

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL (SIGAM), PARA EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA
SANTANDER**

**LINA PAOLA MARTINEZ HERNANDEZ
YEIMMY ALEJANDRA ROJAS PEÑUELA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2015**

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL (SIGAM), EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA
SANTANDER**

**LINA PAOLA MARTINEZ HERNANDEZ
YEIMMY ALEJANDRA ROJAS PEÑUELA**

**DIRECTOR:
Msc. JOHAN FERNANDO SUAREZ FAJARDO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2015**

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia le agradecemos a DIOS por permitirnos culminar esta etapa de nuestras vidas, en la cual crecimos tanto profesional como personalmente.

A nuestros padres que nos enseñaron a ser perseverantes y luchar por nuestros sueños y gracias a ellos tuvimos la oportunidad de formarnos en esta institución.

A nuestros novios por ser pacientes y tolerantes durante toda nuestra carrera y sobre todo por ser un apoyo incondicional en los momentos más difíciles de ésta.

A nuestro director de proyecto de grado, el cual nos guio sabiamente en el desarrollo de este proyecto, cultivando nuestra capacidad de investigación.

A nuestros amigos que fueron una parte importante en nuestra carrera ya que compartimos buenos y malos momentos.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y sus profesores por darnos una buena educación y espacios para desarrollar adecuadamente nuestras capacidades intelectuales y personales.

GLOSARIO

Las siguientes definiciones se presentan con el fin de facilitar la comprensión del contenido del presente trabajo:

CAR: *Son entes corporativos de carácter público, integrados por las entidades territoriales, encargados por ley de administrar -dentro del área de su jurisdicción- el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por el desarrollo sostenible del país¹.*

GESTIÓN AMBIENTAL: *Es aquella parte de la gestión encaminada a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, está relacionada con el impacto de las organizaciones con su Comunidad y con las partes interesadas.*

AGENDA AMBIENTAL: *Es una herramienta de planificación local, en sus áreas urbana y rural, que orienta y apoya el desarrollo territorial y el ordenamiento territorial desde la perspectiva ambiental, con conocimiento local y visión regional, de conformidad con las competencias que la ley les ha asignado a los municipios.²*

PERFIL AMBIENTAL: *Consiste en el diagnóstico y análisis de la situación ambiental actual del municipio, destacando su oferta ambiental como potencialidad del municipio, y los problemas o conflictos ambientales tanto urbanos como rurales, analiza las interacciones entre los subsistemas biofísico, sociocultural, económico productivo y político administrativo; reconoce los límites naturales, define las acciones prioritarias y estratégicas urbanas y rurales, donde se deben asignar los recursos.*

LÍNEAS ESTRATÉGICAS: *Grandes áreas temáticas que reflejan la política medioambiental que ha de regir en una organización. Se determinan con la finalidad de agrupar actuaciones de mejora ambiental con un objetivo común, de manera que su ejecución sea más fácil y que se tenga en cuenta su relación (Código de buenas prácticas ambientales).³*

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. [en línea] <www.minambiente.gov.co> [citado en 10 de agosto de 2015].

² Guía para la formulación de la AGENDA AMBIENTAL MUNICIPAL. Op. cit. p. 16.

³ RODRIGUEZ DIAZ, Héctor Alfonso. Estudios de Impacto Ambiental. Guía Metodológica. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2005, p. 21.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
GLOSARIO.....	5
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I	14
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
4. MARCO REFERENCIAL.....	19
4.1. METODOLOGÍA.....	19
4.2. MARCO LEGAL.....	20
4.3. MARCO TEORICO	27
4.3.1. GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL	27
4.3.2. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL (SIGAM).....	30
CAPITULO II.....	32
5. DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE BARRANCABERMEJA ..	32
5.1. PERFIL AMBIENTAL.....	32
5.1.1. GENERALIDADES.....	33
5.1.2. FACTORES ABIÓTICOS.....	43
5.1.3. RECURSO HIDRICO.....	50
5.1.4. RECURSO AIRE.....	61
5.1.5. FACTORES BIÓTICOS.....	65
5.2. PERFIL SOCIAL.....	69
5.2.1. POBLACIÓN Y DEMOGRAFÍA.....	69
5.2.2. CRECIMIENTO POBLACIONAL	70
5.2.3. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL	71

5.2.4. COBERTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	74
5.3. PERFIL ECONÓMICO	79
6. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL.....	83
7. INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PÚBLICA DE BARRANCABERMEJA	86
7.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL Y CONSTRUCCIÓN DEL INDICE GAM.....	86
7.2. ORGANIGRAMA DE LA ESTRUCTURA ACTUAL DE LA ALCALDIA DE BARRANCABERMEJA	93
CAPITULO III	98
8. LINEAS ESTRATEGICAS DE ACCIÓN Y PROGRAMAS DEL SIGAM.....	98
9. PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL	102
9.1. COSTOS DEL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL	131
10. ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	135
11. CONCLUSIONES.....	157
12. RECOMENDACIONES	159
13. BIBLIOGRAFÍA.....	160
ANEXOS.....	162

CONTENIDO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Normas Colombianas fundamentales para la Gestión Ambiental</i>	20
<i>Tabla 2. Descripción Comuna No 1.</i>	36
<i>Tabla 3. Descripción Comuna No. 2.</i>	37
<i>Tabla 4. Descripción Comuna No. 3.</i>	38
<i>Tabla 5. Descripción Comuna No. 4.</i>	38
<i>Tabla 6. Descripción Comuna No. 5.</i>	39
<i>Tabla 7. Descripción Comuna No. 6.</i>	40
<i>Tabla 8. Descripción Comuna No. 7.</i>	40
<i>Tabla 9. Descripción Corregimientos.</i>	41
<i>Tabla 10. Parámetros morfométricos de las principales cuencas</i>	53
<i>Tabla 11. Fuentes de agua</i>	55
<i>Tabla 12. Usos del recurso hídrico</i>	55
<i>Tabla 13. Población Estimada para 2015</i>	69
<i>Tabla 14. Descripción de la población para el año 2005.</i>	69
<i>Tabla 15. Variación de la Tasa de Crecimiento Poblacional.</i>	70
<i>Tabla 16. Suscriptores por tipo de servicio</i>	75
<i>Tabla 17. Suscriptores de Energía</i>	76
<i>Tabla 18. Malla vial del municipio</i>	77
<i>Tabla 19. Parque automotor matriculado en la ITTB - Enero de 2012</i>	78
<i>Tabla 20. Áreas pertenecientes a los cultivos permanentes.</i>	80
<i>Tabla 21. Tipos de explotación</i>	81
<i>Tabla 22. Oferta total de alimentos en el municipio</i>	82
<i>Tabla 23. Aspectos ambientales de la región.</i>	83
<i>Tabla 24. Descripción de impactos</i>	83
<i>Tabla 25. Grupo de variables para el índice GAM.</i>	86
<i>Tabla 26. Rangos capacidad GAM.</i>	87
<i>Tabla 27. Capacidad de planeación y ejecución.</i>	87
<i>Tabla 28. Coordinación interna y externa</i>	88
<i>Tabla 29. Capacidad de evaluación y predicción.</i>	89
<i>Tabla 30. Liderazgo y dirección</i>	89
<i>Tabla 31. Capacidad de gestión de recursos</i>	90
<i>Tabla 32. Capacidad de autorregulación y adecuación</i>	90
<i>Tabla 33. Resultados capacidad de GAM.</i>	91
<i>Tabla 34. Estructura organizacional de Barrancabermeja</i>	95
<i>Tabla 35. Líneas estratégicas de acción</i>	99

<i>Tabla 36. Plan de Acción Ambiental</i>	102
<i>Tabla 37. Costos del Plan de Acción Ambiental</i>	132
<i>Tabla 38. Estrategias de seguimiento y control</i>	135

CONTENIDO DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1. Histograma Precipitación</i>	43
<i>Gráfica 2. Histograma Temperatura anual</i>	44
<i>Gráfica 3. Histograma Brillo solar</i>	44
<i>Gráfica 4. Histograma Humedad relativa</i>	45
<i>Gráfica 5. Histograma Evaporación</i>	46
<i>Gráfica 6. Resultados Dióxido de Azufre</i>	62
<i>Gráfica 7. Resultados Dióxido de Nitrógeno</i>	63
<i>Gráfica 8. Resultados de Ozono</i>	63
<i>Gráfica 9. Resultados de Partículas suspendidas totales</i>	64
<i>Gráfica 10. Resultados PM 10</i>	64
<i>Gráfica 11. Crecimiento Poblacional 1985-2020</i>	71
<i>Gráfica 12. Porcentaje de ICV según zonas y comunas</i>	72
<i>Gráfica 13. Porcentaje de NBI según Zona y Comuna</i>	73
<i>Gráfica 14. Porcentaje de IPM según zona y comuna</i>	74
<i>Gráfica 15. Comportamiento de los sectores económicos de la región</i>	79

CONTENIDO DE IMÁGENES

<i>Imagen 1. Unidad de paisaje</i>	65
<i>Imagen 2. Pirámide poblacional CENSO 2005</i>	70
<i>Imagen 3. Organigrama Barrancabermeja</i>	93
<i>Imagen 4. Modelo SIGAM</i>	97

CONTENIDO DE MAPAS

<i>Mapa 1. Ubicación geográfica del Municipio de Barrancabermeja</i>	33
<i>Mapa 2. División Político- Administrativa</i>	36
<i>Mapa 3. Mapa de Cuencas Hidrográficas</i>	53

TABLA DE ANEXOS

<i>Anexo A. MAPA CLIMÁTICO</i>	162
<i>Anexo B. MAPA DE USO POTENCIAL</i>	163
<i>Anexo C. MAPA DE ÁREAS DE ACTIVIDAD</i>	164
<i>Anexo D. MAPA DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN</i>	165
<i>Anexo E. MAPA DE CLASES AGRICOLAS</i>	166
<i>Anexo F. MAPA DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN.</i>	167
<i>Anexo G. MAPA DE SUELOS</i>	168
<i>Anexo H. MAPA DE USO Y COBERTURA.</i>	169
<i>Anexo I. MAPA DE VIVIENDA.</i>	170
<i>Anexo J. MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL</i>	171

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SIGAM), PARA EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.

AUTOR(ES): LINA PAOLA MARTÍNEZ HERNANDEZ
YEIMMY ALEJANDRA ROJAS PEÑUELA

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): JOHAN FERNANDO SUAREZ FAJARDO

RESUMEN

El presente trabajo de grado es una propuesta organizacional orientada a dar solución a la problemática ambiental que actualmente se presenta en el Municipio de Barrancabermeja mediante la administración adecuada de los recursos naturales por medio de la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM). El SIGAM es una herramienta que logra la articulación eficaz entre el Estado, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y la sociedad civil, con el objetivo de trabajar conjuntamente en el crecimiento económico de la mano con el desarrollo sostenible. Este documento denominado Propuesta para la Implementación del Sistema de Gestión Ambiental para el Municipio de Barrancabermeja, Santander, está conformado por un Diagnostico socioeconómico y ambiental, una evaluación de la gestión ambiental municipal, la formulación de líneas estratégicas de acción y elaboración de programas, el Plan de Acción Ambiental y estrategias de seguimiento. Dentro de este marco se plantearon seis líneas estratégicas de acción dando solución a los problemas más relevantes del municipio, las cuales son: Gestión del recurso hídrico, Manejo integral del recurso suelo, Calidad del aire, conservación y preservación de la biodiversidad, Ordenamiento territorial y Cultura ambiental y así mismo, mediante el Plan de Acción Ambiental se establecieron metas, tiempos y costos para la ejecución de los programas planteados para cada línea acción. Por último se elaboraron estrategias de seguimiento para cada indicador planteado en las fases anteriores, con el fin de asegurar el cumplimiento efectivo del SIGAM.

PALABRAS CLAVES:

SIGAM, Líneas estratégicas, programas, Plan de Acción Ambiental, GAM.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PROPOSAL OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM FOR BARRANCABERMEJA MUNICIPALITY, SANTANDER.

AUTHOR(S): LINA PAOLA MARTÍNEZ HERNANDEZ
YEIMMY ALEJANDRA ROJAS PEÑUELA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: JOHAN FERNANDO SUAREZ FAJARDO

ABSTRACT

The present degree work is an organizational proposal oriented to solve the current environmental problems in Barrancabermeja through the adequate management of natural resources by the elaboration of an environmental management system. EMS is a tool that achieves the effective articulation between the polity, government and non-government organization and civil society, with the goal to work together for the economic increase and the sustainable development. This document called Proposal of the environmental management system for Barrancabermeja municipality, Santander, consists of a socioeconomic and environmental diagnostic, an evaluation of the municipality environmental management, formulation of the strategic lines of action and the proposed programs, the environmental action plan and the monitoring strategies. Inside this framework were proposed six strategic lines of action to solve the principal and more relevant problems of Barrancabermeja, which are: water resources management, soil resources integral management, air quality, biodiversity conservation and preservation, land use, environmental culture, likewise, on the Environmental Action Plan were established goals, times and costs for the execution of the formulated programs on each action line. At last were elaborated monitoring strategies for each indicator for the proposed on the previous phases, with the objective to ensure the fulfillment of EMS.

KEYWORDS:

EMS, strategies lines, programs, environmental action plan, environmental municipality management.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM, es una propuesta que estudia la estructura de la administración municipal con el fin de identificar las debilidades que se presentan en la gestión ambiental pública dentro del territorio. Este sistema se ha venido implementado en diferentes municipios de Colombia gracias a su fácil desarrollo y la validez de sus resultados, de igual forma, el SIGAM es un método que no requiere de largos periodos de tiempos para su formulación y aplicación.

En el presente trabajo se propone la formulación del SIGAM para Barrancabermeja con el fin de generar una estructura formal que dé respuesta a las situaciones ambientales del municipio. Estos problemas radican debido al aumento desmedido de las actividades antrópicas sumadas a la inadecuada administración de la gestión ambiental municipal.

Las estrategias que se proponen en este proyecto buscan consolidar a Barrancabermeja como un municipio sostenible mediante la articulación de los entes públicos administrativos, el sector productivo y la sociedad civil.

CAPITULO I

1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Dentro del marco de la Constitución Política Nacional, Colombia se encuentra definida como un “Estado social de derecho, organizado en forma de República Unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general”.⁴

Está constituido dentro de su organización por las entidades territoriales definidas en departamentos, distritos, municipios y territorios indígenas. El municipio se constituye entonces en la entidad territorial fundamental de la división político - administrativa del Estado⁵, con autonomía política, fiscal y administrativa, dentro de los límites que le señalen la Constitución y la ley, cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio. Dentro de las funciones que le determina la ley, se encuentra la de velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente.⁶

Como una herramienta para el cumplimiento de estas funciones nace la gestión pública la cual es un proceso integral, sistemático e interactivo, entre el estado y la comunidad, la cual se enfoca en planificar, ejecutar y realizar actividades de seguimiento y evaluación de las estrategias de desarrollo económico, social, ambiental, físico, institucional, político y financiero, creadas con el fin de mejorar las condiciones socioeconómicas de los departamentos, ciudades y municipios.

Dentro de este marco nace la Gestión Ambiental la cual “es el conjunto de acciones que lleva a cabo un Estado, por medio de las instituciones especializadas, como parte de la articulación de un proceso de decisión política, en determinadas condiciones políticas, de eficacia y legitimidad, con el fin de

⁴ Constitución política de Colombia, C.P., Art. 1.

⁵ C.P., Art. 286-287.

⁶ Márquez Calle German, Universidad Nacional de Colombia, PROPUESTA ORGANIZACIONAL, SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL, Pág. 7.

*lograr los objetivos ambientales incorporados en el proyecto o propósitos políticos propuestos, en un momento determinado”.*⁷

Con el objetivo de lograr la eficiencia y eficacia en la Gestión Ambiental local se hace necesario crear un sistema que logre la integralidad entre el Estado Nacional y los municipios, dado a que estos últimos suelen ejercer de manera autoritaria su poder sin medir las consecuencias ambientales que trae su accionar. En relación a esta problemática se formula el Sistema de Gestión Ambiental Municipal, SIGAM como una propuesta organizacional para el adecuado funcionamiento de la administración municipal, de cara a enfrentar la gestión ambiental en su territorio. Como propuesta organizacional el SIGAM identifica los elementos y componentes de la organización municipal y de la gestión pública, y los ordena bajo una mirada sistémica, precisamente para lograr el adecuado funcionamiento del sistema municipal.

Para conocer la funcionalidad de este sistema, el Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad Nacional de Colombia realizaron seis pruebas piloto en diferentes municipios del país basándose en las experiencias que la gestión ambiental municipal ha venido desarrollando en Colombia. Las características que se tuvieron en cuenta para estas pruebas piloto fueron las siguientes:

- Dos municipios de más de 500.000 habitantes incorporados en áreas metropolitanas: Bucaramanga y Pereira.*
- Dos municipios intermedios: Ibagué y Palmira.*
- Dos municipios menores de 50.000 habitantes con relaciones funcionales y de interdependencia con áreas metropolitanas: Tubará y Santa Fe de Antioquia.*⁸

Como soporte para el desarrollo de estas pruebas se realizó el diagnóstico del municipio teniendo en cuenta las potencialidades y problemas socioeconómicos y ambientales y a su vez los instrumentos de la gestión pública ambiental con los que cuenta la administración para la solución de dichos problemas.

El proyecto se dividió en dos fases. La primera fase comenzó en el año 2001, en la cual se llevó a cabo las pruebas piloto mediante la construcción de las estrategias incluidas en el SIGAM, y las actividades relacionadas a la formulación

⁷ Márquez Calle, Op. cit., Pág. 41.

⁸ *Ibíd.*, Pág. 10, Pág. 61.

del plan como capacitaciones y visitas técnicas propiciando las relaciones entre el Estado y la sociedad civil.

La segunda fase consiste en la ejecución, dinamización y consolidación de los procesos de gestión ambiental municipal implementados en la primera fase. Esto se realiza con el fin de establecer los ajustes pertinentes de cada municipio.

Durante los siguientes años se ha venido implementado esta metodología en diferentes regiones del país, dado a la eficacia obtenida en las experiencias anteriores. Las ciudades y municipios que han implementado el SIGAM son:

- Medellín con la ayuda de la gobernación y las corporaciones autónomas regionales CORANTIOQUIA y CORNARE. “ Sistema de Gestión Ambiental de Medellín, 2006”*
- Gramalote, Norte de Santander con ayuda de consejo municipal. “Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM del municipio de Gramalote, 2007.”*
- Virginia, Risaralda con ayuda de la alcaldía. “Sistema de Gestión Ambiental del Municipio de Virginia, 2009.”*
- Archipiélagos Islas de Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte con ayuda de la corporación autónoma regional CARDIQUE y Universidad Jorge Tadeo Lozano. “Sistema de Gestión Ambiental de los archipiélagos Islas del Rosario San Bernardo e Isla Fuerte, 2010.”*
- Vigía del Fuerte, Antioquia con la ayuda de la alcaldía municipal y la corporación autónoma regional CORPOURABA. “Sistema de Gestión Ambiental municipal- SIGAM- para el municipio de Vigía del Fuerte- departamento de Antioquia, 2010.”*
- Gamarra, Cesar con la ayuda de la alcaldía municipal. “Sistema de Gestión ambiental municipal SIGAM como herramienta para el fortalecimiento de la gestión municipal Gamarra – Cesar, 2012.”*

A su vez las instituciones de educación superior del país se han encargado de promover el Sistema de Gestión Ambiental a través de proyectos de grado encaminados al mejoramiento del desempeño ambiental del municipio. A continuación se nombrarán algunos proyectos de grado:

- Universidad de la Salle, trabajo de grado. “Aplicación SIGAM- Sistema de gestión ambiental como herramienta para el fortalecimiento de la gestión municipal en Sopó (Cundinamarca), 2006”.*

- *Universidad de la Salle, trabajo de grado. “Diseño del sistema de gestión ambiental municipal, SIGAM para el municipio de Bojacá (Cundinamarca), 2008”.*
- *Universidad Tecnológica de Pereira, trabajo de grado. “Apoyo a la operación del Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM) del municipio de Balboa, Risaralda. 2008”.*
- *Universidad Tecnológica de Pereira, trabajo de grado. “Acciones para el mejoramiento del Sistema de Gestión Ambiental del municipio de La Virgina, Risaralda. 2011”.*

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Barrancabermeja ha experimentado un acelerado crecimiento poblacional debido a su ubicación natural, contando con ecosistemas estratégicos como bosque húmedo tropical y humedales; estos últimos sirven como grandes reservas hídricas almacenadas en 13 ciénagas distribuidas en todo el municipio⁹.

No obstante las características naturales de la zona se han visto deterioradas por las actividades antrópicas que en las últimas décadas se han venido desarrollando. Dichas actividades se derivan principalmente de la industria petroquímica ya que en este municipio se encuentra la refinería más grande del país, la cual cuenta con 254 hectáreas¹⁰, catalogándolo como uno de los municipios más importantes de Colombia.

Sin embargo, la falta de planeación municipal y el desconocimiento de prácticas ambientales sostenibles, han traído como consecuencia un desequilibrio ambiental para el municipio, generado por las emisiones y vertimientos relacionados a la extracción y refinación del crudo, la inadecuada disposición de los residuos sólidos, la falta de sistemas de tratamientos de las aguas residuales domésticas e industriales y la falta de ordenamiento de las cuencas.

A estos problemas se suma que Barrancabermeja no cuenta con un sistema de gestión ambiental organizado que provea de manera coordinada el manejo,

⁹ SISTEMA HIDRIGRAFICO MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA [en línea] < <http://cdim.esap.edu.co> > [citado en 07 de julio de 2015]

¹⁰ ECOPETROL S.A [en línea] < <http://www.ecopetrol.com.co/> > [citado en 07 de julio de 2015].

administración y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, distorsionando el desarrollo sostenible del municipio.

Por lo planteado anteriormente se pretende planear el Sistema de Gestión Ambiental, SIGAM, para el municipio de Barrancabermeja, con el cual se planeará, desarrollará y se hará seguimiento a la gestión ambiental del territorio, con el fin de articular todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales comprometidas con el desarrollo sostenible del municipio.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Formular el Sistema de Gestión Ambiental (SIGAM) para el municipio de Barrancabermeja – Santander como herramienta para el desarrollo sostenible.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- *Realizar el diagnóstico de las condiciones socioeconómicas y ambientales actuales del municipio.*
- *Identificar los instrumentos de la gestión ambiental pública que servirán como soporte para el SIGAM.*
- *Plantear las líneas estratégicas y programas del SIGAM atendiendo las necesidades identificadas en la fase de diagnóstico.*
- *Diseñar el Plan de Acción Ambiental para el Municipio de Barrancabermeja.*
- *Establecer estrategias de seguimiento y control que permitan la evaluación del SIGAM.*

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. METODOLOGÍA

La metodología de este proyecto consta de cinco etapas en las cuales se recopilará información, se realizará registros fotográficos y se plantearán una serie de estrategias que son el soporte para la formulación del SIGAM.

La primera etapa consiste en reunir datos secundarios acerca del municipio de Barrancabermeja teniendo en cuenta los problemas socioeconómicos y ambientales actuales. Para esto se tendrá en cuenta:

- *Potencialidades ambientales asociadas con la oferta ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.*
- *Problemas ambientales asociados con la gestión de los servicios públicos: residuos sólidos, acueducto y alcantarillado, energía y gas combustible, agua potable y demás componentes considerados en el marco del saneamiento básico.*
- *Problemas ambientales asociados con la estructura urbana: espacio público, asentamientos en zonas de riesgo, prevención y atención de desastres y transporte urbano sostenible entre otros conexos.*
- *Problemas ambientales asociados con el sector productivo: incorporación de los criterios de producción más limpia, seguridad alimentaria (centrales de abasto, mataderos municipales, provisión de alimentos), sistemas sostenibles de producción agropecuaria, entre otros.¹¹*

Para la segunda etapa del SIGAM se investigará acerca de los instrumentos de gestión ambiental municipal con los que cuenta Barrancabermeja, a través de:

- *Las políticas ambientales y sectoriales y su articulación en el nivel municipal y regional.*
- *Los instrumentos básicos de planeación y sus componentes ambientales, planes de desarrollo y de ordenamiento, planes sectoriales, planes ambientales regionales y agendas ambientales, entre otros.*
- *Los instrumentos jurídicos y normativos.*

¹¹ Márquez Calle., Op. Cit., Pag 9.

- Los administrativos y organizacionales (agencias municipales con responsabilidades asignadas para adelantar gestión ambiental).
- Los instrumentos económicos y financieros (tasas, fondos, multas, etc.).
- Los sistemas básicos de información municipal, que incorporen los respectivos indicadores de calidad ambiental y de seguimiento y evaluación de la gestión ambiental municipal.¹²

La tercera etapa se fundamenta en identificar las líneas estratégicas de acción las cuales radican en elaborar planes, programas, proyectos, metas e indicadores que permitan atender, mejorar y evaluar los problemas identificados en la fase de diagnóstico.

La cuarta etapa consistirá en la estructuración del Plan de Acción Ambiental PAA, con el fin de proyectar el proceso que debe seguir el municipio para asegurar la correcta implementación del SIGAM. Este plan se formula con la intención de conocer cómo se realizará, en qué periodo del tiempo se hará, los costos de la ejecución, las posibles fuentes de financiación y quienes serán los responsables del cumplimiento del SIGAM.

La quinta etapa reside en establecer estrategias de seguimiento y control para verificar la correcta ejecución y el cumplimiento de las líneas estratégicas establecidas con base en los indicadores formulados para el SIGAM.

4.2. MARCO LEGAL

Tabla 1. Normas Colombianas fundamentales para la Gestión Ambiental

Licencias ambientales	
Decreto 3573 del 2011	Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA – y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2014 del 2014	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Aprovechamiento forestal	

¹² Ibid., Pag 9.

Ley 23 de 1973	<i>Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 877 de 1976	<i>Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 1608 de 1978	<i>Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973.</i>
Ley 99 de 1993	<i>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto –ley 2811 de 1994	<i>Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.</i>
Ley 165 de 1994	<i>Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.</i>
Decreto 309 de 2000	<i>Por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.</i>
Decreto-ley 216 de 2003	<i>Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 2372 de 2010	<i>Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.</i>
Hidrocarburos	
Ley 39 de 1987	<i>Por la cual se dictan disposiciones sobre la distribución del petróleo y sus derivados.</i>
Ley 26 de 1989	<i>Por medio de la cual se adiciona la Ley 39 de 1987 y se dictan otras disposiciones sobre la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo.</i>
Decreto 1056 de 1993	<i>Por el cual se expide el Código de Petróleos.</i>
Decreto 1521 de 1998	<i>Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo,</i>

	<i>para estaciones de servicio.</i>
Ley 681 de 2001	<i>Por la cual se modifica el régimen de concesiones de combustibles en las zonas de frontera y se establecen otras disposiciones en materia tributaria para combustibles.</i>
Decreto 2400 de 2006	<i>Por el cual se regula la construcción de Interconexiones Internacionales de Gas Natural.</i>
Decreto 727 del 2007	<i>Por el cual se expiden normas relativas a la valoración y contabilización de reservas de hidrocarburos de propiedad de la Nación y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 386 de 2007	<i>Por el cual se reglamenta el artículo 1° de la Ley 681 de 2001 y se toman otras medidas en materia de distribución de combustibles en zonas de frontera.</i>
Ley 1274 de 2009	<i>Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras.</i>
Ley 1753 de 2015	<i>Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.</i>
Ley 39 de 1987	<i>Por la cual se dictan disposiciones sobre la distribución del petróleo y sus derivados.</i>
Ley 26 de 1989	<i>Por medio de la cual se adiciona la Ley 39 de 1987 y se dictan otras disposiciones sobre la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo.</i>
Decreto 1056 de 1993	<i>Por el cual se expide el Código de Petróleos.</i>
Decreto 1521 de 1998	<i>Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.</i>
Ley 681 de 2001	<i>Por la cual se modifica el régimen de concesiones de combustibles en las zonas de frontera y se establecen otras disposiciones en materia tributaria para combustibles.</i>
Decreto 2400 de 2006	<i>Por el cual se regula la construcción de Interconexiones Internacionales de Gas Natural.</i>
Decreto 727 del 2007	<i>Por el cual se expiden normas relativas a la valoración y contabilización de reservas de hidrocarburos de propiedad de la Nación y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 386 de 2007	<i>Por el cual se reglamenta el artículo 1° de la Ley 681 de 2001 y se toman otras medidas en materia de distribución de combustibles en zonas de frontera.</i>
Ley 1274 de 2009	<i>Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras.</i>
Ley 1753 de 2015	<i>Por la cual se expide el Plan Nacional de</i>

	Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.
Agua	
Decreto 1541 de 1978	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.
Decreto 2858 de 1981	Por el cual se reglamenta parcialmente el Artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 3102 de 1997	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
Decreto 302 de 2000	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.
Decreto 1729 de 2002	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3100 de 2003	Por medio del cual se reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas.
Decreto 4742 de 2005	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
Decreto 1323 de 2007	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico –SIRH.
Decreto 1324 de 2007	Por el cual se crea el registro de usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título

	<i>I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.</i>
Resolución 1508 de 2010	<i>Por la cual se establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo y su respectivo giro al Fondo Nacional Ambiental (Fonam).</i>
Decreto 2667 de 2012	<i>Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.</i>
Resolución 631 de 2015	<i>Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.</i>
Aire	
Decreto 948 de 1995	<i>Por el cual se reglamentan, parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.</i>
Decreto 2107 de 1995	<i>Por medio del cual se modifica parcialmente el artículo 38 del Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.</i>
Decreto 1697 de 1997	<i>Por medio del cual se modifica parcialmente el artículo 40 del Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.</i>
Resolución 601 de 2006	<i>Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.</i>
Resolución 910 de 2008	<i>Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.</i>
Resolución 1309 de 2010	<i>Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de</i>

	<i>contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.</i>
Suelo	
Ley 388 de 1997	<i>Por la cual se reglamenta el Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo.</i>
Ley 685 de 2001	<i>Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones.</i>
Ley 1454 de 2011	<i>Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.</i>
Decreto 3680 de 2011	<i>Por el cual se reglamenta la Ley 1454 de 2011.</i>
Residuos	
Ley 9 de 1979	<i>Por la cual se dictan Medidas Sanitarias sobre manejo de residuos sólidos.</i>
Resolución 2309 de 1986	<i>Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la parte 4a. del Libro 1o. del Decreto Ley No. 2811 de 1974 y de los Títulos I, II y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.</i>
Ley 142 de 1994	<i>Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.</i>
Resolución 541 de 1995	<i>Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.</i>
Resolución 1045 de 2003	<i>Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS y se toman otras decisiones.</i>
Decreto 838 de 2005	<i>Por el cual se reglamenta la disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 4741 de 2005	<i>Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.</i>
Resolución 809 de 2006	<i>Por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.</i>
Resolución 1402 de 2006	<i>Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.</i>
Ley 1258 de 2008	<i>Por la cual se dictan normas prohibitivas en</i>

	<i>materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.</i>
Decreto 2981 de 2013	<i>Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.</i>
Otras normas	
Resolución 8321 de 1983	<i>Por el cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el Bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.</i>
Decreto 1865 de 1994	<i>Por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las corporaciones autónomas regionales y de las de desarrollo sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial.</i>
Decreto 1600 de 1994	<i>Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental (SINA) en relación con los sistemas nacionales de investigación ambiental y de información ambiental.</i>
Ley 136 de 1994	<i>Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.</i>
Decreto 1743 de 1994	<i>Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal e informal y se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.</i>
Ley 614 de 2000	<i>Por la cual se adiciona la Ley 388 de 1997 y se crean los comités de integración territorial para la adopción de los planes de ordenamiento territorial.</i>
Decreto 1200 de 2004	<i>Por el cual se determinan los instrumentos de planificación ambiental y se adoptan otras disposiciones.</i>
Resolución 0627 de 2006	<i>Por el cual se establece la norma nacional de ruido y ruido ambiental.</i>

Fuente. Autores

4.3. MARCO TEORICO

4.3.1. GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL

La GAM es el ejercicio consciente y permanente de administrar los recursos del municipio y de orientar los procesos culturales al logro de la sostenibilidad, a la construcción de valores y actitudes amigables con el medio ambiente y a revertir los efectos del deterioro y la contaminación sobre la calidad de vida y la actividad económica.

Se centra principal y simultáneamente en la regulación y orientación de las prácticas individuales y colectivas relacionadas con el uso o consumo de los recursos, en la realización de acciones de prevención, mejoramiento o desarrollo de los mismos en el marco de un proyecto colectivo municipal y en el desarrollo y construcción de valores relacionados con el uso y disfrute de los mismos.

CARACTERISTICAS DE LA GAM

Esta consiste en la forma de identificar y comprender tanto las potencialidades y oferta ambiental del municipio como su problemática local, a fin de aplicar un adecuado manejo y solución. A continuación se describen los componentes más relevantes de un adecuado enfoque de la Gestión Ambiental Municipal

- **Enfoque estratégico:** *es estratégico cuando la gestión ambiental está asociada a un proyecto de futuro y las acciones y prioridades que se adopten y ejecuten están asociadas a la construcción de dicho proyecto o a hacerlo viable en un plazo determinado. Este enfoque exige definir metas y horizontes y poner en evidencia la relación entre las acciones y los objetivos previstos de tal forma que las primeras sean consecuencia de los segundos. Este enfoque significa para la GAM:*
 - ✓ *Contar con un proyecto de Municipio deseable y posible.*
 - ✓ *Haber definido metas y objetivos en el corto, mediano y largo plazo.*
 - ✓ *Haber distinguido claramente las estrategias (estables) de las tácticas (flexibles).*
 - ✓ *Haber identificado prioridades y asignado los recursos en forma consecuente con ellas.*
 - ✓ *Haber identificado caminos posibles y alternativas de acción en caso que cambien las circunstancias iniciales previstas.*

- **Enfoque proactivo:** es proactivo cuando se orienta a realizar acciones y proyectos, en su mayoría dirigidos a promover el desarrollo de las potencialidades y recursos locales antes que al solo ejercicio del control normativo. Este enfoque significa para la GAM que:
 - ✓ El diseño de planes, programas y proyectos se realice en función del proyecto de futuro del municipio y a sus prioridades.
 - ✓ La asignación de recursos humanos, técnicos y económicos corresponda a las prioridades establecidas.
 - ✓ Se incorpore a los planes la definición de instrumentos para medir el desempeño y los logros obtenidos.

- **Enfoque integral:** El enfoque de la GAM es integral cuando éste parte de reflexionar sobre la globalidad tanto de la oferta natural como de su problemática ambiental local, identificando con plena claridad sus causas y consecuencias, previas, presentes, futuras y remotas, permitiendo así establecer con claridad las relaciones que vinculan una con otra y estableciendo además sus potencialidades y oportunidades con criterio realista y objetivo, reflexiones que se adelantan en grupos de trabajo interdisciplinario e intersectorial y donde participan distintos grupos de interés.

Enfoque participativo: Finalmente el enfoque de la GAM es participativo, lo que quiere decir que la responsabilidad es de todos y no sólo de una dependencia del municipio. Si bien la tradición participativa del país en el manejo de los temas ambientales es aún incipiente, nuestro criterio es que lo deseable sería la adopción del segundo tipo, lo cual implica para la GAM:

- ✓ Hacer partícipe a la comunidad de los diagnósticos y sus implicaciones.
- ✓ Convocarlos a tomar decisiones desde las fases más tempranas de formulación de los planes y proyectos.
- ✓ Crear espacios idóneos para la concertación y solución de conflictos.
- ✓ Adoptar mecanismos de verificación y comprobación de compromisos.

OBJETIVOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Deducido del alcance de las definiciones y consideraciones anteriores, la GAM se realiza con propósitos y objetivos definidos que deberán considerarse en cualquier esquema de gestión y por lo tanto sus instrumentos, medios y estructuras deberán adecuarse al logro de tales objetivos. Una GAM exitosa entonces, considera como esenciales los siguientes objetivos:

- **Mantener o mejorar la oferta ambiental en calidad, cantidad y disponibilidad.** *La gestión ambiental es un proceso participativo y continuo, que debe procurar la sostenibilidad del medio natural, de manera que los recursos naturales continúen disponibles aún para las generaciones futuras, en cantidad suficiente, con una buena calidad de manera que se refleje en el mejoramiento de la calidad de vida y sobre todo que su uso esté disponible en igualdad de condiciones para toda la sociedad.*
- **Orientar los procesos culturales y sociales hacia la sostenibilidad.** *Se propone centrarse decididamente sobre el sujeto de la acción ambiental, es decir, en la regulación de la actividad humana, no sólo con un criterio de control sino principalmente con el propósito de construir valores individuales, sociales y colectivos que permitan lograr un medio ambiente más sostenible.*

ESCENARIOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

La Gestión ambiental se desarrolla sobre varios planos y componentes que se relacionan entre sí a partir de la idea de un plan o proyecto de municipio deseado. Estos ámbitos son los siguientes:

- **Territorial:** *Que cubre el análisis y definición de políticas, estrategias y acciones, incluidos la regulación y el control sobre los procesos de poblamiento y la ocupación y manejo del suelo y la explotación o aprovechamiento de los recursos naturales y culturales en el territorio (espacio edificado, infraestructuras, etc.).*
- **Económico:** *Cuando se orienta a la regulación o desarrollo de procesos productivos ambientalmente amigables o a transformar procesos nocivos o contaminantes, que incluye la implantación de prácticas de producción más limpia en industrias pesadas, medianas o pequeñas, agropecuarias, o la venta de servicios ambientales.*
- **Institucional:** *Cuando ésta se refiere al desarrollo de actividades, procedimientos y actos administrativos (decretos, acuerdos, etc.) que permiten adelantar y coordinar la labor de las entidades municipales, definir políticas que conciernen al manejo de temas de interés común o realizar gestiones para establecer o realizar gestiones para establecer acuerdos, alianzas y compromisos entre distintos grupos de interés o entidades para el manejo o utilización de los recursos.*

- **Social:** Cuando se orienta a promover cambios de actitud y la construcción de valores sociales relacionados con la protección y uso racional de los recursos y el patrimonio ambiental, que puede surgir por iniciativa de la sociedad organizada, los gremios o las organizaciones no gubernamentales, o cuando se refiere a actividades de sensibilización o educación ambiental.

Estos ámbitos de trabajo de la gestión ambiental deben verse como complementarios a los que trata el desarrollo territorial que analizan los POT y el desarrollo socioeconómico que enfatizan los planes de desarrollo locales, e igualmente asociados a estrategias investigativas y al desarrollo de nuevos conocimientos y experiencias sistemáticas.

4.3.2. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL (SIGAM)

El proyecto SIGAM, el cual tiene como objetivo principal la realización de un “Proceso de análisis, conceptualización y propuesta técnica para desarrollar un Modelo que guíe la Gestión Ambiental Municipal”, se plantea como una propuesta de Sistema Organizacional: “ordenar la actuación municipal en torno a la gestión ambiental territorial”. Esto implica reconocer y poner en orden con un enfoque sistémico todos los elementos relacionados con el proceso de gestión ambiental; por lo tanto incluye la identificación, evaluación y organización de diversos componentes y aspectos, que al ser lo suficientemente versátil para aplicarse en las diferentes tipologías municipales, podrá constituirse en un Modelo.

OBJETIVOS DEL SIGAM

Bajo la premisa de “Alcanzar la sostenibilidad municipal, ambiental, social y económica” orientando las acciones hacia el mejoramiento de las condiciones ambientales locales y por ende a una mejor calidad de vida, y de conformidad con el marco legal vigente, el SIGAM tiene los siguientes objetivos generales:

- ✓ Hacer más eficiente la Gestión Ambiental Municipal.
- ✓ Optimizar las estructuras administrativas y de gestión ambiental.
- ✓ Contribuir al fortalecimiento institucional municipal.

- ✓ *Mejorar el conocimiento territorial para el adecuado manejo y aprovechamiento de las potencialidades ambientales y la atención integral y oportuna de problemáticas.*
- ✓ *Aprovechar las fortalezas de la administración municipal.*
- ✓ *Conocer y utilizar adecuadamente los instrumentos disponibles para la gestión ambiental.*

COMPONENTES DEL SIGAM

El Sistema para la Gestión Ambiental Municipal está integrado por tres Componentes interdependientes e interrelacionados entre sí:

- **Componente Funcional:** *el SIGAM facilita el desempeño de las funciones ambientales que de acuerdo a la normativa vigente le corresponden al municipio, en materia de manejo de los recursos naturales, en la conservación y mejoramiento de la calidad ambiental, etc. Pero otras son las funciones que se espera éste desarrolle para facilitar el cumplimiento de sus funciones de ley. Las siguientes son las funciones específicas del SIGAM:*
 - ✓ *Funciones de planeación, seguimiento, monitoreo y control al proceso de gestión ambiental municipal, de conformidad con los procesos asociados al ejercicio de la gestión ambiental.*
 - ✓ *Funciones de coordinación, interna y externa, involucrando los principios de participación.*
 - ✓ *Funciones de financiación, referida a la consecución, asignación y manejo de recursos para hacer económicamente sostenibles los procesos, y viable la obtención de objetivos y metas ambientales.*
 - ✓ *Funciones de normativa y regulación de los procesos y las actuaciones.*
 - ✓ *Funciones de conservación y restauración ecosistémica, lo que involucra el monitoreo, control y mejoramiento de la calidad ambiental.*
 - ✓ *Funciones de apoyo a la investigación ambiental.*
- **Componente Instrumental y procedimental:** *Este componente tiene como función apoyar y facilitar el cumplimiento de cada una de las funciones, responsabilidades y competencias municipales en materia ambiental. Incluye instrumentos, herramientas o mecanismos que facilitan la gestión ambiental. Los instrumentos que incluye son:*

- ✓ *Jurídicos y normativos*
- ✓ *Económicos y financieros*
- ✓ *Técnicos y metodológicos*
- ✓ *Administrativos y operativos*
- ✓ *Participación y concentración*
- ✓ *Indicadores*
- **Componente Administrativo:** *Para poder cumplir con las funciones y responsabilidades ambientales que le corresponden por ley o le han sido asignadas por el Concejo mediante el Acuerdo respectivo, las cuales realiza con el apoyo de los diferentes instrumentos y mecanismos de gestión ambiental, la administración municipal deberá organizar y adaptar su estructura administrativa, de manera que cada una de las dependencias conozca y esté en condiciones de cumplir con las funciones propias de su naturaleza. La estructura administrativa del municipio para la GAM debe incluir¹³:*

- ✓ *Dependencias*
- ✓ *Instancias*
- ✓ *Relaciones*
- ✓ *Espacios*
- ✓ *Insumos*
- ✓ *Productos*
- ✓ *Recursos*

CAPITULO II

5. DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE BARRANCABERMEJA

5.1. PERFIL AMBIENTAL

¹³ Márquez Calle, Op. cit., Pág. 17- 27.

5.1.1. GENERALIDADES

Localización

Barrancabermeja es un municipio del departamento de Santander, ubicado en la Provincia de Mares, situado en una planicie sobre la margen derecha del Rio Magdalena, limita al Norte con el municipio de Puerto Wilches, al Sur con los municipios de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí, al Oriente con el municipio de San Vicente de Cuchurí y al Occidente con el Rio Magdalena. Posee una extensión de 1.347,83 Km², con una altitud de 75.94 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 27.5°C. (Mapa 1)

De acuerdo a las proyecciones realizadas en el último censo del DANE 2005, para el 2015 se estima una población de 191,768 habitantes de los cuales el 49.3% son hombres y el 50.7% son mujeres.¹⁴

Mapa 1. Ubicación geográfica del Municipio de Barrancabermeja.



Fuente. Google Maps, 2015.

En el municipio se encuentra ubicada la refinería de petróleo más grande del país, perteneciente a la empresa ECOPETROL, generando una producción diaria de 350,000 barriles de combustible permitiendo que gran parte de la economía de la

¹⁴ Plan de Desarrollo de Barrancabermeja 2012-2015.

región gire en torno a la industria petroquímica. Sin embargo también se destacan otras actividades económicas como las operaciones portuarias y los servicios logísticos para el transporte, la ganadería, la pesca, la agricultura y el comercio.¹⁵

Aspectos históricos

En la época de los indios Yariguies, Barrancabermeja era conocido como Latora o Latocca, por la cual pasaba el río Yuma, hoy río Magdalena. En la época de la Conquista Española, en el año de 1536, el gobernador, Don Pedro Fernández de Lugo, tenía como intención realizar el anhelo de Rodrigo de Bastidas, descubrir el nacimiento del río Magdalena sin reparar en costos ni esfuerzos. Gonzalo Jiménez de Quesada fue nombrado general y escogido por el gobernador para salir al frente de esta expedición, otorgándole amplios poderes y facultades para escoger sus propios compañeros. Al iniciar esta travesía encontraron difícil el andar por tierras pantanosas, los asaltos repentinos de los indígenas y los voraces ataques de fieras e insectos.

Después de haber vencido mil dificultades, el 12 de octubre de 1536, la expedición fluvial divisó a lo lejos unas "Barrancas Bermejas", ubicadas a los 7° 04´ de Lat. N, 73° 52´ de Long O a 75,94 msnm y 27,6 °C de temperatura media.¹⁶

Inicios del petróleo

José Joaquín Bohórquez fue la persona que dio a conocer las primeras muestras de petróleo de los bosques de la Colorada, con fines industriales. La Concesión de Mares, ubicada en Santander, tuvo varios traspasos y finalmente quedó en poder de la Tropical Oil Company (Troco), propiedad de la Standard Oil De Nueva Jersey, conocida en la actualidad como La EXXON.

En 1948, el congreso aprobó la ley 165, que autorizaba al gobierno a formar una empresa que podría ser mixta u oficial, con participación de capital extranjero. El 30 de enero de 1951 nació por decreto 0030 la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL de carácter 100% estatal. Después de 33 años de haberse perforado el primer pozo, en 1951 la concesión debía revertir al estado.

¹⁵ Barrancabermeja Ciudad Futuro [en línea] < www.barrancabermeja.gov.co > [citado en 31 de junio de 2015].

¹⁶ Historia de Barrancabermeja [en línea] < www.Barrancabermeja.org > [citado en 31 de junio de 2015].

En abril de 1922, una comisión de la cámara de representantes visita a Barrancabermeja y a las petroleras de Infantas. De esta visita y según la ley 5 de 1922 expedida por el congreso por la cual se autorizaba a la asamblea para eregir en municipio el corregimiento de Barrancabermeja.¹⁷

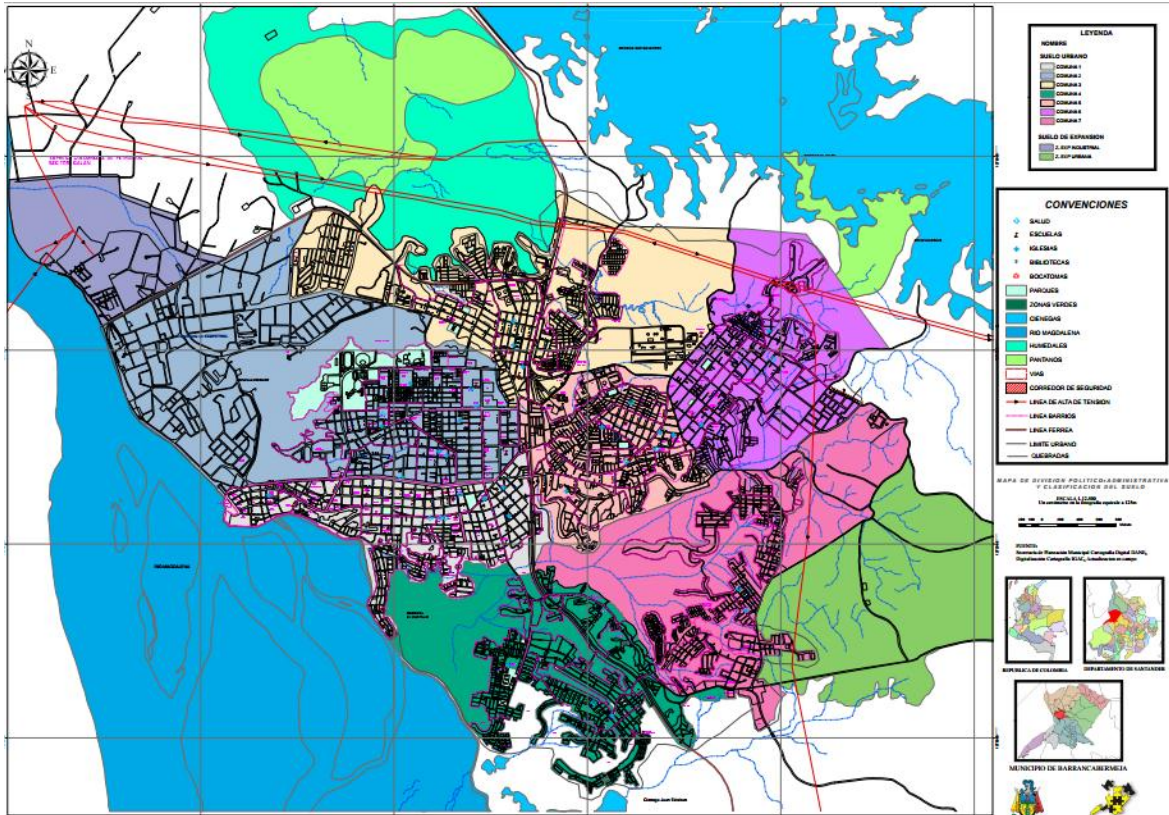
División Político-Administrativa

La extensión total de Barrancabermeja se divide en 30,37 Km² (2,24%) de área urbana y 1.317,46 Km² (97,76%) de área rural. La zona urbana actualmente se divide en siete comunas, las cuales están compuestas en promedio entre 30 y 50 barrios cada una.

Alrededor de su cabecera se encuentra los seis corregimientos que componen el área rural del Municipio como se muestra en el Mapa 2.

¹⁷ *Inicios del petróleo [en línea] < www.barrancabermeja-santander.gov.co > [citado en 31 de junio de 2015].*

Mapa 2. División Político- Administrativa



Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

- **División por Comunas - Área Urbana**

Tabla 2. Descripción Comuna No 1.

COMUNA 1		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M ²)
Arenal	2,507	133,725
Buenos Aires	2,625	185,737
Cardales	1,932	74,949
Colombia	7,085	748,650
David Nuñez	229	7,800
El Dorado	623	10,800

El Recreo	2,416	197,300
Gonzalo Jiménez de Q	1,444	142,250
Isla del Zapato	451	171,174
Invasión Planta Eléctrica	114	3,000
La Campana	322	20,287
Las Cruces	219	3,025
Las Margaritas	294	22,550
Las Playas	806	26,275
La victoria	1.758	94,000
Palmira	4,538	360,900
San Francisco	459	5,025
San José	271	47,699
San Luis	177	17,750
Sector Comercial	1,688	251,699
Tres Unidos	1,082	27,975
Cincuentenario	179	124,800
TOTAL	31,219	2'677,370

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

Tabla 3. Descripción Comuna No. 2.

COMUNA 2		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M²)
Aguas Claras	687	57,825
Ciudad Bolívar	509	254,700
El Rosario	574	552,357
Galán Gómez	4,469	383,125
Lagos del Ciprés	250	11,550
Las Colinas	295	14,050
Olaya Herrera	2,570	200,200
Parnaso	4,361	412,200
Pueblo Nuevo	4,403	224,475
Torcoroma	3,606	192,025
Uribe-Uribe	2,436	138,500
25 de Agosto	98	77,850
Villa Luz 1	40	4,200
Villa Luz 2	186	13,635
Villa Olímpica	39	399,100
Yariguies	64	92,250
TOTAL	24,587	3'028.060

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

Tabla 4. Descripción Comuna No. 3.

COMUNA 3		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M²)
Alto de Los Ángeles	605	21,250
Altos del Rosario	551	25,150
Altos de la Virgen	135	5,250
Belén	988	109,450
Brisas del 20 de Enero	325	7,360
Campo Hermoso	168	6,178
Ciudadela Pipatón	2,960	67,875
Colinas del Norte	610	25,625
Cortijilla	218	29,775
Coviba-Eduardo Rolón	889	126,500
Cristo Rey	776	27,737
Internacional	2,253	86,640
Invasión Novalito	225	4,837
Inv. San Silvestre	1,720	56,224
Jorge E. Gaitán	896	56,800
Inv. Jerusalén	1,650	100,850
Inv. Nueva Esperanza	1,900	82,555
La Floresta	4,222	380,540
La Libertad	2,100	353,700
La Paz	1,642	112,050
Los Ficus	138	5,700
Luis Eleazar	295	11,750
María Lucía	179	8,250
San Judas Tadeo	1,160	74,112
Santa Isabel	743	129,875
20 de Enero	1,167	228,110
Urb. Jerusalén	Sin Habitar	92,125
TOTAL	28,515	2'236,268

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

Tabla 5. Descripción Comuna No. 4.

COMUNA 4		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M²)
Antonia Santos	664	104,986
Bellavista	713	133,977

Buena Vista	3,555	228,087
Conj. Cerrado Refugio	189	8,125
El Bosque	192	17,325
El Castillo	3,011	288,250
El Cincuentenario	3,850	389,362
El Limonar	804	46,825
El Palmar	860	160,134
El Refugio	760	27,300
Invasión Cincuentenario	412	26,800
Inv. Marsella	123	5,768
Los Almendros	413	22,350
Las Brisas	348	35,875
Los Lagos	735	32,625
La Liga	720	46,750
Los Naranjos	374	57,550
Las Nieves	393	52,550
La Península	513	170,924
Los Pinos	1,002	182,837
José Antonio Galán	247	35,100
Planada Cerro	759	202,830
Urbanización Tamarindo	135	18,423
Villa de Leyva	281	8,367
Villa Rosa	260	52,012
Yarima	942	237,173
TOTAL	22,255	2'592,305

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

Tabla 6. Descripción Comuna No. 5.

COMUNA 5		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M²)
Alcázar	2,438	121,925
Barrancabermeja	1,295	88,887
Campo alegre	1,002	71,400
Chapinero	381	25,275
El Chicó	1,118	71,050
El Triunfo	554	15,000
Independencia	176	12,375
Inv. San Pedro Claver	638	24,800
Invasión Ramaral	232	2,900
La Candelaria	118	28,775
La Esperanza	4,838	299,285
La Tora	953	49,675
Las Malvinas	454	6,800

Las Américas	736	38,025
Las Camelias	487	118,737
Los Rosales	641	12,800
Miraflores	2,394	202,975
Primero de Mayo	7,734	381,186
Provienda	1,630	82,050
Ramaral	181	4,950
San José Obrero	532	33,300
Santa Ana	1,557	122,298
Simón Bolívar	797	125,300
Tierradentro	331	16,800
Urb. Villa Rosita	261	9,650
Versalles	1,438	148,750
TOTAL	32,916	2'114,968

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

Tabla 7. Descripción Comuna No. 6.

COMUNA 6		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M²)
Antonio Nariño	747	175,324
Boston	1,504	84,000
Brisas San Martín	429	159,862
Brisas del Oriente	95	63,000
Corintio	105	2,625
El Danubio	706	237,599
El Progreso	1,690	82,812
Las Granjas	3,661	477,862
Kennedy	974	157,600
Oro Negro	611	51,475
Rafael Rangel	461	281,325
San Pedro	731	47,750
20 de Agosto	2,367	194,025
TOTAL	14,081	2'015259

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

Tabla 8. Descripción Comuna No. 7.

COMUNA 7		
BARRIO	POBLACIÓN	ÁREA (M²)

<i>Divino Niño</i>	542	60,712
<i>El Campín</i>	961	107,574
<i>El Campestre</i>	1.242	489,625
<i>El Paraíso</i>	1.150	55,550
<i>El Prado</i>	295	108,700
<i>El Retén</i>	41	42,224
<i>Inv. Altos del Campestre</i>	827	31,117
<i>Inv. Altos del Cañaveral</i>	215	7,028
<i>Invasión El Poblado</i>	40	6,300
<i>Inv. Las Torres</i>	357	39,137
<i>Inv. Las Palmas</i>	201	6,701
<i>Inv. Minas del Paraíso</i>	885	107,075
<i>Inv. Miradores del Sur</i>	94	16,450
<i>Inv. 16 de Marzo</i>	1,075	39,024
<i>María Eugenia</i>	1,449	138,276
<i>Nueve de Abril</i>	1,616	187,974
<i>Nuevo Horizonte</i>	155	71,000
<i>Pablo Acuña</i>	234	299,629
<i>Santa Bárbara</i>	900	184,800
<i>Urb. Minas del Paraíso</i>	<i>Sin habitar</i>	37,200
<i>Ver. La Independencia</i>	271	587,750
<i>Villalerys I</i>	876	71,500
<i>Villarelys II</i>	2,994	253,337
<i>Villarelys III</i>	1,095	36,550
TOTAL	17,515	2'991.934

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

- **División por Corregimientos - Área Rural**

Tabla 9. Descripción Corregimientos.

CORREGIMIENTOS	VEREDAS
<i>El Llanito</i>	<i>Llanito Alto</i>
	<i>Llanito Bajo</i>
	<i>Campo Gala</i>
	<i>Campo Galán</i>
	<i>Sogamoso</i>
	<i>San Silvestre</i>
	<i>Islas del Rio Magdalena</i>
	<i>Ciénaga Brava</i>
	<i>La Arenosa</i>
	<i>Sábalo</i>
<i>Meseta San Rafael</i>	<i>Vereda Meseta San Rafael</i>

	Yacaranda
	La Unión
	La Raíz
	Guarumo
	Capote
La Fortuna	La Fortuna
	El Zarzal
	Tapazón
	Peroles
	San Luis
	Comuneros
El Centro	Campo Veintitrés
	Oponcito
	Campo Veinticinco
	Campo Dieciséis
	Campo Trece
	Vara Santa
	La Forest
	Tierradentro
	Cuatro Bocas
	Planta Nueva
	Campo Treinta y Ocho
	Las Marías
	La Cira
	La Ceiba
	Tenerife
	La Legía
	El Cretáceo
	El Quemadero
	Campo Catorce
	El Progreso
	Campo Seis
	Campo Cuarenta y Cinco
	Pueblo Regao
Campo Cinco	
Campo Treinta y Dos	
Santo Domingo	
El Palmar	
Ciénaga del Opón	La Colorada
	Ciénaga del Opón
San Rafael del Chucuri	San Rafael de Chucuri
	Ciénaga Aguas Negras

Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja 2002.

5.1.2. FACTORES ABIÓTICOS

Clima

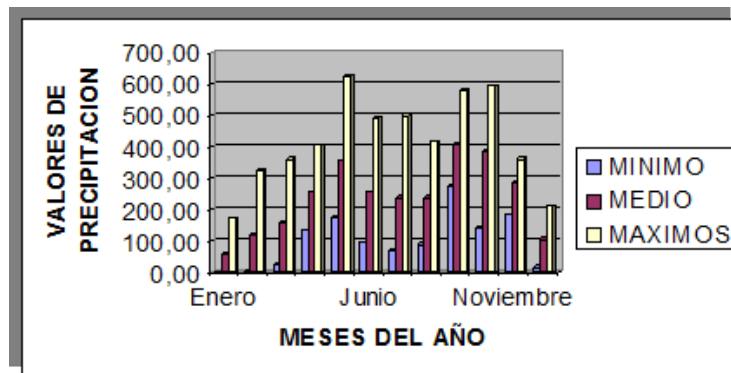
En el municipio se encuentran ubicadas cuatro estaciones climáticas del IDEAM en los siguientes puntos: Aeropuerto Yariguies, Corregimiento El Centro, Chucurí y La Putana; gracias a estas se pueden establecer las siguientes características:

- Biotemperatura Anual: 24 - 28°C
- Precipitación Media Anual: 2000 - 4000 mm/año
- Piso Altitudinal: Tropical
- Piso Térmico: Cálido
- Evapotranspiración Potencial: 0.50 – 0.75
- Provincia de Humedad: Húmedo
- La zona se caracteriza por un régimen hidroclimático húmedo.

Precipitación

Se presenta un régimen pluviométrico estacional de carácter bimodal con lluvias que van de Marzo a Junio, y en Agosto a Noviembre con un 85% de la lluvia total anual que varía entre los 2.700 y 2.900 mm. (Gráfica 1)

Gráfica 1. Histograma Precipitación.

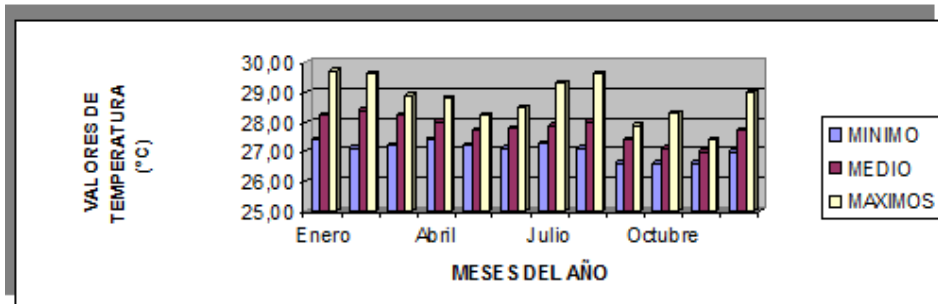


Fuente. Estudio Hidrológico para el proyecto de modernización Refinería de Barrancabermeja, 2003.

Temperatura

La media anual de la temperatura es de 28.3°C; el total de la evapotranspiración potencial oscila entre los 2000 y 2010 mm. (Gráfica 2)

Gráfica 2. Histograma Temperatura anual.

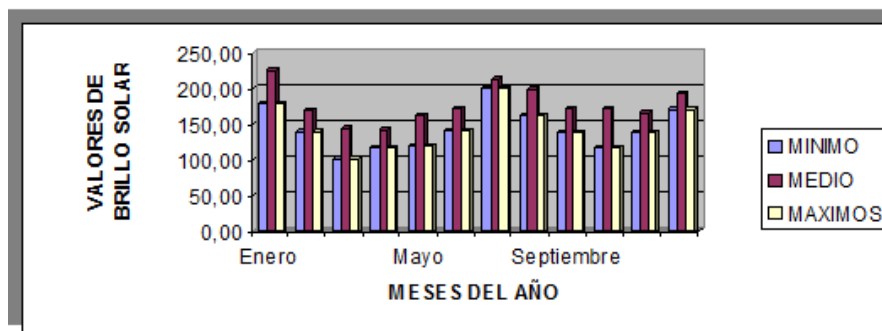


Fuente. Reformulación del plan de descontaminación ambiental del municipio de Barrancabermeja, 2003.

Brillo solar

Debido a la no existencia de obstáculos geográficos, se presenta la recepción de un mayor número de horas de sol al día, con promedio anuales de 2123.6 horas que inciden en los procesos de evaporación y evapotranspiración de la región. (Gráfica 3).

Gráfica 3. Histograma Brillo solar.



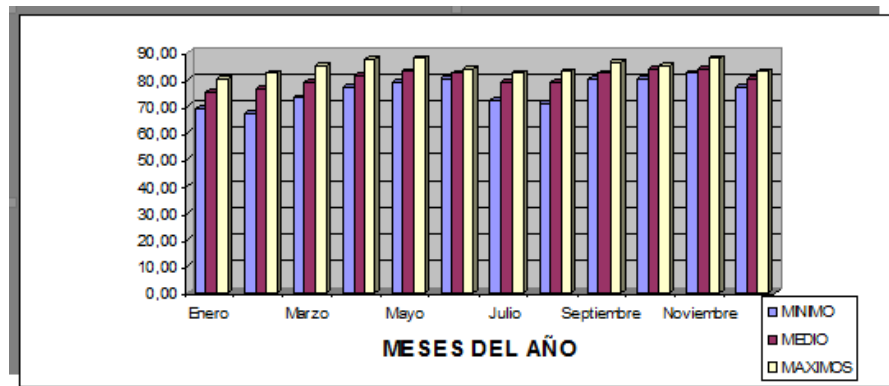
Fuente. Reformulación del plan de descontaminación ambiental del municipio de Barrancabermeja, 2003.

Humedad relativa

Debido a las características biofísicas de la zona presenta una humedad relativa alta, con promedio anuales superiores al 80%, alcanzado valores cercanos a la saturación.

Los valores máximos se dan en la época de lluvias abril – mayo – septiembre – octubre – noviembre y mínimos para los meses seco de enero – febrero y Diciembre. (Gráfica 4).

Gráfica 4. Histograma Humedad relativa.

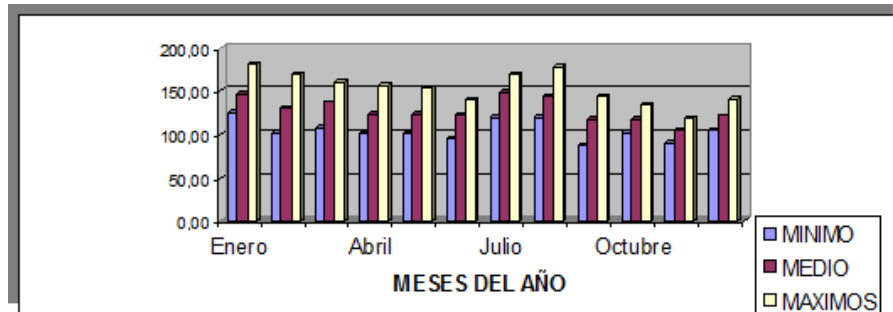


Fuente. Reformulación del plan de descontaminación ambiental del municipio de Barrancabermeja, 2003.

Evaporación

Presenta un régimen opuesto al de la precipitación; es decir, lo más altos niveles se presentan en época seca (Enero – Febrero) y los más bajos en épocas lluviosas (Abril – Mayo – Octubre – Noviembre); para un total promedio anual de 1541.67 mm. (Gráfica 5).

Gráfica 5. Histograma Evaporación.



Fuente. Reformulación del plan de descontaminación ambiental del municipio de Barrancabermeja, 2003.

Pisos climáticos

Se presenta en piso térmico cálido. Regionalmente se ubica en la parte baja de las vertientes que integran la cuenca media del Río Magdalena.

Geología

La cabera municipal de Barrancabermeja está fundada sobre tres formaciones geológicas (Lobo-Guerrero, 1990; Flórez 1993).

- *Formación Real (Tmr):* son conglomerados superpuestos por capas de areniscas con intercalaciones de arcillolitas grises. Constituye la base del municipio y es la roca sobre la cual están fundados los sectores nor-oriental, sur y sur-oriental de la ciudad (IGAC, 1980).
- *Formación Mesa (Tpm):* Formada por sedimentos fluviales. Dentro de estas formaciones Mesa hace parte las colinas que enmarcan la planicie aluvial del río Magdalena. En la zona urbana la formación mesa se localiza principalmente en sector central de la ciudad y en las zonas altas del sector comercial (IGAC, 1980).
- *Depósitos de Terraza (Qt):* Está compuesta por arenas finas limosas grises u oscuras, limos arcillosos y arenosos también grises y oscuros, además presenta gravas finas a gruesas con matices de arcilla o limo arenoso y lentes de materia orgánica con un espesor de hasta 76 m.

- *Depósitos aluviales (Qal): correspondientes con los depósitos recientes del río Magdalena, constituidos por arenas, arcillas, gravas y turba.*¹⁸

Geomorfología

El sistema de clasificación fisiográfica del terreno (IGAC, 1992) permite delimitar las unidades geomorfológicas para la ciudad de Barrancabermeja en diferentes categorías, las cuales se agrupan de la siguiente manera:

- *Diques: generalmente se encuentran ubicados a lo largo de los ríos, los desbordes de estos pueden sobrepasar el dique y formar avenidas que se asemejan a orillares (material transportado por el río).*
- *Planicie Aluvial: Comprende formas de menor tamaño y de edades relativamente diferentes. Esta zona está sometida a inundaciones periódicas, debido a esto se encuentra en constante deposición de materiales finos; algunas partes se encuentran siempre encharcadas (ciénagas y pantanos).*
- *Terrazas: Estas unidades agrupan posiciones más altas que la planicie aluvial y no son inundables. Formada por grandes extensiones con pendientes bajas, cubiertas de pasto y poco afectadas por la erosión debido a ese relieve suave y a su vegetación. En la zona, los niveles de terrazas presentan materiales finos y medios, con afloramientos de arcillas en límites con el nivel superior.*
- *Colinas: En las colinas, el suelo tiende a compactarse formando superficies desnudas que dificultan la infiltración de agua y favorecen la escorrentía y transporte de partículas de suelo, las cuales se acumulan donde hay vegetación. Se encuentran colinas en arcillolitas negras, macizas, areniscas disgregables y gravas. Además conglomerados superpuestos por capas de areniscas compactas con intercalaciones de arcillolitas grises y arenas finas a gruesas.*¹⁹

¹⁸ INSTITUTO GEOFISICO UNIVERSIDAD JAVERIANA; CONSULTORIA COLOMBIANA S.A. *Microzonificación sísmica preliminar de Barrancabermeja.*

¹⁹ LOPEZ FLORES LORENA V.; ROBAYO GONZALEZ. FABIO A. *Zonificación geotécnica preliminar del casco urbano del municipio de Barrancabermeja, Santander; Universidad de la Salle, 2007.*

Suelo

El estudio general de los suelos de Barrancabermeja elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi menciona a la profundidad efectiva, el drenaje natural y la textura como las principales condiciones físicas del suelo. De igual manera sobresale la presencia de piedras o nódulos minerales en el perfil. Los suelos reportados para el municipio corresponden en general a una arcilla arenosa de color rojiza de consistencia media a firme, textura arcillo-arenosa de color rojiza cuya consistencia varía de media a firme, textura arcillo-arenosa y buen drenaje.

Dentro de las características químicas, las más destacables son la alta acidez, baja saturación de bases, baja capacidad catiónica de cambio, bajo contenido de nutrientes y baja fertilidad natural.

Entre los limitantes físicos los más importantes son las fuertes pendientes del terreno en la zona quebrada, y en la mayor parte de las colinas, y la propensión a las inundaciones en los valles y en la planicie aluvial. La utilización del suelo en el área rural corresponde en orden descendente a pastos, agricultura, rastrojos y bosques.

La versatilidad y facilidad de los suelos se evalúa a partir de ocho clases agrológicas enumeradas de I a VIII, donde la clase I se considera un suelo con condiciones óptimas para casi toda clase de cultivos a un determinado clima, sin prácticas exigentes para el manejo y la conservación y a partir de la clase V as limitaciones para la mayor parte de los cultivos y aún para pastos, van siendo cada vez más severos, las prácticas demasiado exigentes y costosas y los resultados muy inciertos.

En términos generales la gran mayoría del territorio municipal de Barrancabermeja, presenta categorías agrológicas deficientes, predominan las clases IV, V y VI, todas ellas con grandes restricciones en el uso del suelo.

Los cultivos más tradicionales son maíz, yuca, plátano y cacao. Las técnicas de manejo de estos cultivos son a menudo antiecológicas y casi siempre el proceso de cultivo se inicia con la tumba y la quema. La práctica de la ganadería extensiva en donde las técnicas de mantenimiento de potreros se reducen prácticamente al control de malezas y a la rotación. La fertilización periódica es poco frecuente.

A los problemas causados por el inadecuado manejo del suelo se suman los efectos de la erosión, producto de los procesos de deforestación en las diferentes cuencas hidrográficas.

La contaminación del suelo ha producido la pérdida regenerativa, cambio en el uso de los suelos, destrucción de la microflora y microfauna, aumento de los procesos erosivos, generación de focos de contaminación, produciendo un desequilibrio físico, químico y biológico.²⁰

Fuentes de contaminación del suelo

Las principales fuentes de contaminación del suelo en Barrancabermeja se atribuyen a:

- *Descarga incontrolada de residuos domésticos e industriales: esta contaminación se presenta en mayor o menor intensidad dependiendo de la cantidad de lixiviados, los cuales varían según el volumen y concentración de los residuos orgánicos presentes en el vertimiento. La descarga clandestina de residuos en áreas abiertas, las fluctuaciones del viento, la humedad de los residuos y las lluvias producen un esparcimiento de los lixiviados, ocasionando una mayor área de contaminación de los suelos ya sea por agentes patógenos, metales pesados o sales e hidrocarburos clarificados presentes en estos.*
- *Quemas abiertas de residuos sólidos: su principal causa es la ineficiencia de la prestación de servicios de recolección sumado a la inexistencia de un PGIRS doméstico e industrial.*
- *Deforestación: se genera por diversas causas entre las cuales se encuentran la perforación de pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos, la construcción de vías, la instalación de tuberías para el transporte de gases e hidrocarburos, la explotación de materiales de construcción para la industria petroquímica y el crecimiento urbanístico, conflictos de uso del suelo en la zona rural a causa de la ganadería extensiva.*
- *Malas prácticas agrícolas.*
- *Inadecuada planeación de obras civiles.*
- *Lluvias ácidas.*

²⁰ PLAN DE DESARROLLO BARRANCABERMEJA 2012-2015.

5.1.3. RECURSO HIDRICO

Barrancabermeja, al estar ubicada en la margen derecha del río Magdalena y entre sus dos afluentes: Sogamoso al norte y el Opón al sur, es considerado uno de los municipios con más sistemas hídricos de Santander. A su vez el área del municipio se jerarquiza en cuencas, subcuencas y microcuencas, las cuales son la fuente principal de abastecimiento de la población. (Ver Mapa 3).

Cuenca del río Magdalena

Es uno de los ríos más importantes en esta parte del territorio Santandereano, si se tiene en cuenta factores como la capacidad de carga, el caudal, la complejidad de los materiales que transportan y la actividad del mismo río. Del punto de vista socioeconómico el río Magdalena es fuente primaria para el sustento de los pescadores del municipio, así mismo permite la navegabilidad de todo tipo de embarcaciones, conectando a Barrancabermeja con el interior del país.

Los aportes que recibe el río Magdalena provienen de: cuenca del Sogamoso (45%), cuenca del Carare (30%), cuenca del Opón (7%), cuenca del Oponcito (8%) y cuenca de Lebrija (10%).

Las características principales que conforman al río Magdalena, ocasionan que sea considerado la arteria fluvial más importante de la región, ocasionando que la totalidad de las aguas de las cuencas desemboquen en él.

Subcuenca del río Sogamoso

Formado por la unión de los ríos Suarez y Chicamocha, es el afluente más caudaloso del río Magdalena, con influencia en el área de San Vicente de Chucurí, Barrancabermeja y Puerto Wilches. Tiene una longitud de 116 Km con una cuenca total de 111 km², desde su nacimiento hasta el llamado puente de Sogamoso (cruce de la vía Bucaramanga – Barrancabermeja, donde se explaya convirtiéndose en un canal amplio).

Este río no recibe aportes de ninguna corriente importante, sin embargo marca una divisoria natural entre los comportamientos localizados hacia el norte y sur de su curso.

Subcuenca del caño San Silvestre

Está localizada en la parte central del municipio, comprende una extensión aproximada de 972 km² y se caracteriza por ser una cuenca achatada, con pendientes bajas hacia su desembocadura y altas hacia sus cabeceras.

Es una de las subcuencas más importantes de la región y está conformada por las microcuencas de: Llanitos, El Zarzal, Petroles y Vizcaína.

Subcuenca La Cira

Esta Subcuenca se localiza en el extremo sureste del municipio, posee una extensión de 161.2 Km² con una longitud de 19.1 Km, tiene tendencia a las crecidas, sin embargo el corto trayecto de su cauce, su baja pendiente y el control de caudales por las ciénagas evitan la acumulación de escorrentía pero aumentan las posibilidades de inundaciones.

Subcuenca del río Oponcito

Es una de las principales fuentes hídricas del municipio, se encuentra en el extremo sur y constituye el límite con el municipio de Puerto Parra y San Vicente del Chucurí.

Microcuenca El Llanito

Está localizada en la parte norte del municipio y posee una extensión de 192 Km².

Su cauce principal es el caño Llanito que drena sus aguas a la quebrada Vizcaína y esta a su vez al río Sogamoso. Éste cauce se caracteriza por ser poco susceptible a las crecidas y por tener bajas pendientes en los terrenos que recorre. Dentro de esta microcuenca se encuentra la ciénaga del Llanito que actúa como reguladora de caudales.

Microcuenca el Zarzal

Con un área aproximada de 237 Km² se ubica en el sector nororiental del municipio. Su cauce principal es la quebrada El Zarzal, que cuenta con una longitud de 31.7 Km desde su nacimiento en el municipio de San Vicente del Chucuri hasta desembocar en el caño San Silvestre. Esta microcuenca presenta cierta susceptibilidad a la ocurrencia de crecidas debido a su factor de forma y a su forma achatada.

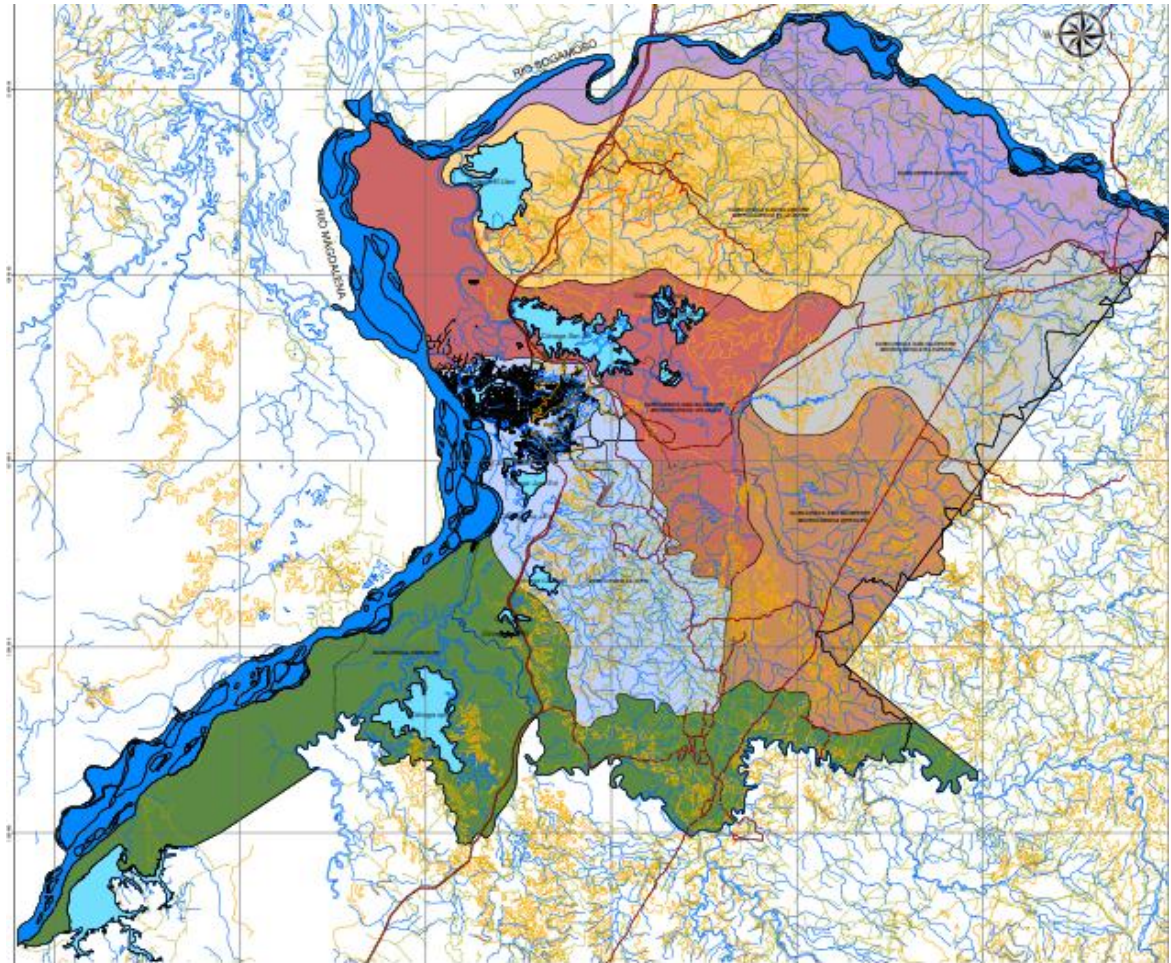
Microcuenca Peroles

Presenta una extensión de 336 Km² y está situada al oriente del municipio, su cauce principal es la quebrada Petroles que tiene su nacimiento en el municipio de San Vicente de Chucurí, recorriendo 36,65 Km hasta su desembocadura en el caño San Silvestre. Al igual que la microcuenca El Zarzal, ésta presenta susceptibilidad a las crecidas.

Microcuenca Vizcaína

Está ubicada en el centro del municipio y posee una extensión de 206.2 Km². Recibe los aportes de las quebradas El Zarzal y Petroles y su desembocadura se lleva cabo sobre el río Magdalena. Se caracteriza por tener una baja susceptibilidad a las crecidas debido a que está cubierta por ciénagas y humedales, los cuales ayudan a controlar el caudal.

Mapa 3. Mapa de Cuencas Hidrográficas.



Fuente. Cartografía digital DANE- POT Barrancabermeja, 2002.

Tabla 10. Parámetros morfométricos de las principales cuencas

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	UBICACIÓN MAPA (COLOR)	ÁREA (Km ²)	PERIMETRO (Km)	LONGITUD	
						AXIAL	CAUCAL
RÍO MAGDALENA	SOGAMOSO		MORADO	137			
	SAN SILVESTRE	LLANITOS	AMARILLO	192	58.75	26.20	25.75
		EL ZARZAL	AZUL	237	58.45	24	31.70
		PEROLES	MARRÓN	336	70.05	28	36.65

	VISCAINA	ROJO	206	74.75	74.7 5	27.60
	LA CIRA	CELESTE	161	53.20	18.4 3	19.1
	OPONCITO	VERDE	271			

Fuente. Cartografía digital DANE- POT Barrancabermeja, 2002.

El sistema hídrico de Barrancabermeja se compone en:

- *Sistemas lóticos: Quebradas, caños y ríos.*
- *Sistemas lénticos: Ciénagas, pantanos y lagunas de desborde.*

Sistemas lóticos

Existe un gran número de caños y quebradas ubicadas en el área urbana y convertidos en la actualidad en cauces de agua servidas, estos son: quebradas Lavanderas y Las Camelias; y los caños: Cardales, Rosario, Palmira, Internacional. La totalidad de dichos vertimientos se entrega a los humedales o directamente al río Magdalena sin tratamiento alguno.

En el área rural las quebradas y caños son los cuerpos hídricos de mayor significancia, aunque en épocas de verano bajan ostensiblemente sus caudales.²¹

Sistemas lénticos

En el área urbana se encuentran las ciénagas Miramar y Juan Esteban, las cuales se haya en la actualidad en un alto grado de contaminación por los vertimientos que reciben, producto de actividades humanas e industriales

*En el área rural encontramos un gran número de ciénagas, algunas haciendo parte de ecosistemas estratégicos como el caso de las ciénagas San Silvestre y Llanito, **la primera por ser fuente de abastecimiento de agua para consumo de agua potable e industrial en el Municipio y la segunda por ser la principal fuente de sustento alimenticio y económico para el corregimiento El Llanito.** Las principales ciénagas de esta área son: San Silvestre, El Llanito, Brava, Zarzal, Zapatero, Salado, Guadalito, Tierradentro, Sábalo, El Tigre, El Castillo, La Cira, Chucurí, Del Guamo. En la actualidad estas ciénagas **presentan algún grado de deterioro debido principalmente a las***

²¹ Planeación municipal- atlas ambiental de Santander-CORPES centro oriente.

actividades de tala de bosques, vertimientos de aguas residuales y ganadería intensiva que se realizan en el municipio.

Tabla 11. Fuentes de agua

FUENTES DE AGUA		
CIENAGAS	QUEBRADAS	CAÑOS
SAN SILVESTRE	EL LLANITO	EL LLANITO
EL LLANITO	AGUAS CLARAS	EL ROSARIO
OPÓN	ZARZAL	GUARUMO
BRAVA	LA LLANA	DE LA MUERTE
ZAPATERO	ARENOSA	DEL GUAMO
JUAN ESTEBAN	LA RAIZ	EL TIGRE
SALADO	LA PEDREGOSA	ZARZAL
GUADUALTO	LIZAMA	LA JERINGA
TIERRADENTRO	LA PUTANA	SAN SILVESTRE
SÁBALO	TABLA ROJA	ROJO
EL TIGRE	LA CRISTALINA	MAL ABRIGO
ZARZAL	VISCAINA	LA ROMPIDA
EL CASTILLO	DE LA MESETA	
CHUCURÍ		
DEL GUAMO		

Fuente. Planeación municipal- atlas ambiental de Santander- CORPES centro oriente, 2003.

Uso del Agua

Los principales usos del recurso hídrico en el municipio son el abastecimiento de agua para uso doméstico e industrial, dilución de desechos domésticos e industriales, sustento económico de los pescadores, hábitat para numerosas especies de fauna y flora, piscicultura, recreación y vía de comunicación como se mencionan en la Tabla 12.

Tabla 12. Usos del recurso hídrico

USO DEL AGUA	CUERPO DE AGUA
Abastecimiento doméstico y uso industrial.	Ciénaga San Silvestre (Bocatoma de la PTAP consumo doméstico, FERTILIZANTES S.A. y ECOPETROL para consumo industrial), río la Colorada (Bocatoma de ECOPETROL consumo industrial y doméstico), río Oponcito de la Vereda Oponcito, Ciénaga el Llanito de la población ribereña, río Magdalena (Bocatoma ECOPETROL consumo industrial y doméstico). En todos los corregimientos del Municipio y

	<i>sus veredas captan el agua del sistema hídrico más cercano.</i>
Dilución de desechos domésticos e industriales.	<i>Q. la libertad, Caño Sta. Isabel Caño Palmira, caño Lizama, la Mina, caño lavadero, río Magdalena, Ciénaga Miramar, Ciénaga San Silvestre, Ciénaga el Llanito, Ciénaga Juan Esteban, Quebrada las Camelias, Quebrada las Lavanderas, Humedal el Castillo, Quebrada la Mina, Caño San Judas Belén. Los demás cuerpos de agua del Municipio (urbano y rural) que no fueron mencionados también reciben vertimientos de aguas negras o industriales en algún momento de su recorrido.</i>
Pesca	<i>Ciénaga el Llanito, Ciénaga San Silvestre, Ciénaga Juan Esteban, Ciénaga Opón, río Magdalena, río Sogamoso, Ciénaga de Chucurí.</i>
Preservación de fauna y flora	<i>Aunque no existen áreas protegidas expresamente, es evidente que las ciénagas y sus zonas de influencia se constituyen en refugios de fauna y flora sin contar la importancia de algunas ciénagas para el desove de algunos peces</i>
Piscicultura	<i>Ciénaga el Llanito, estanques ubicados cerca de la presa de desagüe de la ciénaga San Silvestre (Estación Piscícola).</i>
Recreación	<i>Ciénaga San Silvestre, Ciénaga el Llanito</i>
Navegación	<i>Río Magdalena, río Sogamoso.</i>

Fuente. Reformulación del plan de descontaminación ambiental del municipio de Barrancabermeja, 2003.

Calidad de los principales cuerpos de agua

En la actualidad la mayoría de los cuerpos de agua en el municipio se encuentran contaminados debido a los múltiples derrames de hidrocarburos, vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, utilización de agroquímicos en la agricultura que terminan en los cuerpos de agua por escorrentía, modificación de la cobertura vegetal, urbanización, contaminación, desecación y otras formas de intervención en el sistema hídrico y ecológico que causan la alteración de las condiciones fisicoquímicas y biológicas de dichos cuerpos.

A continuación se describirá las condiciones actuales de los principales cuerpos de agua lóticos y lénticos del municipio.

Ciénaga Miramar

La ciénaga Miramar es un sistema lenticó natural, con una superficie aproximada de 89 Ha y un volumen aproximado de 4.3 millones de metros cúbicos. Este sistema es alimentado por las aguas provenientes de las quebradas Las Camelias y Las Lavanderas. La ciénaga Miramar desemboca en el Caño San Silvestre a través del caño El Rosario.

La principal causa de contaminación de la ciénaga es la afluencia permanente de las aguas residuales domésticas y residuos sólidos domésticos. Los residuos que ingresan han generado procesos de sedimentación, en tanto que el material orgánico conduce al enriquecimiento excesivo de nutrientes en el agua.

La sobre fertilización se caracteriza por elevados niveles de nutrientes (amonio y fosfatos), y la consecuencia de este fenómeno es la alteración de la vida acuática, reflejada en la superpoblación de macrófitas acuáticas y de algas, la cual incide en las variaciones de pH y oxígeno disuelto del agua, presentándose problemas de color, olor y sabor. Así mismo, existe alto grado de eutroficación debido al alto ingreso de aguas residuales domésticas de la ciudad, ya que varios colectores descargan directamente a la ciénaga.

Ciénaga Juan Esteban

La ciénaga está ubicada en el sur- oriente de Barrancabermeja, con un espejo de agua de aproximadamente 10 hectáreas. El área de la cuenca que drena a la ciénaga es de aproximadamente 120 hectáreas, el sistema hidrográfico está compuesto por las quebradas la Cira y Varasanta que vierten sus aguas a la ciénaga La Cira; esta se comunica con la ciénaga Juan Esteban por medio del caño La Cira, que es un cauce abandonado del río La Colorada, otros caños como el Agua Blanca y el Verdum se encuentran sedimentados y taponados como resultado de la contaminación causada por los asentamientos humanos ubicados en la periferia del cuerpo de agua.

La ciénaga recibe las aguas servidas de los barrios Bellavista, el Bosque, el Castillo, Cincuentenario, el Limonar, la Refugio, José Antonio Galán y la Península entre otros. El estado actual del ecosistema es preocupante, ya que el deterioro

del mismo alcanza altos índices de contaminación de aguas residuales domésticas e industriales.

Ciénaga San Silvestre

Esta cubre un área de nueve Km² está unida a otras ciénagas como la Brava, la cual a su vez recibe aguas del caño Zarzal y El Sábalo; este sistema es alimentado por las aguas provenientes de los caños Zarzal, La Tigra, La Vizcaína.

Esta ciénaga vierte sus aguas al río Sogamoso por el caño San Silvestre, el cual a cincuenta metros aproximadamente de su desembocadura, se le unen las aguas de la ciénaga El Llanito. La ciénaga presenta un periodo de aguas altas en los meses de marzo, octubre y noviembre, alcanzando una profundidad de siete metros aproximadamente y en los meses de diciembre a febrero ocurre un descenso de sus aguas, llegando a los tres metros de profundidad aproximadamente.

La ciénaga es fuente de abastecimiento de agua de cuatro grandes usuarios que son:

- *AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., Empresa de Acueducto y Saneamiento Ambiental de Barrancabermeja, la ciénaga es la principal fuente de abastecimiento de la ciudad para lo cual la empresa mediante bombeo extrae de está un caudal de 700 l/seg.*
- *ECOPETROL – CIB, La Gerencia Complejo Barrancabermeja de ECOPETROL, utiliza el agua de la ciénaga para los sistemas de refrigeración de una de sus unidades de producción, el caudal extraído es de 196 l/seg.*
- *FERTICOL S.A., Fertilizantes Colombianos S.A., esta empresa utiliza el agua de la ciénaga como materia prima de su proceso industrial, refrigeración.*
- *ESTACIÓN PISCÍCOLA, la estación piscícola, al contrario de los otros tres usuarios tiene su estación de bombeo cerca del canal de desagüe de la ciénaga y es el menor de los usuarios.*

Ciénaga El Llanito

La ciénaga recibe el suministro de las aguas del caño Jeringa y la quebrada el Llanito y descarga sus aguas por medio del caño Guadualito al caño San Silvestre y de ahí al río Sogamoso. Presenta niveles altos de sus aguas durante los meses de abril, mayo y noviembre, alcanzando los 4 metros de profundidad; la época de aguas bajas se da en los meses de enero a marzo, con profundidades de 0.5 metros aproximadamente.

Ciénaga Chucurí

Posee una extensión aproximada de 905.45 Ha. Se encuentra ubicada entre los Municipios de Puerto Parra y Barrancabermeja; a su vez se localizan las veredas del Carare, Pitalito y Aguas Negras, recibe el aporte de aguas de las quebradas los Patos, la Caneca, las Montoya, los Mocholos y el clavo, además de una gran cantidad de arroyos estacionales que favorecidos por la pendiente del terreno suministran agua y sedimentos a la ciénaga, recibe también aportes de la ciénaga Aguas Negras.

La ciénaga descarga sus aguas al río Magdalena por medio del caño Chucurí, el cual es un canal meándrico que tiene una longitud aproximada de 4.2 Km. y un ancho promedio de 4 m. y que cuya boca de descarga se localiza aproximadamente a 1 Km. de distancia de la población de Chucurí aguas arriba.

Desde el interior de la ciénaga se nota un aspecto de vegetación exuberante en sus orillas, pero al detallar se observan que corresponden a cortinas de vegetación localizadas solo en las orillas, ocultando las vastas zonas de sabanas y pastos en sus entornos, la mayoría de estas utilizadas para pastoreo de ganado.

Ciénaga Opón

La ciénaga cuenta con una extensión aproximada de 933.33 Ha, es abastecida por medio de la quebrada la Vizcaína y caño Viejo. Posee salida a través del caño Mal Abrigo, que la comunica con el río Opón, donde vierte sus aguas al río Magdalena, a su vez sirve de vía de acceso fluvial. El nivel máximo de la ciénaga se presenta en los meses de abril y mayo alcanzando una profundidad de 4 metros aproximadamente; el nivel mínimo se presenta en los meses de enero a marzo, llegando hasta los 0.2 me en Punta Sola.

La vegetación se encuentra en gran parte desplazada por potreros para la ganadería, trayendo como consecuencia la sequía del humedal y sedimentaciones. Los caños y el Río Opón, están nutriendo a la ciénaga de forma irregular debido a que estos, se encuentran taponados y sedimentados. En la ciénaga hay poca presencia de macrófitas, pero su mayor problema es la disminución de los volúmenes de agua, afectando la actividad de pesca.

La zona en general se encuentra desprovista de la vegetación original del ecosistema, bosques secundarios degradados, rastrojos altos y bajos, así como pastizales y cultivos agroindustriales y potreros destinados para la ganadería.

Río Magdalena

Su cuenca hidrográfica presenta el más alto valor estratégico dentro del contexto nacional. Cuenta con una superficie de 27.3 millones de hectáreas, que representan el 24% del territorio continental Nacional, ubicada en 19 departamentos con 728 municipios, en los cuales reside el 66% de la población colombiana y se genera el 86% del producto Interno bruto del país.

En ella, se encuentran los grandes centros urbanos del país como Bogotá, con la más importante zona industrial, algunas de las áreas agrícolas de mayor productividad del país y 12 parques naturales nacionales. En ella operan 23 Corporaciones Autónomas Regionales y 4 Departamentos Administrativos Ambientales.

En la cuenca se genera el 75% de la producción agropecuaria nacional y se desarrolla más del 90% de la producción cafetera. Así mismo produce el 70% de la energía de origen hidráulico y el 90% de la termoeléctrica. La extracción de petróleo y la minería alcanzan igualmente una gran importancia. La producción de crudos representa cerca de la cuarta parte de la producción nacional y se encuentra el 72% de la infraestructura para el transporte del petróleo. La minería está representada en yacimientos y explotaciones de oro, plata, hierro, níquel, cobre, arcilla, calizas, mármol, barita, feldespato, yeso, magnesio, carbón, esmeraldas y fosfatos.

Dentro de la grave problemática que posee podemos resaltar los siguientes aspectos: uso inadecuado de recursos naturales, inundaciones, sequías, contaminación, pobreza, tensiones sociales, deterioro ambiental, baja conciencia ambiental, ausencia del estado, planificación desarticulada, información dispersa e

incompleta, conflictos de uso del suelo, asentamientos en áreas de riesgo, crecientes demandas de agua para uso agrícola, niveles considerables de sedimentos, cuencas hidrográficas tributarias deterioradas, inadecuadas prácticas de minería, cultivos en laderas y pendientes fuertes, cultivos ilícitos y pastoreo en zonas de ladera, entre otros.

La magnitud y concentración de las actividades antrópicas y la alteración generalizada de la estructura básica de muchos de los sistemas naturales asociados a la cuenca hidrográfica del Río Magdalena han afectado y disminuido su capacidad productiva, limitando sus potencialidades de uso y desarrollo, afectando directamente a su entorno y comunidades que dependen de ellos.²²

5.1.4. RECURSO AIRE

Calidad de aire

En la actualidad Barrancabermeja cuenta con cuatro estaciones de monitoreo de las cuales tres son fijas y una es móvil. Estas estaciones se encargan de medir tres contaminantes PM 2.5, PM 10 y O3. Sin embargo la falta de continuidad en las mediciones, la falta de registro de datos y la inadecuada interpretación de los resultados con el comportamiento del entorno ocasiona que no exista una base de datos actualizada que sirva de soporte para planear estrategias y programas que tiendan a mejorar la calidad del aire y por ende la calidad de vida de los habitantes del municipio.

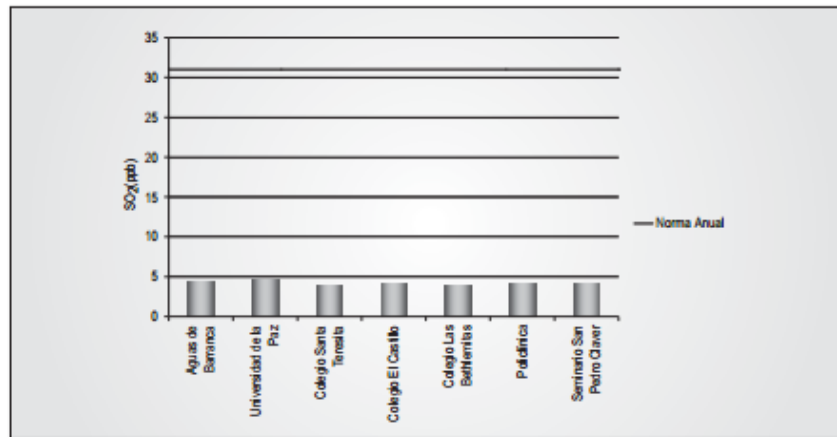
La empresa ECOPETROL opera dentro de su complejo, una red de monitoreo de calidad del aire debido a las actividades industriales que se realizan en la zona. En esta red se registran las concentraciones de PM10, PST, CO, SO2, NO2, O3 entre otros. Por esto en el año 2007 contrató a una empresa externa para la realización de una campaña de monitoreo en siete puntos de la ciudad (Aguas de Barranca, Universidad la Paz, Colegio Santa Teresa, Colegio El Castillo, Colegio Las Bethlemitas, Policlínica y Seminario San Pedro Claver), enfocándose en los siguientes contaminantes: PM10, PST, SO2, NO2, O3 y Vanadio.

²² Secretaría del medio ambiente. Reformulación del plan de descontaminación del municipio de Barrancabermeja. Tomo I. Capítulo II Componente Abiótico. Págs. 17-25.

Resultados obtenidos

- **Dióxido de Azufre:** En los diez días de monitoreo se encontró que las mediciones de SO₂ se encuentran por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por la normatividad nacional vigente (5 ppm), como se puede observar en la Gráfica 6.

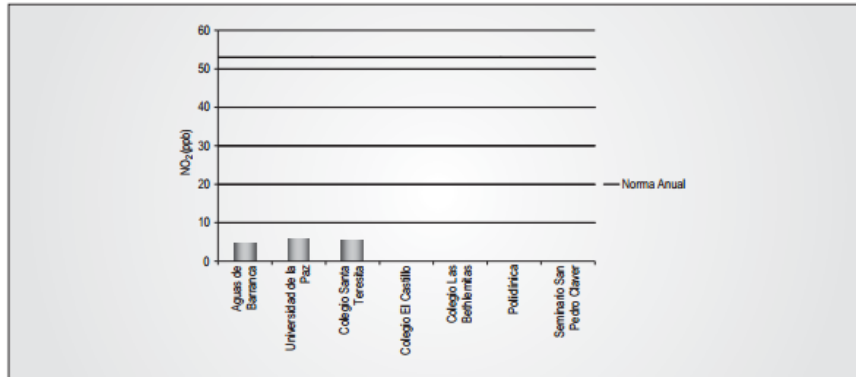
Gráfica 6. Resultados Dióxido de Azufre.



Fuente. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia: Calidad del Aire, 2007.

- **Dióxido de Nitrógeno:** Como se evidencia en la Gráfica 7 se puede determinar que en tres de los siete lugares de monitoreo las concentraciones de NO₂ son similares (por debajo de los 4.61 ppb).

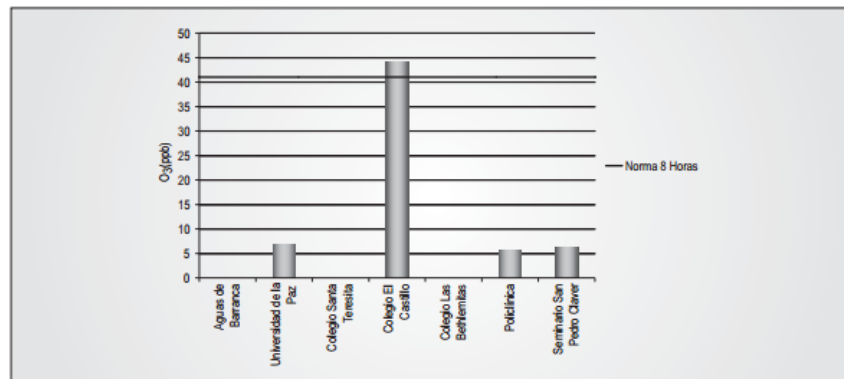
Gráfica 7. Resultados Dióxido de Nitrógeno.



Fuente. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia: Calidad del Aire, 2007.

- **Ozono:** Las concentraciones de O₃ no superaron el límite máximo permisible permitido para tiempos de exposición de ocho horas, con excepción del Colegio El Castillo, donde se registró una concentración de 44 ppb en uno de los días de monitoreo como se evidencia en la Gráfica 8.

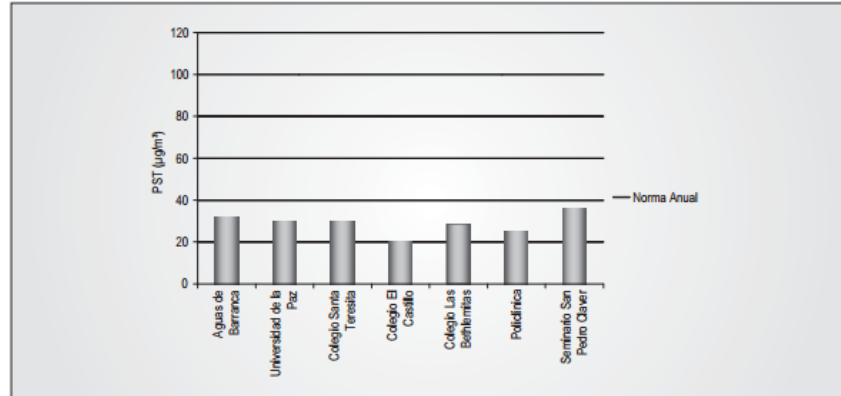
Gráfica 8. Resultados de Ozono.



Fuente. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia: Calidad del Aire, 2007.

- **Partículas Suspendidas Totales:** La Gráfica 9 muestra que las concentraciones obtenidas de PST no superaron durante el periodo de monitoreo el nivel máximo permisible anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) manteniendo un comportamiento similar en todos los puntos de medición.

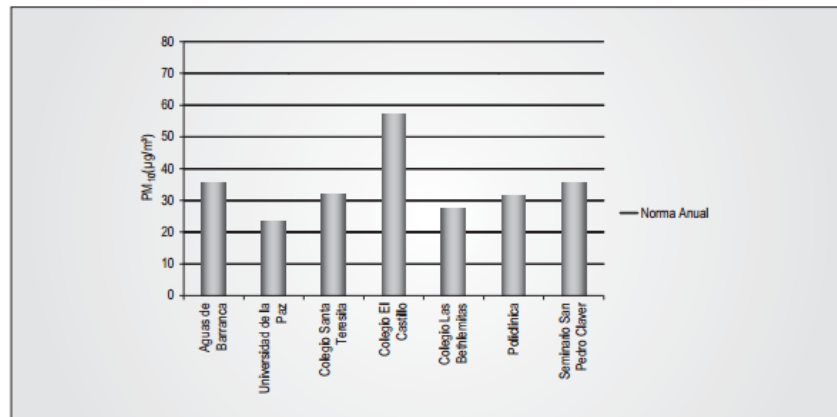
Gráfica 9. Resultados de Partículas suspendidas totales.



Fuente. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia: Calidad del Aire, 2007.

- *Material Particulado menor a 10 micras: Durante los diez días de monitoreo las concentraciones de PM10 no superaron el nivel máximo permisible diario y anual. La mayoría de los puntos de monitoreo presentaron concentraciones que oscilan entre 23 y 35 µg/m³, exceptuando el Colegio El Castillo el cual registró un promedio de 57 µg/m³ como se muestra en la Gráfica 10.*

Gráfica 10. Resultados PM 10.



Fuente. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia: Calidad del Aire, 2007.

En conclusión el Índice de Calidad de Aire en Barrancabermeja es moderada sin embargo es preocupante que el material particulado que se encuentra suspendido en el aire, y en especial el generado por el parque automotor (PM10 y PM2.5), transporte contaminantes que terminen afectando la salud de los habitantes del municipio²³.

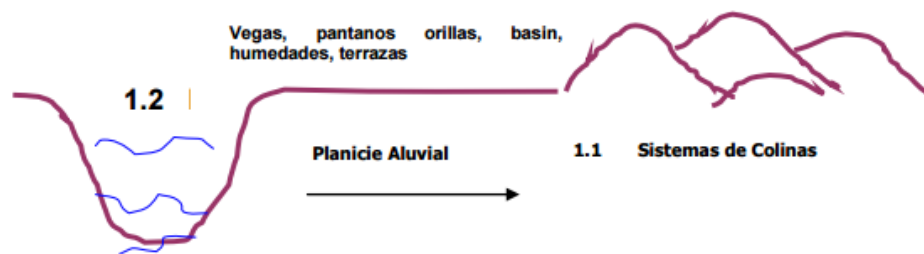
5.1.5. FACTORES BIÓTICOS

FLORA

Unidad de paisaje

En base al Plan de Desarrollo 2012 - 2015 las unidades de paisaje fisiográfico para el municipio son (ver Imagen 1):

Imagen 1. Unidad de paisaje



Fuente. Plan de desarrollo de Barrancabermeja 2012- 2015

I. Unidad de paisaje fisiográfico de planicie o llanura aluvial que contiene:

²³ Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial- Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales (IDEAM). Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia: Calidad del Aire, 2007.

- **Terrazas (T):** estas unidades de paisajes se caracterizan por ubicarse en posiciones altas, por lo cual no son inundables por los ríos que rodean el municipio. La primera cota de terraza aluvial está representada por vegetación herbácea, arbustiva y de especies ornamentales sembradas en parques, zonas verdes, separadores de vías y en los frentes de las casas. Dentro de la meseta de San Rafael se ubica otra terraza aluvial de gran importancia en el municipio, la cual está representada por cultivos de palma, yuca, maíz, plátano, papaya, frutales, pastos, vegetación natural arbustiva y algunos bosques.
- **Ciénagas (C), Humedales (H), Vegas (V), Pantanos (P) y Orillares (O):** a lo largo del tiempo el río Magdalena ha formado una serie de complejos dentro del municipio, estos complejos generalmente se encuentran sometidos a inundaciones periódicas y a la constante disposición de materiales finos. En lo que respecta a orillares, vegas, bajos, bacines e islas se forman en el meandro a lo largo del río, donde alternan pequeños diques y los cuales se rellenan con materiales gruesos en el fondo y materiales finos en la superficie. El tipo de cobertura que existe en estas unidades de paisajes abarca desde la vegetación acuática con especies herbáceas y arbustivas hasta vegetación secundaria y cordones riparios o bosques de galería.

II. Unidad de paisaje fisiográfico Colinado o Sistema de Colina.

Cobertura vegetal

La cobertura vegetal del municipio de caracterizo a través de aspectos dendrológicos y fisionómicos (plan de desarrollo Barrancabermeja 2012-2015).

- **Vegetación natural primario modificada o relictos de bosque:** este tipo de bosque se encuentra en las unidades de paisaje de llanura aluvial, terrazas y paisaje colinado. Se caracteriza por ser bosques naturales primarios con grados de intervención antrópica. Los relictos de bosques son pequeñas áreas de bosques que han sido sobreexplotados en busca de especies maderables de valor comercial, de acuerdo al último informe Barrancabermeja cuenta con 3.100 Ha de relictos de bosque (Tesis de grado Corzo 2002).

- **Vegetación natural arbustiva:** este tipo de vegetación se encuentra en toda el área del municipio tanto rural como urbano, se caracteriza por presentar especies que no sobrepasan los tres metros y su función es proteger el suelo evitando procesos erosivos dentro del ecosistema. Los campesinos llaman a este tipo de vegetación maleza.
- **Vegetación acuática:** se localizan en las unidades de paisaje de vegas, pantanos, ciénagas y humedales; está representada por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.
- **Vegetación inducida:** este tipo de vegetación se ubica en unidades de paisaje de llanura aluvial y paisaje colinado. Las principales formas de vegetación inducida son los pastizales y los cultivos (semestrales, transitorios, semipermanentes y permanentes).

FAUNA

Según el plan de desarrollo de Barrancabermeja 2012 – 2015, el inventario de fauna se realizó mediante la recopilación de información primaria y secundaria. La información primaria se obtuvo a partir de visitas de campo a la comunidad en general y a pescadores; la información secundaria fue suministrada por el programa de desarrollo y paz del Magdalena medio, el diagnóstico ambiental y el plan de manejo de la ciénaga el Llanito. El 40% de la información fue suministrada por las fuentes secundarias y el 60% restante por las fuentes primarias.

ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Son aquellos ecosistemas que proveen bienes y servicios ambientales imprescindibles e insustituibles para el desarrollo sostenible de las comunidades. En el municipio de Barrancabermeja se encuentran dos ecosistemas estratégicos claramente definidos, Bosque tropical y Humedales; en la actualidad se están elaborando estrategias que permitan vincular a estos ecosistemas estratégicos al

sistema de áreas protegidas (SINAP), debido a la importancia que presentan para la comunidad.

Bosque tropical

Una de las principales funciones de este ecosistema es la retención de grandes cantidades de dióxido de carbono en sus tejidos vivos, al igual alberga una exuberante diversidad de flora y fauna endémica; sin embargo es uno de los ecosistemas más amenazados de la región debido a que presenta zonas con suelos relativamente fértiles, los cuales han sido utilizados para actividades antrópicas como la producción agrícola, la ganadería, la minería y el desarrollo urbano.

Actualmente Barrancabermeja no presenta vegetación primaria dentro de este ecosistema a causa de las actividades ganaderas, de pastoreo y de deforestación que se realizan en la región.

Humedales

Los principales bienes y servicios ambientales que ofrece este ecosistema es el suministro de agua, la retención de sedimentos, la fertilización del suelo, refugio y hábitat de especies de fauna acuática y terrestre y como zonas de amortiguamiento de los ríos. La mayoría de las ciénagas y humedales del municipio se encuentran altamente contaminados a causa de los vertimientos domésticos e industriales que se realizan en ellas.

En relación con lo anterior en la actualidad se han estado buscando estrategias que sirvan para la recuperación de estos ecosistemas.

5.2. PERFIL SOCIAL

5.2.1. POBLACIÓN Y DEMOGRAFÍA

Barrancabermeja se ha caracterizado por tener dos grandes clases de asentamiento poblacional. El primero se localiza en el área central donde se desarrolla su patrimonio histórico; y el segundo se sitúa en el área periférica, el cual involucra la minería petrolera. De acuerdo a las proyecciones realizadas en el último censo del DANE 2005, para el 2015 se estima una población total de 191,768 habitantes, de los cuales 173,424 se encuentran localizadas en la cabecera municipal y 18,344 se ubican en el área rural. Ver Tabla 13.

Así mismo se estima que para el 2015 el 49.3% del total de la población son hombres y el 50.7% son mujeres.

Tabla 13. Población Estimada para 2015

HABITANTES	CENSO 1993	CENSO 2005	ESTIMADA 2015
CABECERA	157,288	170,821	173,424
RURAL	18,216	19,248	18,344
TOTAL	175,504	190,069	191,768

Fuente. DANE. CENSO 2005.

Características de la población

La población de Barrancabermeja se distribuye como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Descripción de la población para el año 2005.

	HOMBRES	MUJERES
EDAD EN AÑOS	0-14	29,271
	15-24	17,676
	25-54	42,766
	55-80 y mas	10,834
TOTAL POR GENERO	91,704	100,365

Fuente. DANE. CENSO 2005.

En base a estos datos se establece la siguiente pirámide poblacional (Imagen 2), la cual se considera de tipo progresivo, es decir que se evidencia una base ancha

y una cima muy angosta. Esto se explica debido a que hay una tasa de natalidad y mortandad alta y el ritmo de crecimiento de la población es acelerado.

Imagen 2. Pirámide poblacional CENSO 2005



Fuente. DANE. CENSO 2005.

Dinámica geográfica

La tasa de crecimiento de la población se evidencia en la Tabla 15.

Tabla 15. Variación de la Tasa de Crecimiento Poblacional.

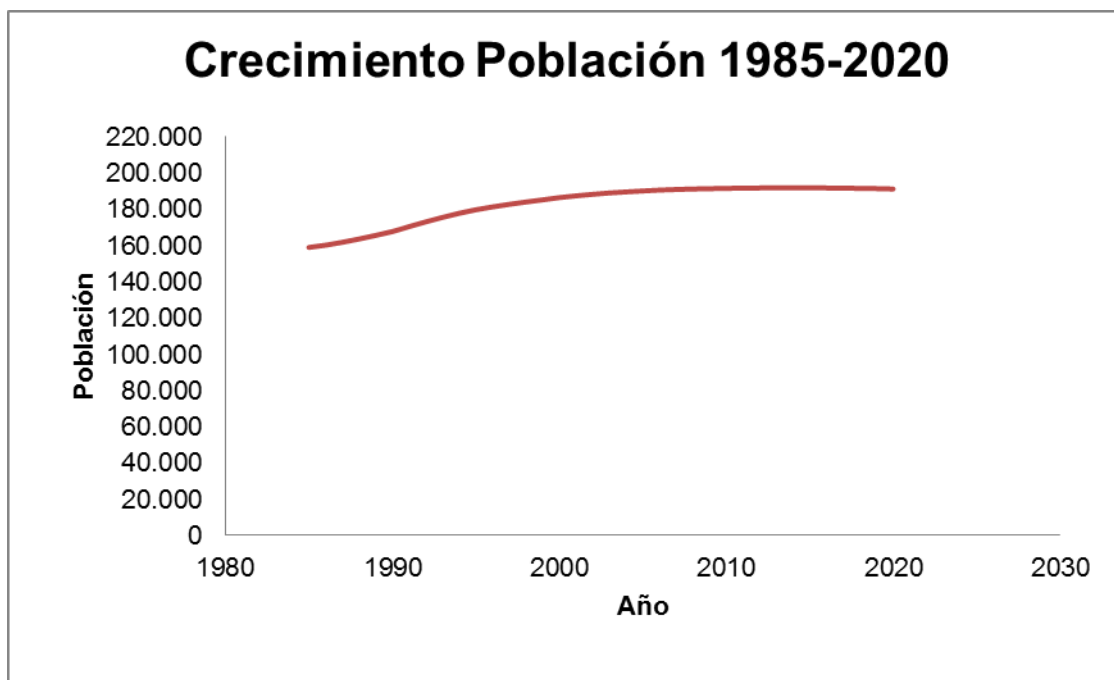
INTERVALO	TASA DE CRECIMIENTO
1985-1993	10.42%
1993-2005	8.29%
2005-2015	0.8%

Fuente. Autores, 2015.

5.2.2. CRECIMIENTO POBLACIONAL

El crecimiento poblacional en Barrancabermeja según lo observado en la Gráfica 11, demuestra un comportamiento de curva tipo Logístico, es decir, que desde los años 80 la población ha aumentado exponencialmente gracias a factores culturales y económicos que hacían del municipio un lugar prospero para vivir, a partir del año 2005 y según las proyecciones del DANE para el 2020 se estima que el crecimiento de la población se ralentizará. Este fenómeno se puede presentar a causa de dos posibles razones: la primera se relaciona por el aumento de la tasa de mortalidad con respecto a la natalidad; y la segunda por la disminución de los recursos disponibles del municipio.

Gráfica 11. Crecimiento Poblacional 1985-2020.



Fuente. Autores, 2015.

5.2.3. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL

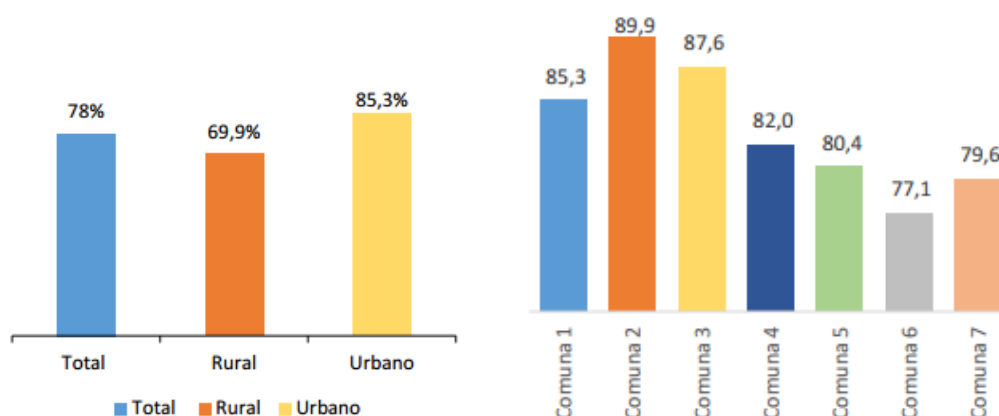
Para este ítem se tendrán en cuenta los datos suministrados por la Encuesta a Hogares Urbano- Rural del municipio de Barrancabermeja, 2013 elaborada por el Centro de Estudios Regionales del Magdalena Medio (CER) y el Observatorio del Mercado Laboral (Oml), debido a que Barrancabermeja se clasifica como una ciudad intermedia ocasionando que los ejercicios a nivel nacional por parte de DANE de recolección y análisis de información no se apliquen a este municipio, pues estos solo se aplican a las principales capitales del país.

Índice de Calidad de Vida (ICV)

El ICV es un indicador del bienestar de la población, el cual se evalúa a partir de una escala de 0 a 100 (donde es 100 es lo óptimo) permitiendo establecer los estándares de vida.

Según los resultados de la Encuesta a hogares urbano-rural, ver Gráfica 12 Barrancabermeja tiene un ICV del 78% siendo mayor en zona urbana (85.3%). De igual forma se evidencia que el ICV es más alto en las comunas 2, 3 y 1 (89.9%, 87.6% y 85.3% respectivamente).

Gráfica 12. Porcentaje de ICV según zonas y comunas.



Fuente. Encuesta a Hogares Urbanos-Rural del Municipio de Barrancabermeja 2013.

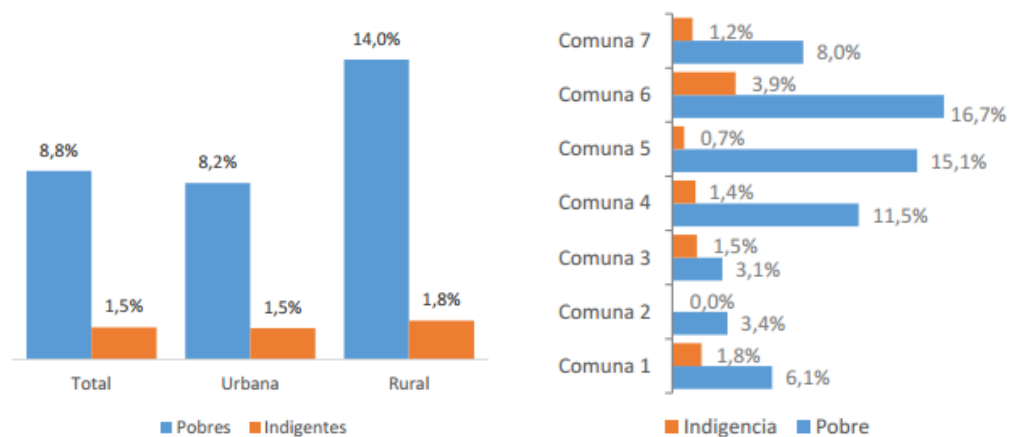
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

El NBI tiene como objetivo determinar la incidencia de la pobreza; para evaluarlo se consideran cinco características: i) viviendas inadecuadas, ii) hacinamiento crítico, iii) servicios inadecuados, iv) inasistencia escolar y v) dependencia económica. Basados en estas características, se considera pobre a aquel hogar que cuenta con al menos una de estas características.

Los resultados de la Gráfica 13, NBI muestran que en la zona rural el 14% de los hogares son pobres y un 1.8% son indigentes (tiene dos o más características de NBI). En la zona urbana un 8.2% son pobres y un 1.5% son indigentes.

De igual forma, las comunas 5 con 15.1% y 6 con 16.7% son las que agrupan el mayor porcentaje de NBI. La comuna 6 presenta el mayor porcentaje de indigencia con 3.9%.

Gráfica 13. Porcentaje de NBI según Zona y Comuna.



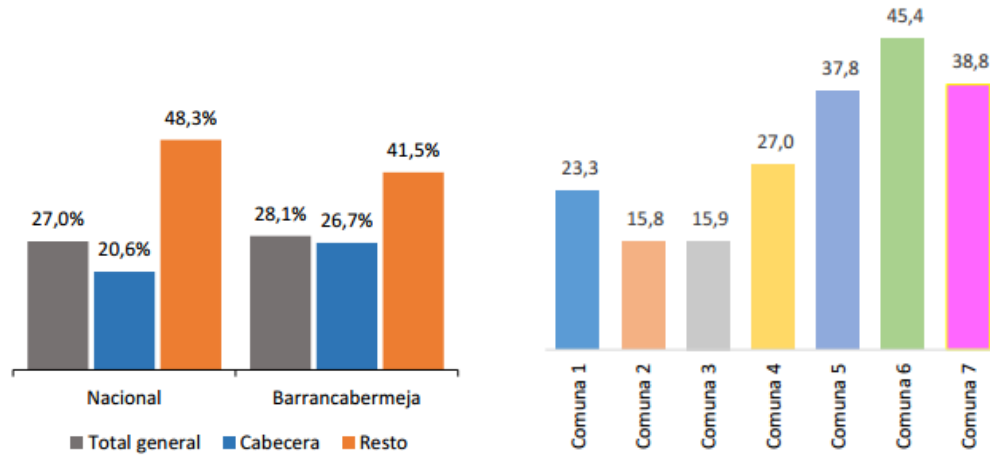
Fuente. Encuesta a Hogares Urbanos-Rural del Municipio de Barrancabermeja 2013.

Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

El IPM es una medida diseñada para evidenciar las carencias que sufren las personas simultáneamente. Esta medida recoge tanto las frecuencias como la intensidad de las carencias, es decir, cuantas se presentan al mismo tiempo.

Según el IPM el 41.5% de las hogares ubicados en la zona rural, y el 26.7% de los hogares en la zona urbana son pobres. La concentración de pobreza en la zona urbana se localiza en los estratos 1 y 2 donde el 42% y el 33% de los hogares son pobres respectivamente. (Gráfica 14.)

Gráfica 14. Porcentaje de IPM según zona y comuna.



Fuente. Encuesta a Hogares Urbanos-Rural del Municipio de Barrancabermeja 2013.

5.2.4. COBERTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

Sistema de acueducto

La fuente de abastecimiento del municipio es la Ciénaga San Silvestre, la cual cuenta con un área aproximada de 70000 Ha con lámina de agua de 2.06 m. se encuentra ubicada al Noreste de la cabecera municipal y a una distancia de 2 Km de la planta de tratamiento. El caudal máximo captado de esta Ciénaga que se utiliza para la potabilización del agua es de 1.1 m³/s.

La distribución de este caudal se realiza a través de cuatro conductos principales (Nor Oriente, Comercio, Sur-Sur, Sur-Oriente) que transportan el agua a cuatro zonas de servicio bien definidas dentro del casco urbano de la ciudad. La longitud de las redes es de 420.51 Km de los cuales 85.73 Km son en AC, 311.78 Km son de PVC y 31 Km en otros materiales, es decir, cerca del 20% de las redes requieren reposición.

A Diciembre de 2011 la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A ESP encargada de la prestación de servicio de acueducto en el casco urbano contaba con 49,700

suscriptores, presentado una cobertura de acueducto del 99.80%, una cobertura de mico-medición del 67% y un índice de agua no contabilizada del 45.33%.²⁴

Sistema de alcantarillado

El sistema está actualmente conformado por tres subsistemas de transporte de aguas residuales domésticas. Los colectores existentes de mayor tamaño y que constituyen el principal sistema de drenaje de aguas residuales del municipio son: Las Granjas, Olaya Herrera y Fundadores.

Actualmente no existe un tratamiento de aguas residuales, solamente se tiene unas pocas PTARs de bajo caudal que en total tratan aproximadamente 26 l/s (2.8% del total de las aguas residuales) y han sido construidas principalmente para tender una serie de viviendas que por su ubicación y topografía circundante, sus desagües no pueden conectarse al sistema de recolección.

Respecto al sistema de recolección de alcantarillado del municipio, este tiene una longitud de redes de 364.21 Km de los cuales el 9.16% es combinado, el 16.90% es pluvial y el 73.94% es sanitario.

A Diciembre del 2011 la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A ESP presentó una cobertura de alcantarillado del 81.01% para un número de suscriptores de 40,376 en el perímetro urbano.²⁵

Servicio de gas natural

Actualmente el servicio de gas natural domiciliario solo se está presentando en el área urbana por medio de la empresa Gas Oriente S.A (presentado una cobertura del 100%), excluyendo los corregimientos del área rural del municipio.

A partir de esta situación, los habitantes del área rural optaron por la depredación de bosques para la obtención de madera y a la realización de conexiones fraudulentas a las redes de gas existentes para suplir este servicio. (Ver Tabla 16)

Tabla 16. Suscriptores por tipo de servicio

²⁴ Plan de Desarrollo de Barrancabermeja 2012-2015.

²⁵ *Ibíd.* p. 151.

Empresa prestadora	Aguas de Barrancabermeja S.A ESP		Rediba S.A ESP	Gas Natural del Oriente S.A ESP
	Estrato	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
				Gas
1	14,356	8,660	12,748	10,104
2	17,237	14,456	16,362	15,760
3	9,143	8,850	9,198	8,342
4	5,765	5,737	4,837	5,765
5	604	604	511	671
6	0	0	0	0
Total residencial	47,105	38,307	43,656	40,642
Industrial	9	7	16	1
Comercial	2,211	2,109	3,350	1,005
Oficial	301	320	215	0
Otros	0	0	0	4
Total no residencial	2,611	2,436	3,981	1,010
Total suscriptores	49,716	40,743	47,637	41,652

Fuente. SUI Noviembre 2011

Alumbrado público

La empresa iluminación Yariguies es la encargada de prestar este servicio. Actualmente hay un total de 21,020 luminarias de las cuales 19,888 se encuentran instaladas sin medidor y 1,132 luminarias cuentan con un medidor. (Tabla 17)

Tabla 17. Suscriptores de Energía

Clase de servicio	Usuarios		
	Urbano	Rural	Total
Residencial	52,213	4,729	56,942
Comercial	5,424	300	5,724
Industrial	198	92	290
Oficial	151	64	215
Alumbrado_ PU	31	6	37
Acueductos	0	1	1
Ecopetrol	2	11	13
Total	58,019	5,203	63,222

Fuente. Plan de desarrollo Barrancabermeja 2012 – 2015

Sistema vial

- **Terrestre**

La red vial urbana está conformada por la red de vías que atraviesan la ciudad de Oriente a Occidente y de Norte a Sur, facilitando el transporte y las actividades laborales, económicas y recreativas. Está malla vial abarca una extensión de 393 kilómetros de los cuales el 51% se registran en buen estado (200.43 Km), el 35% presenta un estado aceptable (137.55 Km) y el 14% se encuentra en mal estado (55.02 Km). La Tabla 18 muestra la malla vial municipal.

Tabla 18. Malla vial del municipio

Tipo de vía	Kilómetros	% en el municipio
Vías principales	19.90	5.1
Vías secundarias	115.40	29.4
Vías colectoras	64.43	16.4
Vías locales	193.28	49.2
Total	393.01	100

Fuente. Plan de desarrollo de Barrancabermeja 2012-2015

- **Férreo**

La red férrea principal de Barrancabermeja que abarca la zona rural y urbana es conocida como la red férrea del atlántico tiene una longitud de 1,525 Km y comunica a Bogotá con la costa norte. De igual forma existen vías férreas urbanas como lo son los ramales a ECOPETROL y Fertilizantes, esta tiene una longitud de 14,100 metros (actualmente se encuentra fuera de servicio por su mal estado).

- **Aéreo**

Barrancabermeja, cuenta con un aeropuerto internacional localizado a 10 Km de distancia del casco urbano. Las vías de acceso tanto de entrada como de salida de los vehículos al aeropuerto se encuentran mal ubicadas favoreciendo un alto riesgo de accidentes.

- **Fluvial**

El puerto de Barrancabermeja se ubica en el río Magdalena y presta servicios de movilización de pasajeros y de mercancías a Puerto Wilches y otros destinos. El estado actual de esta vía fluvial se encuentra en riesgo de reducción de los canales y del nivel del río a causa del cambio climático que ha ocasionado que se

eleve la temperatura en la época del verano; sin embargo la navegación de las embarcaciones mayores no se ha paralizado debido a que estas fraccionan los convoyes y cargan a media capacidad para poder pasar en los sitios críticos.

Transporte

La operación vial se caracteriza por la gran congestión vehicular en ciertos puntos críticos del casco municipal, donde el flujo de estos ha aumentado considerablemente los riesgos de accidentalidad vial. Alguno de estos sitios no poseen dispositivos de control de tráfico y de igual forma el número de agentes de tránsito no alcanza a cubrir todas las zonas (42 agentes de tránsito).

El número de accidentes de tránsito presenta un comportamiento lineal con tendencia al aumento, en promedio se presentan 997 accidentes al año, con un promedio de 856 heridos y 19 muertos. Los peatones y ciclistas también participan en accidentes de tránsito con promedios anuales de 59 y 38 accidentes respectivamente.

Parque automotor

El parque automotor registrado para el municipio es de 69,158 vehículos excluyendo los vehículos flotantes que provienen de municipio aledaños que conforman la región. Del total de vehículos matriculados el 74.7% (51,643) corresponde a motocicletas, motocarros y mototriciclos como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19. Parque automotor matriculado en la ITTB - Enero de 2012

Clase de vehículo	Consolidado			
	Particulares	Públicos	Oficiales	total
Automóvil	8,070	1,071	57	9,198
Bus	40	166	13	216
Buseta	11	116	12	139
Camión	957	514	193	1,664
Camioneta	3,612	503	366	4,481
Campero	11,120	6	38	1,164
Cuatrimoto	4	0	0	4
Maquinaria agrícola	3	0	0	3
Maquinaria industrial	29	0	1	30
Microbús	40	425	16	481
Motocarro	9	0	0	9

Motocicleta	51,632	0	0	51,632
Mototriciclo	2	0	0	2
Tracto camión	49	36	8	93
Volqueta	8	30	1	39
Total	65,586	2,867	705	69,158

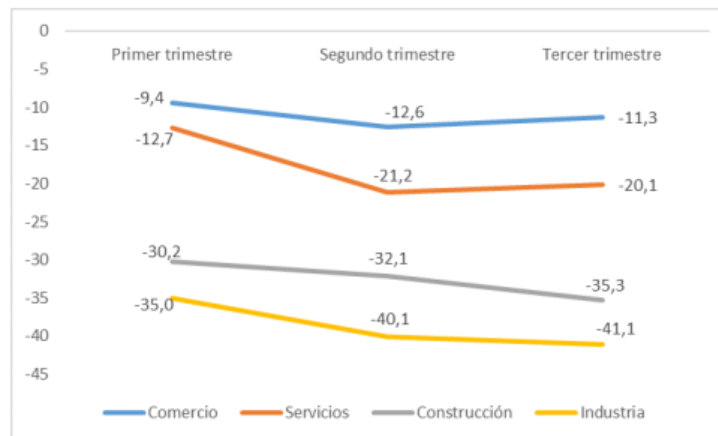
Fuente. Plan de desarrollo Barrancabermeja 2012-2015

5.3. PERFIL ECONÓMICO

La economía de la ciudad se ha caracterizado principalmente por el sector de hidrocarburos, el cual desde 1918 con las primeras explotaciones de crudo se fue desarrollando de manera consolidada en el tiempo. Actualmente la industria petroquímica es la principal actividad económica de la región, por ello a medida que este sector tome una tendencia creciente la economía local generara crecimiento. A su vez se destacan otras actividades como la construcción y la metalmecánica, las cuales reúnen un grupo importante de empresas proveedoras de bienes y servicios a la industria del petróleo.

A partir del año 2013 se evidencia un decrecimiento en la industria del petróleo, relacionada en la contratación de bienes y servicios por parte de la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL). De acuerdo a los estudios realizados por la cámara de comercio, se observó una tendencia decreciente en los sectores industriales y de construcción pasando de -35% a -41% y -30,2% a -35,3% respectivamente.

Gráfica 15. Comportamiento de los sectores económicos de la región.



Fuente. Concepto sobre el comportamiento socioeconómico de la jurisdicción, 2013.

Otro sector económico característico de la región es la industria agrícola, pecuaria, apícola y acuícola.

- **Sector agrícola:** los principales cultivos permanentes que se realizan en la región son la palma de aceite con una mayor área de siembra y productividad, el caucho natural, el plátano hartón, cacao y cítricos. Los cultivos transitorios más representativos de la región son el maíz, ahuyama, frijol, ñame, patilla melón, tomate, pimentón, berenjena, habichuela.

Tabla 20. Áreas pertenecientes a los cultivos permanentes

Cultivo	Área sembrada 2010 (Ha)	Área nueva sembrada en 2011 (Ha)	Área renovada en 2011(Ha)	Área perdida en 2011 (Ha)	Área sembrada a 2011 (Ha)	Área en desarrollo en 2011 (Ha)
1 Palma de aceite	5.131,18	500,00	0,00	56,50	5.574,68	1.269,00
2 Caucho	875,00	181,00	0,00	0,00	1.056,00	1.006,00
3 Plátano	289,00	100,00	0,00	221,00	168,00	112,00
4 Cacao	179,00	12,00	10,00	66,70	124,30	22,00
5 Cítrico	139,50	70,50	35,20	13,60	196,40	35,70

Fuente. Evaluaciones agropecuarias UMATA 2011.

- **Sector pecuario:** el sector ganadero representa el subsector más importante de este renglón económico. La producción de doble propósito (leche y carne) es la de mayor demanda en el sector con un 60% de porcentaje de explotación.

Tabla 21. Tipos de explotación

Tipo de explotación	Tiempo de lactancia (días)	Vacas para ordeño	Producción por vaca (l /día)
<i>Lechería tradicional</i>	240	4,732	3,00
<i>Doble propósito</i>	240	10,246	4.50

Fuente. Evaluaciones agropecuarias UMATA 2011.

el sector bufalino es uno de los subsectores con mayor crecimiento dentro del sector ganadero, actualmente se tiene un inventario cercano a las seis mil cabezas de ganado; el subsector porcino no representa una importancia significativa dentro de este sector, debido al bajo consumo por parte del municipio (1294 cabezas anuales).

- **Sector Apícola:** *en la actualidad este sector ha presentado un crecimiento significativo con una producción estimada de mie cercana a 858 litros por ciclo. Los apiarios se encuentran localizados principalmente en los corregimientos de la ciénaga del Opón, san Rafael de Chucurí y el Centro.*
- **Sector acuícola:** *el subsector pesquero representa uno de los renglones más importantes del municipio, generando empleo a más de 1.200 pescadores artesanales con un volumen de comercialización de producto superior a las 1,700 toneladas al año. El subsector piscícola ha perdido su crecimiento dentro del municipio debido a las grandes áreas de explotación y de producción que se requieren para su funcionamiento. Esta actividad vincula a más de 125 granjas productoras y su producción está dirigida básicamente al autoconsumo y pequeña comercialización.*

El Sistema Regional de integración Agropecuaria SIRIA, estimo que para el año 2.011 en Barrancabermeja se comercializó y consumió un total de 60,426 toneladas año, de las cuales un 71% fueron productos agrícolas (42.993 toneladas año), un 26% (15.987 toneladas año) productos pecuarios, 2% (1.446 toneladas año) alimentos semiprocesados.²⁶

²⁶ Plan de desarrollo de Barrancabermeja 2012-2015

Tabla 22. Oferta total de alimentos en el municipio.

Productos	Oferta total transable de Barrancabermeja	Porcentaje (%)
Frutales	10,066	17
Hortalizas	6,906	11
Granos	10,876	18
Tubérculos	11,250	19
Plátanos	3,895	6
AGRICOLA	42, 993	71
Bovino	9,659	16
Porcino	181	0
Avícola	6,147	10
PECUARIO	15,987	26
SEMIPROCESADOS	1,446	2
TOTAL	60,426	100

Fuente. Sistema Regional de Integración Agropecuaria SIRIA 2.011

Existen otros sectores económicos potenciales en la ciudad, como lo son el logístico y el sector turismo, los cuales permitirán diversificar y consolidar la economía de forma sostenible. El sector logístico mediante la construcción y puesta en operación del puerto multimodal, como eje articulador en la recepción y distribución de carga y mercancías que abastecen la economía en el centro del país, la obra generará 1.081 empleos indirectos y 250 directos durante la construcción y operación, y estará acompañada por una inversión de 1.000 millones de dólares, lo que permitirá el desarrollo de infraestructura en el país, lo que causará un impacto positivo directo en el fortalecimiento de la clase media de la ciudad y transformará las condiciones de bienestar en esta región del departamento de Santander y por otro lado el sector turístico por las ventajas comparativas que ostenta la región, como lo son las múltiples Ciénegas y ecosistemas ecológicos, gastronomía criolla, entre otras y el proyecto del parque interactivo del petróleo, el cual permitirá al turista sentirse parte en los procesos de la industria del petróleo alcanzando una experiencia única e incomparable.²⁷

²⁷ Cámara de comercio de Barrancabermeja. Concepto sobre el comportamiento económico y social, 2014.

6. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL

A partir de la recopilación de información general anteriormente mencionada, se puede concluir que en la actualidad Barrancabermeja se encuentra en un constante crecimiento poblacional, lo que conlleva a una presión antrópica constante sobre los recursos naturales. En la Tabla 23, se identifican los aspectos ambientales y sociales más significativos de la región.

Tabla 23. Aspectos ambientales de la región.

ZONA URBANA	ZONA RURAL
Crecimiento poblacional	Tala indiscriminada de bosques
Disposición inadecuada de los residuos sólidos	Quema de potreros, rastrojos, cultivos y residuos sólidos.
Emisiones gaseosas, material particulado y de ruido	Ampliación de la frontera agrícola
Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales	Ganadería extensiva y técnicas de monocultivo inadecuadas
Derrames eventuales de hidrocarburos y sus derivados	Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales
Industria petrolera	Derrames eventuales de hidrocarburo y sus derivados
Obras de infraestructura	Industria petrolera
Falta de ordenamiento territorial	Falta de sistemas de saneamiento básico

Fuente. Autores, 2015.

Tabla 24. Descripción de impactos

ASPECTOS	IMPACTOS		
	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
Crecimiento poblacional	Aumento de la demanda de los recursos naturales y servicios públicos.	Ampliación de la frontera urbana.	Alteración del as características del suelo.
		Incremento de la producción per- cápita de los residuos sólidos.	Agotamiento de la capacidad del relleno sanitario.
	Crecimiento económico y social de la región	Mayor fuerza laboral. Incremento del PIB.	Mejoramiento de la calidad de vida
Disposición inadecuada de los	Proliferación de vectores	Problemas de salud.	Perdida del paisaje

<i>residuos sólidos</i>	<i>Alteraciones de las características fisicoquímicas del suelo</i>	<i>Perdidas de la biodiversidad</i>	<i>Generación de olores.</i>
	<i>Contaminación de fuentes hídricas</i>		<i>Disminución de la calidad de vida.</i>
<i>Emisiones gaseosas, material particulado y de ruido</i>	<i>Afectación a la salud</i>	<i>Disminución de la calidad de vida</i>	<i>Cambios de temperatura.</i>
	<i>Alteración de la calidad del aire</i>		
<i>Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales</i>	<i>Contaminación de las fuentes hídricas.</i>	<i>Disminución de la vida acuática.</i>	<i>Perdida de trabajo</i>
		<i>Generación de malos olores</i>	<i>Perdida paisajística</i>
	<i>Presencia de metales pesados en los cuerpos de agua</i>	<i>Bioacumulación entre los organismos de la cadena trófica.</i>	<i>Disminución de la calidad de vida.</i>
			<i>Biomagnificación entre los organismos de la cadena trófica.</i>
<i>Derrames eventuales de hidrocarburos y sus derivados</i>	<i>Contaminación del suelo.</i>	<i>Alteraciones fisicoquímicas del suelo</i>	<i>Perdida de la cobertura vegetal. Deterioro paisajístico.</i>
	<i>Contaminación del recurso hídrico.</i>	<i>Perdida de la biodiversidad terrestre y acuática</i>	
	<i>Contaminación del aire</i>	<i>Generación de gases de efecto invernadero</i>	<i>Problemas de salud. Disminución de la capa de ozono. Alteraciones climáticas.</i>
<i>Industria petrolera</i>	<i>Ampliación de la frontera urbana-industrial</i>	<i>Cambio en los usos del suelo.</i>	<i>Perdida paisajística y de la cobertura vegetal.</i>
	<i>Desarrollo industrial</i>	<i>Aumento de la oferta laboral.</i>	<i>Aumento de la calidad de vida.</i>

	<i>Incremento de los ingresos municipales y departamentales</i>	<i>Aumento de la capacidad de inversión. Fortalecimiento institucional</i>	<i>Mejoramiento de la infraestructura productiva Mejoramiento de los servicios públicos y sociales</i>
<i>Obras de infraestructura</i>	<i>Construcción y mejoramiento de la red vial</i>	<i>Conexión vial entre el área urbana y rural.</i>	<i>Aumento de la calidad de vida</i>
	<i>Generación de empleo</i>	<i>Aumento de la infraestructura urbana</i>	<i>Aumento del poder adquisitivo</i>
	<i>Mejoramiento de los servicios públicos y sociales</i>	<i>Aumento de la cobertura</i>	<i>Aumento de la calidad de vida</i>
	<i>Incremento de la valorización de los bienes raíces</i>	<i>Disminución del a imagen negativa de la región</i>	<i>Aumento de la inversión privada</i>
<i>Falta de ordenamiento territorial</i>	<i>Inadecuado uso del suelo</i>	<i>Desigual distribución poblacional</i>	<i>Construcción en lugares de alto riesgo geomorfológicos.</i>
<i>Tala indiscriminada de bosques</i>	<i>Perdida de la cobertura vegetal</i>	<i>Perdida de hábitats</i>	<i>Extinción de especies</i>
		<i>Disminución del paisaje</i>	<i>Disminución de la calidad de vida</i>
		<i>Aumento de erosión</i>	<i>Aumento de deslizamientos y taludes</i>
		<i>Desprotección de las riberas de los cauces</i>	<i>Inundaciones.</i>
Quema de potreros, rastrojos, cultivos y residuos sólidos.	<i>Perdida de la cobertura vegetal</i>	<i>Aumento de la erosión</i>	<i>Aumento de deslizamientos y taludes</i>
	<i>Disminución de la flora y fauna de la región</i>	<i>Perdida de hábitats</i>	<i>Extinción de especies</i>
	<i>Alteración de las características fisicoquímicas del suelo</i>	<i>Cambio del uso del suelo</i>	<i>Perdida de la fertilidad del suelo</i>
	<i>Contaminación atmosférica</i>	<i>Emisiones de partículas a la atmosfera</i>	<i>Problemas de salud</i>

Ampliación de la frontera agrícola	Deforestación	Alteración del suelo	Deterioro del paisaje
	Quema de rastrojos y bosques	Deterioro del suelo	Salinización del suelo
Ganadería extensiva y técnicas de monocultivo inadecuadas	Cambio de los usos del suelo	Alteraciones fisicoquímicas del suelo	Cambios paisajísticos

Fuente. Autores, 2015.

7. INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PÚBLICA DE BARRANCABERMEJA

7.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE GAM

Como marco de referencia para la construcción del modelo GAM y con el objetivo de evaluar la capacidad de gestión ambiental del municipio en función de las características económicas, sociales y ambientales se calificó un grupo de variables establecidas en la Guía de Gestión Administrativa, SIGAM- MAVD, 2002. (Ver Tabla 25).

Tabla 25. Grupo de variables para el índice GAM.

Numero	GRUPO DE VARIABLES	CALIFICACIÓN MÁXIMA DE REFERENCIA
1	CAPACIDAD DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN	130
2	COORDINACIÓN INTERNA Y EXTERNA	120
3	CAPACIDAD DE EVALUACIÓN Y PREDICCIÓN	100
4	LIDERAZGO Y DIRECCIÓN	70
5	CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS	50
6	CAPACIDAD DE AUTOREGULACIÓN Y ADECUACIÓN	30
SUMA DEL PUNTAJE MÁXIMO		500

Fuente. Guía de gestión administrativa SIGAM 2002.

Con el fin de obtener el Índice GAM, los subtotales de cada variable se ponderarán y con este resultado se definirá si el municipio posee ALTA, MEDIA o BAJA Capacidad de Gestión Ambiental. (Tabla 26).

Tabla 26. Rangos capacidad GAM.

Índice GAM	RANGO
Mayor de 350	ALTA Capacidad de Gestión Ambiental Municipal
Entre 250 y 349	MEDIANA Capacidad de Gestión Ambiental Municipal
Menor de 250	BAJA Capacidad de Gestión Ambiental Municipal

Fuente. Guía de gestión administrativa SIGAM 2002.

Este modelo se aplicó al Municipio de Barrancabermeja y con el fin de dar valores confiables se contó con la ayuda de la Secretaria del Medio Ambiente del Municipio. Los resultados obtenidos fueron:

Tabla 27. Capacidad de planeación y ejecución

CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL						Fecha
Municipio de BARRANCABERMEJA						21-09-15
1. CAPACIDAD DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN						130
1.1 Planeación ambiental señale si el municipio cuenta con:	Si	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máx.	
POT, PBO O EBO	X		6	POT con enfoque ambiental	10	
Agenda Ambiental		X	0	Elaboración agenda. Municipio. CAR	10	
Plan de Acción Ambiental Local PAAL		X	0	Elaboración agenda. Municipio. CAR	10	
Plan de manejo de vulnerabilidad y riesgo	X		6	Elaboración plan. Municipio. CAR	10	
Señale si el municipio y/o la CAR cuenta con planes de manejo de:						
Residuos sólidos	X		5	Elaboración plan. Municipio. EPS	10	
Vertimientos	X		5	Elaboración plan. Municipio.	10	
Cuencas	X		5	Elaboración plan. Municipio. CAR	10	
Áreas forestales		X	0	Elaboración plan. Municipio. CAR	10	
Control de emisiones y procesos industriales	X		0	Elaboración plan. Municipio. CAR	10	

Transporte y movilidad urbana	X	0	Elaboración plan. Municipio. CAR	10
Otro ¿cuál?				
El cumplimiento de metas y objetivos de los planes ambientales del municipio es:				10
Alto (mayor del 70%)			N.A.	10
Mediano (entre el 40 y 70%)	X	6	N.A.	7
Bajo (menor del 40%)			N.A.	3
SUBTOTAL		38	Puntaje máximo	130

Fuente. Autores. 2015

Tabla 28. Coordinación interna y externa

2. COORDINACIÓN INTERNA Y EXTERNA					120
2.1 Instrumentos de coordinación	Si	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máx.
El municipio posee un comité coordinador para la GAM		X	0	Creación del comité por acuerdo municipal	6
Las actividades de las entidades ambientales son complementarias	X		4	Definición de funciones del comité de acuerdo al SIGAM municipio	6
2.2 Existen instancias claras de:					
Planeación	X		6	Ídem	6
Ejecución	X		3	Ídem	6
Seguimiento		X	0	Ídem	6
2.3 La CAR participa activamente en la GAM		X	0	Incorporación de la CAR en el comité de coordinación	6
2.4 existe coordinación de temas ambientales entre el municipio y otras entidades del estado	X		4		6
2.5 Existen organizaciones locales destinadas a la GAM operando en coordinación con el municipio		X	0		6
2.6 existe unidad de criterio entre las políticas de la entidad ambiental y:					
Las del Plan de desarrollo	X		6	Revisión de políticas. Municipio	6
Las del Plan de ordenamiento	X		4	Ídem	6
Las de la autoridad regional	X		4	Ídem	6
Las del MMA	X		4	Ídem	6
Otras ¿cuáles?				Ídem según tema	6
2.7 existe unidad de criterio entre las políticas ambientales y las					

ejecuciones de las dependencias del municipio					
Secretaría de salud		X	0	El comité organizador define los criterios	6
Secretaría de educación	X		3	Ídem	6
Secretaría de fomento		X	0	Ídem	6
UMATA		X	0	Ídem	6
Otro ¿cuál?				Ídem	6
2.8 el municipio regula adecuadamente sus relaciones urbano-rurales	X		5	Comité coordinador, CAR, UMATA, municipio	6
2.9 Realiza acciones coordinadas con entidades regionales		X	0	Comité coordinador, CAR	6
SUBTOTAL				Puntaje máximo	120

Fuente. Autores. 2015

Tabla 29. Capacidad de evaluación y predicción

3. CAPACIDAD DE EVALUACIÓN Y PREDICCIÓN						100
3.1 Información en el municipio existente	Si	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máx.	
Bases cartográficas confiables y actualizadas (menos de tres años de producción)	X		23	Bases cartográficas. SIG. Municipios.	25	
3.2 Muestréos periódicos y confiables para medir:						
Contaminación hídrica		X	0	Entidad o unidad local	25	
Contaminación aérea	X		18	Entidad o unidad local	25	
Contaminación por desechos sólidos	X		20	Entidad o unidad local	25	
SUBTOTAL			61	Puntaje máximo	100	

Fuente. Autores. 2015

Tabla 30. Liderazgo y dirección

4. LIDERAZGO Y DIRECCIÓN						70
4.1 Liderazgo local	Si	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máx.	
El municipio posee acuerdos para la GAM con los sectores:				Definir acuerdos y ponerlos en vigencia.	7	
Empresarial y privado		X	0	Ídem	7	
Organizaciones no gubernamentales		X	0	Ídem	7	
Otros grupos institucionales educativos, culturales o religiosos		X	0		7	
4.2 existen programas o						

<i>pautas publicitarias destinadas a promover la GAM en los siguientes medios locales:</i>				
<i>Periódicos</i>	X	0	<i>Diseño y puesta en marcha de plan.</i>	7
<i>Radio</i>	X	0	<i>Ídem</i>	7
<i>Publicidad exterior</i>	X	7	<i>Ídem</i>	7
<i>Otro ¿cuál?</i>				7
<i>El municipio posee representación es invitado periódicamente a participar en órganos de GAM regionales o nacionales</i>	X	0	<i>Establecer contactos con grupos regionales.</i>	7
<i>El municipio ha recibido premios, distinciones o menciones por su destacada labor en la GAM</i>	X	0	N.A.	7
SUBTOTAL		7	Puntaje máximo	70

Fuente. Autores. 2015

Tabla 31. Capacidad de gestión de recursos

5. CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS					50
5.1 Asignación de recursos	Si	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máx.
<i>El municipio tiene autosuficiencia en la asignación de recursos destinados al manejo ambiental</i>	X		10	<i>Ajuste a proyecto de presupuesto.</i>	10
<i>Del total, los recursos propios asignados a este rubro son:</i>					
<i>Entre el 70 y 100%</i>				<i>Ídem</i>	10
<i>Entre el 40 y 70%</i>				<i>Ídem</i>	6
<i>Menos del 40%</i>	X		4	<i>Ídem</i>	4
<i>El tramite promedio de recursos con entidades dura:</i>					
<i>Menos de dos meses</i>				N.A.	10
<i>Entre dos y cuatro</i>				N.A.	6
<i>Más de cuatro</i>	X		4	N.A.	4
SUBTOTAL			18	Puntaje máximo	50

Fuente. Autores. 2015

Tabla 32. Capacidad de autorregulación y adecuación

6. CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN Y ADECUACIÓN	30
---	-----------

6.1 Desempeño institucional	Si	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máx.
El municipio realiza informes periódicos de desempeño de sus entidades ambientales	X		3	Diseño protocolo para elaboración de informes.	5
Posee instructivos y manuales de funciones para regular su funcionamiento	X		3	Diseño manuales	5
Posee formas de consulta fáciles y accesibles al público	X		3	Oficina de atención	5
6.2 Desarrollo humano					
El municipio cuenta con planes periódicos de capacitación a funcionarios	X		4	Elaboración estrategia de capacitación	5
6.3 Adecuación funcional					
El municipio posee recursos técnicos y humanos suficientes para atender la problemática ambiental rural		X	0	Reestructuración administrativa	5
Identifique tres debilidades					
1. Es una ciudad muy industrializada					
2. Gran cantidad de vertimientos sin control					
3. No tiene relleno sanitario					
El municipio posee recursos técnicos y humanos suficientes para atender la problemática ambiental rural				Reestructuración administrativa	5
Identifique tres debilidades					
1.					
2.					
3					
SUBTOTAL			13	Puntaje máximo	30

Fuente. Autores. 2015

Tabla 33. Resultados capacidad de GAM

Número	Grupo de variables	Calificación valores de referencia	Calificación en el municipio
1	CAPACIDAD DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN	130	38
2	COORDINACIÓN INTERNA Y EXTERNA	120	43
3	CAPACIDAD DE EVALUACIÓN Y PREDICCIÓN	100	61
4	LIDERAZGO Y DIRECCIÓN	70	7
5	CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS	50	18
6	CAPACIDAD DE AUTOREGULACIÓN Y ADECUACIÓN	30	13

De acuerdo a la Tabla 33 el puntaje global obtenido para el municipio es de 180, lo cual lo clasifica con un Índice GAM menor de 250, es decir con una BAJA capacidad de Gestión Ambiental Municipal, definiéndolo con una Tipología Municipal C.

Los Municipios con tipología C se caracterizan por tener:

- *Población predominantemente urbana.*
- *Tasa de crecimiento anual mayor al 1%.*
- *Superficie menor a 8,000 Km².*
- *Baja capacidad de gestión ambiental.*
- *Demandante de servicios ambientales.*
- *Base económica demandantemente rural.*

Con base a lo mencionado anteriormente y de acuerdo a la evaluación realizada para el municipio, la implicación que tiene la formulación del Sistema de Gestión Ambiental es alta, pero para poder desarrollar adecuadamente este sistema es necesario, en primera instancia, direccionar y jerarquizar las obligaciones ambientales que tiene la Secretaría del Medio Ambiente con el Municipio.

Seguido a esto, se hace necesario un acompañamiento por parte de la autoridad ambiental regional (CAS), en el cual se pueda hacer una evaluación de las actividades que se han llevado a cabo, y en la cuales se puedan diseñar esquemas y estrategias a futuro para el gradual desarrollo del municipio.

Y por último es necesario crear un comité coordinador para la Gestión Ambiental Municipal, GAM, el cual se encargue de formular la Agenda Ambiental Local, el Plan de Acción Ambiental Local, así como la inclusión del tema ambiental en los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial entre otros, es decir que en pocas palabras sea la encargada mediante el uso y la aplicación de instrumentos jurídicos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, del adecuado funcionamiento de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad.

7.2. ORGANIGRAMA DE LA ESTRUCTURA ACTUAL DE LA ALCALDIA DE BARRANCABERMEJA

Imagen 3. Organigrama Barrancabermeja



Fuente. www.barrancabermeja.gov.co

Funciones y responsabilidades ambientales vinculados a la gestión ambiental

La Gestión Ambiental Municipal involucra la participación interna del municipio, el cual juega el papel principal en el cumplimiento de las funciones, responsabilidades y competencias legales y normativas en los procesos de gestión ambiental como entidad territorial autónoma; sin embargo esta autonomía en las decisiones debe ser controlada y evaluada por actores externos(públicos o privados), ya sean los municipios vecinos que ofertan y demandan bienes y

servicios ambientales, la Autoridad Regional Ambiental y el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Estructura organizacional SIGAM para el Municipio de Barrancabermeja

Tabla 34. Estructura organizacional de Barrancabermeja

Dependencia	Funciones y responsabilidades ambientales	Con el apoyo de
Despacho del alcalde	<ul style="list-style-type: none"> Hacer cumplir la normatividad vigente. Coordinar y vigilar con las demás dependencias municipales la realización de los planes, programas y proyectos en materia ambiental. Coordinar la ejecución de las directrices y pautas para la Gestión Ambiental que debe cumplir las secretarías y dependencias administrativas del Municipio. Coordinar e implementar el sistema de Gestión Ambiental Municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Asesores del despacho. Secretario privado. Asesor interno. Asesor de planeación. Secretaría general. Secretaría de gobierno. Demás secretarías. Corporación Autónoma Regional. Policía Nacional. Secretaría del Medio Ambiente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. ONG's regionales y Nacionales.
Oficina asesora de planeación	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar consideraciones ambientales en los procesos de zonificación y reglamentación de los usos del suelo y del espacio público en el municipio. Dirigir, asesorar y orientar el proceso de formulación del Plan de Acción Ambiental Municipal o Agenda Ambiental Municipal. Elaborar la normatividad municipal para la urbanización y usos del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Alcalde. Todas las secretarías.
Secretaría General y de Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Formular, dirigir y coordinar políticas sobre atención y prevención de desastres. Controlar el deterioro ambiental y la ocupación del espacio público. Dirigir acciones policivas para prevenir y controlar la contaminación por ruidos molestos, gases tóxicos y otras emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Policía Nacional. Secretaría de Salud. Secretaría del Medio Ambiente. Secretaría de Infraestructura. Secretaría de desarrollo y económico y social. Corporación Autónoma Regional.
Secretaría de Hacienda y del Tesoro	<ul style="list-style-type: none"> Proyección, formulación, modificación, ejecución, registro y control del presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> Alcalde. Secretaría de planeación.

	<p>general del municipio, Plan de inversiones y Plan financiero, para el sistema presupuestal de los programas, planes y proyectos que se desarrollen en el municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina asesora de planeación.
<p>Secretaría de Salud</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la calidad del agua para consumo humano. • Diseñar las estrategias y adelantar acciones para controlar y prevenir la proliferación de vectores y la ocurrencia de epidemias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría del Medio Ambiente. • Oficina asesora de planeación. • Empresas de servicios públicos.
<p>Secretaría del Medio Ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar, formular y dirigir el Sistema de Gestión Ambiental del Municipio así como el Plan de Gestión Ambiental del Municipio • Coordinar la ejecución las directrices y pautas para la Gestión Ambiental que deben cumplir las Secretarías y todas las dependencias administrativas del Municipio. • Promover a nivel comunitario la realización de campañas y actividades formativas y divulgativas que fomenten la conciencia en la conservación y el manejo integrado del ambiente. • Impulsar y coordinar la ejecución oportuna de las obras y acciones que se requieran para la prevención, control, corrección y mitigación ambiental. • Divulgar la flora de la región. Promover la diversidad genética de las especies forestales del municipio y realizar estudios sobre la diversidad florística del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcalde. • Concejo Municipal.
<p>Secretaría de educación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y ejecutar los programas de educación e investigación ambiental formal en el municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría del Medio Ambiente. • Secretaría de Desarrollo Económico y Social.
<p>Secretaría de Desarrollo Económico y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar, motivar y capacitar a la comunidad para el desarrollo de programas comunitarios de 	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría del Medio Ambiente. • Secretaría de

Social	mejoramiento del entorno ambiental.	infraestructura.
Secretaría de Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar consideraciones ambientales en los procesos de zonificación y reglamentación de los usos del suelo y espacio público. Prevenir y controlar los impactos ambientales en los proyectos de construcción urbanísticos e infraestructurales de servicios públicos y viales. 	<ul style="list-style-type: none"> Alcalde. Secretaría de Desarrollo Económico y Social. Oficina asesora de planeación. Corporación Autónoma Regional.

Fuente. Guía propuesta organizacional del sistema de Gestión Ambiental, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2002

Modelo de la estructura organizacional para el Sistema de Gestión Ambiental Municipal

Imagen 4. Modelo SIGAM



Fuente. Guía propuesta organizacional del sistema de Gestión Ambiental, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2002.

CAPITULO III

8. LINEAS ESTRATEGICAS DE ACCIÓN Y PROGRAMAS DEL SIGAM

En este apartado se establecerán las líneas estratégicas de acción, en las cuales se plantearán programas específicos para cada una de las problemáticas identificadas en las fases anteriores. Al ser dinámicas están sujetas al continuo ajuste y evaluación, para garantizar que a partir de las acciones emprendidas se obtengan el mejor resultado, optimizando los recursos y esfuerzos.

Tabla 35. Líneas estratégicas de acción

LÍNEA ESTRATEGICA	OBJETIVO GENERAL	PROGRAMA	OBJETIVO
GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO	<i>Gestionar integralmente el recurso hídrico mediante la formulación de programas que involucran a las autoridades competentes y la sociedad civil</i>	APROVECHAMIENTO Y CONSUMO	<i>Adaptar el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua en el municipio.</i>
		AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA	<i>Desarrollar el Plan Maestro de Acueducto para el municipio.</i>
		MANEJO ADECUADO DE LOS VERTIMIENTOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES	<i>Ejecutar las propuestas establecidas en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.</i>
		RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	<i>Diseñar la Red de Monitoreo para la calidad del agua del municipio.</i>
		FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS	<i>Asegurar el uso y manejo sostenible de los recursos naturales manteniendo un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico y la conservación de la estructura físico-biótica de las subcuencas.</i>
MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO	<i>Establecer estrategias que permitan el mejoramiento de las condiciones del</i>	MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	<i>Formular e implementar un plan de gestión municipal de residuos sólidos en el cual se</i>

SUELO	<i>suelo, mediante programas que busquen una articulación entre el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental</i>		<i>establezcan mecanismos de participación, reciclaje, manejo y disposición final de los residuos.</i>
		PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES	<i>Impulsar medidas ambientales que promuevan el uso eficiente del suelo mediante la vinculación de los sectores agrícola y pecuario.</i>
		MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS	<i>Implementar medidas correctivas para la remoción de contaminantes presentes en los suelos afectados por los sectores industriales.</i>
CALIDAD DEL AIRE	<i>Mejorar la calidad del aire mediante la implementación de programas que tiendan al incremento de las condiciones de vida de los habitantes del municipio.</i>	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	<i>Optimizar y fortalecer la red de monitoreo actual del municipio.</i>
		CONTAMINACIÓN VISUAL Y AUDITIVA	<i>Establecer las estrategias que permitan el control y la mitigación de los impactos ambientales generados por la contaminación visual y auditiva.</i>
		DISMINUCIÓN DE OLORES OFENSIVOS	<i>Reducir el impacto odorífero proveniente de las principales fuentes de emisión.</i>
		CAMBIO CLIMATICO	<i>Implantar medidas de adaptación y mitigación frente a la problemática que se ha presentado.</i>

CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	<i>Formular programas tendientes al uso sostenible de los recursos naturales del municipio.</i>	FORMULACIÓN DE LOS DISTRITO DE MANEJO REGIONAL INTEGRAL DE LAS CIÉNAGAS SAN SILVESTRE Y EL LLANITO	<i>Proteger y conservar las ciénagas San Silvestre y El Llanito de las actividades antrópicas a las cuales pueden llegar a estar expuestas.</i>
		ESTRUCTURA ECOLOGICA	<i>Constituir la red de espacios y corredores biológicos principales de la zona urbana del municipio.</i>
		PLAN INTEGRAL DE REFORESTACIÓN	<i>Definir zonas prioritarias de intervención donde los terrenos naturales se han visto afectados.</i>
ORDENAMINETO TERRITORIAL	<i>Ordenar el uso del territorio teniendo en cuenta el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental del municipio.</i>	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	<i>Actualizar y reformular el plan de ordenamiento territorial con el fin de cumplir con el manejo adecuado de los usos del suelo.</i>
		TECNOLOGIAS LIMPIAS	<i>Desarrollar estrategias que promuevan la inclusión de tecnologías amigables con el medio ambiente en los diferentes sectores económicos.</i>
CULTURA AMBIENTAL	<i>Impulsar un proceso de sensibilización ambiental con el fin de contribuir a la formación de una nueva cultura ambiental</i>	CENTRO CULTURAL AMBIENTAL	<i>Fundar un espacio propicio para la realización de actividades que enseñen a la comunidad sobre el valor del cuidado ambiental.</i>

<i>ciudadana.</i>	EDUCACIÓN AMBIENTAL	<i>Promover la inclusión de programas de educación ambiental en los sectores económicos.</i>
	VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AMBIENTE	<i>Fijar una propuesta metodológica que valore los impactos ambientales en términos económicos.</i>

Fuente. Autores.2015

9. PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

A continuación se elaborará el plan de acción ambiental (PAA) para el municipio de Barrancabermeja, partiendo de los programas formulados anteriormente. El objetivo de este plan es articular de forma coordinada las actividades que están asignadas a los diferentes miembros de las instituciones públicas y privadas que participan en el cumplimiento de la gestión ambiental municipal.

En este marco se definirán las actividades a realizar, quienes serán los responsables de su cumplimiento, como se realizarán estas actividades, el periodo de tiempo en el que se ejecutarán y la forma en la que se evaluará los resultados.

Tabla 36. *Plan de Acción Ambiental*

LINEA ESTRATEGICA		GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO			
PROGRAMA 1.		APROVECHAMINETO Y CONSUMO			
<i>PROYECTO</i>	<i>OBJETIVO</i>	<i>META</i>	<i>INDICADOR</i>	<i>ACTIVIDADES</i>	<i>RESPONSABLES</i>

POYECTO 1. USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA	Implementar actividades para la reducción en la cantidad de agua utilizada por habitante en los hogares del municipio.	Disminuir el consumo de agua potable en un 3% PPC, en un plazo de cinco años.	Consumo mensual de agua. $[(\text{consumo de agua inicial} - \text{consumo de agua final}) / \text{consumo de agua inicial}] * 100$	Desarrollar campañas de sensibilización. Establecer medidas sancionatorias a quienes incumplan con el consumo promedio establecido por CRA.	Secretaría de Medio Ambiente Aguas de Barrancabermeja
		Disminuir el consumo de agua en un 2% en los sectores económicos en un plazo de cinco años.	Consumo mensual de agua. $[(\text{consumo de agua inicial} - \text{consumo de agua final}) / \text{consumo de agua inicial}] * 100$	Campañas de sensibilización. Elaboración de balances de agua en los procesos industriales. Reutilización de las aguas lluvias y grises.	
PROYECTO 2. MANTENIMIENTO DE REDES	Verificar el estado actual de las redes de acueducto del municipio.	Garantizar que el porcentaje de pérdidas técnicas máximas sea	Perdidas Hidráulicas • Tuberías de PVC $J = ((0.00092/D^{4.80}) * Q^{1.80})$	Revisión de redes del sistema de acueducto Cambios	Aguas de Barrancabermeja

		<p>inferior al 25% en todo el sistema de acueducto en un periodo de dos años.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resto de tuberías $H_c = \left(\frac{10.3 \cdot n^2}{D^{5.33}} \right) \cdot (Q^2 \cdot L)$	<p>programados de redes</p>	
		<p>Construcción de la Red de Alerta Sistematizada en un plazo de cinco años.</p>	<p>RAS instalada</p>	<p>Diseño de la RAS.</p> <p>Compra e instalación de equipos y software.</p>	
PROGRAMA 2.		AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA			
PROYECTO 1. AUMENTO DE LA COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	<p>Abastecer a los habitantes de la zona rural con el servicio de agua potable</p>	<p>Dotar al 50% de los habitantes de la zona rural con el servicio de agua potable, en un periodo de diez años</p>	<p>% habitantes abastecidos = $\frac{\text{habitantes satisfechos}}{\text{habitantes totales}} \cdot 100$</p>	<p>Definir proyectos prioritarios.</p>	<p>Aguas de Barrancabermeja. Alcaldía municipal</p>
		<p>Reducir en un 50% los problemas gastrointestinales de los habitantes en la zona rural en un</p>	<p>% habitantes enfermos actuales = $\frac{[\text{Número enfermos anteriores} - \text{Número enfermos actuales}]}{\text{Número enfermos anteriores}} \cdot 100$</p>	<p>Diseñar e instalar los sistemas de redes de acueducto</p>	

		plazo de diez años.			
PROGRAMA 3.		MANEJO ADECUADO DE LOS VERTIMIENTOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES			
PROYECTO 1. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS	Control de los vertimientos dispuestos inadecuadamente en los cuerpos hídricos.	Tratar el 70% de las aguas negras generadas en el municipio en un periodo de diez años.	Construcción de un STAR $\% \text{ Aguas tratadas} = \frac{[\text{Aguas residuales tratadas} / \text{aguas residuales totales}] * 100$	Disponer de terrenos para la construcción de STAR. Diseñar lo STAR de acuerdo a las características de las aguas negras generadas. Optimizar el sistema de redes de alcantarillado.	CAS Secretaria del Medio Ambiente. Entes públicos y privados
		Optimizar el 100% de los STAR existentes en un tiempo de cinco años.	$\% \text{ STAR optimizados} = \frac{[\text{Número de STAR optimizadas} / \text{Número de STAR totales}] * 100$	Realizar los planes de optimización.	
			Construcción de interceptores y colectores.	Localizar los puntos de vertimiento que	CAS

		<p><i>Ampliar la cobertura de alcantarillado a un 100% en un periodo de cinco años.</i></p>		<p><i>mayor afectan los cuerpos de agua.</i></p> <p><i>Realizar monitores de seguimiento que registren la carga de contaminantes en los vertimientos.</i></p>	<p><i>Secretaria del Medio Ambiente.</i></p> <p><i>Alcaldía municipal</i></p> <p><i>Sector público y privado</i></p>
			<p><i>% cobertura zona urbana = (km cubiertos / Km totales)*100</i></p>	<p><i>Diseño de la red.</i></p> <p><i>Instalación de colectores.</i></p> <p><i>Puesta en marcha del sistema de alcantarillado.</i></p>	
		<p><i>Modernizar en un 50 % las redes de alcantarillado en un plazo de cinco años.</i></p>	<p><i>% Redes optimizadas= (Redes optimizadas/ Redes totales)*100</i></p>	<p><i>Identificar los tramos de alcantarillado y colectores que agotaron su vida útil.</i></p> <p><i>Cambio de los tramos y</i></p>	

				colectores desgastados.	
		Diseño de cuatro STAR en el área rural en un periodo de diez años.	STAR construidos	Selección de los corregimientos aptos para la construcción de STAR. Diseño de los STAR.	Aguas de Barrancabermeja. Alcaldía municipal.
PROGRAMA 4.		RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA			
PROYECTO 1. DISEÑO DE LA RED DE MONITOREO DE AGUA	Caracterizar los cuerpos hídricos superficiales	Instalar dos estaciones de monitoreo en los cuerpos hídricos superficiales en un periodo de tres años.	Estaciones instaladas en los cuerpos de agua	Elaborar el presupuesto de la red de monitoreo. Capacitar a los empleados sobre el manejo adecuado de los equipos. Adquirir un software de modelización de la calidad de agua.	Secretaría del Medio Ambiente. Aguas de Barrancabermeja. CAS

				Adquisición de los equipos.	
		Proponer acciones en caminadas a la recuperación del 50% de los cuerpos de aguas contaminados en un tiempo estimado de seis años.	% cuerpos de agua recuperados= (cuerpos de agua recuperados / cuerpos de agua monitoreados)* 100	Financiación de proyectos de recuperación de cuerpos hídricos	
PROGRAMA 5.		FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS			
PROYECTO 1. PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRAFICAS	Planear el uso y manejo adecuado de los recursos naturales renovables de las subcuencas y microcuencas.	Formular el 100% de los POMCAS para las cuencas hidrográficas del municipio en un periodo de dos años	POMCAS formulados	Realizar el diagnóstico de la cuenca. Priorizar las zonas con mayor demanda de agua. Ordenamiento de cuencas.	CAS Secretaria del Medio Ambiente

LINEA ESTRATEGICA		MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO SUELO			
PROGRAMA 1.		MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
PROYECTO 1. DISEÑO DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS	Optimizar las actividades de recolección y transporte de residuos en el área urbana y rural.	Aumentar la capacidad de recolección a través de 15 carros recolectores en un plazo máximo de dos años.	Carros recolectores adquiridos.	Diseñar las rutas de recolección de los residuos en el municipio. Presupuestar la compra de los carros. Contratar personal.	REDIBA Alcaldía municipal Secretaria del Medio Ambiente
		Establecer 1 estación de transferencia en un periodo de tres años.	Estación construida	Selección de predios para la construcción de las ET. Diseño de las ET. Adquisición de vehículos de transferencia.	
		Instalación de	Instalación de puntos	Compra de	

		500 puntos ecológicos en el área urbana (aproximadamente 3 puntos por barrio) en un tiempo de un año.	ecológicos en los barrios.	contenedores. Instalación de contenedores. Recolección de los residuos.	
PROYECTO 2. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	Disponer adecuadamente e los residuos sólidos generados en el municipio.	Lograr que el 100% de los residuos sólidos sean dispuestos adecuadamente en un plazo máximo de diez años.	Construcción de un relleno sanitario. [(residuos sólidos dispuestos en el relleno/ residuos sólidos totales)*100]	Ubicar una zona estratégica para el relleno sanitario.	CAS
		Tratar adecuadamente el 60% de los residuos orgánicos mediante la construcción de una PTRO en un plazo máximo de diez años.	Construcción de la Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos. [(Residuos sólidos orgánicos aprovechados / residuos sólidos orgánicos totales) *100]	Diseñar el relleno sanitario, planta de tratamiento residuos orgánicos y planta de reciclaje.	Alcaldía municipal REDIBA Secretaria de Medio Ambiente.
		Construir una planta de reciclaje para aprovechar el 20% de los residuos sólidos	Construcción de la Planta de Reciclaje. [(Residuos reciclables aprovechados / Residuos reciclables	Construcción del relleno y plantas.	

		<i>en un periodo de diez años.</i>	<i>totales) * 100]</i>		
PROGRAMA 2.		PRÁCTICAS AGRICOLAS SOSTENIBLES			
PROYECTO 1. PREVENCIÓN DEL AGOTAMIENTO DE LAS TIERRAS	<i>Controlar la expansión de la frontera agrícola.</i>	<i>Realizar el catastro agrícola del municipio en un periodo de dos años.</i>	<i>Catastro finalizado</i>	<i>Registro de insumos y producto para cada cultivo.</i> <i>Información sobre rotación de cultivos.</i> <i>Prácticas apropiadas de labranza.</i>	<i>UMATA</i>
		<i>Llevar a cabo un levantamiento del estado actual de la calidad del suelo rural en un tiempo de tres años.</i>	<i>Informe final entregado</i>	<i>Aplicación de fertilizantes orgánicos.</i> <i>Identificar las zonas de mayor afectación.</i> <i>Muestras en la zona.</i>	<i>SENA</i> <i>Secretaría de Medio Ambiente</i>
		<i>Disminuir en un 40% las prácticas agrícolas</i>	<i>% disminución= [(Número de prácticas convencionales -</i>	<i>Capacitar a los agricultores sobre nuevas prácticas</i>	<i>Alcaldía</i> <i>UMATA</i>

		convencionales en un plazo máximo de cinco años	Número de prácticas sostenibles) / Número de prácticas convencionales}*100]-100	sostenibles. Diversificar la oferta de cultivos.	
PROYECTO 2. REHABILITACIÓN DE TIERRAS	Estabilizar y habilitar los suelos alterados por las actividades agrícolas y pecuarias de la región.	Recuperar el 15% de las tierras degradadas en un periodo de diez años.	% de tierras recuperadas= (Áreas de Tierras recuperadas/Áreas de Tierras totales)*100	Delimitar las tierras que serán restablecidas Seleccionar las mejores técnicas de restablecimiento Comenzar las labores de rehabilitación con ayuda de expertos.	CAS UMATA Alcaldía municipal SENA
		Aprovechar el 100% de las áreas recuperadas en un tiempo de cinco años.	Áreas aprovechadas= Áreas recuperadas	Capacitar a los agricultores.	
PROYECTO 3. PROMOCIÓN DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES AGROPECUARIAS	Promover la investigación sobre nuevas técnicas y/o tecnologías de recuperación	Instituir un semillero de investigación sobre prácticas agrícolas y pecuarias	semillero de investigación establecido	Promover en las universidades y colegios del municipio la participación de	

de suelos que sean adecuadas para el ambiente del municipio	sostenibles para la región en un plazo de un año.		estudiantes en el semillero. Incentivar a los integrantes del semillero a buscar nuevas alternativas para el desarrollo sostenible rural. Solicitar apoyo económico de entes públicos y privados.	Secretaría de Educación Secretaría del medio ambiente. UMATA Universidades y colegios. CAS
	Implementar 3 proyectos pilotos de agricultura sostenible urbana en un plazo de dos años.	Proyectos realizados	Capacitaciones a los ciudadanos. Utilización de predios privados abandonados para huertas. Adecuación del suelo.	
	Establecer un paquete de incentivos económicos anuales a 5 proyectos	Número de proyectos agropecuarios implementados.	Conformación de un comité experto en actividades agropecuarias sostenibles.	

		<p><i>agropecuarios que integren nuevas tecnologías</i></p>		<p><i>Selección de los cinco proyectos sostenibles.</i></p> <p><i>Acompañamiento y entrega de incentivos económicos.</i></p>	
		<p><i>Implementar lineamientos de gestión ambiental en la Planta de Beneficio Animal de Ganado Bovino del municipio en un plazo máximo de cinco años.</i></p>	<p><i>Plan de Gestión Ambiental implementado</i></p>	<p><i>Diagnóstico inicial de la planta.</i></p> <p><i>Optimización y mantenimiento de la maquinaria.</i></p> <p><i>Implementar sistema integrado de gestión de calidad.</i></p>	
		<p><i>Promover la formación de un comité regulador de la seguridad alimentaria en un periodo de un año.</i></p>	<p><i>Comité integrado</i></p>	<p><i>Selección de personal capacitado para el comité.</i></p> <p><i>Capacitar al sector agropecuario acerca de la</i></p>	

				<p><i>importancia de mantener una seguridad alimentaria estable</i></p>	
		<p><i>Incentivar al sector agropecuario en la adopción de sellos ambientales para productos que sean amigables con el ambiente en un plazo de cinco años.</i></p>	<p><i>Productos con sellos ambientales</i></p>	<p><i>Visitas de diagnóstico inicial por parte de las autoridades encargadas de otorgar el sello.</i></p> <p><i>Realización de los cambios necesarios dentro de los cultivos y actividades pecuarias.</i></p> <p><i>Solicitud de auditorías para la certificación.</i></p> <p><i>Certificación otorgada.</i></p>	
PROGRAMA 3.		MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS			
PROYECTO 1. IDENTIFICACIÓN DE SUELOS	<p><i>Descontaminar los suelos que han sido</i></p>	<p><i>Logar que el 50% de los suelos que se</i></p>	<p><i>Porcentaje de Suelo tratado=(Km de suelo tratado / Km de suelo</i></p>	<p><i>Determinar las zonas que estar más afectadas.</i></p>	<p><i>Secretaria del Medio</i></p>

CONTAMINADOS	<i>afectados por las actividades industriales de la zona mediante distintas técnicas de remediación</i>	<i>han visto contaminados sean tratados en un plazo de cinco años.</i>	<i>contaminado)*100</i>	<i>Caracterizar el suelo para conocer las condiciones físicas y químicas en las que se encuentra. Seleccionar y aplicar las técnicas adecuadas para la remediación.</i>	<i>Ambiente. Sector industrial Alcaldía municipal</i>
PROYECTO 2. RECUPERACIÓN DE CANTERAS	<i>Restaurar las canteras abandonadas dando un aprovechamiento máximo a su estructura.</i>	<i>Diseñar un Plan de Manejo y Recuperación Ambiental en un plazo de diez años.</i>	<i>PMRA diseñado e implementado.</i>	<i>Diagnóstico inicial de las canteras. Priorización de las canteras. Establecimiento de las estrategias y lineamiento generales para la restauración.</i>	<i>Alcaldía municipal. Secretaría del Medio Ambiente. CAS Sector minero</i>
LÍNEA ESTRATÉGICA		CALIDAD DEL AIRE			
PROGRAMA 1.		MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE			

PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
PROYECTO 1. OPTIMIZAR LA RED DE MONITOREO	Mejorar la cobertura de la red de monitoreo existente mediante la instalación de nuevos puntos de monitoreo	Cubrir el 100% de las comunas con equipos de monitoreo, en un tiempo de cinco años.	Equipos instalados en las comunas.	Diseño de la red de calidad analizando potenciales puntos de monitoreo. Adquisición e instalación de equipos.	CAS Alcaldía municipal Secretaría de Medio Ambiente
	Mejorar los resultados obtenidos mediante la implementación de un sistema de vigilancia de la calidad del aire	Generar una base de datos, la cual contenga el 100% de los datos de emisiones de contaminantes obtenidos en la red en un periodo de ocho años.	Base de datos constituida.	Realizar monitoreos de contaminantes. Realizar inventario de emisiones en las diferentes fuentes fijas y móviles.	CAS Alcaldía municipal Secretaría de Medio Ambiente
		Diseñar un modelo de dispersión de contaminantes, en un tiempo de ocho años.	Modelo diseñado	Ingreso de los resultados en la base de datos. Modelización de dispersión de los contaminantes.	

				Conocer la periodicidad de la sincronización y cambio de catalizadores en los vehículos de los habitantes.	
PROYECTO 2. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE INTRADOMICILIA RIO	Monitorear la calidad del aire intradomiciliario en las zonas rurales del municipio	Financiar un proyecto de investigación en un plazo de cuatro años.	Proyecto ejecutado	Formulación del proyecto de investigación. Adquisición de equipos. Selección de áreas de estudio.	CAS Alcaldía ECOPETROL
PROYECTO 3. DESARROLLAR UN INVENTARIO DE EMISIONES	Proporcionar información sobre las actividades que causan las emisiones.	Realizar un inventario de emisiones en el cual se tenga en cuenta la cantidad de gases emitidos o eliminados hacia la atmosfera en un plazo máximo de diez años.	Inventario realizado	Sectorizar las zonas de mayor impacto. Toma de muestras. Análisis de los resultados.	Secretaria del Medio Ambiente. Entes privados
PROYECTO 4.				Determinar las	CAS

HUELLA DE CARBONO MUNICIPAL	Calcular la totalidad de los gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto.	Registrar el 100% de las fuentes fijas que emiten Gases de Efecto Invernadero en un periodo de cinco años.	Número de fuentes fijas registradas = Número de fuentes fijas totales	fuentes fijas existentes. Realizar monitoreos en las fuentes fijas. Compilar los resultados obtenidos. Realizar un informe de GEI	Alcaldía Secretaría del Medio Ambiente. Sectores económicos.
PROGRAMA 2.		CONTAMINACIÓN VISUAL Y AUDITIVA			
PROYECTO 1. MAPA DE RUIDO	Determinar mediante la representación cartográfica de los niveles de presión sonora, la exposición de la población al ruido ambiental.	Monitorear el 100% del área urbana identificando las fuentes de ruido más importantes en un plazo mínimo de un año	Mapa de ruido municipal realizado.	Adquisición de equipos de medición de ruido. Adquisición de software de modelación. Desarrollo del modelo.	Alcaldía Secretaría del Medio Ambiente
PROYECTO 2. SENSIBILIZACIÓN AL SECTOR	Realizar campañas de sensibilización al sector	Sensibilizar el 100% de los establecimientos comerciales del	Número de establecimientos comerciales sensibilizados.	Realizar campañas masivas de sensibilización	Alcaldía municipal. Secretaría del

COMERCIAL	comercial acerca de la necesidad de descontaminar visualmente el municipio.	municipio en dos años	(Locales sin contaminación visual / locales totales) *100	a la comunidad acerca de la ley 140 de 1994 (encargada de regular la publicidad exterior visual). Capacitar a las autoridades locales sobre cómo y cuándo aplicar la ley 140 de 1994.	Medio Ambiente.
PROGRAMA 3.		DISMINUCIÓN DE OLORES OFENSIVOS			
PROYECTO 1. DIAGNÓSTICO DE LOS IMPACTOS POR OLORES OFENSIVOS	Establecer los niveles de olores ofensivos generados por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio.	Realizar un inventario de los puntos críticos generadores de olores ofensivos en un periodo de dos años.	Inventario realizado	Sectorizar los puntos críticos generadores de olores. Adquisición de equipos. Realización de monitoreos. Registro y análisis de los datos.	CAS Secretaria del Medio Ambiente Sectores económicos
		Promover la		Formulación del	

		<p>implementación de Planes de Reducción de Impactos por Olores Ofensivos en el 100% de los puntos críticos identificados en un periodo de un año.</p>	<p>PRIO implementados (Número de puntos críticos / número de PRIOS implementados) *100</p>	<p>PRIO. Implementación del PRIO en las empresas. Seguimiento de la autoridad competente a las empresas.</p>	
PROGRAMA 4.		CAMBIO CLIMATICO			
<p>PROYECTO 1. ESTUDIO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y VULNERABILIDAD CLIMATICA</p>	<p>Investigar un modelo energético sostenible capaz de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero</p>	<p>Mitigar en un 3% las concentraciones de gases de efecto invernadero en un periodo de cinco años</p>	<p>(Emisiones finales/ emisiones iniciales) *100</p>	<p>Implementación de nuevas tecnologías y políticas ambientales. Mantenimiento de la maquinaria industrial. Reducción en la fuente de emisiones de los sectores industriales. Mejorar los sumideros de</p>	<p>CAS Alcaldía Secretaria del Medio Ambiente.</p>

				CO ₂ existentes.	
	Desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático para aprovechar oportunidades o enfrentar las consecuencias.	Proponer tres medidas de adaptación que conlleven a superar el cambio climático en un plazo máximo de cinco años.	Medidas de adaptación propuestas y ejecutadas.	Recopilación de información. Visitas a las principales fuentes de emisión. Comparación entre la climatología del municipio antigua y actual.	Alcaldía Secretaria del Medio Ambiente
LINEA ESTRATEGICA		CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD			
PROGRAMA 1.		FORMULACIÓN DE LOS DISTRITO DE MANEJO REGIONAL INTEGRADO (DRMI) DE LAS CIÉNAGAS SAN SILVESTRE Y EL LLANITO			
PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
PROYECTO 1. EJECUCIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS DRMI	Implementar el PMA de los DRMI	Realizar los PMA de las Ciénagas San Silvestre y el Llanito	PMA implementados	Diagnostico general de la zona. Plan de manejo integral de los recursos.	CAS Alcaldía Secretaria del Medio Ambiente

				<p><i>Estudio socioeconómico de la zona</i></p> <p><i>Delimitar las zonas que requieren de un manejo socioeconómico y ambiental adecuado.</i></p>	
PROGRAMA 2.		ESTRUCTURA ECOLOGICA			
<p>PROYECTO 1. SISTEMA LOCAL DE ÁREAS DE INTERÉS ECOLÓGICO</p>	<p><i>Determinar la estructura ecológica de la zona urbana.</i></p>	<p><i>Identificar el 100% de las áreas y corredores que generan, sostienen y conducen la biodiversidad en un periodo de dos años.</i></p>	<p>$\% \text{ áreas aptas} = \left(\frac{\text{Número de áreas aptas}}{\text{Número de áreas verdes}} \right) * 100$</p>	<p><i>Clasificación de áreas verdes.</i></p> <p><i>Estudios de procesos ecológicos en las áreas.</i></p> <p><i>Selección de las áreas estratégicas más óptimas</i></p>	<p>CAS</p> <p>Alcaldía</p> <p>Secretaría del medio ambiente</p>
<p>PROYECTO 2. RED ECOLOGICA</p>	<p><i>Constituir la red de corredores ambientales urbanos integrando la estructura ecológica regional</i></p>	<p><i>Diseñar la red ecológica de la zona urbana mediante una metodología que tienda a la gestión</i></p>	<p><i>Red diseñada</i></p>	<p><i>Clasificar los diferentes componentes de la red.</i></p>	<p>CAS</p> <p>UMATA</p> <p>Alcaldía</p>

		<i>adecuada del territorio en un plazo de dos años.</i>			<i>Secretaria del Medio Ambiente</i>
		<i>Ejecutar el 80% de la red teniendo en cuenta las cuatro modalidades básicas de uso (conservación, uso sostenible, restauración y recuperación) en un periodo de cinco años.</i>	<i>% de ejecución = (red implementada / red total diseñada)*100</i>	<i>Compra y conservación de predios. Adecuación de predios. Siembra de flora nativa</i>	
PROGRAMA 3.		PLAN INTEGRAL DE REFORESTACIÓN			
PROYECTO 1. INVENTARIO FORESTAL	<i>Elaborar el inventario forestal en la zona urbana.</i>	<i>Clasificar el 100% de la flora existente en un periodo de dos años.</i>	<i>Inventario forestal realizado.</i>	<i>Registro fotográfico. Identificar las especies que se encuentran en peligro de extinción. Elaboración de un manual forestal.</i>	<i>CAS UMATA Alcaldía Secretaria del Medio Ambiente</i>
		<i>Formular</i>	<i>% de sitios vulnerables</i>	<i>Identificación de</i>	

PROYECTO 2. PLAN DE DESARROLLO FORESTAL	Realizar un plan de desarrollo forestal para la protección de las riberas de los caños, quebradas y ciénagas del municipio.	estrategias que permitan la recuperación del 100% de los sitios vulnerables, en un plazo de cinco años.	recuperados = (Km recuperados / Km vulnerables)*100	zonas vulnerables. Clasificación de especies vegetales aptas para reforestar.	
LINEA ESTRATEGICA		ORDENAMINETO TERRITORIAL			
PROGRAMA 1.		PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL			
PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
PROYECTO 1. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Ajustar, actualizar y/o re direccionar el desarrollo municipal desde el ámbito territorial	Elaborar el nuevo plan de ordenamiento territorial del municipio en un plazo máximo de dos años	Plan de ordenamiento elaborado	Recolección de datos primarios y secundarios. Levantamiento cartográfico Elaboración del documento.	Alcaldía
PROYECTO 2. GESTIÓN DEL RIESGO	Elaborar un estudio de riesgos que permita identificar las actividades y	Realizar el mapa de riesgo de Barrancabermej a en un periodo de tres años.	Mapa diseñado	Diagnóstico de zonas vulnerables del municipio.	

	<p>procesos sujetos al riesgo para cuantificar la probabilidad de eventos y el daño potencial asociados a su ocurrencia.</p>			<p>Desarrollo de planes de mitigación en las zonas vulnerables.</p> <p>Valoración de los riesgos generados por las actividades realizadas en el municipio.</p> <p>Política de administración de riesgos.</p>	
PROGRAMA 2.		TECNOLOGIAS LIMPIAS			
<p>PROYECTO 1. ECOPARQUE INDUSTRIAL</p>	<p>Establecer una zona para el emplazamiento de organizaciones industriales y comerciales y dispuestas a implementar tecnologías y programas de producción más limpia</p>	<p>Construcción de un Ecoparque industrial en un plazo máximo de diez años.</p>	<p>Ecoparque construido</p>	<p>Diseño del ecoparque industrial.</p> <p>Selección del área de ejecución del proyecto.</p> <p>Construcción y adecuación del Ecoparque.</p> <p>Traslado de las empresas al</p>	<p>Alcaldía</p> <p>Secretaria del Medio Ambiente.</p> <p>Entes públicos y privados</p>

				sitio.	
PROYECTO 2. IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS	Promover la producción limpia entre las empresas de los diferentes sectores económicos.	Proponer que el 10% de las empresas del sector industrial y comercial implementen tecnologías limpias en un plazo máximo de cinco años.	$\% \text{ empresas con tecnología limpia} = \left(\frac{\text{Número de empresas con tecnología limpia}}{\text{Número de empresas totales}} \right) * 100$	Análisis sectorial de necesidades. Campañas de capacitación. Inclusión a programas de producción más limpia.	CAS Alcaldía Secretaría del Medio Ambiente Sector industrial
		Vincular a veinte empresas de los diferentes sectores económicos al programa Organizaciones Comprometidas con Barrancabermeja Sostenible (OCABAS) en un plazo máximo de dos años.	Veinte empresas vinculadas al programa.	Diseño de la metodología del programa. Constitución del programa. Vinculación de las empresas. Promover las certificaciones ambientales (ISO 14001, 50001, 9001).	CAS Secretaría del Medio Ambiente Asociación Nacional de empresarios de Colombia.
LÍNEA ESTRATEGICA		CULTURA AMBIENTAL			

PROGRAMA 1.		CENTRO CULTURAL AMBIENTAL			
PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
PROYECTO 1. CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL AMBIENTAL	<i>Promover acciones que realcen los valores culturales ambientales de la región.</i>	<i>Construcción de un centro de cultura ambiental en un periodo de dos años.</i>	<i>Centro construido cultural</i>	<i>Diseño del CCA. Adecuación del terreno. Construcción del CCA.</i>	<i>Alcaldía</i>
		<i>Promover un programa de turismo sostenible en la región en un plazo de dos años.</i>	<i>Programa de turismo sostenible constituido</i>	<i>Formulación del PTS. Promoción de hoteles sostenibles. Realizar seguimiento en la implementación de criterios de sostenibilidad.</i>	<i>Alcaldía Secretarías</i>
PROGRAMA 2.		EDUCACIÓN AMBIENTAL			
PROYECTO 1. VOLUNTARIADO	<i>Establecer una organización</i>	<i>Promover la creación de un</i>	<i>Comité constituido</i>	<i>Vincular voluntarios.</i>	<i>Alcaldía Secretaría del</i>

AMBIENTAL	<i>ambiental que tenga como fundamento la realización de acciones de conservación del ambiente.</i>	<i>comité encargado de colaborar en acciones encaminadas al mejoramiento ambiental del municipio en un plazo de un año.</i>		<p><i>Crear campañas de promoción del comité.</i></p> <p><i>Capacitar a los voluntarios sobre la Gestión Ambiental Integral.</i></p> <p><i>Desarrollo de la metodología de trabajo del comité.</i></p>	<p><i>Medio Ambiente</i></p> <p><i>CAS</i></p>
		<i>Establecer un programa de servicio social ambiental para los colegios y escuelas del municipio, en un tiempo de un año.</i>	<i>Colegios y escuelas vinculadas al programa</i>	<p><i>Desarrollo de un Plan de Acción De Vinculación al sector educativo.</i></p> <p><i>Presentación del PAV al Ministerio de Educación.</i></p> <p><i>Dar a conocer al sector educativo el programa.</i></p>	<p><i>Alcaldía</i></p> <p><i>Secretarías</i></p>

<p>PROYECTO 2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES – PRAES</p>	<p>Conocer el análisis, comprensión y difusión que tienen los estudiantes de las diferentes instituciones educativas frente a la problemática ambiental local.</p>	<p>Evaluar el 100% de los PRAES en un periodo de tres años</p>	<p>PRAES evaluados</p>	<p>Visitas a las instituciones que cuentan con el PRAES. Realización de encuestas a los estudiantes. Análisis de las encuestas.</p>	<p>Alcaldía Secretaría del Medio Ambiente y de Educación.</p>
<p>PROGRAMA 3.</p>		<p>VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AMBIENTE</p>			
<p>PROYECTO 1. ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOBRETASA AMBIENTAL</p>	<p>Realizar una valoración económica de los impactos ambientales generados en los sectores económicos, con el fin de proponer una sobretasa ambiental.</p>	<p>Formular un estudio de valoración económica de impactos ambientales en un periodo de dos años.</p>	<p>Estudio de valoración elaborado.</p>	<p>Identificación de los impactos que se generan dentro del territorio. Elaboración de la propuesta de la sobretasa ambiental.</p>	<p>Alcaldía Secretaría del Medio Ambiente CAS</p>
<p>PROYECTO 2.</p>	<p>Desarrollar un</p>	<p>Lograr que el</p>	<p>Proyecto de Acuerdo</p>	<p>Formular el Proyecto de</p>	<p>Alcaldía</p>

<p>COMPRAS VERDES EN LAS INSTITUCIONES DEL ESTADO</p>	<p>proyecto de acuerdo donde se fijen lineamientos para la formulación de compras verdes en las entidades públicas.</p>	<p>10% de las compras totales estén en el marco establecido en el proyecto de acuerdo en un plazo de un año.</p>	<p>aprobado. (Compras verdes / compras totales)* 100</p>	<p>Acuerdo. Aprobación del Proyecto de Acuerdo ante en concejo. Puesta en marcha del proyecto.</p>	<p>Secretaría del Medio Ambiente</p>
<p>PROYECTO 3. PREMIO AMBIENTAL MUNICIPAL</p>	<p>Incentivar a los sectores económicos a implementar medidas de sostenibilidad ambiental.</p>	<p>Premiar anualmente la mejor empresa de cada sector económico.</p>	<p>Número de empresas galardonadas / Sectores económicos</p>	<p>Diseño de una metodología de evaluación. Creación de un comité encargado del seguimiento y evaluación de la metodología. Premiación a las empresas con mejor desempeño ambiental.</p>	<p>Alcaldía Secretaria del Medio Ambiente CAS</p>

Fuente. Autores.2015

9.1. COSTOS DEL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

Tabla 37. Costos del Plan de Acción Ambiental.

LÍNEA ESTRATÉGICA GESTIÓN DEL RECURSO HIDRICO	
PROGRAMA	COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN
APROVECHAMIENTO Y CONSUMO	1'500.000.000
AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA	1'000.000.000
MANEJO ADECUADO DE LOS VERTIMIENTOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES	5'000.000.000
RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	3'500.000.000
FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS	400'000.000
LÍNEA ESTRATEGICA MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO SUELO	
MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	15'000.000.000

PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES	8'000.000.000
MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS	2'200.000.000
LÍNEA ESTRATEGICA CALIDAD DEL AIRE	
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	6'000.000.000
CONTAMINACIÓN VISUAL Y AUDITIVA	900'000.000
DISMINUCIÓN DE OLORES OFENSIVOS	800'000.000
CAMBIO CLIMATICO	1'200.000.000
LÍNEA ESTRATEGICA CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	
FORMULACIÓN DE LOS DISTRITO DE MANEJO REGIONAL INTEGRAL DE LAS CIÉNAGAS SAN SILVESTRE Y EL LLANITO	2'500.000.000
ESTRUCTURA ECOLOGICA	700'000.000

PLAN INTEGRAL DE REFORESTACIÓN	1'800.000.000
LÍNEA ESTRATEGICA ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	600'000.000
TECNOLOGIAS LIMPIAS	3'500.000.000
LÍNEA ESTRATEGICA CULTURA AMBIENTAL	
CENTRO CULTURAL AMBIENTAL	1'200.000.000
EDUCACIÓN AMBIENTAL	700'000.000
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AMBIENTE	650'000.000
TOTAL	57'150.000.000

Fuente. Autores, 2015.

10. ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En esta etapa del proyecto se llevarán a cabo estrategias de seguimiento y control, las cuales buscan asegurar que la ejecución de cada una de las fases del SIGAM se ejecute según lo acordado en el Plan de Acción Ambiental. Así mismo se designarán los encargados de hacer cumplir los indicadores y la frecuencia de recolección de datos, esto se realiza con el fin de evitar desviaciones e incumplimientos del proyecto.

C: CORTO PLAZO 1 AÑO M: MEDIANO PLAZO 3 AÑOS L: LARGO PLAZO 5 AÑOS

Tabla 38. Estrategias de seguimiento y control

LINEA ESTRATÉGICA		GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO				
PROGRAMA 1.		USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA				
INDICADOR	DEFINICION DEL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA			RESPONSABLES
			C	M	L	
<p>Consumo mensual de agua. [(consumo de agua inicial - consumo de agua final)/ consumo de agua inicial] *100</p>	<p>Consumo de agua inicial: consumo de agua de los suscriptores antes de la implementación de las actividades de reducción. Consumo de agua</p>	<p>Recibos de consumo de agua</p>	X			<p>Aguas de Barrancabermeja – Alcaldía</p>

	<i>final: consumo de agua de los suscriptores después de la implementación de las actividades de reducción</i>					
PROGRAMA 2.		MANTENIMIENTO DE REDES				
<p>Perdidas Hidráulicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Tuberías de PVC $J = ((0.00092/D^{4.80}) * Q^{1.80})$ Resto de tuberías $H_c = ((10.3 * n^2 / D^{5.33}) * (Q^2 * L$ 	<p>J: Pérdidas por tuberías de PVC. D: diámetro de la tubería. Q: caudal. Hc: pérdidas por material de tubería. L: longitud de la tubería.</p>	Planos del sistema de alcantarillado y de acueducto	X			Aguas de Barrancabermeja - Alcaldía
RAS instalada	RAS: Red de Alerta Sistematizada	Planos del sistema de alcantarillado y de acueducto	X			Aguas de Barrancabermeja - Alcaldía
PROGRAMA 3.		AMPLICACION DE LA COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POBLABLE				
<p>% habitantes abastecidos= (habitantes satisfechos/ habitantes totales)* 100</p>	<p>% de hab. Abastecidos: Porcentaje de suscriptores. Hab. Satisfechos: número de habitantes que cuentan con el servicio de acueducto. Hab. Totales: número total de habitantes en el</p>	Planos del sistema de acueducto	X			Aguas de Barrancabermeja - Alcaldía

	área rural del municipio.					
% habitantes enfermos actuales = [(número de enfermos anteriores – número de enfermos actuales) / número de enfermos anteriores] * 100	<p>% de Hab. enfermos actuales: porcentaje de habitantes con enfermedades gastrointestinales.</p> <p>Número de Hab. Enfermos Anteriores: Número de habitantes con enfermedades gastrointestinales antes de la ampliación de la cobertura.</p> <p>Número de Hab. Enfermos Actuales: Número de habitantes con enfermedades gastrointestinales después de la ampliación de la cobertura.</p>	Informes de los hospitales locales	X			Hospitales locales – Alcaldía
PROGRAMA 4.		MANEJO ADECUADO DE VERTIMIENTOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES				
Construcción de un STAR % Aguas tratadas= [Aguas residuales tratadas/ aguas residuales totales] * 100	<p>STAR: Sistema de Tratamiento de Agua Residual.</p> <p>% de Aguas Tratadas: Porcentaje de agua que trata la STAR.</p>	Planos del Sistema de Alcantarillado y Diseño del STAR			X	Aguas de Barrancabermeja – Alcaldía

	<p>Agua Residual Tratada: Volumen de agua residual contaminada con sustancias fecales y orina que es tratada por la STAR.</p> <p>Agua Residual Total: Volumen total de agua residual contaminada con sustancias fecales y orina que es generada por el municipio,</p>				
<p>% STAR optimizados= [# STAR optimizadas/ # STAR totales]*100</p>	<p>% de STAR Optimizados: porcentaje de STAR optimizados en el municipio.</p> <p>Número de STAR optimizados: Numero de STAR las cuales han optimizado sus procesos.</p> <p>Número de STAR Totales: Numero de STAR en el Municipio.</p>	<p>RESPONSABLES DE LAS STAR</p>	X		<p>Aguas de Barrancabermeja - Alcaldía</p>

<p>Construcción de interceptores y colectores.</p>	<p>Colectores: Tuberías que recogen las aguas residuales y las conducen a los colectores principales. Interceptores: Conducciones que transportan las aguas residuales reunidas por los colectores hasta la STAR</p>	<p>Planos del Sistema de Alcantarillado</p>		<p>X</p>	<p>Aguas de Barrancabermeja – Alcaldía</p>
<p>% cobertura zona urbana = (km cubiertos / Km totales)*100</p>	<p>% de Cob. Zona Urbana: Porcentaje de la cobertura de alcantarillado en la zona urbana. Km cubiertos: Kilómetros cubiertos por la Red de Alcantarillado Urbano. Km Totales: Kilómetros totales de la zona urbana del municipio.</p>	<p>Planos del Sistema de Alcantarillado</p>		<p>X</p>	<p>Aguas de Barrancabermeja – Alcaldía</p>
<p>% Redes optimizadas= (Redes optimizadas/ Redes totales)*100</p>	<p>% de redes Optimizados: porcentaje de redes optimizadas en el municipio. Número de redes optimizadas: Numero de redes las cuales han</p>	<p>Planos del Sistema de Alcantarillado</p>		<p>X</p>	<p>Aguas de Barrancabermeja – Alcaldía</p>

	<p>optimizado sus procesos.</p> <p>Número de redes Totales: Numero de redes en el Municipio.</p>					
PROGRAMA 5.		RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA				
Estaciones instaladas en los cuerpos de agua	<p>Estaciones instaladas en los cuerpos de agua: Número de estaciones de monitoreo que se instalaran en los cuerpos de agua.</p>	Diseño y planos de las estaciones		X		CAS - Alcaldía
% cuerpos de agua recuperados= (cuerpos de agua recuperados / cuerpos de agua monitoreados)* 100	<p>% de cuerpos de agua recuperados: porcentaje de cuerpos hídricos que se recuperaron después de la implementación del programa.</p> <p>Cuerpos de agua recuperados: número de cuerpos de hídricos que se han recuperado.</p> <p>Cuerpos de agua monitoreados: número de cuerpos hídricos que cuentan con estaciones de monitoreo.</p>	Diseño y planos de las estaciones	X			CAS - Alcaldía
PROGRAMA 6.		FOMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDRIGRAFICAS				

POMCAS formulados	POMCAS: Plan de Ordenamiento y Manejo ambiental de Cuencas Hidrográficas formulados para las principales cuerpos hídricos.	POMCAS entregados	X			CAS- Alcaldía
LINEA ESTRATÉGICA		MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO SUELO				
PROGRAMA 1.		MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS				
INDICADOR	DEFINICION DEL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA			RESPONSABLES
			C	M	L	
Carros recolectores adquiridos.	Número de vehículos de recolección de residuos sólidos adquiridos por el municipio	Diseño del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.	X			REDIBA - Alcaldía
Estación construida	Estación de transferencia de los residuos sólidos construida para el municipio.	Diseño del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.		X		REDIBA - Alcaldía
Instalación de puntos ecológicos en los barrios	Instalación de canecas separadoras de residuos en los barrios del municipio.	Diseño del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.	X			REDIBA – Alcaldía
Construcción de un relleno	Construcción de un	Diseño del Plan de			X	REDIBA – Alcaldía

sanitario [(residuos sólidos dispuestos en el relleno / residuos sólidos totales)* 100]	<i>espacio adecuado para disponer los residuos sólidos generados.</i>	<i>Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.</i>				
Construcción de la Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos. [(residuos sólidos orgánicos aprovechados / residuos sólidos orgánicos totales) *100]	<i>Construcción de una PTRO con el fin de tratar adecuadamente los residuos orgánicos que llegan al relleno sanitario.</i>	<i>Diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.</i>			X	<i>REDIBA – Alcaldía</i>
Construcción de la Planta de Reciclaje [(residuos reciclables aprovechados / residuos reciclables totales) *100]	<i>Construcción de una planta de reciclaje para aprovechar los residuos reciclables que llegan al relleno sanitario.</i>	<i>Diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.</i>			X	<i>REDIBA – Alcaldía</i>
PROGRAMA 2.		PRÁCTICAS AGRICOLAS SOSTENIBLES				
Catastro finalizado	<i>Censo estadístico en la zona agrícola destinado a conocer el número de agricultores presentes en la zona.</i>	<i>Visitas de campo, encuestas y monitoreos.</i>	X			<i>UMATA – Alcaldía</i>

Informe final entregado	Levantamiento de datos relacionados al estado actual de la calidad del suelo.	Visitas de campo, encuestas y monitoreos.		X		UMATA – Alcaldía
PROGRAMA 3.		PRÁCTICAS AGRICOLAS SOSTENIBLES				
<p>% disminución= [(Número de prácticas convencionales – Número de prácticas sostenibles) / Número de prácticas convencionales]*100]- 100</p>	<p>% de disminución: porcentaje de disminución de prácticas agrícolas convencionales después de la implementación del programa.</p> <p>Número de prácticas convencionales: número de agricultores que usan prácticas agrícolas convencionales.</p> <p>Número de prácticas sostenibles: número de agricultores que usan prácticas agrícolas sostenibles.</p>	Visitas de campo, encuestas y monitoreos.		X		UMATA – Alcaldía

<p>% de tierras recuperadas= (Áreas Tierras recuperadas/Áreas Tierras totales)*100</p>	<p>% de tierras recuperadas: porcentaje de tierras recuperadas después la implementación del programa. Área de tierras recuperada: área de terrenos que se han recuperado. Áreas totales: área de terrenos contaminados en todo el municipio.</p>	<p>Informes entregados a la Alcaldía.</p>		<p>X</p>	<p>UMATA – Alcaldía</p>
<p>Áreas aprovechadas= Áreas recuperadas</p>	<p>Áreas aprovechadas: áreas que después de su recuperación están siendo aprovechadas para cualquier actividad humana.</p>	<p>Visitas e Informes entregados a la Alcaldía.</p>		<p>X</p>	<p>UMATA – Alcaldía</p>

<p>Semillero de investigación establecido</p>	<p><i>Grupo de estudiantes de universidades o colegios que investigan acerca de nuevas prácticas sostenibles adecuadas para el municipio.</i></p>	<p><i>Documentación de las universidades y colegios</i></p>	<p>X</p>			<p><i>Colegios y Universidades – Alcaldía</i></p>
<p>Proyectos pilotos realizados</p>	<p><i>Proyecto en fase experimental cuyo objetivo es medir y obtener resultados para asegurar futuras acciones.</i></p>	<p><i>Documentación entregada a la secretaria del medio ambiente.</i></p>	<p>X</p>			<p><i>UMATA - Alcaldía.</i></p>
<p>Número de proyectos agropecuarios implementados.</p>	<p><i>Número total de proyectos agropecuarios que se rigen bajo estándares de producción más limpia.</i></p>	<p><i>Documentación entregada a la UMATA.</i></p>	<p>X</p>			<p><i>Secretaría del Medio Ambiente – UMATA - Alcaldía.</i></p>

Plan de Gestión Ambiental implementado	<i>Documento el cual contenga los lineamientos de la Gestión Ambiental para la Planta de Beneficio Animal de Ganado y Bovino.</i>	<i>Documentación entregada a la secretaria del medio ambiente.</i>		X		<i>Planta de Beneficio Animal de Ganado y Bovino - Alcaldía.</i>
Comité integrado	<i>Grupo de personas que velan por mantener la seguridad alimentaria en el municipio.</i>	<i>Documentación entregada al comité regulador de la seguridad alimentaria.</i>	X			<i>Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.</i>
Productos con sellos ambientales	<i>Número de productos que cuentan con sellos verdes ambientales los cuales le otorgan un valor agregado frente a otros bienes que no cuentan con este instrumento.</i>	<i>Productos del sector agrícola.</i>		X		<i>Secretaría del Medio Ambiente – UMATA –Alcaldía.</i>
PROGRAMA 4.		MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS				

<p>Porcentaje de Suelo tratado=(Km de suelo tratado/Km de suelo contaminado)*100</p>	<p>Porcentaje de Suelo tratado: Porcentaje de tierras descontaminadas y recuperadas después de la puesta en marcha del proyecto. Km de suelo tratado: kilómetros de suelo que se han descontaminado y recuperado. Km de suelo contaminado: kilómetros de suelo que están contaminados por diferentes actividades industriales.</p>	<p>Informes de la UMATA y Secretaría del Medio Ambiente.</p>		X	<p>Secretaría del Medio Ambiente – UMATA –Alcaldía.</p>	
<p>PMRA diseñado</p>	<p>Plan de Manejo y Recuperación Ambiental diseñado para las canteras abandonadas en el municipio.</p>	<p>Documento entregado por los propietarios de las canteras.</p>		X	<p>Propietarios de las canteras.</p>	
<p>LINEA ESTRATÉGICA</p>		<p>CALIDAD DEL AIRE</p>				
<p>PROGRAMA 1.</p>		<p>MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE</p>				
<p>INDICADOR</p>	<p>DEFINICION DEL INDICADOR</p>	<p>FUENTE DE INFORMACION</p>	<p>FRECUENCIA</p>			<p>RESPONSABLES</p>
<p>Equipos instalados en las comunas</p>	<p>Número de equipos de monitoreo de la calidad del aire instalados en</p>	<p>Informes de compra e instalación.</p>	C	M	L	<p>Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.</p>
				X		

	<i>cada comuna del municipio.</i>					
Base de datos constituida	<i>Conjunto de datos pertenecientes a los quipos de monitoreo instalados, almacenados sistemáticamente para su posterior uso.</i>	<i>Informes de la sección de calidad del aire en la Secretaría del Medio Ambiente</i>			X	<i>Ingeniero de sistemas</i>
Modelo diseñado	<i>Metodología sistemática que sirve para interpretar y predecir las concentraciones y dirección de contaminantes emitidos por fuentes fijas.</i>	<i>Informes de la sección de calidad del aire en la Secretaría del Medio Ambiente</i>			X	<i>Ingeniero de sistemas y ambiental</i>
Proyecto ejecutado	<i>Proyecto de calidad del aire intradomiciliario en las zonas rurales del municipio.</i>	<i>Informes de la sección de calidad del aire en la Secretaría del Medio Ambiente</i>		X		<i>Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.</i>
Inventario realizado	<i>Rendición de cuentas de la cantidad de gases de efecto invernadero durante un periodo de tiempo determinado.</i>	<i>Informes de la sección de calidad del aire en la Secretaría del Medio Ambiente</i>			X	<i>Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.</i>
Número de fuentes fijas registradas = Número de fuentes fijas totales	Número de fuentes fijas registradas: <i>número de emisiones de contaminantes que operan en un punto fijo y que han sido monitoreadas.</i> Número de fuentes fijas totales: <i>número de</i>	<i>Informes de la sección de calidad del aire en la Secretaría del Medio Ambiente</i>		X		<i>Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.</i>

	emisiones de contaminantes que han sido registradas en todo el municipio.					
PROGRAMA 2.		CONTAMINACIÓN VISUAL Y AUDITIVA				
Mapa de ruido municipal	Representación cartográfica de los niveles de presión sonora existentes en el municipio en un tiempo determinado.	Registro cartográfico finalizado.	X			Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
Número de establecimientos comerciales sensibilizados [(locales sin contaminación visual / locales totales) *100]	Número de establecimientos comerciales que recibieron campañas de sensibilización.	Lista de establecimientos sensibilizados.	X			Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
PROGRAMA 3.		DISMINUCIÓN DE OLORES OFENSIVOS				
Inventario realizado	Rendición de cuentas de la cantidad de puntos generadores de olores ofensivos generados en el municipio en un periodo determinado,	Informes de los monitoreos de los puntos generadores de olores.	X			Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
PRIO implementados [(Número de puntos críticos / Número de PRIOS implementados) *100]	Número de Planes de Reducción de Impactos por Olores implementados.	Visitas a las empresas y PRIOS entregados a la Autoridad	X			Empresas de los sectores económicos - Secretaría del

		Ambiental.				Medio Ambiente - Alcaldía.
PROGRAMA 4.		CAMBIO CLIMATICO				
(emisiones finales/ emisiones iniciales)*100	Emisiones finales: emisiones registradas después de la implementación del proyecto. Emisiones iniciales: emisiones registradas antes de la implementación del proyecto.	Red de monitoreo de la calidad del aire.			X	Secretaria del Medio Ambiente – Seccional de calidad de aire – Alcaldía
Medidas de adaptación y propuestas ejecutadas.	Estudio sobre las alteraciones generadas por el cambio climático en el municipio.	Sector industrial y monitoreo a las principales fuentes de contaminación.			X	Secretaria del Medio Ambiente – Seccional de calidad de aire – Alcaldía
LINEA ESTRATÉGICA		CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD				
PROGRAMA 1.		FORMULACIÓN DE LOS DISTRITO DE MANEJO REGIONAL INTEGRADO (DRMI) DE LAS CIÉNAGAS SAN SILVESTRE Y EL LLANITO				
INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA			RESPONSABLES
			C	M	L	
PMA implementados	PMA: estudio detallado	Monitoreos constantes en cada		X		Secretaria del Medio Ambiente –

	que permite establecer medidas de prevención, mitigación, control y compensación de los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en las ciénagas San Silvestre y El Llanito.	ciénaga.				Alcaldía.
PROGRAMA 2.		ESTRUCTURA ECOLOGIA				
% áreas aptas = (Número de áreas aptas / Número de áreas verdes)*100	<p>% áreas aptas: porcentaje de terrenos ideales para establecer como corredor ecológico del área urbana.</p> <p>Número de áreas aptas: número de áreas ideales para establecer como corredor ecológico dentro de la zona urbana.</p> <p>Número de áreas verdes: número de áreas totales dedicadas al promover la biodiversidad dentro del área urbana.</p>	Informes entregados a la Secretaria del Medio Ambiente.	X			Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
Red diseñada	Metodología sistemática diseñada para restaurar la biodiversidad urbana	Documento del proyecto finalizado y entregado a la Alcaldía.	X			Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.

	del municipio.					
% de ejecución = (red implementada / red total diseñada)*100	% de ejecución: porcentaje de cumplimiento de la red. Red implementada: Corredores Biológicos Urbanos interconectados. Red total diseñada: Corredores Biológicos Urbanos diseñados para el municipio.	Informes e implementación del proyecto.		X		Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
PROGRAMA 3.		PLAN INTEGRAL DE REFORESTACIÓN				
Inventario forestal	Rendición de cuentas de la cantidad de flora urbana presente en el municipio.	Documento final entregado a la Alcaldía.	X			UMATA – Secretaría del Medio Ambiente – Alcaldía.
% de sitios vulnerables recuperados = (Km recuperados / Km vulnerables)*100	% de sitios vulnerables: porcentaje de terrenos recuperados después de la implementación del programa que presentaban riesgo para la población o fauna que los rodea. Km recuperados: kilómetros de terreno que ha sido	Visitas de campo, monitores e informes entregados.		X		Secretaría del Medio Ambiente, sección del Riesgo y vulnerabilidad.

	recuperados. Km vulnerables: kilómetros de terreno que presentan riesgo para la población o fauna que los rodea.					
LINEA ESTRATÉGICA		ORDENAMIENTO TERRITORIAL				
PROGRAMA 1.		PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL				
INDICADOR	DEFINICION DEL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA			RESPONSABLES
			C	M	L	
Plan de ordenamiento elaborado	Documento que define como el municipio puede hacer uso de su suelo, donde están las áreas protegidas y la ubicación de las viviendas, actividades productivas, culturales y de esparcimiento.	Documento final entregado a la Municipio.	X			Alcaldía
Mapa diseñado	Elaboración de un mapa de riesgo que permita conocer las zonas más vulnerables del municipio y proponer acciones que mitiguen dichas vulnerabilidades.	POT y estudios de suelos		X		Secretaria del Medio Ambiente – Seccional de riesgo y vulnerabilidad – Alcaldía.
PROGRAMA 2.		TECNOLOGÍAS LIMPIAS				

Ecoparque construido	Construcción de un espacio dedicado a la promoción de tecnologías limpias en los procesos industriales de los diferentes sectores económicos.	Planos del Ecoparque			X	Constructora asignada - Alcaldía
% empresas con tecnología limpia = (Número de empresas con tecnología limpia/ Número de empresas totales)*100	% empresas con tecnología limpia: Porcentaje de industrias que adoptaron nuevas tecnologías después de la puesta en marcha del proyecto. Número de empresas con tecnología limpia: número de empresas que adoptaron nuevas tecnologías dentro de sus procesos industriales. Número de empresas totales: número de industrias registradas en todo el municipio.	Informes del programa entregado a la Secretaría del Medio Ambiente.			X	Responsables del programa - Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
Veinte empresas vinculadas	Número de empresas que participan en el programa OCABAS	Informes del programa entregados a la Secretaría del Medio Ambiente	X			Responsables del programa - Secretaría del Medio Ambiente - Alcaldía.
CULTURA AMBIENTAL						

LINEA ESTRATÉGICA						
PROGRAMA 1.		CENTRO CULTURAL AMBIENTAL				
INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA			RESPONSABLES
			C	M	L	
Centro cultural construido	<i>Espacio dedicado a la promoción de los valores culturales ambientales.</i>	<i>Planos del centro cultural.</i>	X			<i>Constructora asignada - Alcaldía</i>
Programa de turismo sostenible constituido	<i>Programa destinado a motivar el turismo teniendo en cuenta lineamientos de sostenibilidad y conciencia ambiental.</i>	<i>Informes presentados a la Secretaria del Medio Ambiente.</i>	X			<i>Secretaria de Desarrollo Económico y Social – Alcaldía</i>
PROGRAMA 2.		EDUCACIÓN AMBIENTAL				
Comité constituido	<i>Grupo de personas encaminadas a establecer acciones que tiendan al mejoramiento ambiental dentro municipio.</i>	<i>Informes entregados a la Secretaria del Medio Ambiente.</i>	X			<i>Secretaria del Medio Ambiente – Alcaldía.</i>
Colegios y escuelas vinculadas al programa	<i>Numero de colegios y escuelas que están dentro del programa social ambiental.</i>	<i>Convenio entre el sector educativo y la Secretaria del Medio Ambiente.</i>	X			<i>Secretaria del Medio Ambiente – sector educativo – Alcaldía.</i>
	PRAES: <i>proyectos</i>	<i>Informes y</i>		X		<i>Secretaria del</i>

PRAES evaluados	<i>ambientales escolares evaluados.</i>	<i>encuestas entregados a las instituciones.</i>				<i>Medio Ambiente – Secretaria de Educación y Alcaldía.</i>
PROGRAMA 3.		VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AMBIENTE				
Estudio de valoración elaborado	<i>Documento que contenga una valoración económica de los impactos ambientales que se generan en los sectores económicos.</i>	<i>Informes entregados a la Secretaria del Medio Ambiente.</i>	X			<i>Consultor de legislación económica ambiental.</i>
Proyecto de Acuerdo aprobado [(compras verdes / compras totales) *100]	<i>Proyecto de ley en el que se obligue a las empresas del sector público a realizar compras verdes.</i>	<i>Informes entregados a la Secretaria del Medio Ambiente</i>	X			<i>Secretaria del Medio Ambiente – Alcaldía</i>
Número de empresas galardonadas/ Sectores económicos	<i>Número de empresas galardonadas: número de empresas que ganen el Premio Municipal Ambiental. Sectores económicos: Numero de sectores totales en el municipio.</i>	<i>Informes entregados a la Secretaria del Medio Ambiente</i>	X			<i>Secretaria del Medio Ambiente – Alcaldía</i>

Fuente. Autores.2015

11. CONCLUSIONES

- *La metodología organizacional más apropiada para administrar adecuadamente los recursos municipales es el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), ya que permite articular de forma eficiente al Estado, los sectores productivos y a la sociedad.*
- *El diagnóstico general realizado, se dividió en tres categorías: perfil ambiental (generalidades, factores bióticos y abióticos), perfil social (población, calidad de vida, cobertura de servicios públicos) y perfil económico, conociendo el estado actual del municipio.*
- *Los impactos ambientales encontrados en la zona urbana fueron: crecimiento poblacional, disposición inadecuada de los residuos sólidos, emisiones gaseosas, material particulado y de ruido, vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales, derrames eventuales de hidrocarburos y sus derivados, industria petrolera, obras de infraestructura y falta de ordenamiento territorial.*
- *Los impactos ambientales encontrados en la zona rural fueron: tala indiscriminada de bosque, quema de potreros, rastrojos, cultivos y residuos sólidos, ampliación de la frontera agrícola, ganadería extensivas y técnicas de monocultivo inadecuadas, vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, derrames eventuales de hidrocarburos, industria petrolera y falta de sistemas de saneamiento básico.*
- *La evaluación de la capacidad de gestión ambiental municipal clasificó al municipio con un índice de GAM bajo, ubicándolo en la tipología C. Esto indica que presenta inadecuado manejo de la gestión pública ambiental y por ello requiere de un esfuerzo en cuanto a la administración de sus recursos naturales.*
- *Las seis líneas estratégicas definidas en el SIGAM fueron: gestión del recurso hídrico, manejo integral del recurso suelo, calidad del aire,*

conservación y preservación de la biodiversidad, ordenamiento territorial y cultura ambiental.

- *Se diseñó el Plan de Acción Ambiental dando respuesta al cómo, cuándo y quienes son los responsables de la ejecución, así como la estimación de los costos de la implementación. La valoración económica asciende a la suma de 57'150.000.000 para un tiempo proyectado de diez años.*
- *Se establecieron 63 estrategias de seguimiento y control para lograr el cumplimiento efectivo y eficaz de los programas establecidos en el Plan de Acción Ambiental..*

12. RECOMENDACIONES

- *Se recomienda implementar un comité encargado de la gestión ambiental municipal, con el fin de administrar adecuadamente los recursos dentro de un marco de sostenibilidad.*
- *Se debe crear una base de datos municipal, la cual permita el manejo eficiente, eficaz y efectivo de la información perteneciente a cada secretaria institucional.*
- *Se propone afianzar la relación interinstitucional entre la Secretaria del Medio Ambiente y la CAS con el objetivo de trabajar en pro del ambiente.*
- *Se recomienda buscar otras fuentes de financiación diferentes al presupuesto municipal con el fin de implementar adecuadamente todos los programas formulados en el presente documento; las posibles fuentes de financiación pueden ser: ECOPETROL, REDIBA, Aguas de Barrancabermeja y CAS.*
- *SE sugiere al municipio implementar lo más pronto posible el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), debido a la problemática ambiental que actualmente se presenta.*

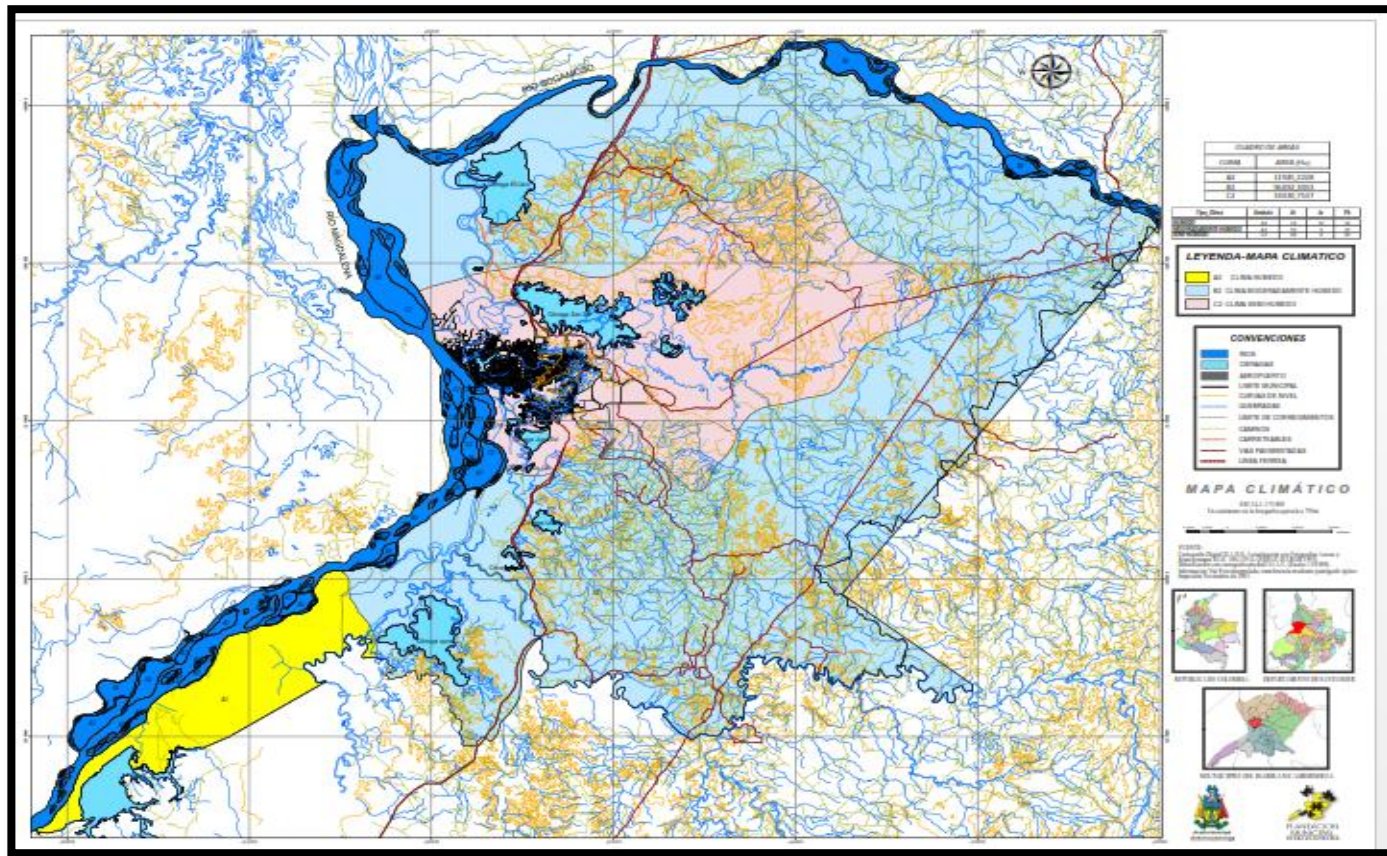
13. BIBLIOGRAFÍA

- SÁNCHEZ CORREA ZULY MARCELA (2012). *Sistema de gestión ambiental como herramienta para el fortalecimiento de la gestión municipal en gamarra cesar- República de Colombia departamento del cesar municipio de gamarra.*
- Corporación Para el Desarrollo Sostenible de Urabá- CORPOURABA; ALACADÍA MUNICIPAL VIGÍA DEL FUERTE (2010). *Sistema de Gestión Ambiental Municipal – SIGAM- para el municipio de Vigía del Fuerte – Departamento de Antioquia.*
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (2002). *Propuesta Organización al Sistemas de Gestión Ambiental Municipal.*
- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga- CDMB; ALCALDÍA DE BUCARAMANGA (2002). *Agenda Ambiental del Municipio de Bucaramanga.*
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia- CORANTIOQUIA; Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare- CORNARE; ALCALDÍA DE MEDELLÍN (2006). *Sistema de Gestión Ambiental de Medellín.*
- CONSEJO MUNICIPAL DE GRAMALOTE (2007). *Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM del municipio de Gramalote.*
- ALCALDÍA MUNICIPAL DE LA VIGINIA, RISARALDA (2009). *Sistema de Gestión Ambiental del Municipio de Virginia.*
- Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique- CARDIQUE; UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO SECCIONAL CARIBE (2010). *“Sistema de Gestión Ambiental de los archipiélagos Islas del Rosario San Bernardo e Isla Fuerte.*
- ALBERT CAMILO HERRERA RODRIGUEZ (2006). *Aplicación SIGAM – Sistema de gestión ambiental como herramienta para el fortalecimiento de la gestión municipal en sopó (Cundinamarca). Tesis Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad de la Salle.*
- DÍAZ SÁNCHEZ LEIDY JOHANA (2008). *Diseño del sistema de gestión ambiental municipal –SIGAM- para el municipio de Bojacá (Cundinamarca). Tesis Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad de la Salle.*

- *BURGOS GUZMÁN LUÍS FERNANDO (2008). Apoyo a la operación del sistema de gestión ambiental municipal (SIGAM) del municipio de Balboa, Risaralda. Tesis Facultad de Ciencias Ambientales Administración del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Pereira.*
- *VALDES MEDINA ANA MILENA (2011). Acciones para el mejoramiento del sistema de gestión ambiental del municipio de La Virginia, Risaralda. Tesis Facultad de Ciencias Ambientales Administración del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Pereira.*

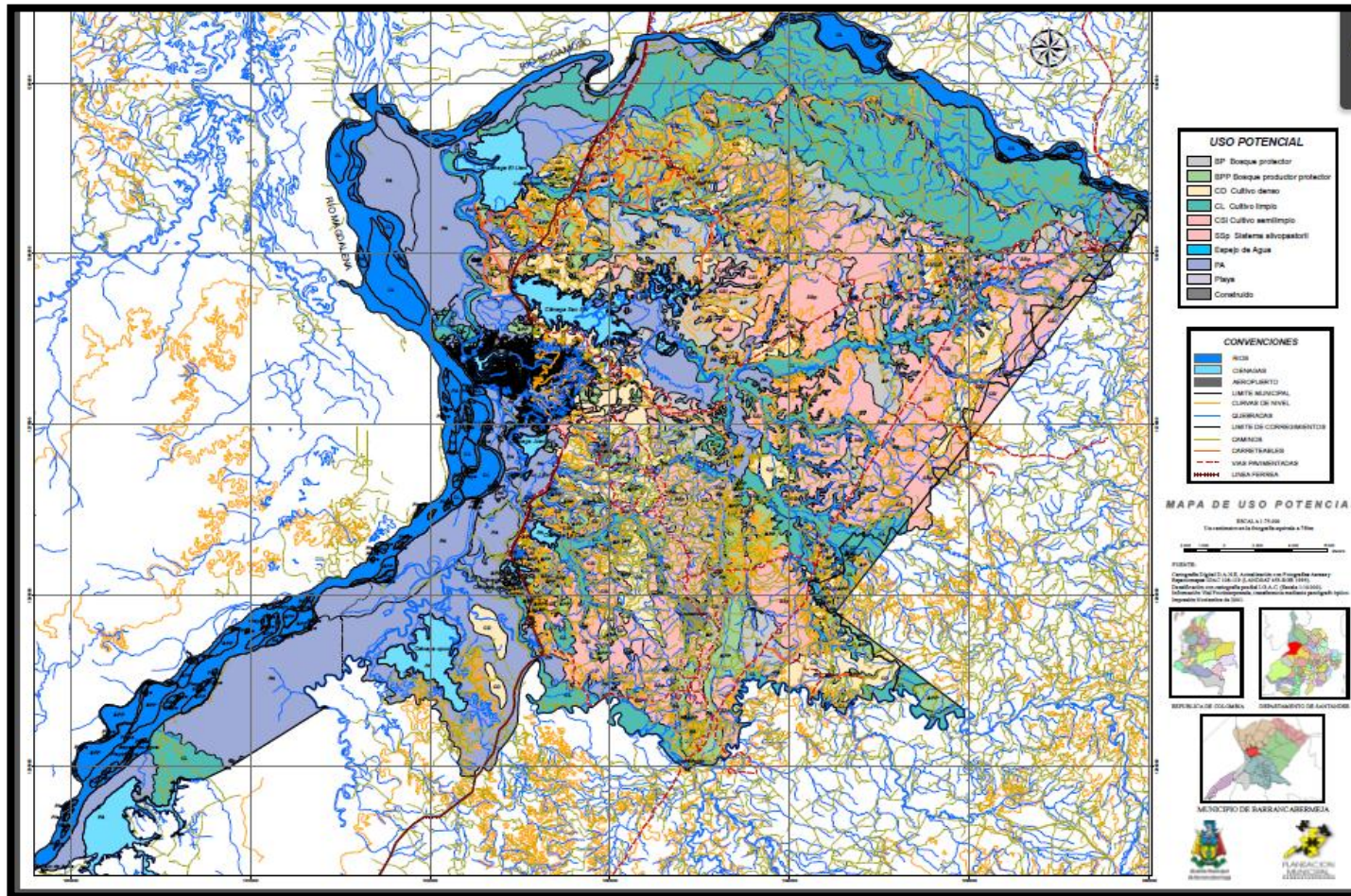
ANEXOS

Anexo A. MAPA CLIMÁTICO



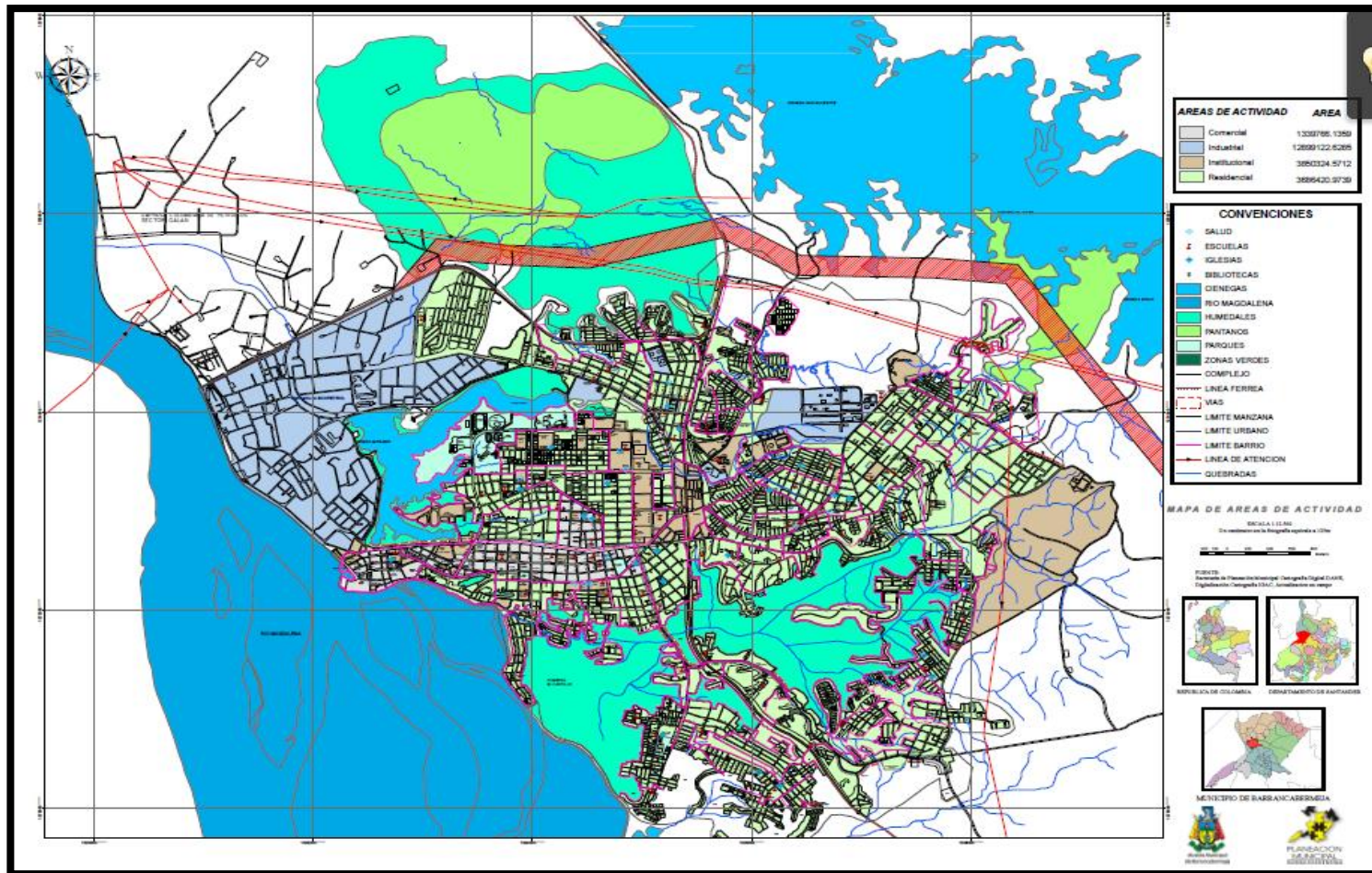
Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo B. MAPA DE USO POTENCIAL.



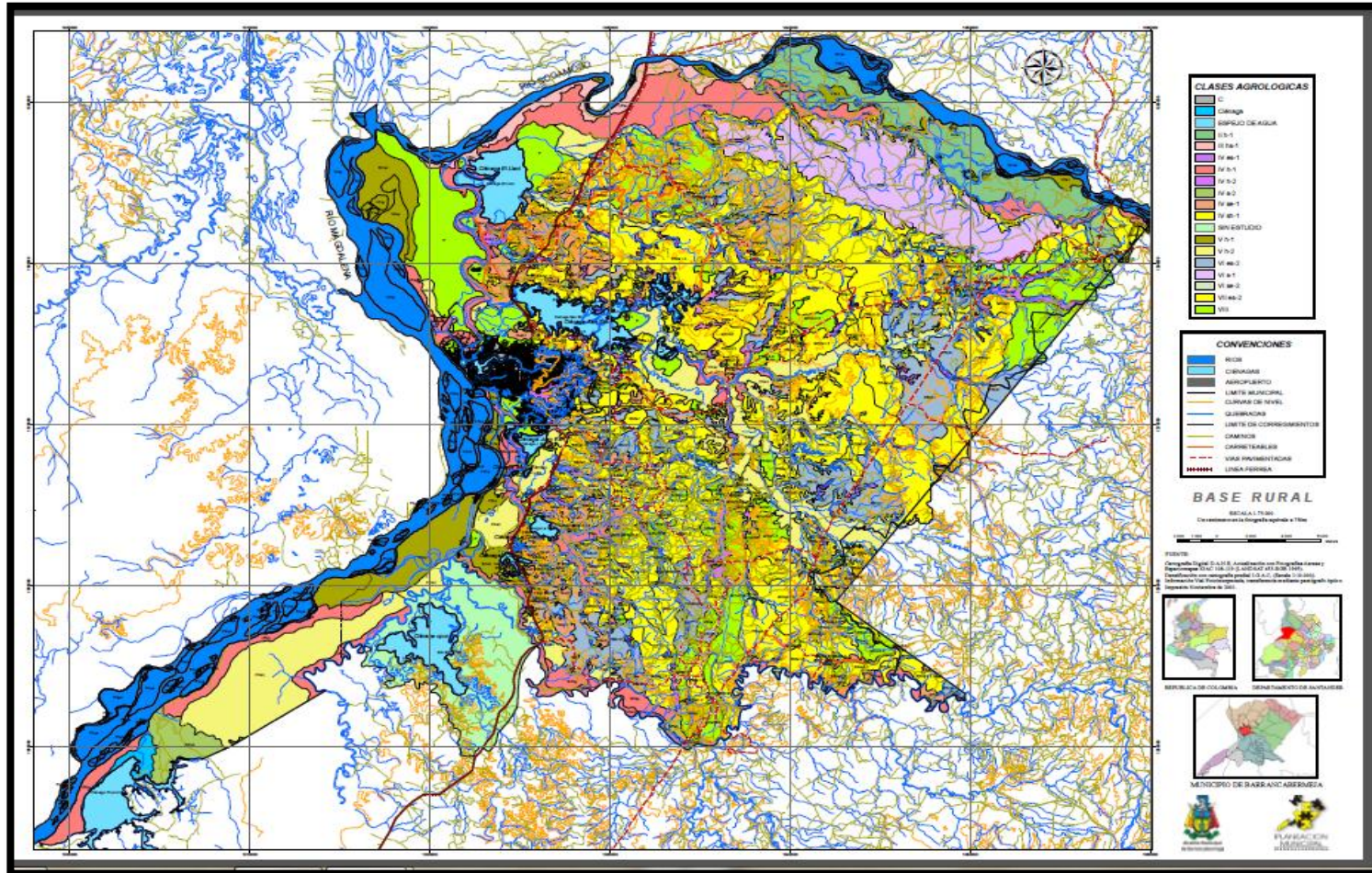
Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo C. MAPA DE ÁREAS DE ACTIVIDAD



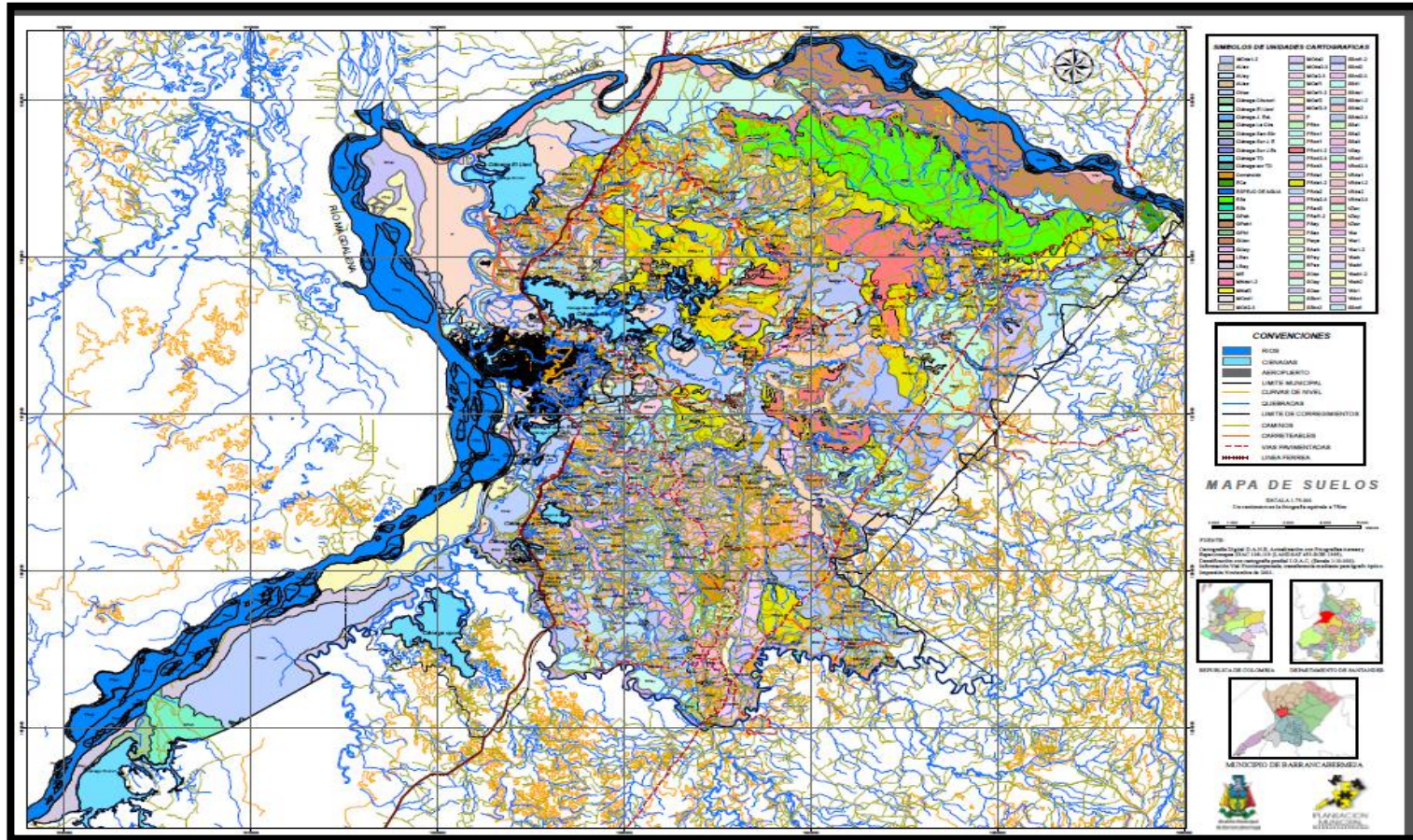
Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo E. MAPA DE CLASES AGRICOLAS



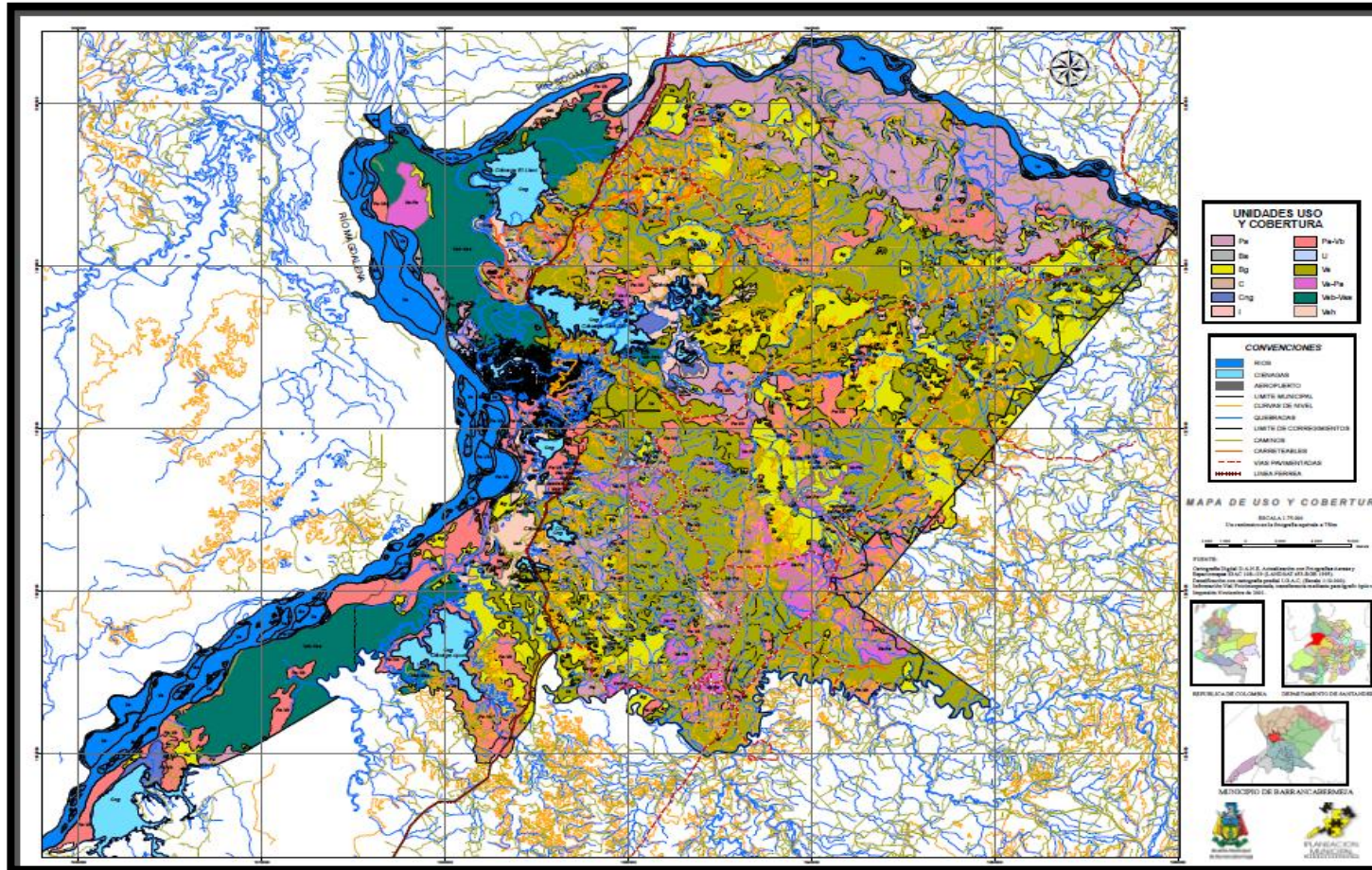
Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo G. MAPA DE SUELOS



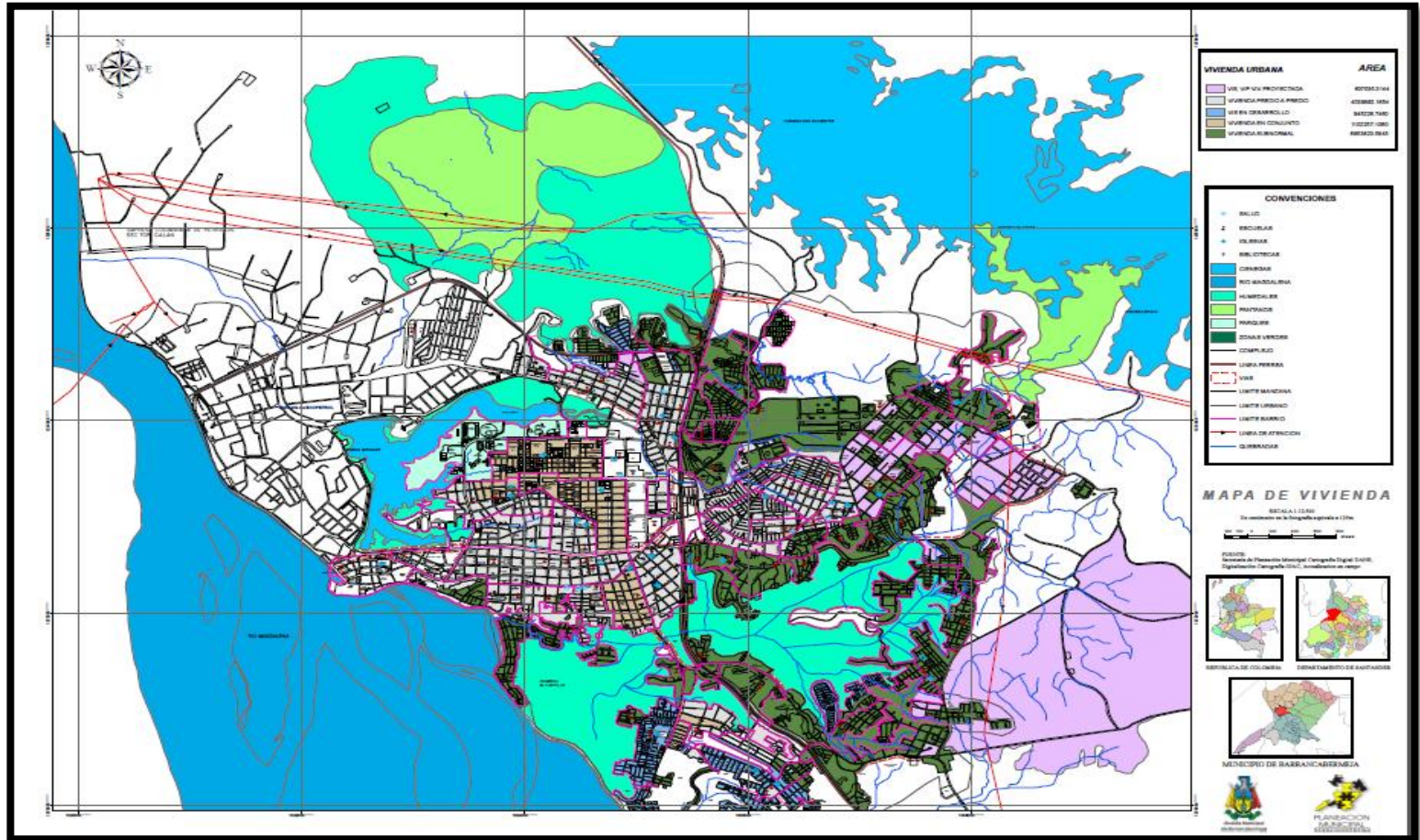
Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo H. MAPA DE USO Y COBERTURA.



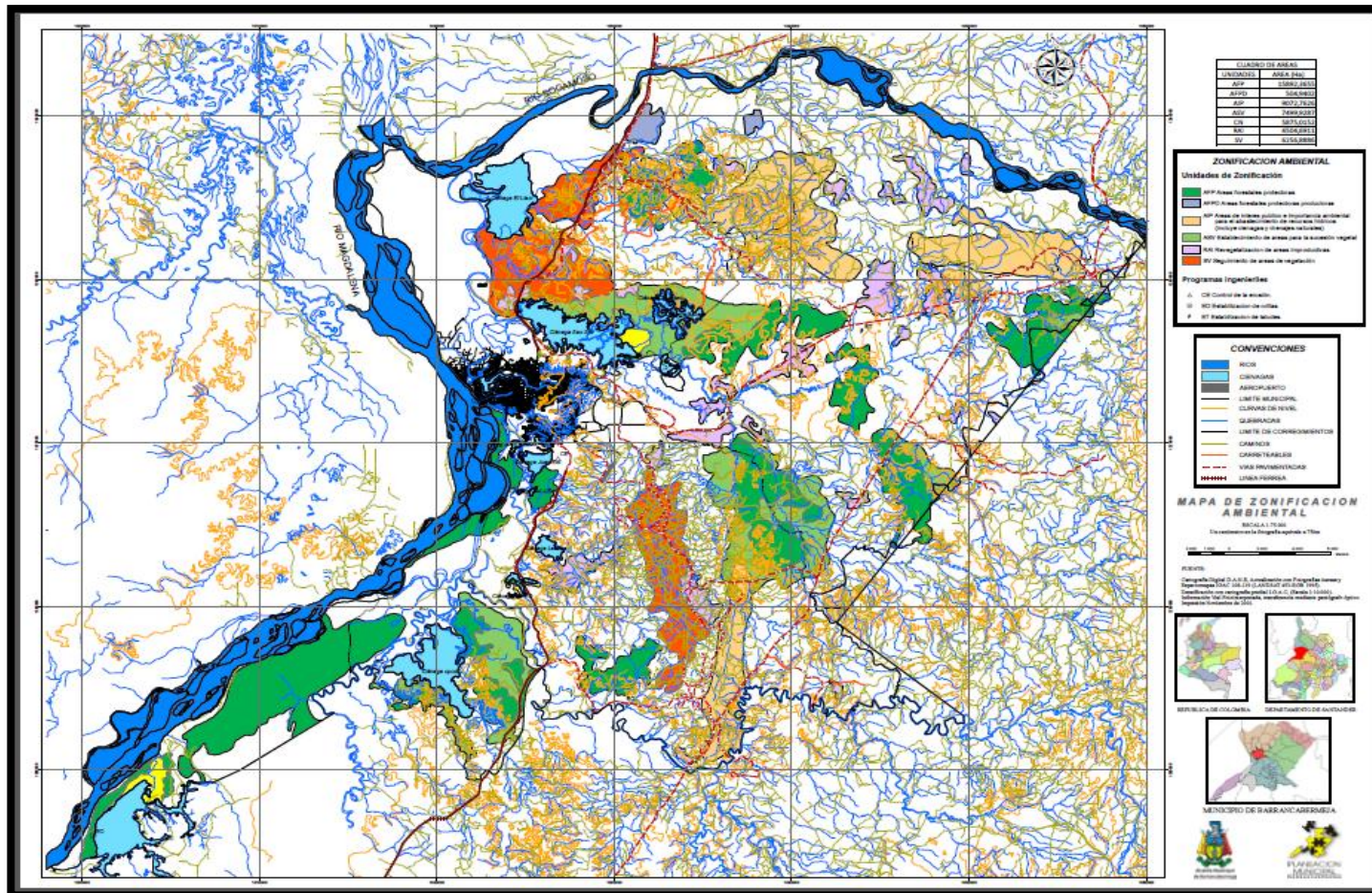
Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo I. MAPA DE VIVIENDA.



Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.

Anexo J. MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



Fuente. Cartografía POT Barrancabermeja, 2002.