o al ambiente, de acuerdo con la reglamentación del Ministerio de Salud.	
			Art 133: El Ministerio de Salud reglamentará lo relacionado con la clasificación de las sustancias peligrosas, los requisitos sobre información, empaque, envase, embalaje, transporte, rotulado y demás normas requeridas para prevenir los daños que esas sustancias puedan causar.	
Ministerio de Agricultura	DECRETO 2811 DE 1974 CODIGO DE RECURSOS NATURALES		**Art 34:** En el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas: a. Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase; b. La investigación científica y técnica se fomentará para: 1. Desarrollar los métodos más adecuados para la defensa del ambiente, del hombre y de los demás seres vivientes. 2. Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general. 3. Sustituir la producción o importación de productos de difícil eliminación o reincorporación al proceso productivo. 4. Perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para el tratamiento, recolección, depósito y disposición final de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos no susceptibles de nueva utilización. c. Se señalarán medios adecuados para eliminar y controlar los focos productores del mal olor.	
Ministerio de Desarrollo económico	DECRETO 605 DE 1996 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo."		**Art 2:** El presente Decreto establece normas orientadas a regular el servicio público domiciliario de aseo en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad, y al régimen de las entidades prestadoras del servicio y de los usuarios **Art 5:** La responsabilidad por los efectos ambientales y a la salud pública generados por la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios recaerá en la entidad prestadora del servicio de aseo, la cual deberá cumplir con las disposiciones del presente Decreto y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente y la salud pública. El municipio debe promover y asegurar la solución del manejo de los residuos sólidos en su área rural urbana y suburbana.	
			Art 6: La responsabilidad por los efectos ambientales y a la salud pública generados por la producción, recolección, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos estará a cargo de los productores y de la entidad con quien contraten la prestación del servicio, quienes deberán cumplir con las disposiciones del presente Decreto y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente. **Art 11:** La prestación del servicio de aseo se clasifica de la siguiente forma: Servicio especial. Tendrá como objetivo la prestación del servicio en relación con las siguientes clases de residuos: a. Residuos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso no puedan ser recolectados, manejados, tratados o dispuestos normalmente a juicio de la entidad de aseo, de acuerdo con lo establecido en este Decreto y en las normas que lo complementen; b. Residuos que por su ubicación, presenten dificultades en su manejo por inaccesibilidad de los vehículos recolectores,	
			Art 42: Recolección industrial y comercial. Los residuos sólidos producidos por las actividades industriales y comerciales con características similares a los residuos sólidos residenciales podrán ser incluidos en el servicio de aseo, con la clasificación tarifaria correspondiente. El sevicio de recolección de los residuos industriales y comerciales no clasificados como residuos peligrosos puede ser prestado por la entidad prestadora como especial, en los términos previstos en este Decreto	

Ministerio del Medio Ambiente	DECRETO NUMERO 1713 DE 2002 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos"		**Art 2:** El presente Decreto establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. **Art 41.** Recolección industrial y comercial. Los residuos sólidos ordinarios producidos por las actividades industriales y comerciales, están incluidos en el servicio de aseo ordinario, con la clasificación tarifaria correspondiente	
Ministerio del Medio Ambiente	DECRETO NÚMERO 1505 DE 2003 DE 2003 "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones"		**Art 2:** Modifico Articulo 8 Decreto 1713 2002: A partir de la vigencia del presente Decreto, los Municipios y Distritos, deberán elaborar y mantener actualizado un Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Sólidos en el ámbito local y/o regional según el caso, en el marco de la política para la Gestión Integral de los Residuos, el cual será enviado a las autoridades ambientales competentes, para su conocimiento, control y seguimiento. El Plan se diseñará para un período acorde con el de los Planes de Desarrollo Municipal y/o Distrital según sea el caso. La ejecución del Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 'PGIRS, se efectuará en armonía y coherencia con lo dispuesto en los Planes de Ordenamiento Territorial y en los Planes de Desarrollo de nivel Municipal y/o Distrital.	
Ministerio de Salud	Resolucion 2309 de 1986 "Por la cual se dictan la normas de cumplimiento para el Dec. 2811 de 1974 y de la ley 9 de 1979 en cuanto a Residuos Especiales"		**Art. 14:** Se denomina generador de residuos especiales a toda persona natural o jurídica, de carácter público o privado, que de origen a residuos como tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radiactivos o volatilizables y los empaques y envases que los hayas contenido, como también los lodos, cenizas y similares. **Art. 20:** Las disposiciones de la presente Resolución son aplicables a toda persona que realice una o varias de las actividades comprendidas en el manejo de los residuos especiales. **Art. 21:**Las personas que realicen una o varias de las actividades comprendidas en el manejo de los residuos especiales, serán responsables de cualquier tipo de contaminación ocasionada por éstos y por las consecuencias que se pueden originar sobre la salud humana o sobre el medio ambiente sin perjuicio de las sanciones legales pertinentes a que haya lugar.	**Art. 64:** Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado, que genere, transporte, trate o disponga residuos especiales deberá obtener Autorización Sanitaria por parte del Servicio Seccional de Salud o de la Secretaría de Salud de su jurisdicción, (Vigencia de 5 años).
			Art. 86: Corresponde al Ministerio de Salud, a los Servicios Seccionales de Salud y a las entidades delegadas ejercer la vigilancia y el control indispensables y tomar, cuando sea el caso, las medidas de prevención y correctivas para dar cumplimiento a las disposiciones de la presente Resolución.	
Congreso de la Republica	LEY 430 DE 1998 "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligroso y se dictan otras disposiciones"		**Art. 2:** Plantea minimizar la generación de residuos peligrosos, evitando que se produzcan o reduciendo sus características de peligrosidad, Diseñar estrategias para estabilizar la generación de residuos peligrosos en industrias con procesos obsoletos y contaminantes, Establecer políticas e implementar acciones para sustituir procesos de producción contaminantes por procesos limpios, inducir la innovación tecnológica o la transferencia de tecnologías apropiadas, formar los recursos humanos especializados de apoyo, estudiar y aplicar los instrumentos económicos adecuados a las condiciones nacionales, para inducir al cambio en los procesos productivos y en los patrones de consumo, Reducir la cantidad de residuos peligrosos que deben ir a los sitios de disposición final, mediante el aprovechamiento máximo de las materias primas, energía y recursos naturales utilizados, cuando sea factible y ecológicamente aceptable los residuos derivados de los procesos de producción, Disponer los residuos con el mínimo impacto ambiental y a la salud humana, tratándolos previamente, así como a sus afluentes, antes de que sean liberados al ambiente.	
			Art. 6: El generador será responsable de los residuos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.	
			Art. 11: La autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en coordinación con las autoridades sanitarias, policivas, de comercio exterior y de aduanas según sea el caso, deberán cumplir las funciones propias de vigilancia y control en concordancia con lo establecido en la presente ley.	

MATRIZ DE LICENCIA AMBIENTAL

ORGANISMO	NORMA	LICENCIAS AMBIENTALES	ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LICENCIAS AMBIENTALES	DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS
Ministerio del medio Ambiente	DECRETO 1753 DE 1994. "Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales."	**Art 2**: . La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, a una persona, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que conforme a la ley y a los reglamentos, puede producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, y en la que se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la Licencia Ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada	**Art 7:** Competencia del Ministerio del Medio Ambiente. El tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica y proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes	**Art 18:** Objetivo. El Diagnóstico Ambiental de Alternativas tendrá como objetivo suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad, con el fin de optimizar y racionalizar el uso de los recursos ambientales y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan provocarse.
		Art 22: El estudio de impacto ambiental es un instrumento para la toma de decisiones y para la planificación ambiental, exigido por la autoridad ambiental para definir las correspondientes medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad. **Art 23:** El estudio de impacto ambiental se exigirá en todos los casos que requieran Licencia Ambiental de acuerdo con la ley y los reglamentos. El estudio de impacto ambiental deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características del proyecto, obra o actividad.	**Art 8:** Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales. El tendido de líneas de transmisión o conducción en el área de jurisdicción de la respectiva Corporación Autónoma Regional, no pertenecientes al sistema nacional de interconexión eléctrica;Ejecución de obras públicas de la red vial, no pertenecientes al sistema nacional; Construcción y operación de sistemas de alcantarillado, interceptores marginales, sistemas y estaciones de bombeo y plantas de tratamiento y disposición final de aguas residuales de entidades territoriales bajo jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional respectiva;Diseño y establecimiento de complejos y distritos o ciudadelas industriales y zonas francas;Industria manufacturera de productos alimenticios; Industria manufacturera de sustancias químicas, derivados del petróleo y del carbón, y el caucho; Industria manufacturera de productos minerales no metálicos, excepto el petróleo y el carbón;Industria manufacturera metálica básica;Industria manufacturera de productos metálicos, maquinaria y equipos.	
Ministerio del medio Ambiente	RESOLUCION 655 DEL 21 DE JUNIO DE 1996 "Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental establecida por el artículo 132 del Decreto Ley 2150 de 1995."	**Art 1:** Además de lo establecido en el artículo 3 del Decreto 1753 de 1994, la Licencia Ambiental contendrá lo relativo al uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables que se concede, y los requisitos, condiciones y obligaciones que debe cumplir el beneficiario para tal efecto.		

Ministerio del medio Ambiente	DECRETO 1180 DE 2003 "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales."	**Art. 3:** La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad. La licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental. .	**Art 8**. Competencia del Ministerio de Ambiente. El tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a 220 KW. Proyectos de la red vial nacional referidos a:a). La construcción de carreteras b). La construcción de segundas calzadas; **Art 9.** Competencia de las corporaciones autónomas regionales. El tendido de líneas del sistema de transmisión conformado por el conjunto de líneas con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 KV y que no pertenecen a un sistema de distribución local.	**Art 13:** Tendrá como objetivo suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones, que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad, con el fin de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan provocarse **Art 14:** Exigibilidad del diagnóstico ambiental de alternativas. 1. Proyectos, obras o actividades cuya competencia esté atribuida al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.2. Los proyectos, obras o actividades de competencias de las Corporaciones Autónomas,El tendido de líneas del sistema de transmisión conformado por el conjunto de líneas con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 KV y que no pertenecen a un sistema de distribución local.
		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL **Art 16:** El estudio de impacto ambiental es el conjunto de la información que deberá presentar ante la autoridad competente el peticionario de una licencia ambiental. El estudio de impacto ambiental se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental, de acuerdo con la ley y este reglamento. El estudio de impacto ambiental deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad.		

ANEXO B

CONSOLIDADO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

INDUSTRIA	EMISION (kg/h)					H (m)	D (m)	V (m/s)	T (° K)	OBSERVACIONES
	MP	Norma	SOx	NOx	CO					
EMCOCABLES										Esta industria actualmente utiliza gas natural como combustible para su sistema de calderas y hornos y por lo tanto, no requiere permiso de emisiones atmosféricas .
PAMCOL Alto Horno	0,5189	4,3387	0,2873	0,641	0	30	0.65	8	400	Según los datos de emisiones reportados a la CAR, por parte de la industria, se cumple ampliamente la norma para material particulado; además esta industria cuenta con un colector de mangas en el horno de nodulización y un lavador de gases en el alto horno.
Zincado	1,1955	2,5225	0	0	0	30	0.65	8	375	
Nodulización	0,1304	35,44	0	$7x10^{-5}$	0	30	0.65	8	375	
ATOFINA Caldera 30 BHP	0,00144		0	0,080	79,16	20	0.538	12	375	La industria se encuentra en proceso de adecuación de un sistema de extracción de vapores utilizando una torre lavadora y, actualmente, modificó los tanques reactores con el fin de que permanezcan cerrados y así, evitar la generación de emisiones atmosféricas
Caldera 20 BHP	0,011		0	0.0324	93,21	20	0.538	12	350	
INCOSAL Producción de sal	11,08		0	0	0	15	0.6	7,5	320	Aunque Incosal esta en proceso de implementación del Plan de Manejo Ambiental, aun no cuenta con ningún sistema de control para sus emisiones atmosféricas y por lo tanto no posee permisos ambientales.
CEMENTOS ANDINO Horno de clinkerizado	0,813365	1,23	0,2845	2,8515	0	30	0.742	7,2	400	Cementos Andino tiene un sistema de control el cual cuenta con un filtro de 524 mangas, que le confiere una eficiencia aproximada del 95% de remoción de material particulado.A través de la resolución 1520 de 2001 expedida por la CAR, se les otorgó el permiso de emisiones atmosféricas.
TEXSA	2,86	3,57	0	0	0	13	0.6	7,5	350	En la parte trasera del predio donde funciona la industria se ha observado la evidencia de quemas a cielo abierto de residuos tales como aceites usados y material de rechazo, razón por la cual la CAR, les solicito la información concerniente al manejo y disposición de aceites usados y telas asfálticas de rechazo. Para el control de la emisiones atmosféricas cuenta con 3 aspersores para lavado de gases

INDUSTRIA	EMISION (kg/h)					H (m)	D (m)	V (m/s)	T (° K)	OBSERVACIONES
	MP	Norma	SOx	NOx	CO					
REFISAL Caldera 1 y 3	55,55	57,59	0	0	0	30	0.75	8	400	La industria cuenta con permiso de emisiones atmosféricas, otorgado por la CAR mediante resolución 319 de 2000; sin embargo, esta industria presento un plan de acciones para reducir la carga contaminante de las emisiones generadas por las calderas, el cual contempla entre otras acciones, la disminución de finos del carbón de alimentación, instalación de sistemas de control electrónicos para la combustión y el cambio y optimización de redes de aire comprimido.
Caldera 1 y 5	66,28	71,09	0	0	0	30	075	8	400	
Caldera 3 y 5	46,75	73,65	0	0	0	30	0.75	7,8	400	
CONAGRAN Producción de Sulfato de Cobre	0,179	2,49	0	0	0	15	0.671	7,6	350	Esta industria informa que no hay emisiones atmosféricas excepto la del vapor producido por las reacciones del Sulfato de Cobre, pero este vapor arrastra ácido, por lo tanto requiere de un sistema de control y un mejoramiento del estudio de emisiones.
ECOMEZCLAS	0,3136 Kg/Ton	0,5899 Kg/Ton	0	0	0	12.3	0.682	7,4	375	Cuentan con sistema de control de 576 mangas autolimpiantes, que devuelven el material particulado al tambor de mezcla. Como combustible utilizan Combustoleo y A.C.P.M, la industria cumple con las emisiones de MP (TSP) generadas por la chimenea pero debe elevar el ducto a la altura mínima requerida

Donde:

H = Altura del punto de descarga
D = Diámetro interno del ducto de descarga
V= Velocidad de salida
T= Temperatura de salida

ANEXO C

CONSOLIDADO DE CALIDAD DEL AGUA

	VALOR							OBSERVACIONES
PARAMETRO	**CAUDAL**	**pH**	**DBO_5**	**DQO**	**S.S.**	**S.T.**	**G Y A**	
NORMA	----------	6,5 - 9,0	< 16	----------	--------	< 300	0	
UNIDAD	Lt/s	U. de pH	mg/Lt O_2	mg/Lt O_2	mg/Lt	mg/Lt	mg/Lt	
EMCOCABLES	0,19	8,04	48	76		577	6,4	Cuenta con concesión de aguas del Río Bogotá con un Caudal de 3,0 l/s y 2,5 l/s de un pozo profundo como caudal de contingencia Las aguas residuales domesticas son tratadas en dos lagunas de oxidación ubicadas en la parte posterior de la industria; tienen permiso de vertimientos.
PAMCOL		12,28						Para el uso domestico la industria cuenta con el servicio del acueducto municipal. Las aguas residuales domésticas se tratan mediante una planta compacta biológica la cual envía el efluente a un reservorio para almacenamiento y reuso.
ATOFINA	0,3	7,4	46,7	116,7		50,1	0,5	La industria cuenta con servicio de acueducto del municipio. Las aguas residuales domesticas son tratadas mediante pozos sépticos.
INCOSAL								La industria cuenta con servicio de acueducto del municipio y hasta el momento, no tiene ningún tipo de permiso ambiental. El vallado de aguas lluvias para la zona industrial, se ha visto afectado por el vertimiento de aguas residuales domésticas y por residuos sólidos generados por la empresa.
CEMENTOS ANDINO								La industria cuenta con concesión de aguas del Río Bogotá en un caudal de 3,9 l/s otorgada por la CAR. Las aguas residuales domésticas son tratadas en un tanque séptico con campo de infiltración.
TEXSA								Cuenta con servicio de acueducto del municipio, Las aguas residuales domesticas son vertidas a un pozo séptico para su tratamiento.
REFISAL	486,1	6,34	2,2	40,7	12,3	133,6		La industria tiene Concesión de aguas del Río Bogotá y permiso de vertimientos de aguas residuales domésticas otorgadas por la CAR.
CONAGRAN								Para uso domestico. la industria cuenta con el servicio de acueducto del municipio Hasta el momento no posee ningún sistema de tratamiento para las aguas residuales domesticas.
ECOMEZCLAS	0,1157	7,5	300	400	180	250	18,5	La industria cuenta con servicio de acueducto municipal. El manejo de las aguas residuales domésticas lo realiza por medio de una red de alcantarillado interna y un tanque séptico. Para el manejo de aguas lluvias se construyeron canales perimetrales con sedimentadores para conducir las aguas lluvias al vallado.

	VALOR							
PARAMETRO	**CAUDAL**	**pH**	**DBO_5**	**DQO**	**S.S.**	**S.T.**	**G Y A**	**OBSERVACIONES**
NORMA	----------	6,5 - 9,0	< 16	----------	--------	< 300	0	
UNIDAD	Lt/s	U. de pH	mg/Lt O_2	mg/Lt O_2	mg/Lt	mg/Lt	mg/Lt	
THERMOFROM		5,72	1,50	43,32	76		75	Cuenta con servicio de acueducto del municipio, y cuenta con una red de recolección y almacenamiento de aguas lluvias para el abastecimiento de la planta. Thermoform tiene una planta compacta de tratamiento de aguas residuales domésticas, el efluente es vertido al vallado. Posee permiso de vertimientos otorgado por la CAR.
POSTELUM								Cuentan con servicio de acueducto del municipio, en tanto que las aguas residuales domésticas son tratadas con 2 pozos sépticos.
CONASCOL								No existen datos recientes de la industria porque se encuentra en proceso de liquidación

Donde:

DBO_5 = Demanda bioquímica de Oxigeno
DQO = Demanda química de Oxigeno
S.S. = Sólidos suspendidos
S.T. = Sólidos Totales
G y A = Grasas y aceites

ANEXO D

MODELO DE CALIDAD DEL AIRE SCREEN3

MODELO DE CALIDAD DEL AIRE
SCREEN3

El modelo SCREEN3 fue desarrollado para proporcionar un método fácil de usar para obtener estimaciones de concentración de contaminantes basadas en el documento de procedimientos de filtración. Aprovechando la gran disponibilidad de las computadoras personales (PCs), el modelo SCREEN hace los cálculos de filtración accesibles a una gran variedad de usuarios.

SCREEN3 se ejecuta en una computadora personal (PC) compatible con IBM que tenga por lo menos 256KB de RAM. También se necesita por lo menos una unidad de disco (drive)
El programa se ejecuta con o sin un co-procesador matemático. El tiempo de ejecución se beneficiará grandemente si un co-procesador matemático está presente (a un factor de 5 en tiempo de ejecución aproximadamente), y además se beneficiará del uso de la unidad del disco duro.

SCREEN se ejecuta interactivamente en una computadora personal, lo que significa que el programa le hace al usuario una serie de preguntas con el fin de obtener los datos de entrada necesarios y para determinar qué opciones utilizar. SCREEN3 puede realizar todos los cálculos de corto plazo para una sola fuente en del documento de procedimientos de filtrado, incluyendo la estimación de concentraciones del máximo nivel de piso y la distancia a éste, incorporando los efectos del flujo de caída por edificios en las concentraciones máximas para las regiones cercanas y lejanas de la pluma.

El modelo puede incorporar los efectos de terreno elevado sencillo en concentraciones máximas y puede calcular las concentraciones promedio de 24 horas ocasionadas por la impactación de la pluma en terreno complejo. Las fuentes de área simples pueden modelarse con SCREEN3 usando un método de integración numérica.

GUIA DEL USUARIO PARA LA UTILIZACION DEL MODELO SCREEN 3

El modelo SCREEN3 se ejecuta interactivamente en una computadora personal, lo que significa que el programa le hace al usuario una serie de preguntas con el fin de obtener los datos de entrada necesarios y para determinar qué opciones utilizar.

SCREEN puede realizar todos los cálculos de corto plazo para una sola fuente en del documento de procedimientos de filtrado, incluyendo la estimación de concentraciones del máximo nivel de piso y la distancia a éste incorporando los efectos del flujo de caída por edificios en las concentraciones máximas para las regiones cercanas y lejanas de la estela estimando las concentraciones en la zona de recirculación de cavidad estimando las concentraciones debido al rompimiento de inversión y fumigación de litoral y determinando el ascenso de la pluma para liberaciones por Ejecución del modelo SCREEN se ejecuta normalmente escribiendo SCREEN desde una unidad de disco y directorio que contenga el archivo SCREEN3.EXE, y respondiendo a las señales de entrada proporcionadas por el programa.

Sin embargo, se proporciona un mecanismo para aceptar el hecho de que para algunas aplicaciones de SCREEN el usuario podría desear ejecutar el programa para la misma fuente y solo hacer uno o unos cuantos cambios en los parámetros de entrada. Este mecanismo se beneficia de que el sistema operativo DOS en las computadoras personales permite la redirección de datos de entrada, que son normalmente proporcionados a través del teclado, para que estos datos se puedan leer desde un archivo.

Deben tomarse algunas precauciones con respecto al uso de los datos de entrada redirijidos en SCREEN. Debido a la manera en que SCREEN maneja algunos errores de entrada, el archivo SCREEN.DAT podría contener algunos de los errores de los datos de entrada originales.

Aunque SCREEN.DAT debe reproducir los resultados correctos, sería más fácil trabajar con el archivo si los datos de entrada originales no contienen errores. Aún más importante, debido a que los datos de entrada solicitados por SCREEN dependen de las opciones seleccionadas, no es aconsejable editar el archivo SCREEN.DAT y tratar de cambiar las opciones seleccionadas.

EJEMPLO DE FUENTE DE PUNTO

Cuando se ejecuta SCREEN para una fuente de punto o para liberaciones de incineración y fuentes de área que se discuten a continuación, se le pide al usuario que proporcione un título de una línea (de hasta 79 carácteres) que aparecerá en el archivo de información de salida.

Luego se le pide al usuario que identifique el tipo de fuente, y deberá escribir 'P' o 'p' para una fuente de punto (el modelo acepta letras mayúsculas o minúsculas y repetirá la solicitud hasta que se le dé una respuesta válida).

Para una fuente de punto, se le pide al usuario que proporcione los siguientes datos de entrada:

- Tasa (o cantidad) de emisión (g/s)
- Altura de la chimenea (m)
- Diámetro interior de la chimenea (m)
- Velocidad de salida del gas de la chimenea (m/s)
- tasa de flujo (ACFM o m3/s)
- Temperatura del gas de la chimenea (K)
- Temperatura ambiente (K) (por predeterminación 203 K si se desconoce)
- Altura del receptor sobre el suelo (puede usarse para definir receptores de hasta) (m)
- Opción urbana/rural (U = urbana, R = rural)

El modelo SCREEN usa formato libre para leer los datos de entrada numéricos con excepción de la opción de velocidad de salida y/o tasa de flujo. La elección predeterminada para este dato de entrada es la velocidad de salida del gas de la chimenea, la cual SCREEN lee como formato libre.

SCREEN permite la selección de coeficientes de dispersión urbana o rural. La opción de dispersión urbana se selecciona escribiendo 'U' (en minúscula o mayúscula) en la columna 1, así mismo, la opción de dispersión urbana se selecciona escribiendo 'R' (minúscula o mayúscula) en la columna 1.

Con el fin de mantener la compatibilidad con la versión anterior del modelo, SCREEN también permite que se escriba '1' para la selección urbana, ó '2' para la selección rural.

Con el fin de obtener resultados de SCREEN que correspondan a los procedimientos, el usuario debe seleccionar la opción de meteorología completa, la opción de arreglo de distancias automática, y si se aplica a la fuente, la opción de terreno elevado simple. La opción de terreno elevado simple se usa si el terreno se extiende por encima de la elevación de la base de la chimenea pero en menor que la altura de la chimenea física. Un receptor de asta se define como cualquier receptor que está localizado sobre el nivel local de piso, e.g., para representar el techo o balcón de un edificio.

Para filtrado de terreno simple elevado o plano, el usuario tendrá la opción de seleccionar de entre tres clases de meteorología: (1) meteorología completa (todas las clases de estabilidad y velocidades del viento); (2) especificación de una sola clase de estabilidad y (3) especificación de una sola clase de estabilidad y velocidad del viento. Por lo general, se debe seleccionar la opción de meteorología completa.

Las otras dos opciones originalmente se incluyeron para propósitos de prueba solamente, pero pueden ser útiles cuando condiciones meteorológicas en particular sean de importancia.

La opción de arreglo de distancias automática de SCREEN le permite al usuario usar un arreglo de 50 distancias preseleccionadas que van desde 100 m a 50 km. Se usan incrementosde 100 m hasta 3,000 m, con incrementos de 500 m desde los 3,000 m hasta los 10 km, incrementos de 5 km desde los 10 km hasta los 30 km e incrementos de 10 km hasta los 50 km. Cuando se usa el arreglo de distancias automático, SCREEN le pregunta al usuario las distancias mínima y máxima, las cuales deben escribirse en formato libre, i.e., separados por una coma o espacio. SCREEN luego calcula las concentraciones máximas en un rango de condiciones meteorológicas para la distancia mínima dada (mayor o igual a 1 metro), y luego para cada distancia en el arreglo mayor que el mínimo y menor o igual que el máximo. Por tanto, el usuario puede proporcionar la distancia mínima para el lugar límite como la distancia mínima para los cálculos y obtener una estimación de la concentración en el lugar límite y más allá, mientras que ignora las distancias menores al lugar límite.

Si se usa el arreglo de distancias automático, entonces el modelo SCREEN utiliza una rutina iterativa para determinar el valor máximo y su correspondiente distancia al metro más cercano.

Si las distancias mínimas y máximas dadas no son fieles a la concentración máxima, entonces el valor máximo calculado por SCREEN podría no ser el verdadero valor

máximo. Por lo tanto, se recomienda que la distancia máxima se deje inicialmente lo suficientemente grande para asegurarse de que la concentración máxima se encuentre.

Estas distancias dependerán de la fuente, y podría ser necesario algo de "intento y error", no obstante, el usuario puede proporcionar una distancia de 50,000 m para examinar todo el arreglo. La rutina iterativa se detiene después de 50 iteraciones e imprime un mensaje si el valor máximo no se encontró.

También, debido a que puede haber varios valores máximos locales en la distribución de concentración asociada a cada velocidad del viento, es posible que SCREEN no identifique el valor máximo total en sus iteraciones. No es probable que esto ocurra con frecuencia, pero será más probable para clases de estabilidad C y D debido al mayor número de velocidades del viento examinadas.

RESULTADOS MODELO DE CALIDAD DEL AIRE PARA MATERIAL PARTICULADO

MATERIAL PARTICULADO (MP)				
Industria	**Distancia (m)**	**Concentración µg/m^3**	**Estabilidad Atmosférica**	**Altura de la Puma (m)**
Pamcol	313	3,009	1	66,04
	3000	1,264	4	63,01
Atofina	431	0,8887 E -1	3	41,24
	3000	0,3621 E-1	6	46,72
Incosal	287	150,6	3	28,29
	3000	75,8	6	33,86
Cementos Andino	328	6,761	1	70,62
	3000	2,975	4	67,20
Texsa	278	94,67	3	27,72
	3000	35,10	6	37,60
Refisal	341	132,4	1	74,67
	3000	82,3	4	70,91
Conagran	329	4,257	3	28
	3000	1,722	1	40,41

RESULTADOS MODELO DE CALIDAD DEL AIRE PARA OXIDOS DE AZUFRE

OXIDOS DE AZUFRE (SOx)				
Industria	**Distancia (m)**	**Concentración µg/m^3**	**Estabilidad Atmosférica**	**Altura de la Puma (m)**
Pamcol	313	2,665	1	66,04
	3000	1,120	4	63,01
Cementos Andino	328	2,365	1	70,62
	3000	1,041	4	67,20

RESULTADOS MODELO DE CALIDAD DEL AIRE PARA OXIDOS DE NITROGENO

OXIDOS DE NITROGENO (NOx)				
Industria	**Distancia (m)**	**Concentración µg/m^3**	**Estabilidad Atmosférica**	**Altura de la Puma (m)**
Pamcol	313	5,944	1	66,04
	3000	2,497	4	63,01
Atofina	431	8,027	3	41,24
	3000	3,271	6	46,72
Cementos Andino	328	23,71	1	70,62
	3000	10,43	4	67,20

ANEXO E

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

FACTORES DEL MEDIO			FASE DE OPERACIÓN ACCIONES DE LA ACTIVIDAD EMPRESA Y ACTIVIDAD										
			Refisal	Incosal	Conagran	Texsa	Postelum	Emcocables	Cementos Andino	Ecomezclas	Atofina	Pamcol	Thermoform
			Producción de Cloruro de Sodio y derivados	Producción de sales	Producción de Sulfato de Cobre y premezclas minerales	Producción de manto y telas asfálticas	Producción de postes metálicos y artículos de aluminio	Producción de cables de alta resistencia	Producción de cementos Pórtland	Fabricación de mezcla asfáltica	Fabricación de productos químicos	Producción de tubos de arrabio	Producción de partes plásticas para automóviles
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de ruido											
		Generación de M.P	●	●	●	●			●	●	●	●	
		Generación de emisiones gaseosas							●		●	●	
Componente Hidrosférico	Calidad	Generación de Vertimientos domésticos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Generación de Vertimientos industriales		●									
	Cantidad	Agotamiento del recurso	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Componente Biosférico	Cantidad	Flora											
		Fauna											
	Calidad	Paisaje											
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Generación de residuos peligrosos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Componente Antroposferic	Calidad de vida	Generación de empleo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Degradación de la salud		●									

FACTORES DEL MEDIO			FASE DE CONSTRUCCIÓN ACCIONES DE LA ACTIVIDAD											
			Levantamiento de Cobertura Vegetal	Movimiento de Tierra.	Ampliación de la Zona Industrial	Creación de Perfiles Viales.	Utilización de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores	Tráfico de Vehículos	Instalaciones Provisionales	Construcción de Instalaciones Industriales	Construcción de Áreas Verdes y Reforestación	Infraestructura de Servicios	Construccion de Areas de Saneamiento Ambiental y Drenajes	Incremento de Mano de Obra
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de ruido					●	●						
		Generación de M.P		●			●	●				●		
		Generación de emisiones gaseosas					●	●						
Componente Hidrosférico	Calidad	Generación de Vertimientos domésticos							●	●			●	
		Generación de Vertimientos industriales								●		●		
	Cantidad	Agotamiento del recurso								●		●	●	
Componente Biosférico	Cantidad	Flora	●								●	●		
		Fauna	●	●								●		
	Calidad	Paisaje									●			
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales							●					
		Generación de residuos peligrosos								●		●		
		Generación de Escombrios								●		●		
		Erosión				●								
	Usos	Cambio de Uso del Suelo			●	●								
C c	Calidad	Generación de empleo												●

FACTORES DEL MEDIO			FASE DE OPERACIÓN ACCIONES DE LA ACTIVIDAD							
			Procesos Productivos.	Tráfico de Vehículos	Infraestructura en general	Captación de agua	Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia	Minimización y re-uso del recurso hídrico.	Restricción de altura de edificaciones	Incremento de Mano de Obra.
Componente Atmosférico	**Calidad**	Generación de ruido		●						
		Generación de M.P	●	●			●			
		Generación de emisiones gaseosas	●	●			●			
Componente Hidrosférico	**Calidad**	Generación de Vertimientos domésticos			●			●		
		Generación de Vertimientos industriales	●					●		
	Cantidad	Agotamiento del recurso	●			●				
Componente Biosférico	**Cantidad**	Flora								
		Fauna								
	Calidad	Paisaje						●		
Componente Litosférico	**Calidad**	Generación de residuos Convencionales	●		●		●			
		Generación de residuos peligrosos	●				●			
	Usos	Cambio de Uso del Suelo								
Componente Antroposferic	**Calidad de vida**	Generación de empleo								●
		Degradación de la salud								

ANEXO F

CALIFICACIÓN ECOLOGICA

CALIFICACIÓN ECOLÓGICA

Para la evaluación de impactos se utilizó el método de la calificación ecológica, que consiste en hallar el índice ecológico; el cual califica las consecuencias del impacto ambiental sobre los componentes ambientales. El índice ecológico se expresa como la suma ponderada de los siguientes criterios: Clase, Presencia, Duración, Desarrollo y Magnitud; y se halla por medio del calculo de la siguiente formula:

$$Ce = \Pr \times \left(a \times De \times Mr + b \times Du \right)$$

NOTA: a y b son constantes de los criterios desarrollo y magnitud, sus valores pueden variar entre 0.1 hasta 0.9 cada uno la anterior formula debe aplicarse a cada impacto identificado.

Definición de Criterios de la Calificación Ecológica

Clase (Cl): Define el sentido del impacto producido por la acción, puede ser benéfico (+) o perjudicial (-).

Presencia (Pr): Califica la certeza o probabilidad de que el impacto ocurra. Se presenta en los siguientes rangos:

Rango	Valoración
Cierto	1,0
Muy Probable	0,7 a 1,0
Probable	0,3 a 0,7
Poco Probable	0,0 a 0,3

Desarrollo (De): Califica la velocidad del proceso de desarrollo del impacto desde que se inicia hasta que se hacen presentes todas sus consecuencias.

Rango	Velocidad del proceso (meses)	Valoración
Muy Rápido	< 1	0,8 - 1,0
Rápido	1-6	0,6 -0,8
Medio	6-24	0,4 – 0,6
Lento	12-24	0,2 - 0,4
Muy Lento	>24	0,0 - 0,2

Duración (Du): Califica el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias desde que se manifiesta, independientemente de toda acción de mitigación.

Rango	Duración (años)	Valoración
Muy Larga	>10	10
Larga	7-10	7 -10
Media	4-7	4 – 7
Corta	1-4	1 - 4
Muy Corta	<1	<1

Magnitud (Mr): Califica la dimensión del impacto o tamaño del cambio ambiental directo o indirecto producido sobre un determinado componente ambiental.

Rango	Dimensión (%)	Valoración
Muy alta	80-100	8 - 10
Alta	60-80	6 -8

Rango	Dimensión (%)	Valoración
Media	40-60	4 – 6
Baja	20-40	2 - 4
Muy Baja	0-20	0 - 2

El resultado de la suma ponderada da lugar a la Calificación Ecológica (Ce) cuyo signo depende del daño (-) o beneficio (+) que el impacto cause al componente ambiental intervenido. Se jerarquiza en los siguientes rangos según el impacto:

Rango	Valoración
Alto impacto	6 - 10
Mediano impacto	4 – 6
Bajo impacto	1 - 4

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase De Operación Sin PPP											TOTAL
				Refisal	Incosal	Conagran	Texsa	Postelum	Emcocables	Cementos Andino	Ecomezclas	Atofina	Pamcol	Thermoform	
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de ruido	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de MP	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-38.5
			Pr	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	
			De	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	
			Du	5	8	3	3	0	0	2	4	4	3	0	
			Mr	6	9	5	6	0	0	4	6	5	4	0	
			CE	**-5.5**	**-8.5**	**-4**	**-4.5**	**0**	**0**	**-3**	**-5**	**-4.5**	**-3.5**	**0**	
		Generación de emisiones gaseosas	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-16
			Pr	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	
			De	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	2	0	6	4	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	7	0	8	5	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-4.5**	**0**	**-7**	**-4.5**	**0**	
Componente Hidrosférico	Cantidad	Desviación de caudales	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Disminución de caudales	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-30.75
			Pr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			De	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Du	1	4	4	4	4	1	1	4	2	2	3	
			Mr	2	4	3.5	3.5	3	1	2	3	3.5	3	3	
			CE	**-1.5**	**-4**	**-3.75**	**-3.75**	**-3.5**	**-1**	**-1.5**	**-3.5**	**-2.75**	**-2.5**	**-3**	
	Calidad	Vertimientos Aguas residuales domesticas	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-28
			Pr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			De	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Du	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	
			Mr	2	4	5	3	3	2.5	3	3.5	3	3	4	
			CE	**-1.5**	**-3**	**-3.5**	**-2.5**	**-2.5**	**-1.75**	**-2.5**	**-2.75**	**-2.5**	**-2**	**-3.5**	
		Vertimientos Aguas residuales industriales	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-7.75
			Pr	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
			De	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
			Du	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	
			Mr	0	3.5	0	0	2	0	0	2	0	0	2	
			CE	**0**	**-2.75**	**0**	**0**	**-2**	**0**	**0**	**-1.5**	**0**	**0**	**-1.5**	
Componente Biosférico	Flora	Perdida de cobertura vegetal	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase De Operación Sin PPP											TOTAL
				Refisal	Incosal	Conagran	Texsa	Postelum	Emcocables	Cementos Andino	Ecomezclas	Atofina	Pamcol	Thermoform	
Componente Biosférico	Fauna	Aumento de vegetación nativa	Cl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Destrucción del Hábitat	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
	Paisaje	Mejoramiento del paisaje	Cl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-20
			Pr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			De	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Du	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
			Mr	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	
			CE	**-2**	**-1.5**	**-1.5**	**-2**	**-2**	**-2**	**-1.5**	**-1.5**	**-2**	**-2**	**-2**	
		Generación de residuos peligrosos	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-28
			Pr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			De	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Du	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	
			Mr	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	
			CE	**-2.5**	**-2.5**	**-2.5**	**-3**	**-2.5**	**-2.5**	**-2.5**	**-2.5**	**-2.5**	**-2.5**	**-2.5**	
		Generación de Escombros	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Erosión	Cl	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase De Operación Sin PPP											TOTAL
				Refisal	Incosal	Conagran	Texsa	Postelum	Emcocables	Cementos Andino	Ecomezclas	Atofina	Pamcol	Thermoform	
Componente Litosférico	Usos	Cambio de Uso de Suelo	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Componente Antroposférico	Calidad De Vida	Generación de empleo	CI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27.23
			Pr	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
			De	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
			Du	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
			Mr	6	4	4	4	6	6	5	4	6	6	6	
			CE	**2.59**	**2.31**	**2.31**	**2.31**	**2.59**	**2.59**	**2.45**	**2.31**	**2.59**	**2.59**	**2.59**	
		Aumento de la cobertura de servicios públicos	CI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
TOTAL				-10.41	-19.94	-12.94	-13.44	-9.91	-4.66	-13.05	-14.44	-18.66	-14.41	-9.91	**-141.77**

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase de construcción con PPP												
				Levantamiento de Cobertura Vegetal	Movimiento de Tierra	Ampliación de la Zona Industrial	Creación de Perfiles Viales	Utilización de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores	Tráfico de Vehículos	Instalaciones Provisionales	Construcción de Instalaciones Industriales	Construcción de Áreas Verdes y Reforestación	Infraestructura de Servicios	Construcción de Áreas de Saneamiento Ambiental y Drenajes	Incremento de Mano de Obra	TOTAL
Componente Atmosférico	Calidad	Generación de ruido	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-7.5
			Pr	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**-4.5**	**-3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de MP	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
			Pr	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
			De	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
			Du	0	2	0	0	2	3	0	0	0	2	0	0	
			Mr	0	2	0	0	2	5	0	0	0	2	0	0	
			CE	**0**	**-2**	**0**	**0**	**-2**	**-4**	**0**	**0**	**0**	**-2**	**0**	**0**	
		Generación de emisiones gaseosas	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-7
			Pr	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**-3.5**	**-3.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Componente Hidrosférico	Cantidad	Desviación de caudales	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-3**	**0**	
		Disminución de caudales	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-11
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	5	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-3**	**0**	**-4**	**-4**	**0**	
	Calidad	Vertimientos Aguas residuales domesticas	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
			Pr	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
			De	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	4	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-4**	**-3**	**0**	**0**	**-3**	**0**	
		Vertimientos Aguas residuales industriales	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3.5
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-2**	**0**	**-1.5**	**0**	**0**	

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase de construcción con PPP												
				Levantamiento de Cobertura Vegetal	Movimiento de Tierra	Ampliación de la Zona Industrial	Creación de Perfiles Viales	Utilizacion de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores	Tráfico de Vehículos	Instalaciones Provisionales	Construcción de Instalaciones Industriales	Construcción de Áreas Verdes y Reforestación	Infraestructura de Servicios	Construcción de Áreas de Saneamiento Ambiental y Drenajes	Incremento de Mano de Obra	TOTAL
Componente Biosférico	Flora	Perdida de cobertura vegetal	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-7
			Pr	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**-7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Aumento de vegetación nativa	CI	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3.5
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3.5**	**0**	**0**	**0**	
	Fauna	Destrucción del Hábitat	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-3.5
			Pr	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
			De	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
			Du	10	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
			Mr	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
			CE	**-7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3.5**	**0**	**0**	**0**	
	Paisaje	Mejoramiento del paisaje	CI	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-3.5
			Pr	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
			De	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
			Du	10	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
			Mr	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
			CE	**-7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3.5**	**0**	**0**	**0**	
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2.5
			Pr	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-2.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de residuos peligrosos	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-6
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-3**	**0**	**-3**	**0**	**0**	
		Generación de Escombros	CI	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-4**	**0**	**-4**	**0**	**0**	

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				**Fase de construcción con PPP**												
				Levantamiento de Cobertura Vegetal	**Movimiento de Tierra**	**Ampliación de la Zona Industrial**	**Creación de Perfiles Viales**	**Utilizacion de Maquinaria Pesada y Elementos Percutores**	**Tráfico de Vehículos**	**Instalaciones Provisionales**	**Construcción de Instalaciones Industriales**	**Construcción de Áreas Verdes y Reforestación**	**Infraestructura de Servicios**	**Construcción de Áreas de Saneamiento Ambiental y Drenajes**	**Incremento de Mano de Obra**	**TOTAL**
Componente Litosférico	**Calidad**	Erosión	**CI**	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**-4.5**
			Pr	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**-4.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
	Usos	Cambio de Uso de Suelo	**CI**	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**-14**
			Pr	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**-7.5**	**-6.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Componente Antroposférico	**Calidad De Vida**	Generación de empleo	**CI**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**5**
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	
		Aumento de la cobertura de servicios públicos	**CI**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**4.5**
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4.5**	**0**	**0**	
TOTAL				-21	-2	-7.5	-11	-10	-11	-6.5	-15	10.5	-10	-10	5	**-88**

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				**Fase de Operación con PPP**								
				Procesos Productivos.	**Tráfico de Vehículos**	**Infraestructura en general**	**Captación de agua**	**Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia**	**Minimización y re-uso del recurso hídrico.**	**Restricción de altura de edificaciones**	**Incremento de Mano de Obra.**	**TOTAL**
Componente Atmosférico	**Calidad**	Generación de ruido	**Cl**	0	-1	0	0	0	0	0	0	**-3.5**
			Pr	0	1	0	0	0	0	0	0	
			De	0	1	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	4	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	3	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**-3.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de MP	**Cl**	-1	-1	0	0	1	0	0	0	**-9.65**
			Pr	1	1	0	0	0.7	0	0	0	
			De	1	1	0	0	0.5	0	0	0	
			Du	8	4	0	0	8	0	0	0	
			Mr	9	6	0	0	6	0	0	0	
			CE	**-8.5**	**-5**	**0**	**0**	**3.85**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de emisiones gaseosas	**Cl**	-1	0	0	0	0	0	0	0	**-6.5**
			Pr	1	0	0	0	0	0	0	0	
			De	1	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	8	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	5	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**-6.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Componente Hidrosférico	**Cantidad**	Desviación de caudales	**Cl**	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Disminución de caudales	**Cl**	-1	0	0	-1	0	1	0	0	**-9.65**
			Pr	1	0	0	1	0	0.7	0	0	
			De	1	0	0	1	0	0.5	0	0	
			Du	7	0	0	7	0	8	0	0	
			Mr	6	0	0	7	0	6	0	0	
			CE	**-6.5**	**0**	**0**	**-7**	**0**	**3.85**	**0**	**0**	
	Calidad	Vertimientos Aguas residuales domesticas	**Cl**	0	0	-1	0	0	1	0	0	**-2.65**
			Pr	0	0	1	0	0	0.7	0	0	
			De	0	0	1	0	0	0.5	0	0	
			Du	0	0	7	0	0	8	0	0	
			Mr	0	0	6	0	0	6	0	0	
			CE	**0**	**0**	**-6.5**	**0**	**0**	**3.85**	**0**	**0**	
		Vertimientos Aguas residuales industriales	**Cl**	-1	0	0	0	0	1	0	0	**-1.65**
			Pr	1	0	0	0	0	0.7	0	0	
			De	1	0	0	0	0	0.5	0	0	
			Du	6	0	0	0	0	8	0	0	
			Mr	5	0	0	0	0	6	0	0	
			CE	**-5.5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3.85**	**0**	**0**	

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase de Operación con PPP								
				Procesos Productivos.	Tráfico de Vehículos	Infraestructura en general	Captación de agua	Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia	Minimización y re-uso del recurso hídrico.	Restricción de altura de edificaciones	Incremento de Mano de Obra.	TOTAL
Componente Biosférico	Flora	Perdida de cobertura vegetal	CI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
		Aumento de vegetación nativa	CI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
	Fauna	Destrucción del Hábitat	CI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
	Paisaje	Mejoramiento del paisaje	CI	0	0	0	0	0	0	1	0	3.96
			Pr	0	0	0	0	0	0	0.9	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0.9	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	7	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	2	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3.96**	**0**	
Componente Litosférico	Calidad	Generación de residuos Convencionales	CI	-1	0	-1	0	1	0	0	0	-8.85
			Pr	1	0	1	0	0.7	0	0	0	
			De	1	0	1	0	0.5	0	0	0	
			Du	6	0	7	0	6	0	0	0	
			Mr	5	0	6	0	6	0	0	0	
			CE	**-5.5**	**0**	**-6.5**	**0**	**3.15**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de residuos peligrosos	CI	-1	0	0	0	1	0	0	0	-3.725
			Pr	1	0	0	0	0.7	0	0	0	
			De	1	0	0	0	0.5	0	0	0	
			Du	7	0	0	0	5	0	0	0	
			Mr	5	0	0	0	3	0	0	0	
			CE	**-6**	**0**	**0**	**0**	**2.275**	**0**	**0**	**0**	
		Generación de Escombros	CI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	

Matriz de Calificación de Impactos Metodología Utilizada Calificación Ecológica				Fase de Operación con PPP								
				Procesos Productivos.	Tráfico de Vehículos	Infraestructura en general	Captación de agua	Aplicación de reconversión industrial y producción más limpia	Minimización y re-uso del recurso hídrico.	Restricción de altura de edificaciones	Incremento de Mano de Obra.	TOTAL
Componente Litosférico	Calidad	Erosión	Cl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
	Usos	Cambio de Uso de Suelo	Cl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Componente Antroposférico	Calidad De Vida	Generación de empleo	Cl	0	0	0	0	0	0	0	1	4.5
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	1	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0.5	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	7	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	4	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4.5**	
		Aumento de la cobertura de servicios públicos	Cl	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Pr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			De	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Du	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Mr	0	0	0	0	0	0	0	0	
			CE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
TOTAL				**-39**	**-8.5**	**-13**	**-7**	**9.275**	**11.55**	**3.96**	**4.5**	**-37.715**

ANEXO G

MODELO DE INDICADORES PER

MODELO DE INDICADORES PRESIÓN – ESTADO – RESPUESTA (PER)

Un indicador ambiental es una expresión numérica que permite la medición de diferentes características asociadas con los ecosistemas y con los componentes ambientales como el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad y sus procesos dinámicos de cambio natural ó inducido por fuerzas externas.
El modelo de indicadores PER permite asociar los efectos de un impacto ambiental con sus causas y con las acciones para su seguimiento y control.

La implementación y fortalecimiento del sistema de Indicadores Ambientales PER se convierte en una poderosa herramienta de seguimiento y control de las medidas planteadas en la EAE, ya que permite la oportuna y adecuada toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

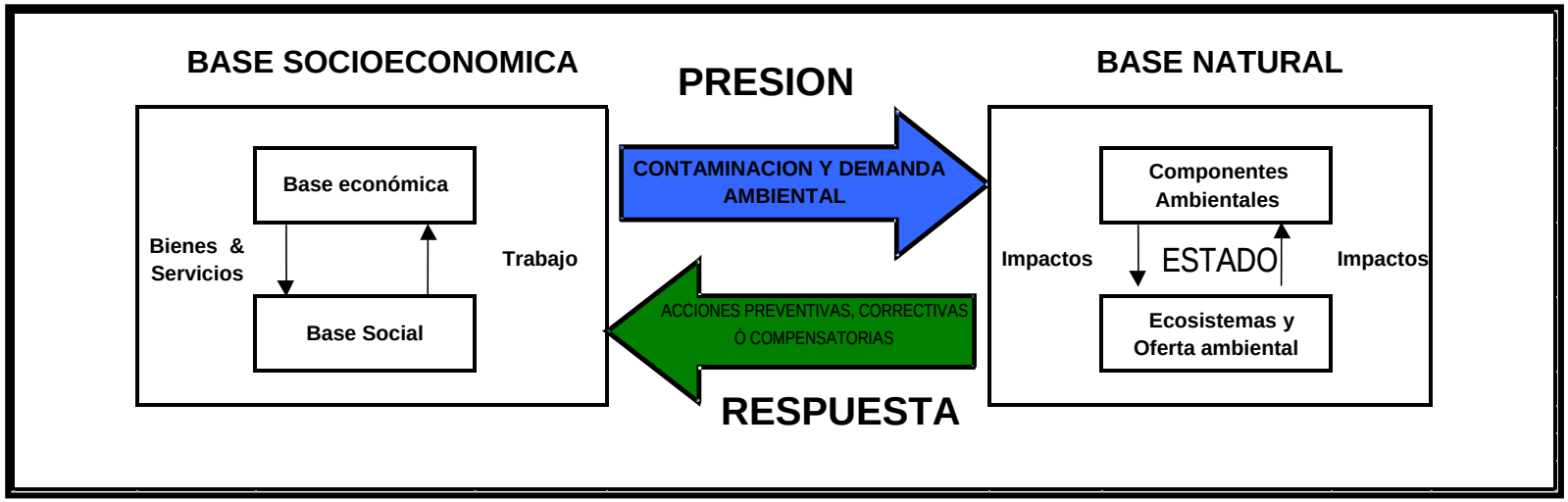
La CAR en su condición de autoridad ambiental y administradora de los recursos naturales estipulados en la ley 99 de 1993, requiere obtener información, medir y evaluar de manera sistemática las variables asociadas con el desempeño ambiental en su territorio, por lo tanto adopta el modelo PER, para medir los impactos y/o efectos ambientales que se puedan presentar dentro de su jurisdicción.

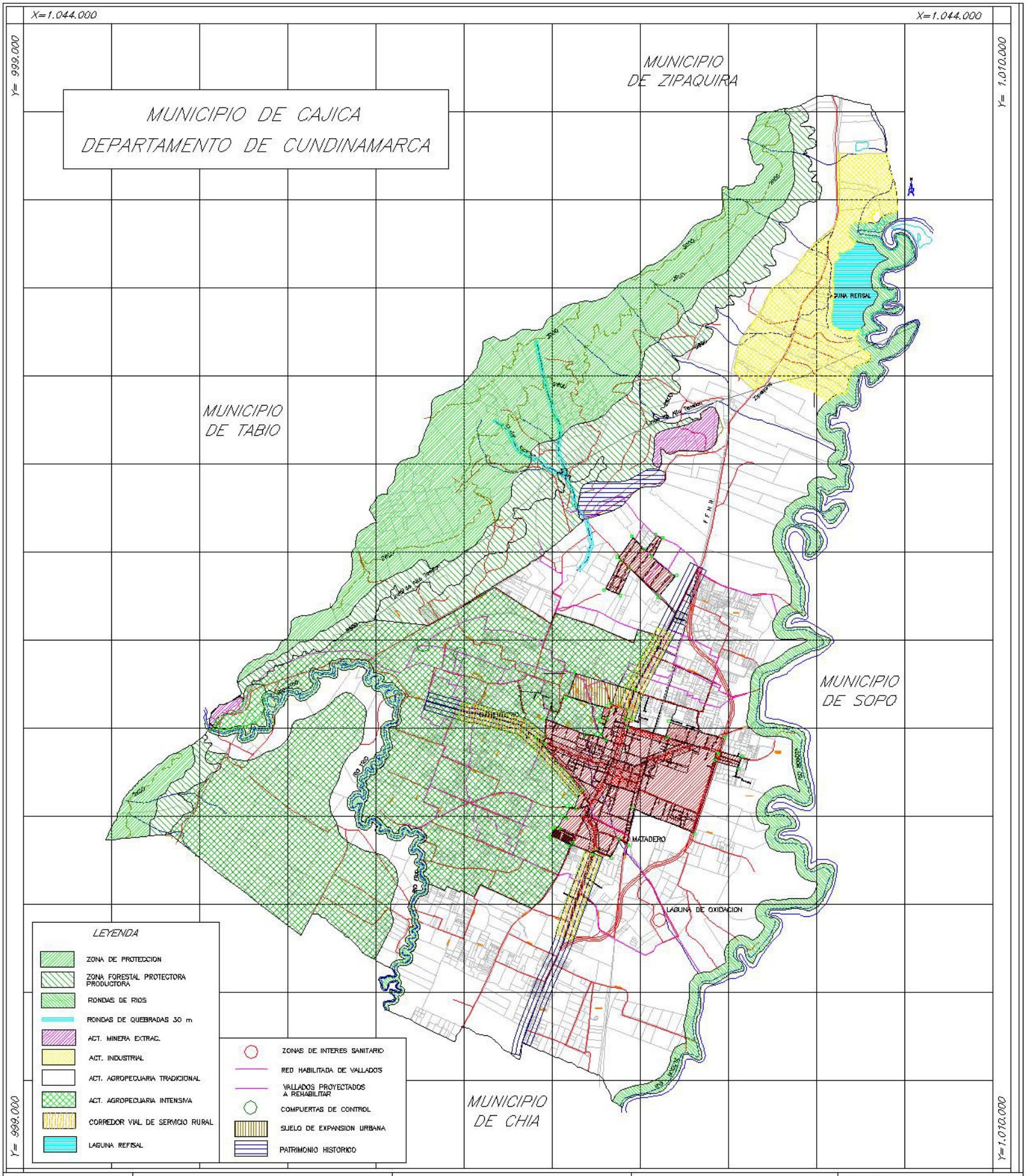
Indicador Ambiental de Presión: Es aquel que permite cuantificar la intensidad de la intervención humana ó natural sobre los ecosistemas existentes en un territorio, reflejada en grados de afectación ambiental. Este indicador puede interpretarse y asociarse con las causas generadoras de Impactos Ambientales.

Indicador Ambiental de Estado: Es aquel que permite la medición de las características físico-bióticas existentes en un territorio dado, debidas a las formas de ocupación y apropiación del mismo y de sus recursos. Un indicador de estado mide la calidad ambiental en un momento de tiempo definido, de una situación ó problema especifico asociado con cada uno de los componentes ambientales: agua, aire, suelo ó biodiversidad.

Indicador Ambiental de Respuesta: Es aquel que permite cuantificar los efectos directos sobre la disponibilidad y la calidad ambiental, es decir los aumentos o disminuciones en la presión y en el estado de los recursos naturales o para una situación ambiental específica, indicadores que van asociados con acciones directas de control ó mitigación de los impactos ambientales.

MODELO DE INDICADORES PRESIÓN – ESTADO – RESPUESTA (PER)





UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ingenieria Ambiental y Sanitaria

EAE DE LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

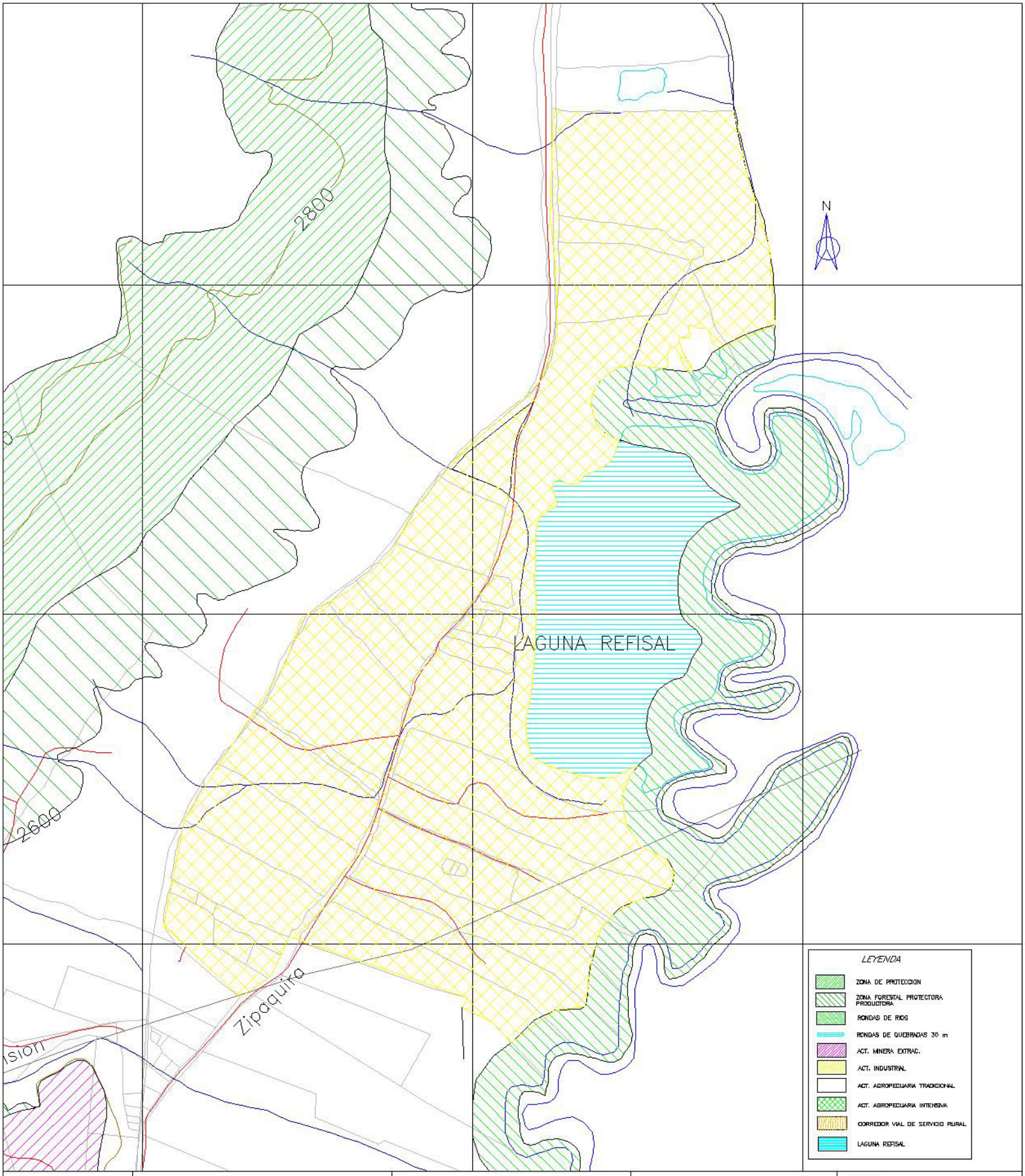
LOCALIZACION

ELABORO: GUILLERMO ACOSTA P.
MARGITH SOLARTE L.

FECHA: I CICLO 2004

ESCALA: SIN

PLANO: 01



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ingenieria Ambiental y Sanitaria

EAE DE LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

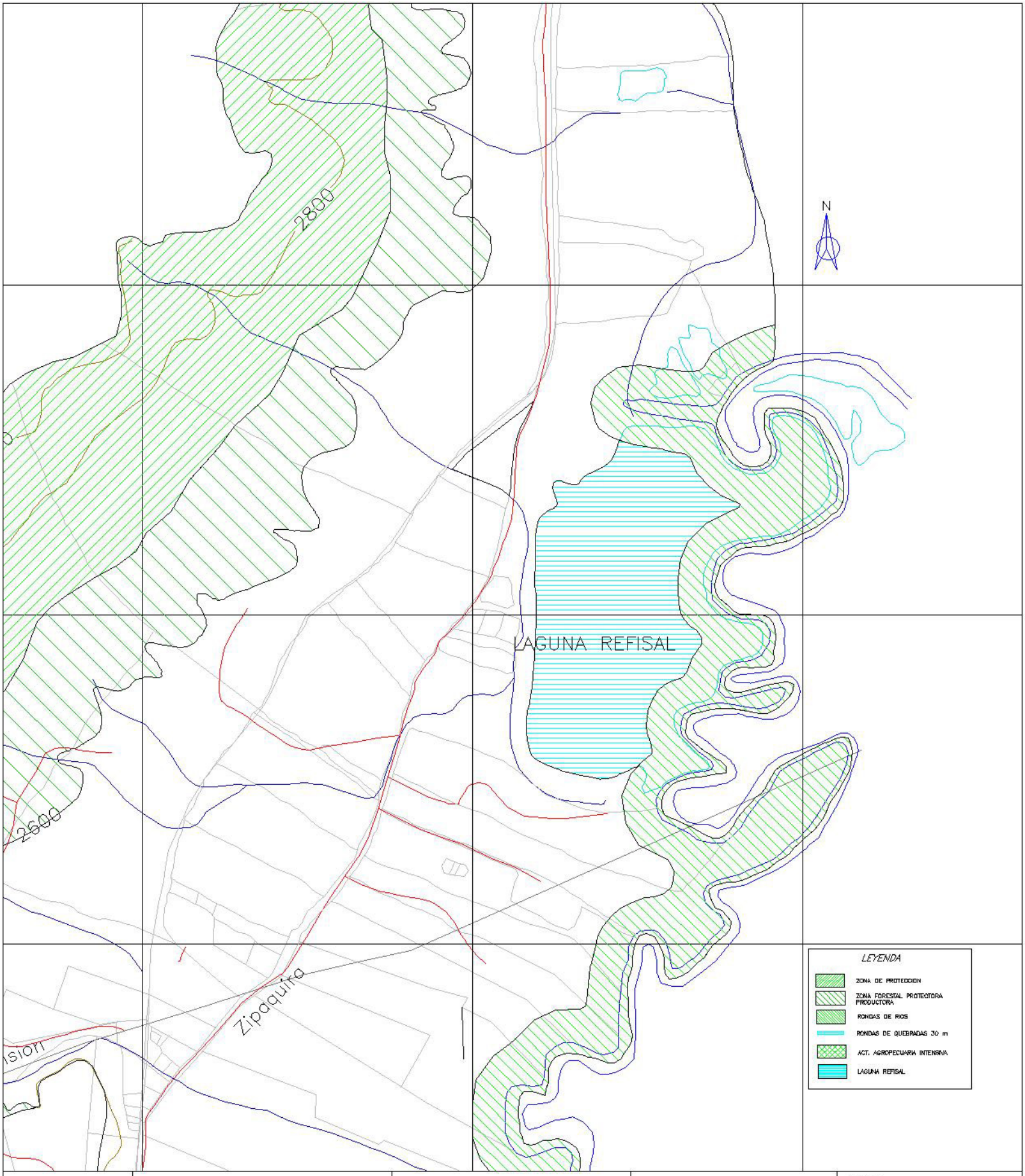
USOS DEL SUELO

ELABORO: GUILLERMO ACOSTA P.
MARGITH SOLARTE L.

FECHA: I CICLO 2004

ESCALA: SIN

PLANO: 02



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ingenieria Ambiental y Sanitaria

EAE DE LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

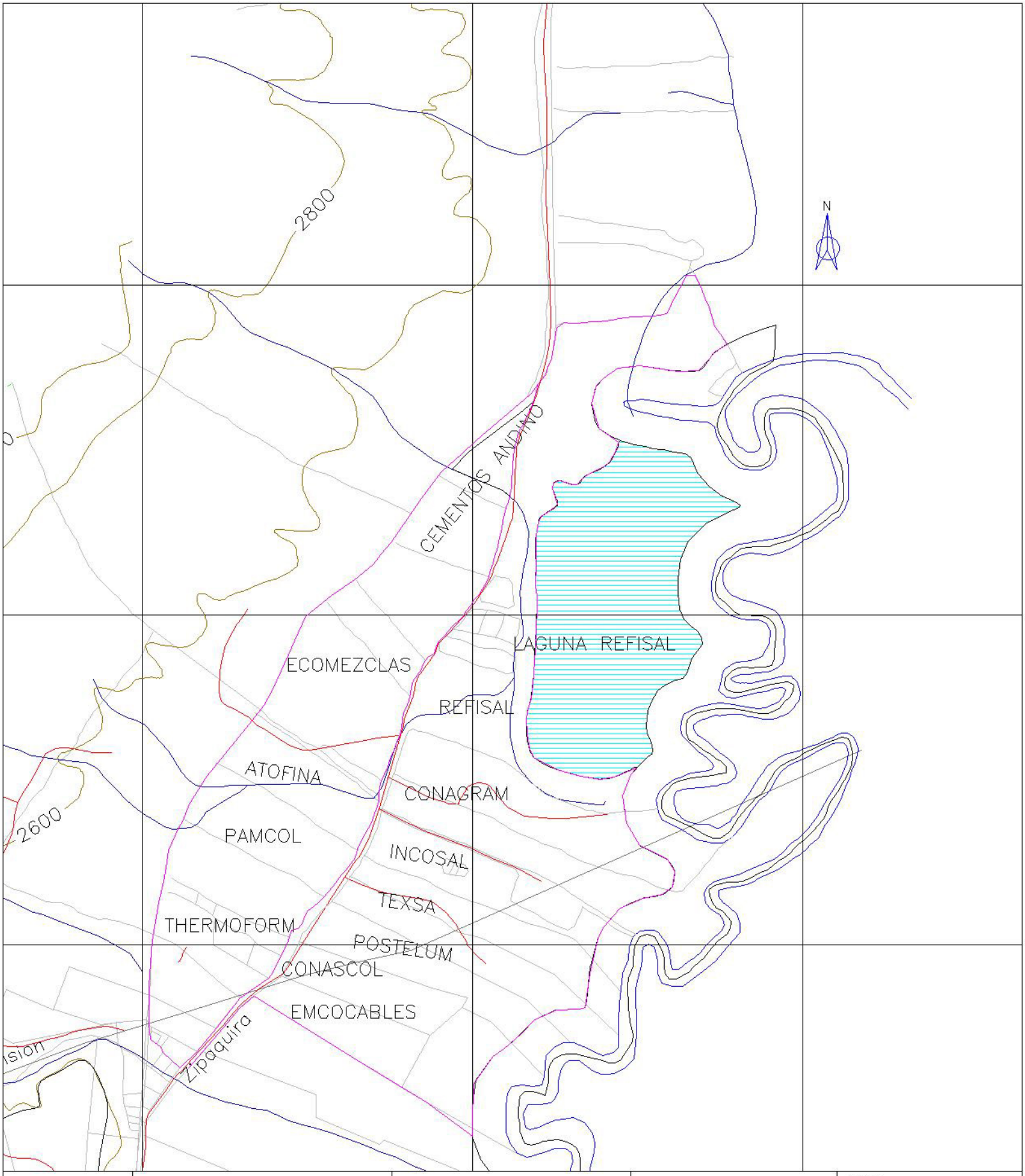
COBERTURA VEGETAL

ELABORO: GUILLERMO ACOSTA P.
MARGITH SOLARTE L.

FECHA: I CICLO 2004

ESCALA: SIN

PLANO: 03



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ingenieria
Ambiental y Sanitaria

EAE DE LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

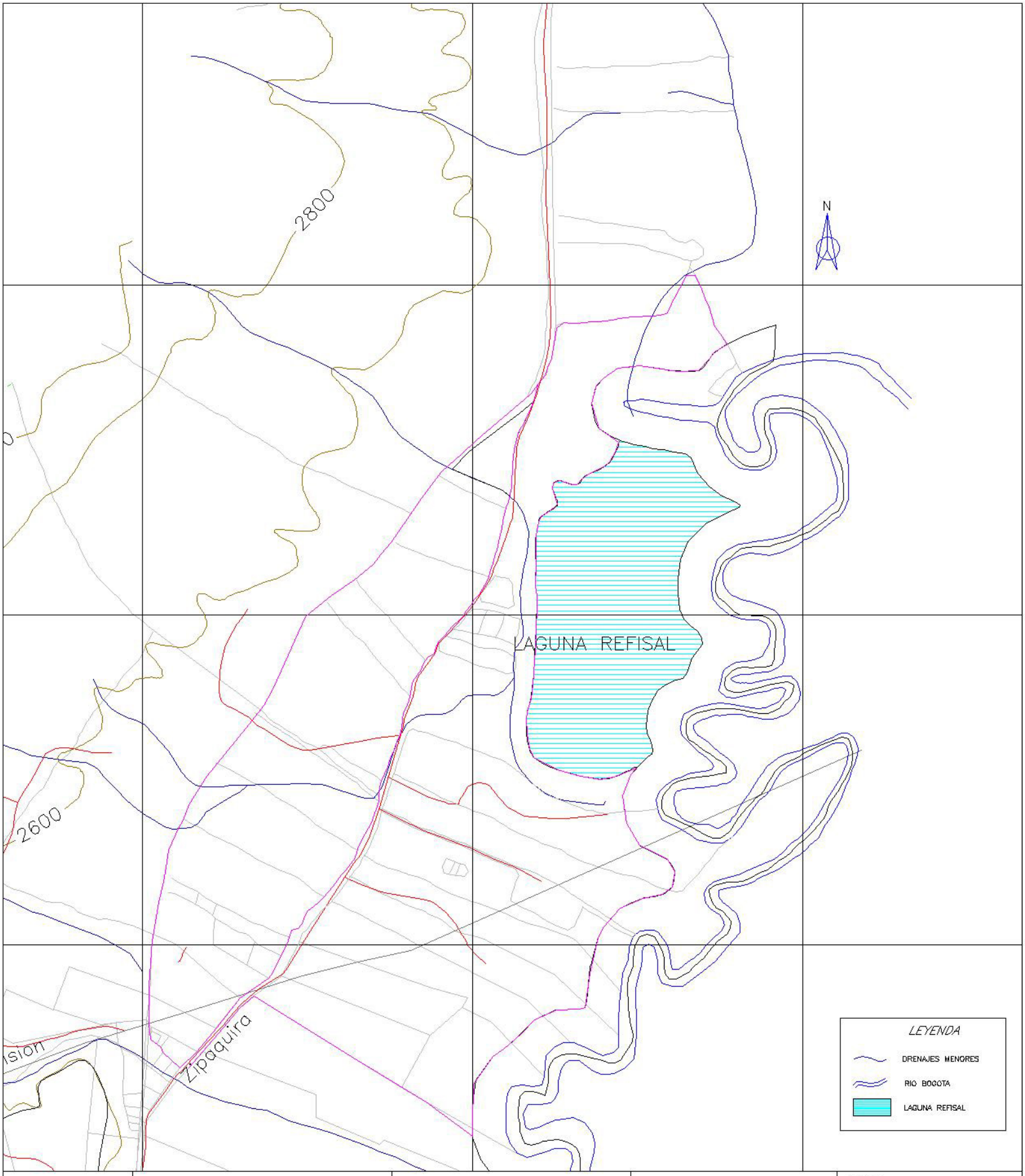
LIMITES

ELABORO: GUILLERMO ACOSTA P.
MARGITH SOLARTE L.

FECHA: I CICLO 2004

ESCALA: SIN

PLANO: 04



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ingenieria
Ambiental y Sanitaria

EAE DE LA ZONA INDUSTRIAL DE BETANIA

HIDROLOGIA

ELABORO: GUILLERMO ACOSTA P.
MARGITH SOLARTE L.

FECHA: I CICLO 2004

ESCALA: SIN

PLANO: 05

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA

TERRITORIAL SABANA NORTE Y ALMEIDAS