

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN PARQUE
ECOLÓGICO EN UN HUMEDAL DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA,
SANTANDER**

LEILA CAROLINA RAMÍREZ FIGUERO

JUAN PABLO BERTEL JARAMILLO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS

BUCARAMANGA

2011

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN PARQUE
ECOLÓGICO EN UN HUMEDAL DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA,
SANTANDER**

LEILA CAROLINA RAMÍREZ FIGUEREDO

JUAN PABLO BERTEL JARAMILLO

**Monografía como requisito para optar el título de Especialista en Evaluación
y Gerencia de Proyectos**

Director:

Ing. ORLANDO ENRIQUE CONTRERAS PACHECO

Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS

BUCARAMANGA

2011

AGRADECIMIENTOS

*A Dios, a mi familia, a Germán
y a todas a aquellas personas que sin pedir nada a cambio
entregaron su tiempo y espacio para hacer realidad este objetivo*

Leila Carolina

AGRADECIMIENTOS

*A Dios el cual es mi guía en todas mis metas,
a mi familia por su apoyo incondicional siempre que tomo nuevos retos,
a Alicia, Carlitos y Juan Sebastián por su amor, tolerancia y comprensión
y a todos mis amigos, compañeros de trabajo, Jefes que fueron claves , me apoyaron con
sus conocimientos y experiencias para mejorar y sacar adelante este propósito.*

Juan Pablo

RESUMEN

TÍTULO:

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN PARQUE ECOLÓGICO EN UN HUMEDAL DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.¹

AUTORES:

JUAN PABLO BERTEL JARAMILLO, LEILA CAROLINA RAMIREZ FIGUEREDO, PMP®²

PALABRAS CLAVE: PROPUESTA GERENCIAL TESIS

DESCRIPCIÓN:

El proyecto consiste en la construcción de una propuesta metodológica para realizar los talleres de Monografía I y II y desarrollar del trabajo de grado, el cual es requisito para optar por el título de Especialista en Evaluación y Gerencia de proyectos.

Se entrega una cartilla denominada “Manos al Proyecto” que pretende servir de guía al estudiante desde la definición del proyecto hasta el momento de entregar el documento final para su revisión y aprobación por parte de la universidad. En esta cartilla, se plantean dos sesiones denominadas Taller de Monografía en las cuales se define el tema de trabajo, se estructura el Acta de Constitución del Proyecto que se entenderá como el plan de Monografía de los estudiantes. Paso seguido a esta se realizará una planeación de tipo gerencial obteniendo como producto un documento llamado Plan para la Gerencia el cual funcionará como la fuente más importante de información para controlar el proyecto. Posteriormente se procede con la ejecución del proyecto y construcción del entregable, el cual contendrá los documentos producto de esta planeación y el resultado del estudio o proyecto planteado.

Se entrega también una propuesta para la evaluación de la monografía de grado, teniendo en cuenta tres aspectos, la gerencia del proyecto con sus dos entregables, el tema central del proyecto y la sustentación del mismo ante la universidad.

El gerenciamiento de este proyecto está basado en el estándar PMI® y se acogió completamente al conjunto de buenas prácticas sugeridas por el mismo.

¹ Monografía

² Facultad de ingenierías Fisicomecánicas – Escuela de Estudios Industriales y Empresariales – Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos – Director: Orlando E. Contreras Pacheco.

ABSTRACT

TITLE:

FEASIBILITY STUDY FOR THE CREATION OF ECOLOGICAL PARK IN A WETLAND
THE CITY OF BARRANCABERMEJA, SANTANDER³

AUTHORS:

JUAN PABLO BERTEL JARAMILLO, LEILA CAROLINA RAMIREZ FIGUEREDO²

KEYWORDS: MANAGEMENT THESIS PROPOSAL

DESCRIPTION:

The project involves the construction of a proposal to conduct workshops Monograph I and II and developing of the thesis, which is required to qualify for the title of Specialist Evaluation and Project Management.

It provides a primer called "Hands Project" which aims to guide the student from the definition of the project so far to deliver the final document for review and approval by the University.

In this primer, raises two workshop sessions called Monograph in which you define the theme of work, structure the Project Charter to mean the plan Monograph students. Step followed this will be a planning type obtained as a product management for the Management Plan which will serve as the most important source of information for controlling the project. Later we proceed with project implementation and construction of the deliverable, which contain the product of the planning documents and the results of the study or project proposed.

Also delivered a proposal for the evaluation of the Monograph, considering three aspects, the project management with two deliverables, the focus of the project and its sustainability at the university

The management of this project is based on PMI TM standards and is completely hosted set of best practices suggested by it.

³ Monograph

² Physical-engineering faculty - School of Industrial and Business Studies - Specialization in Project Management and Evaluation - Director: Orlando E. Contreras Pacheco.

TABLA DE CONTENIDO

1. FORMULACION DEL PROBLEMA	23
1.1. Identificación	23
1.2. Planteamiento	24
1.2.1. Descripción	24
1.2.2. Alcance y Limitaciones	25
1.3. Justificación	25
1.4. Objetivos	27
1.4.1. Objetivo General	27
1.4.2. Objetivos Específicos	27
2. Marcos Referenciales	28
2.1. Marco Histórico	28
2.1.1. Historia de los Humedales en Barrancabermeja	28
2.2. Marco Teórico	33
2.2.1. Humedales	33
2.2.2. Los Humedales como ecosistemas de producción y conservación	35
2.2.3. Distribución de los Humedales en las Regiones Naturales de Colombia	37
2.2.4. Clasificación de los Humedales	41
2.2.5. Localización de los Humedales interiores en Colombia	41
2.2.6. Parques Ecológicos en la Actualidad	43
3. Estudio del Entorno	54
3.1. Entorno General	54
3.2. Entorno Especifico	66
3.2.1. Clasificación CIU	66
3.2.2. Ubicación General	66
3.2.3. Ubicación Principal del estudio	68
3.2.4. Situación Actual del Humedal	69
4. Estudio Técnico	98
4.1. Estudio de la Ingeniería del proyecto	98
4.1.1. Localización del Proyecto	98
4.1.2. Factores de Localización	99
4.2. Ingeniería del proyecto	106
4.2.1. Características Particulares	106
4.2.2. Senderos Peatonales	108
4.2.3. Ciclo Ruta	110
4.2.4. Puentes en Bambú	111
4.2.5. Casetas Administrativa	112
4.2.6. Planteamiento del área y Descripción de Actividades a Realizar	113
4.2.7. Estudios Preliminares	114
4.2.8. Etapas del Proyecto	116

5. Estudio Ambiental	142
5.1. Tipo de proyecto según impacto ambiental	145
5.2. Identificación de Conflictos entre el medio ambiente y el proyecto	145
5.3. Identificación de áreas o especies de alto valor ecológico	145
5.4. Evaluación del Impacto ambiental	146
5.4.1. Estudio de la oferta ambiental	159
5.4.2. Matriz de identificación de impactos	159
5.5. Conclusiones de la Evaluación	166
5.6. Identificación de Riesgos	171
5.7. Análisis de riesgos	173
5.8. Evaluación Cualitativa de los riesgos	173
5.9. Evaluación Cuantitativa de los riesgos	174
6. Estudio Legal	175
6.1. Aspectos jurídicos e institucionales	175
6.2. Autorización del Proyecto	186
7. Organización y Operación	192
8. Estudio Financiero	201
8.1. Costos de Inversión	201
8.2. Costos y Gastos Operacionales	204
8.3. Depreciaciones	204
8.4. Depreciación Acumulada	204
8.5. Análisis de Ingresos	205
8.6. Estructura Financiera	205
8.7. Estado de resultados	206
8.8. Capital de Trabajo	206
8.9. Evaluación Financiera	207
9. Evaluación Económica y Social	209
9.1. Impactos Proyectados	211
9.2. Beneficios Para la Comunidad	211
9.3. Valorización Económica del Humedal	212
9.4. Estrategia de Financiación del Proyecto	213
Conclusiones	217
Recomendaciones	219
Bibliografía	221

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuerpos de agua identificados por el municipio de Santander	58
Tabla 2. Establecimientos según clase económica	64
Tabla 3. Humedales del Magdalena Medio	65
Tabla 4. Especies Frutales	75
Tabla 5. Especies Arbóreas	76
Tabla 6. Especies Herbáceas	77
Tabla 7. Especies de Mamíferos	78
Tabla 8. Especies de Aves	79
Tabla 9. Especies de Reptiles	80
Tabla 10. Especies de Anfibios	81
Tabla 11. Descripción de Inversiones Complementarias	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Parque Ecológico Revolución Mexicana	44
Figura 2. Parque Ecológico Revolución Mexicana Teatro	45
Figura 3. Funciones Bienes y Servicios de los Humedales	47
Figura 5. Localización General de los Humedales	56
Figura 7. Ubicación de Barrancabermeja	67
Figura 8. Ubicación del Humedal de Barrancabermeja	68
Figura 9. Recorrido de la quebrada las Camelias	71
Figura 10. Vista de aguas del Humedal	72
Figura 11. Vista de aguas del Humedal	73
Figura 12. Monitoreo de la Ciénaga	74

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación General de los Humedales	41
Cuadro 2. Porcentaje de Parques Ecológicos Distritales	46
Cuadro 4. Especies de peces amenazadas	61
Cuadro 5. Reptiles potenciales presentes	62
Cuadro 6. Relación tiempo iniciación y terminación	87
Cuadro 7. Análisis de la Implementación	94

GLOSARIO

Abastecimiento Urbano. Infraestructura y servicios destinados a la conducción y distribución de agua potable en núcleos urbanos.

Abiótico. En el ecosistema, se denomina así aquellos componentes que no tienen vida, pero juegan un papel importante dentro del mismo, como son las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos y otros.

Aguas Residuales. Aguas que se producen como resultado de actividades industriales, agrícolas o urbanas. Tales aguas portan sustancias o materiales indeseables de muy distinta naturaleza, según su origen (compuestos orgánicos, metales, microorganismos) lo que plantea el problema de los vertidos y su tratamiento.

Aspecto del agua. Parámetro de calidad visual de las aguas,. Puede utilizarse la siguiente clasificación. 1.-aguas claras sin aparente contaminación; 2.- aguas débilmente coloreadas, con espuma y ligera turbiedad; 3.-aguas con apariencia de contaminación y color; y 4.- aguas negras, con fermentaciones y olores.

Biodiversidad. Diversidad de seres vivos en un ecosistema. La diversidad mide la riqueza en especies mediante un índice que refleja la relación entre el número de individuos de cada especie y el número total de individuos de todas las especies presentes. Existen varios índices de diversidad, pero tienden a preferirse los basados en la teoría de la información cuyo valor puede expresarse en bits.

Bioindicadores. Organismos cuya presencia, ausencia o distribución está asociada a un factor o a una combinación de factores ambientales particularmente significativa o relevante. Los organismos bioindicadores tienen interés científico en la investigación ecológica y aplicación en el análisis ambiental, por ejemplo en estudios de contaminación.

Calidad del Agua. Monitoreo de DBO5, potencial de asimilación de carga orgánica biodegradable, déficit de oxígeno, valoración de la carga y concentración de sedimentos en suspensión.

Complejo de Humedales: Denominación que se da para agrupar más de un humedal o cubeta. Esto se realiza con independencia de que dichos humedales se encuentren asociados a una misma funcionalidad hidrológica.

Componente Ambiental: Desde la perspectiva de los sistemas ecológicos, un componente ambiental corresponde a cada uno de las partes que define su estructura y que tiene la potencialidad de ser afectados por agentes contaminantes o de deterioro ambiental.

Compostaje. Transformación de la basura en abono. Para ello la fracción orgánica de los residuos sólidos se somete a una fermentación microbiana controlada para obtener un humus artificial o compost utilizable como abono agrícola

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

Convención de Ramsar: es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y

entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta.

Densidad de población. Es el cociente entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado.

Depuración de aguas residuales. Eliminación de contaminantes de las aguas residuales. Los materiales sólidos y las partículas en suspensión pueden separarse por medios mecánicos y sedimentación. La materia orgánica es metabolizada por microorganismos en un tratamiento biológico, y otras sustancias pueden eliminarse por tratamientos físico-químicos.

Depuración natural del agua. Las masas de agua pueden autodepurarse dentro de ciertos límites, por medio de procesos físicos, químicos y biológicos. Los contaminantes orgánicos son degradados por la acción microbiana, lo que va asociado a un aumento del consumo de oxígeno, por lo que los niveles de oxígeno disuelto en el agua disminuyen como resultado de la contaminación orgánica

Desarrollo Sostenible: El desarrollo sostenible nace de la preocupación por el agotamiento de algunos recursos naturales estratégicos para la satisfacción de las necesidades básicas del ser humano todo esto, comprometiendo la capacidad de estos recursos para el bienestar de las generaciones futuras. La ley 99 de de 1993 define el desarrollo sostenible como la herramienta que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Estándares de Calidad: Límite de contaminación establecido legalmente.

Estudio Geológico: Análisis de la geología del terreno, realizado de acuerdo a los criterios contenidos en las presentes Normas técnicas.

Estudio Hidrológico: Análisis de los factores hidráulicos que afectan un terreno realizado de acuerdo a los criterios contenidos en las presentes Normas técnicas.

Estepas. Áreas llanas o de escaso relieve con cubierta vegetal escasa, fundamentalmente herbácea y vegetación arbórea ausente o casi, con un clima extremado caracterizado por una sequía estival importante. Existen estepas frías, continentales, y estepas cálidas que representan la transición entre la vegetación y clima mediterráneos y desérticos. Frecuentemente las zonas esteparias tienen suelos salinos (estepas halófilas)

Eutrofización. Proceso natural en ecosistemas acuáticos, especialmente en lagos, caracterizado por un aumento en la concentración de nutrientes como nitratos y fosfatos, con los consiguientes cambios en la composición de la comunidad de seres vivos. Las aguas eutróficas en contraste con las oligotróficas son más productivas. Sin embargo, más allá de ciertos límites, el proceso reviste características negativas al aparecer grandes cantidades de materia orgánica cuya descomposición microbiana ocasiona un descenso en los niveles de oxígeno. La eutrofización se produce en muchas masas de agua como resultado de los vertidos agrícolas, urbanos e industriales.

Hectárea. Unidad de superficie equivalente a 100 áreas y, por tanto, a 10,000 metros cuadrados. Abreviatura **ha**.

Hidrología: Del Inventario de ciénagas identificación de dirección de flujos, cantidad de sedimentos, caudales, niveles, batimetrías, definición de cotas máximas de inundación, zonas de recarga, clasificación Ramsar.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

EAAB-ESP: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

CAUE: Costos anuales uniformes equivalentes

MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

PACA: Se define como el **Plan de Acciona Cuatrienal Ambiental** elaborado por la Secretaria Distrital de Ambiente (de la Ciudad de Bogotá D.C.). Esta, es una herramienta de planeación que se constituye de programas, proyectos, objetivos y metas para ser ejecutados en el periodo comprendido entre el 2008 y 2012. El PACA tiene como objetivo principal cumplir con las metas ambientales del Plan de Desarrollo Distrital propuesto para este periodo de gobierno.

PGAR: Plan de Gestión Ambiental Regional.

PMA: Plan de Manejo Ambiental

POMCA: Plan de ordenación y manejo ambiental de cuenca hidrográfica (abastecedora).

PAT: Plan de Acción Trienal

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

PRK: Periodo de recuperación de la inversión

SDA: Secretaría Distrital de Ambiente

SINA: La ley 99 de 1993 creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993. El SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio. El Consejo Nacional Ambiental tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables

TRMA: Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años, vemos la necesidad de aportar a nuestros ambientes habitacionales, la protección de entornos ecológicos y recuperación de áreas industriales, como un avance a la protección del medio ambiente que mundialmente está valorado en un alto grado de importancia.

Con base en esto, se tiene como base la recuperación de varios humedales a nivel Internacional y Nacional, aprovechando estos espacios para convertirlos en iniciativas que conlleven a motivar a las sociedades hacia la preservación de estos espacios, iniciativas como la del presente estudio, construcción de parques ecológicos en humedales, están fundamentados en el concepto de biodiversidad y conservación del equilibrio ecológico buscando proteger la totalidad de los recursos naturales y la vasta existencia de flora y fauna de los diversos ecosistemas, promoviendo una cultura conservacionista que involucra a la sociedad en el fomento y promoción de valores que exalten la labor de los habitantes comprometidos con la conservación del Medio Ambiente.

El presente estudio nace como iniciativa para contar con espacios en donde además de la recreación y el esparcimiento se ofrezca alternativas y proyectos sustentables que permitan elevar la calidad de vida y la conservación ambiental en la ciudad de Barrancabermeja.

El presente trabajo analiza la creación de un parque ecológico en un humedal en la ciudad de Barrancabermeja. Es un proyecto ambiental, de beneficio social y ecológico, que pretende evaluar las diferentes variables cualitativas y cuantitativas que resultan de un estudio y dan origen a acciones que permiten emitir las alternativas más adecuadas y decidir sobre la continuidad del estudio de factibilidad para su construcción.

En este estudio se tendrá en cuenta el análisis de estudios del entorno, técnico, legal, ambiental y financiero, se realizará un estudio de prefactibilidad del proyecto recurriendo a fuentes en su mayoría secundarias: Información del municipio, de otros proyectos y supuestos. Vale la pena aclarar que todo proyecto en su etapa de pre-operación está sujeto a cambios y modificaciones según el tiempo, el espacio y las condiciones de evaluación.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN

Barrancabermeja es un municipio anfibia y ribereño, se encuentra asentada precisamente en medio de humedales (río Magdalena, ciénagas Miramar, San Silvestre, el Llanito, Juan Esteban, Caños Cristales, Rosario, Cardales, San Francisco, Playón del Castillo, quebrada las Camelias, Humedal el Dorado, Buenos Aires, Entre otros). Pero dado el crecimiento desmedido de zonas urbanas y la afluencia del complejo industrial, que en su proceso de expansión han afectado sus entornos naturales, contaminando los ecosistemas de estos humedales y afectando núcleos de biodiversidad, se ha requerido que los distintos gobiernos tomen un punto de acción en la recuperación de estas áreas de gran importancia en nuestras ciudades.

Podemos resaltar la recuperación de Humedales en la ciudad e Bogotá como los de Toraca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Burro, Vaca y Capellanía, los cuales en sus condiciones iniciales, presentaban altos grados de contaminación, entrada de aguas negras por conexiones erradas, desmejorando así, las funciones naturales como la regulación de caudal de ríos y quebradas en su entorno.

La resolución No. 157 de 2004 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial establece que los Planes de Manejo Ambiental de los humedales prioritarios deben ser formulados por la Autoridad Ambiental competente de acuerdo a las pautas definidas por la Guía Técnica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la Resolución 196 de 2006. Esta resolución ilustra los procedimientos necesarios para el mantenimiento sostenible de humedales a nivel nacional.

Con base en este planteamiento y teniendo en cuenta el crecimiento Social y económico que tiene Barrancabermeja surge un interrogante para el cual se tratará de identificar una respuesta.

¿Por qué en Barrancabermeja no se ha recuperado al menos uno de sus cuerpos de agua mediante la construcción de Parques ecológicos para preservar y recuperar los valores bióticos, ambientales y paisajísticos?

1.2. PLANTEAMIENTO

1.2.1 Descripción

En este momento existe un centro de atención fuerte por profesionales e instituciones, que buscan definir medidas de conservación, intervención y manejo de ecosistemas a nivel Global, para este caso, los humedales han formado parte del ecosistema de Barrancabermeja desde hace muchos años, por estar en el área de afluencia del Río Magdalena.

Este ecosistema ha sufrido graves alteraciones principalmente antrópicas. La urbanización y la actividad petrolera; el comportamiento de la gente frente al cuidado de los cuerpos de agua que, culturalmente, asimila y usan como botaderos de basura o lotes para construir, combinado con las conexiones erradas de sistemas de aguas negras, concibe esta zona como fuente de malos olores y mosquitos.

Dado el deterioro continuo de este vital sistema natural, se ve necesario que se tomen iniciativas para emprender acciones dedicadas a la recuperación de los humedales que se encuentran en la ciudad de Barrancabermeja, aprovechando así la creación de Parques Ecológicos en estas áreas.

“La SDA⁴ pide no olvidar que el agua NO ES UN RECURSO RENOVABLE, por lo que dijo que “SE HACE APREMIANTE CUIDARLO Y HACER USO RACIONAL DEL MISMO”

1.2.2 Alcance y Limitaciones

La presente monografía analiza la viabilidad para la creación de un parque ecológico en el humedal quebrada las camelias sector Barrio Villa Luz en la ciudad de Barrancabermeja, mediante un estudio de prefactibilidad, examinando la situación actual del sector, mediante un análisis del entorno, verificando los aspectos legales y ambientales planteando alternativas que determinen su construcción.

Es importante mencionar que de acuerdo el objeto del estudio se trabajará con información secundaria, además de supuestos, ya que para realizar un verdadero diagnóstico del área, es necesario la recopilación de información directa de campo con los respectivos diagnósticos realizados por expertos para cada área. Objeto de un estudio de factibilidad que no pertenece al caso.

Así mismo vale aclarar que la puesta en marcha y el estudio para identificar el método de recuperación del humedal no hacen parte del alcance y se tomará como hipótesis de recuperación del humedal estudios que se encuentren ya formulados o en desarrollo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La importancia de los humedales radica en su función reguladora de flujos hídricos, lo cual representa un servicio ambiental directo para la sociedad en términos de control de inundaciones. Retienen sedimentos, controlan la erosión, contribuyen a la recarga y descarga de acuíferos y pueden contribuir a la

⁴SDA. Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá

estabilización micro climática, por el aumento de evapotranspiración local. Los humedales también desempeñan papeles importantes en el ciclo de nutrientes en las cuencas hidrográficas, y como espacios para la conservación de la biodiversidad, siendo además importantes para el desarrollo de una identidad cultural regional y un sentido de pertenencia.

Actualmente estos complejos de humedales se encuentran en una situación bastante complicada, debido principalmente a las alteraciones realizadas por el hombre a lo largo de la historia, la transformación de sus características geomorfológicas, la interrupción de los flujos hídricos, la contaminación y la deforestación a sus alrededores, constituyen algunos de los problemas que ponen en riesgo su estabilidad y conservación. A ello se suman los fuertes conflictos sociales, la presencia de grupos insurgentes y las consecuencias de procesos políticos que históricamente se han desarrollado en esta región del país.

Por todo lo anterior, los autores del presente estudio valoraron la importancia de estos ecosistemas y se vieron motivados a desarrollar una alternativa orientada al manejo sostenible de los recursos naturales, tomando como ejemplos a nivel nacional la ciudad de Bogotá D.C. donde se han desarrollado múltiples recuperaciones de humedales convirtiéndolos en parques ecológicos involucrando a la comunidad para la toma de conciencia Ambiental. Teniendo en cuenta además que en el municipio de Barrancabermeja se encuentran identificados 11 complejos de humedales⁵ y en ninguno de estos se han realizado actividades para de fortalecimiento socio ambiental.

El proyecto pretende:

⁵Convenio 266 – 05 CAS – CONIF – “Plan de manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano”

Promocionar la creación de parques ecológicos en las áreas urbanas, ya que estos son generadores de oxígeno y mejoran la calidad del aire, además de regular la temperatura y vientos urbanos. Otros de los factores generadores son:

- Conservan la biodiversidad
- Protegen micro-cuencas
- Controlan la erosión y previenen de desastres
- Aportan con su belleza panorámica
- Mantienen la conservación y restauración ambiental
- Sirven de Resguardo de fuentes de agua
- Valen de fuente de bienes y servicios, como el ecoturismo
- En muchos casos sirven de resguardo de bosques, lo que a su vez brinda protección al suelo y producción de oxígeno
- Ayudan a las comunidades vecinas a disponer de un ambiente de buena calidad, con aire puro y agua limpia
- Son una fuente de recreación y educación ambiental

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio de Prefactibilidad para la creación de un Parque Ecológico en el Humedal ubicado entre la vía Club Infantas- 25 de agosto y la Circunvalar afluente a la Ciénaga Miramar en la ciudad de Barrancabermeja, Santander; con el fin de establecer la viabilidad para su posterior montaje.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio del entorno para determinar el análisis de los factores externos que impactan el Proyecto
- Establecer los mecanismos de operación de este tipo de proyectos mediante un estudio de Técnico Operativo.

- Definir la viabilidad ambiental y legal del proyecto.
- Determinar la viabilidad financiera-económica del proyecto, mediante la aplicación de criterios de evaluación reconocidos: Valor Presente Neto (VPN), Tasa interna de Retorno (TIR), relación beneficio-costos.
- Reconocer los beneficios que obtendrá la comunidad al implementarse este tipo de proyectos.

2. MARCOS REFERENCIALES

2.1 MARCO HISTÓRICO

2.1.1 Historia de los humedales e Barrancabermeja.

Desde hace cerca de quince mil años hay seres humanos ocupando las áreas ribereñas del río Magdalena. En el siglo XVI, los europeos encontraron muchas sociedades a lo largo del río. Además de excelentes agricultores, pescadores y guerreros, también había constructores de ciudades, ingenieros hidráulicos capaces de manejar las inundaciones y los humedales en cerca de un millón de hectáreas en el curso medio y bajo del río, mineros y artesanos del oro, escultores megalíticos y constructores de hipogeos. A esta diversidad basada en modelos de explotación vertical de los ecosistemas naturales, se opuso la racionalidad con su territorialidad horizontal y cuadrículada⁶

Diversos estudios⁷ en los últimos años también revelan indicios importantes del proceso de ocupación de afrodescendientes en el hoy Magdalena Medio y desde inicios del siglo XVII con las primeras fugas de los bogas esclavizados hacia los humedales de la región y además, desde las haciendas de la Depresión

⁶Ardila, Gerardo, "Plan para la cuenca del río Magdalena", Profesor Asociado a la Universidad Nacional (Arqueólogo), En: El Espectador, Bogotá, Domingo 12 de agosto de 2001 , p. 8A

⁷Fals.Borda, Orlando, Op. Cit. pp. 528 y 69 A; Mapas de palenques durante los siglos XVI, XVII y XVIII En: Friedemann, Nina, S. y Patiño, Germán, Lengua y sociedad en el palenque de San Basilio, Instituto Caro y Cuervo, Bogotá; Murillo Amparo, Historia Cultural del Magdalena Medio, s.f., inédito.

Momposina, los Reales de Minas de Simití en la serranía de San Lucas e incluso, desde los Reales de Minas de Zaragoza, Remedios y Segovia (hoy noreste de Antioquia) dando paso a Palenques como los de Norosí, Arenal, San Pedro, Papayal, Muzanga, Cimarrón, Palizada y San Bartolomé. Fals Borda reseña otro Palenque en la región del Magdalena Medio y aunque no revela su nombre enuncia que concentró hasta 3000 ex esclavizados. Luego de 1851 y hasta mediados del siglo XX el grueso de los trabajadores de los barcos a vapor del Magdalena fueron esclavizados bogas y sus descendientes.

A inicios del siglo XX la migración mayoritaria hacia la región y precipitada por sus explotaciones petroleras de enclave entre ellas, la de Barrancabermeja, la de mayor impacto, provino de las sabanas del antiguo Departamento de Bolívar, de la cuenca del río Cesar y del Bajo Magdalena, todas con alta presencia de población afro. Además se revelan prácticas tradicionales de producción ribereñas o anfibia con carácter afro en nuestra región caracterizada a su vez por zona de vida de bosque tropical húmedo que a pesar de la tala intensiva a que fue sometido aún preserva significativas extensiones del complejo de humedales, históricamente ocupados y manejados por la descendencia aborígen Karib(Caribe) y posteriormente y casi simultáneamente la afro, a través de intensas o predominantes relaciones de zambaje⁸ desde finales del siglo XVI. Los pescadores del Magdalena Medio por ejemplo, con su práctica tradicional anual de la subienda alrededor del bocachico y otras especies, han construido y ejercido territorialidad regional en ambas márgenes del Río Grande.

La historiadora Amparo Murillo⁹ destaca que en el siglo XIX el Magdalena Medio no escapó a las expediciones nacionales y extranjeras de quina, tagua, ipecacuana, caucho, perillo, maderas preciosas, pieles y plumas preciosas aunque

⁸Gutiérrez de Pineda, Virginia, La familia en Colombia. Trasfondo histórico, Ministerio de Cultura y Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, 1997, pp. 182 y 183.

⁹Murillo, Amparo, "Historia y sociedad en el Magdalena Medio" en: Controversia, Cinep, No. 174, junio 1999, Bogotá, pp. 41 –61.

esto supuestamente no generó ampliación de la frontera agrícola ni un mayor poblamiento de las tierras bajas y cálidas. Del siglo XX y desde su década del 20, Murillo afirma que en el contexto de continuidad de las élites colombianas en el mercado mundial y con mayor intensidad con la exportación cafetera, la industrialización, el desarrollo mayor de relaciones capitalistas, la construcción de ferrocarriles, puertos y carreteras, como hitos claves de la modernización del país en los cuales la espacialidad del Magdalena Central (o Medio) fue preponderante y más aún, con la materialización de la economía de enclaves petroleros con flujos financieros principalmente desde Norteamérica.

Explica la historiadora también que, sin embargo, el hoy Magdalena Medio es incorporado de manera irregular y desigual a la expansión y dinámica de las relaciones capitalistas. En estas condiciones la autora ubica el proceso de colonización desde Antioquia, Caldas y Boyacá, denominándola temprana en la región, desenvuelta inicialmente en medio de las contradicciones internas entre los colonos por linderos o por aguas y posteriormente, con los acaparadores de tierra o latifundistas ganaderos. Precisan que éste proceso se llevó a cabo "monte adentro" con respecto al río Grande o desde los pie de monte de las cordilleras oriental y central en el entorno de la región. También ubica el que denomina proceso de colonización tardía de mediados del siglo XX, "... producto aluvional de la violencia bipartidista...". Resalta además en la colonización temprana lo procedente del bajo Magdalena y de las sabanas de los hoy departamentos de Córdoba y Sucre, con mayor afinidad cultural con lo ribereño y por tanto con prelación sobre el complejo cenagoso alrededor del río Grande en la región. Estas dinámicas determinaron una transformación de los puertos y en correspondencia con su más intensa actividad. Sin embargo, ésta pujanza llegó hasta 1960 cuando las vías carretables incidieron en la reducción drástica del transporte fluvial y férreo en la región.

Durante la segunda mitad del siglo XX y hasta la fecha, la región del Magdalena Medio ha sido escenario de intensos procesos de desplazamientos y

Barrancabermeja ha sido un lugar destacado al respecto. Los desplazados internos¹⁰ y otros tipos de "migrantes" hacia este municipio, es decir, los ocasionados "por causas socioeconómicas", y los acaecidos "por desastres naturales" como por ejemplo las inundaciones por las crecientes en la cuenca magdalénica, han configurado a lo largo del siglo XX, la territorialidad real de las "Barrancas Bermejas" que revela un carácter regional.

Por tanto, la división político administrativa que el Estado en sus distintas versiones (por ejemplo: carta magna de 1886, carta magna de 1991, ampliación de la jurisdicción municipal hacia ciénaga del Opón, ley 388 de 1997 o de ordenamiento territorial) le asignaron al otrora corregimiento y al hoy municipio de Barrancabermeja, no se corresponden con su territorialidad real, que insistimos, es regional¹¹

Los desplazados internos asisten a una pérdida de su territorialidad originaria. En la medida en que la gran mayoría de ellos son campesinos, dicha territorialidad se encuentra muy asociada o de manera muy intensa contiene la tierra y los diversos cuerpos de agua presentes en la región. Su reproducción misma, social y cultural, de pesca y cultivos de pancoger (yuca, plátano, maíz) en pocas hectáreas y su imaginario colectivo, origen como ejes principales aquellos valores del entorno natural. Se expresan entonces entre ellos diversas manifestaciones culturales que también se manifiestan en diferentes grados en el área urbana de Barrancabermeja. La mayoría de los desplazados hacia esta ciudad, provienen de los municipios vecinos de Santander (casos de Puerto Wilches, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí y otros de la llamada Provincia de Mares), del noreste de Antioquia y principalmente de Yondó y, de los municipios del sur de Bolívar (Cantagallo, San Pablo y otros).

¹⁰Los "desplazados internos" hacia Barrancabermeja son uno de los tres tipos de "migrantes por razones políticas" (los otros dos son los asilados y los refugiados).

¹¹LÓPEZ RODRIGUEZ, David Augusto, "La Territorialidad tras los desplazados en Barrancabermeja", Equipo plan de Ordenamiento Territorial de Barrancabermeja, Dimensión Sociocultural, abril de 1999, 5 págs., Inédito.

Con todo y las manifestaciones comunes de expresiones culturales en el área urbana de Barrancabermeja, los desplazados de aquellos municipios se ven impelidos a procesos de neoterritorialización.

La aparición reciente de las reservas campesinas como política pública de colonización dentro del marco de reforma agraria en pro del desarrollo rural colombiano, abre una posibilidad, nada fácil pero no imposible, de realizar un manejo sostenible y participante de las comunidades campesinas en las regiones donde confluyen problemáticas inquietantes no solo a nivel local sino nacional e internacional, como son la proliferación de cultivos de uso ilícito, el conflicto armado interno y la marginalidad característica de regiones que históricamente han sufrido los flagelos de la violencia y la miseria en los aspectos sociales y económicos que tienen presencia en su territorio.

El Magdalena Medio ha sido una región, históricamente, con un inadecuado acceso a recursos productivos y de servicios sociales básicos; ésta situación ha llevado a la formulación de una serie de políticas, programas y proyectos desde el nivel estatal que, a fin de cuentas, no han dado soluciones tangibles para las comunidades asentadas en el territorio. Esta condición de marginalidad, que no ha podido superarse pese a las grandes riquezas naturales y geoestratégicas de su territorio, obliga a re-pensar si la forma como el Estado está formulando, ejecutando e implementando sus políticas públicas, en materia de desarrollo rural, son las más apropiadas y cuáles podrían ser las opciones que permitan reorientar o complementar estas políticas en torno a un proyecto común de desarrollo regional, en donde las ZRC jugarían un importante papel debido a su fortaleza como política pública de colonización y de desarrollo rural y regional.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Humedales. De acuerdo con lo estipulado por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" realizada en 1971, más conocida como la Convención de Ramsar, un humedal se define como: "extensiones de marisma, pantanos, turberas, cuerpos de agua de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas, corrientes, dulces, salobres y saladas incluyendo las áreas de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros"¹²

En otras palabras, los humedales son todos los ecosistemas cuyo componente fundamental es el agua, en torno a la cual se forman ambientes intermedios que varían entre permanentemente inundados y normalmente secos, estos sistemas incluyen, desde luego, todos los niveles de diversidad biológica que allí se puedan sustentar. Su importancia se muestra en la siguiente tabla:

➤ **Importancia de los Humedales.**¹³ Los humedales representan atributos, productos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad. Dichas funciones son Físicas: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, retención de sedimentos, control de erosión y estabilización microclimática; Químicas: regulación de ciclos de nutrientes (retención, filtración y liberación) y descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos; Bio- Ecológicas: productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y retención de dióxido de carbono; y Sociales: sistemas productivos y socioculturales (economías extractivas, pesca artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura. Algunos humedales sustentan procesos comerciales, tales como la industria del palmito, y la explotación forestal en cativales y

¹²SÁNCHEZ, H. Generalidades respecto a la convención RAMSAR. En: GUERRERO, E. (ed.) Una aproximación a los humedales en Colombia. Colombia: FEN, 1998 p. 24-30.

¹³INSTITUTO HUMBOLDT. Hacia la conservación de los Humedales de Colombia. Biosíntesis,1998. w 9.

guandales. También proveen servicios de recreación, investigación científica y educación.

➤ **Biodiversidad en los Humedales.** Cuando las condiciones ecológicas de los ambientes acuáticos no han sufrido alteraciones drásticas e irreversibles, se presenta en ellos una compleja red trófica, producto de su desarrollo evolutivo a través del tiempo y el espacio; la base de tal red se apoya en la existencia de una singular composición florística, situación que resulta atractiva para diversos grupos de fauna silvestre que aprovechan la oferta de refugio y concentración constante de alimento en la zona. Es muy probable que en cada uno de estos sistemas se encuentre algún nivel de endemismo biológico (organismos cuya distribución geográfica es restringida) aún sin descubrir, condición que aumentaría significativamente la importancia de ecosistemas de humedales.

➤ **Fauna. Aves:** de acuerdo con el carácter residencial que muestran las aves acuáticas, se han establecido dos grupos: los residentes permanentes y los residentes temporales. El primer grupo cuenta con no menos de 102 especies distribuidas dentro de los ambientes acuáticos de nuestro país, de ellas podemos destacar: zambullidores (*Tachybaptus dominicus* y *Podilymbus podiceps*), pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), garzas (*Ardea* spp y *Egretta* spp), patos (*Dendrocygna autumnalis*, *Dendrocygna bicolor* y *Dendrocygna viduata*), pollas de agua (*Gallinula* spp, *Porphyrio martinica* y *Fulica americana*), gallitos de ciénaga (*Jacana jacana*).

Mamíferos: el chigüiro, capibara o ponche (*Hydrochaeris hydrochaeris*) es el ejemplar más frecuente de estos ecosistemas, cuando la manada se reúne puede ser muy numerosa y fácilmente vulnerable ante los cazadores ilegales. Otras especies asociadas a este medio son las nutrias (*Myonectes brasiliensis*), los perros de agua (*Lutra longicaudis*) Reptiles y anfibios: los reptiles de mayor tamaño son los Caimanes (*Crocodylus intermedius* y *Crocodylus acutus*) y las babillas (*Caiman crocodylus*). La iguana común (*Iguana iguana*), los galápagos

(Podocnemis vogli), las tortugas (Podocnemis spp) y las serpientes, además de la gran cantidad de sapos, ranas y de más anfibios, son también huéspedes frecuentes de los humedales.

➤ **Flora.** La composición florística es otro aspecto biótico para resaltar, los tipos de vegetación más frecuente son: gramalotes (vegetación enraizada o flotante cuya principal especie es *Paspalum repens* o gramalote), varzea (vegetación inundable por ríos de aguas claras), zurales (vegetación dominada por pastos), morichal (formación vegetal de caños y bajíos más o menos pantanosos).

A la breve descripción de la diversidad biológica de los humedales, deben agregarse otros grupos tan importantes como insectos, fitoplancton y zooplancton (organismos unicelulares microscópicos que flotan en el agua), invertebrados acuáticos y terrestres, hongos y bacterianas.

Los organismos, su hábitat y nicho ecológico, dan lugar a que se formulen numerosos proyectos de investigación que podrían dar respuesta a múltiples preguntas relacionadas con la biología particular de cada organismo, su ecología, conducta, distribución geográfica y evolución; no obstante, al interés por desarrollar investigaciones biológicas se oponen factores sociales, financieros, de planeación, organización y, en algunos casos, de carencias de habilidades científicas para llevarlos a feliz término.

2.2.2 Los Humedales como ecosistemas de Producción y Conservación. No sólo el potencial piscícola disponible que representa los ambientes acuáticos para la economía y supervivencia de los pobladores regionales o sus características biológicas en términos de diversidad, miden la importancia de estos ecosistemas y su necesidad de conservación, también existen otros aspectos que bien podrían cuantificarse a futuro en términos económicos con el fin de valorar los servicios ambientales que ellos prestan, entre los cuales tenemos: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos al actuar como agentes controladores de

inundaciones ya que se pueden almacenar y liberar lentamente las aguas lluvias acumuladas en las ciénagas, retención de sedimentos, control de erosión, estabilización micro climática, regulación del ciclo de nutrientes, alta productividad biológica, estabilidad de los ecosistemas, retención de bióxido de carbono, ecoturismo, recreación, educación e investigación científica¹⁴.

¹⁴INSTITUTO HUMBOLDT. Hacia la conservación de los Humedales de Colombia. Biosíntesis,1998. w 9. p. 314.

2.2.3 Distribución de los Humedales en las Regiones Naturales de Colombia.

- **Región Amazónica.** En la región Amazónica predomina básicamente el tipo de humedal ribereño con sus vegas de inundación y pantanos, originado por los principales ríos de cada departamento, en ellos la vegetación está presente como gramalotes, varzea e igapo. La Amazonía se caracteriza por una topografía ondulada, una superficie de 154.139.2 km² que cubre los departamentos de Amazonas, Putumayo, Vaupés, Guaviare y Caquetá; su referenciación geográfica va desde los 4°05' latitud Norte, a los 76°16' y 66°50' longitud Oeste¹⁵.

- **Región de la Orinoquía.** Al igual que en la región Amazónica, en la Orinoquía colombiana el principal tipo de humedal es el ribereño con sus vegas de inundación, en ellos se aprecia una compleja trama boscosa de galería y morichal, la cual en el sector norte da paso a las selvas y sabanas inundables delimitadas por los ríos Arauca y Casanare. Su extensión cubre una superficie de 154.193.2 km², comprende sectores de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada, y está ubicada entre 5° y 2° latitud Norte y entre los 75° y los 67° longitud Oeste¹⁶.

- **Región de la Costa Pacífica.** El Océano Pacífico en la costa colombiana da paso a dos tipos importantes de humedales: los marinos y estuarinos. Esta región presenta una tendencia hacia la formación de fondos lodosos y cenagosos en los cuales se distribuye muy bien el mangle. El área de esta región natural se estima en 131.246 km² comprendidos entre la costa y las estribaciones de la cordillera Occidental, entre los 7°13'-1°36' latitud Norte y 77°49'-79°01' longitud Oeste, incluye sectores de los departamentos de Valle Cauca, Chocó, y Nariño¹⁷

¹⁵RANGEL, o p. Cit., p. 383-402.

¹⁶Ibíd., p. 383-402.

¹⁷Ibíd., p. 383-402.

- **Región de la Costa Caribe.** El ambiente de aguas saladas y salobres permite la presencia, en esta zona, de la mayor variación en cuanto a humedales costeros del país se refiere, ellos son: ribereños, lacustres, palustres, marinos y estuarinos; de amplias playas arenosas y fondos lodosos. Forman parte de estos ecosistemas la ciénaga Grande del Magdalena, la desembocadura de los ríos Sinú y Atrato y la bahía de Cartagena. La extensión territorial va desde los límites con Panamá hasta los límites con Venezuela (aproximadamente 142.000 km²). Comprende localidades de los departamentos de la Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba y Antioquía entre 7°56' y 12°25' latitud Norte y 77°20'-71°08' longitud Oeste¹⁸

- **Región Andina o cordillera.** El sistema de cordilleras que atraviesan el país de sur a norte da lugar a múltiples paisaje originados en la diferenciación altitudinal topográfica. Los ambientes acuáticos están representados de múltiples formas en la región andina, por lo cual esta área sustenta la mayor variabilidad en cuanto a sistemas de humedales dulceacuícolas se refiere. Para identificar las zonas de mayor incidencia en el sistema andino se ha recurrido fundamentalmente al sistema propuesto por Cuatrecasas en 1958¹⁹²⁰²¹.

Ambientes lacustres de páramo: son los depósitos naturales de agua, generalmente están ubicados en áreas de protección²² y se localizan en promedio a partir de los 3.300 metros sobre el nivel del mar.

¹⁸Ibíd., p. 383-402.

¹⁹Ibíd., p. 383-402

²⁰CUATRECASAS, J. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista Acad. Colomb. Ci. Exact. 1958. 10(40): p. 221 - 268.

²¹DONATO, J. 1998. Los sistemas acuáticos de Colombia: síntesis y revisión. En: GUERRERO, E. (ed.) Una aproximación a los Humedales en Colombia. Colombia: FEN, 1998. p. 32-47.

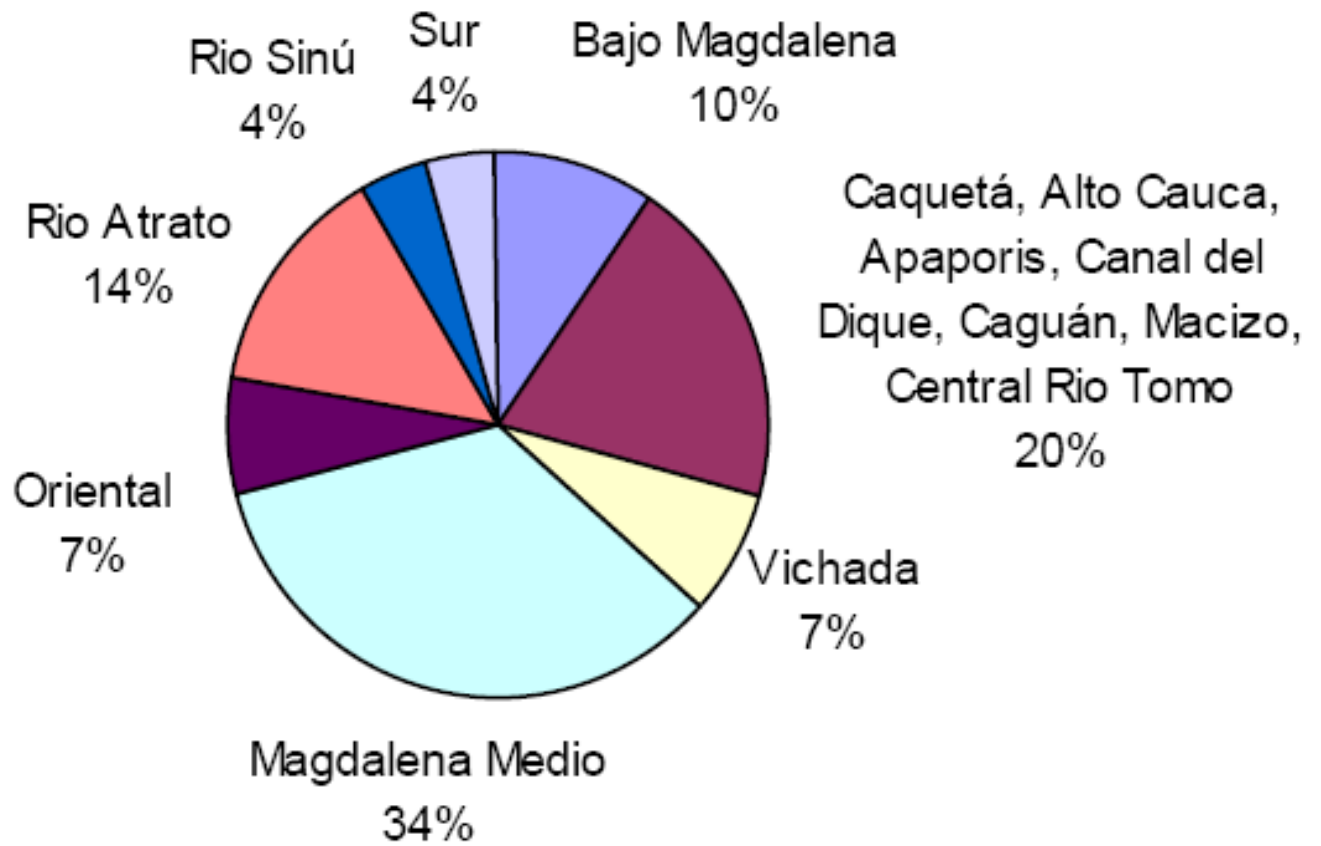
²²NARANJO, L. G. Avifauna acuática residente y migratoria en Colombia. En: GUERRERO, E. (ed.) Una aproximación a los humedales en Colombia. Colombia: FEN, 1998. p. 49-57.

Ambientes lacustres andinos y subandino: la franja altitudinal que enmarca esta zona tiene una altura promedio que va desde los 1.100 hasta los 3.800 metros y concentra la mayor población de nuestro país. La mayoría de lagos y lagunas andinas así como los innumerables nacimientos de agua se encuentran amenazados por la contaminación y su impacto se ha investigado principalmente en la laguna de Fúquene y el lago de Tota donde se ha registrado deterioro en la calidad del agua, concentración de sedimentos y disminución de la biodiversidad²³

Ambientes fluviales, lacustres y palustres tropicales: se extiende desde los 10 hasta los 1.000 (1.100) metros de altitud. Los ríos Cauca, Magdalena, San Jorge y Atrato y sus áreas de inundación, son los principales humedales ribereños de Colombia a partir del medio y bajo Magdalena se forma un interesante sistema palustre con más de 1.900 ciénagas, pantanos, caños y meandros, de los cuales la depresión Momposina merece particular atención por la convergencia hídrica que ella soporta.

²³DONATO, op. cit., p. 32-47.

Gráfico No. 1 Distribución Porcentual (número) de complejos de humedales identificados



Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

2.2.4 Clasificación General de los Humedales

Cuadro 1. Clasificación General de los Humedales

DULCE ACUICOLAS	NATURALES	FLUVIALES O RIVEREÑAS	Conformado por los ríos, arroyos, cascadas y demás corrientes de agua que existen de manera permanente, así como aquellos que se crean de forma temporal o intermitente.
		LACUSTRES	A él corresponden los lagos y lagunas de carácter temporal o permanente e incluso toda el área de influencia que ellos pueden alcanzar durante los períodos de inundaciones
		PALUSTRES	Ambientes comprendidos por manantiales, oasis, ojos de agua, bosques pantanosos, ciénagas, caños y pantanos permanentes o estacionales.
	ARTIFICIALES	Todo tipo de obra construida por el hombre, cuyo fin sea almacenar o controlar el agua, entre estos está los embalses, represas, y charcas. Dentro de esta categoría también se han considerado las tierras arables que se afectan por las inundaciones.	
SALADOS O SALOBRES	MARINOS	Incluye desde las aguas marinas someras, el lecho marino y los arrecifes de coral, hasta playas rocosas, playas de arena y grava.	
	ESTUARINOS	Áreas de manglares, pantanos salados, aguas estuarinas y pantanos lodosos intermareales	
	PALUSTRES - LACUSTRE	Áreas de manglares, pantanos salados, aguas estuarinas y pantanos lodosos intermareales.	

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

2.2.5 Localización de los Humedales Interiores en Colombia

Colombia está situada en el extremo norte y occidental de América del Sur en la faja intertropical del mundo, con una extensión de 1.141.738 Km² enmarcados dentro de los 12°26'46" de latitud norte, 4°13'30" de latitud sur, y los 66°50'54" y 79°02'33" de longitud oeste.

En su territorio se destaca la presencia de la cadena montañosa de los Andes que atraviesa el territorio de sur a norte. De acuerdo a esta característica, Colombia se puede dividir en dos grandes regiones: la montañosa al occidente y una región plana al oriente y norte del País²⁴.

Este sistema orográfico está compuesto principalmente por tres cadenas montañosas (cordilleras Occidental, Central y Oriental), producto de orogenias diferentes y están separadas por los Ríos Magdalena (cordillera Central y Oriental) y Cauca (cordillera Central y Occidental).²⁵

Este complejo orográfico da lugar a cuatro vertientes hidrográficas: Pacífico, Caribe, Orinoco y Río Amazonas. La vertiente del Pacífico se caracteriza por su gran humedad; sus principales ríos son el Mira, Patía, San Juan de Micay, San Juan y Baudó. En la vertiente del Caribe sobresalen los ríos Magdalena, Cauca, Atrato, Sinú, San Jorge y Catatumbo. Por su parte, la vertiente del Orinoco ocupa casi la cuarta parte del territorio continental del país y sus principales ríos son el Arauca, Meta, Tomo, Vichada, Guaviare y Atabapo. La vertiente del Amazonas también ocupa una extensa zona del país, siendo sus ríos más importantes el Guainía, Vaupés, Caquetá y Putumayo. A todos estos sistemas se encuentran asociados diversos tipos de humedales.

²⁴Ministerio del Medio Ambiente-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 1999. Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. P. 45-48.

²⁵Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. 1996. Diccionario Geográfico de Colombia. Santafé de Bogotá. p. 112.

De acuerdo con el concepto de humedal, se puede decir que en Colombia, el área total de estos ecosistemas es de 20.252.500 hectáreas, representados por lagos, pantanos y turberas, ciénagas, llanuras y bosques inundados²⁶.

En total entre ciénagas y otros cuerpos de agua similares existen 5.622.750 ha, las cuales se encuentran principalmente en los departamentos de Bolívar y Magdalena. Las lagunas representan cerca de 22.950 Hectáreas (ha) y las sabanas inundables cubren una superficie total aproximada 9.255.475 ha, ubicadas en los departamentos de Amazonas, Guainía y Guaviare. Los bosques inundables representan aproximadamente 5.351.325 millones de Hectáreas (ha) y se localizan en la Orinoquía, Amazonia, Bajo Magdalena y en menor medida en la zona pacífica²⁷

2.2.6 Parques Ecológicos en la Actualidad

➤ Parques Ecológicos en México:

El Parque Ecológico Revolución Mexicana es una reserva de 58 hectáreas y es considerado uno de los más importantes pulmones de la Ciudad de Puebla, que a lo largo del tiempo ha representado un espacio para realizar actividades deportivas, de recreación, esparcimiento y de conservación ambiental.

Actualmente la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de esta ciudad, administra el manejo del Parque en busca de mantener la vocación de la reserva y ofrecer a los visitantes áreas que fomenten la integración con el medio ambiente, la educación ambiental y el disfrute de un espacio que los retraiga de la rutina diaria y del bullicio urbano.

²⁶ Ministerio del Medio Ambiente.1999. Identificación de Prioridades de Gestión Ambiental en Ecosistemas de Páramos, Sabana, Zonas Áridas y Semiáridas y Humedales de Agua Dulce. Geoingeniería. Ltda. p. 166.

²⁷ Ibid., p. 106

Fig. 1. Parque Ecológico Revolución Mexicana



Fuente [Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial – Gobierno de Puebla-México]

Alberga a más de 1300 aves de 50 especies como la Chachalaca de Selva, Tigrillos , Cardenales y palomas silvestres se encuentra dividido en cuatro jardines botánicos perfectamente definidos los cuales imitan un bosque, una selva tropical, un área desértica y finalmente una huerta de cuyos frutos se alimentan las especies huéspedes.

Para la realización de actividades deportivas el parque cuenta con una pista de trote de 3 kilómetros y una ciclo pista además de contar con canchas para la práctica de fútbol, vóley bol y beisbol.

El lago es uno de los mayores atractivos del Parque Ecológico, en donde gran cantidad de familias, disfrutan de reunirse para hacer un día de campo, o realizar un paseo en lancha.

Para dar espacio a la cultura se construyó el Teatro foro el cual cuenta con una capacidad para más de 800 personas.

Fig. 2. Parque Ecológico Revolución Mexicana – Teatro foro



Fuente [Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial – Gobierno de Puebla-México]

En el Parque se fortalece e impulsa la educación ambiental dando espacio a la capacitación y desarrollo de proyectos ecológicos encaminados a la conservación de los recursos naturales.

➤ **Parques Ecológicos en Colombia:**

Para la ciudad de Bogotá D.C. (Colombia) los humedales son ecosistemas estratégicos y hacen parte de su estructura ecológica principal. Con la categoría Parque Ecológico Distrital de Humedal, aquí, los humedales se reconocen dentro del sistema de Áreas Protegidas De Bogotá.

De acuerdo con el contexto político y normativo de gestión, se formula e implementa la Política de Humedales del Distrito Capital, para aplicarla a estos ecosistemas reconocidos en el POT. Dicha Política, proyecta su implementación a través de la puesta en marcha de cinco estrategias en la que se halla el Manejo y uso sostenible; y la Gestión interinstitucional (estrategia No.4 y 5 respectivamente).

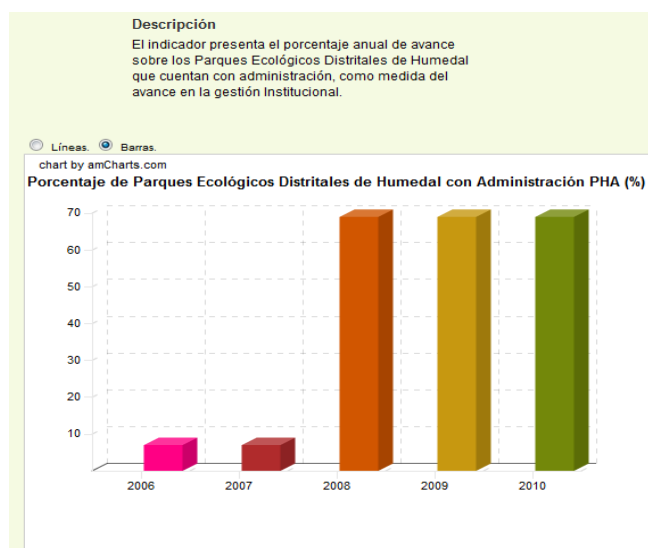
Cuadro 2. Porcentaje de Parques Ecológicos Distritales con Administración –PHA

Fecha	Humedales Distritales Administrados - HDA	Total de Humedales Distritales Declarados por el Plan de ordenamiento Territorial - THDPOT	Porcentaje de Parques Ecológicos Distritales de Humedal con Administración PHA (%)
2006	1	13	7
2007	1	13	7
2008	9	13	69
2009	9	13	69
2010	9	13	69

Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

En consecuencia, la gestión ambiental de los humedales distritales se cimienta en las propuestas integradas de los PMA, que consolidan procesos de recuperación ecológica y manejo sostenible de estos espacios naturales que componen del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Distrito Capital, y propenden el fortalecimiento de la participación ciudadana en el marco de los convenios y la normatividad ambiental nacional vigente.

Gráfico 2. Porcentaje de Parques Ecológicos Distritales con Administración – PHA



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

Para recuperar los humedales de la ciudad, el Acueducto de Bogotá definió el Programa de Recuperación Ecológica y Participativa de los Humedales distritales, el cual tiene como objetivo recuperar, proteger y conservar estos ecosistemas,

rescatando sus valores, atributos y funciones ambientales para la conservación de la biodiversidad, el disfrute paisajístico y la educación ambiental, a través del desarrollo de nueve líneas de acción con el apoyo y el trabajo conjunto de la Secretaría Distrital de Ambiente, organizaciones sociales ambientales y otras entidades gubernamentales, en el marco de la normatividad ambiental vigente, la Política de Humedales del Distrito Capital y la Convención Ramsar.

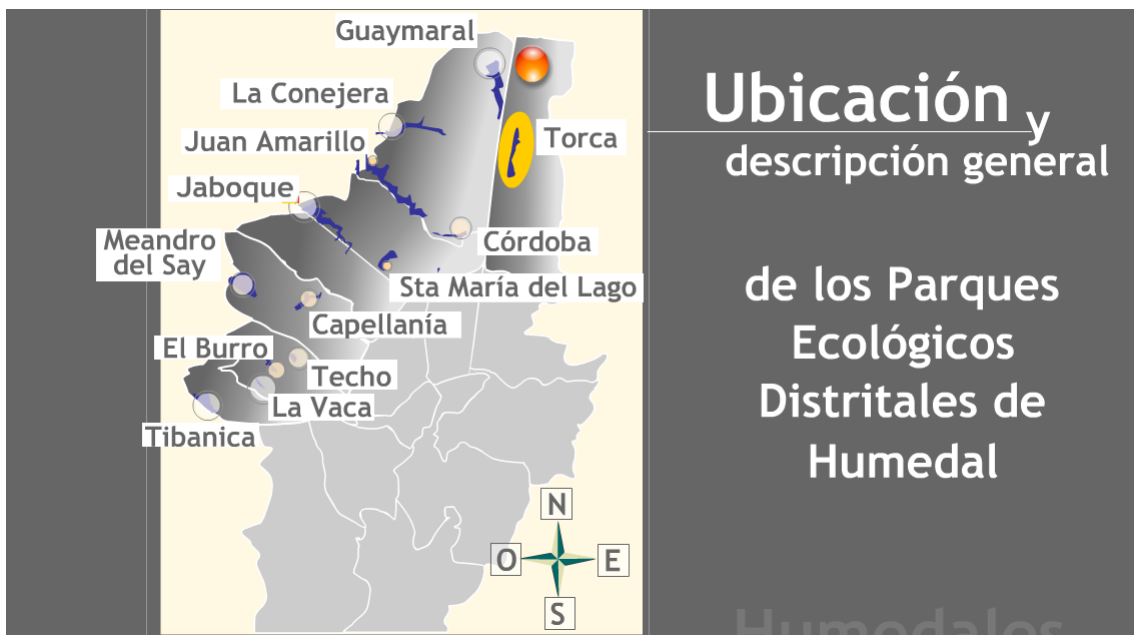
Fig. 3. Funciones, bienes y Servicios de los humedales en Bogotá



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

En la ciudad de Bogotá, existen 13 humedales, ecosistemas que han sobrevivido dentro de una gran metrópoli, impactados por su gente, su cultura y sus necesidades. Su entorno ha sido transformado al ritmo del crecimiento urbano y su funcionamiento es impactado y controlado, en gran medida, por el tránsito de sus aguas, producidas y generadas por esa trama urbana que los rodea.

Gráfico 3. Ubicación de los humedales de Bogotá²⁸.



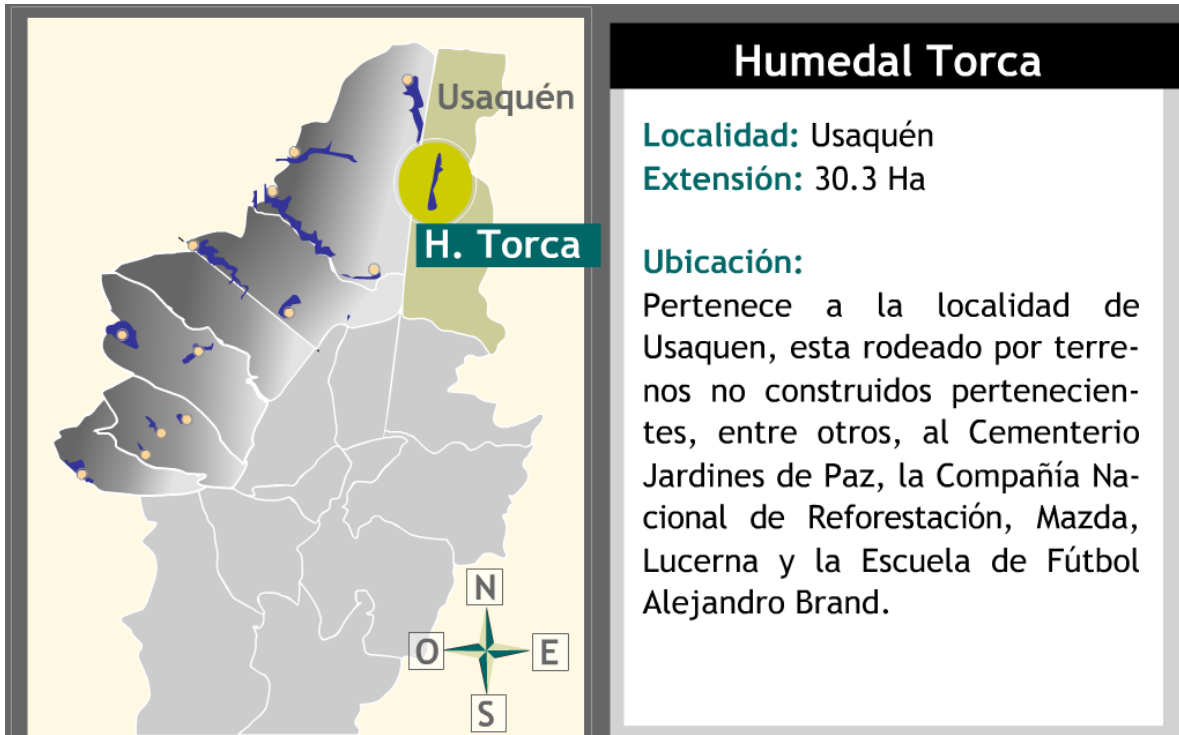
Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

Algunos de ellos son:

²⁸ Tomado de

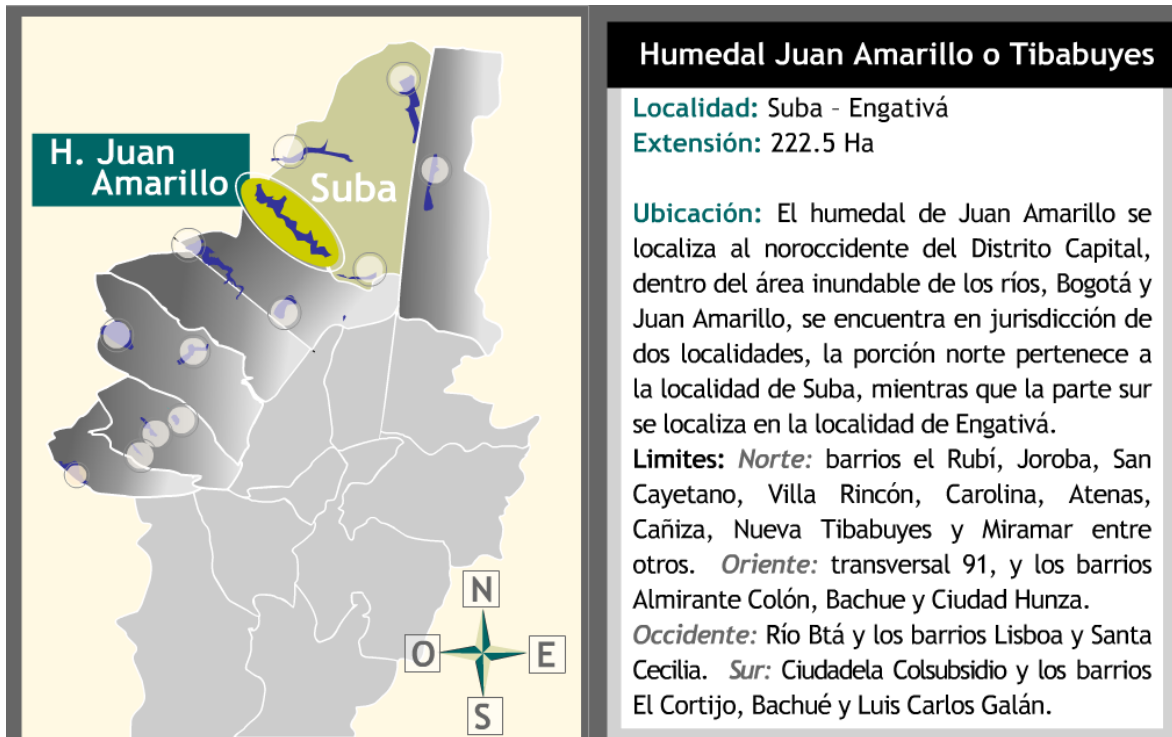
<http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/ecosistemas/humedales/mapa.swf>

Gráfico 4. Humedal Torca



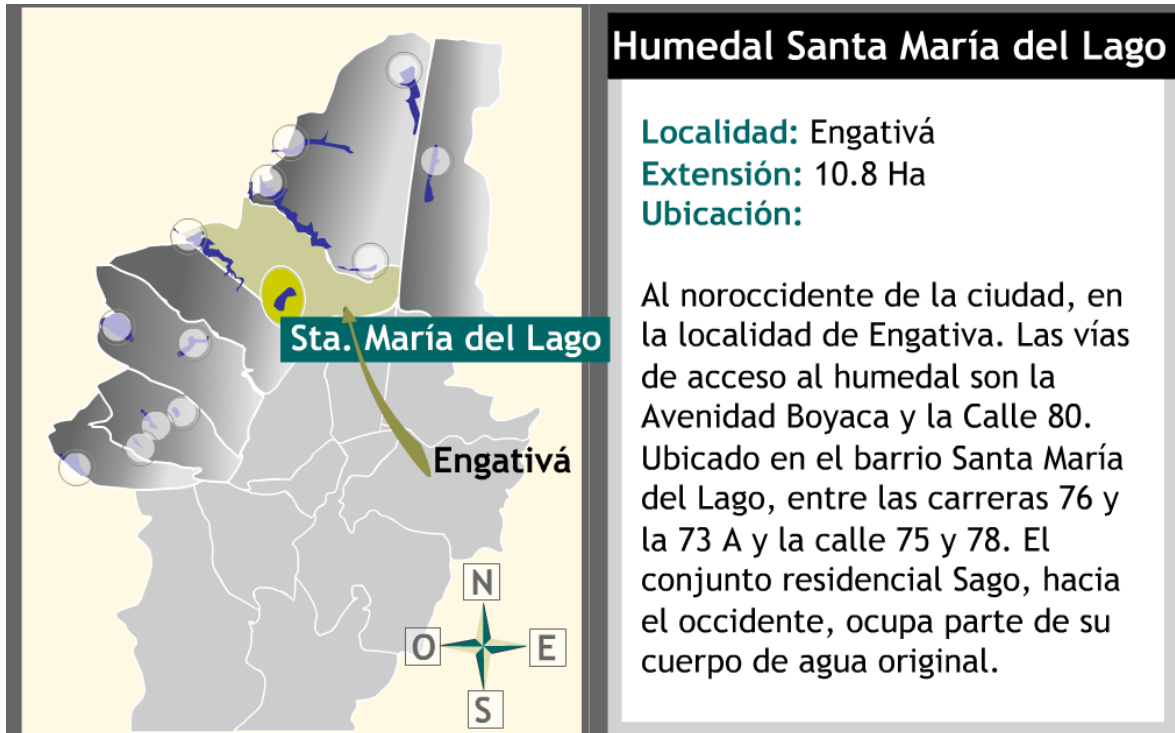
Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

Gráfico 5. Humedal Juan Amarillo



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

Gráfico 6. Humedal Santa María del Lago



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Bogotá D.C.]

➤ **Humedal Santa María Del Lago**²⁹



Figura 4. Fuente [Secretaría Distrital de Ambiente-Bogotá D.C.]

²⁹<http://oab.ambientebogota.gov.co/index.shtml?s=l&id=293&v=l>

➤ **Descripción.** El Humedal Santa María del Lago junto con los otros 12 humedales del distrito en la ciudad de Bogotá, son declarados “Parque Ecológico Distrital de Humedal” y hacen parte de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad cuyo uso principal es la preservación y recuperación flora y fauna nativa.

Desde el año 2001 el DAMA hoy Secretaria Distrital de Ambiente administra este escenario, adelantado actividades de restauración en el cuerpo de agua y en su zona de ronda, facilitando el establecimiento de especies de flora como: Juncos (*Juncusbogotensis* y *californicus*, botoncillo amarillo (*BidensLaevis*), sombrillita de agua (*Hydrocotyleranunculooides*); y fauna nativa como: monjita botana (*Agelaiusicterocephalus*), la tingua pico amarillo (*Fulica americana*), la tingua pico rojo (*Gallinullaclorophus*), pato rufo (*Oxyurajamaicensis*), la tingua azul (*Porphyrulamartinica*) las cuales son propias de los humedales de sabana.

La estrategia de Aula Ambiental busca a través de procesos de educación no formal e informal, formar ciudadanos con capacidad de apropiación social y cultural del territorio, de igual forma de intervención, movilización social, para mejorar la calidad de su entorno.

➤ **Localización:** El parque Santa María del Lago se encuentra ubicado en la localidad de Engativa al noroccidente de Bogotá; tiene una extensión aproximada de 10.5 hectáreas y un espejo de agua de 5.64 hectáreas.

➤ **Particularidades:** El parque Ecológico Distrital Humedal Santa María del Lago, constituye una muestra representativa de la estructura y función de los humedales de la sabana de Bogotá, restaurada para optimizar su oferta ambiental como hábitat de las aves acuáticas y captar su valor como espacio público de educación ambiental y recreación pasiva para la ciudadanía (Artículo 25 decreto distrital 619 de 2000). Dentro de la propuesta de Parque Ecológico Distrital se

busca que la comunidad se apropie del humedal y que genere una relación que beneficie al ser humano y a la naturaleza de manera sostenible.

El parque Ecológico Distrital Humedal Santa María del Lago Ofrece espacios físicos agradables, con infraestructura, equipamientos y recursos adecuados para llevar a cabo actividades y programas pedagógicos destinados a la educación ambiental, a la recreación pasiva y al acompañamiento de los procesos socio ambientales presentes en su entorno. Algunos de ellos son:

- Zona de conservación y protección ambiental estricta.
- Auditorio con capacidad para 40 personas.
- Recorridos, talleres a partir de los ejes temáticos del aula (Agua, Biodiversidad, Somos parte de la solución y somos territorio)
- Celebración de fechas del calendario ambiental
- Charlas y conversatorios en temas ambientales
- Expediciones Ecourbanas
- Caminatas ecológicas
- Jornadas de observación de avifauna.
- Aprovechamiento de residuos orgánicos (Compostaje).
- Apoyo en encuentros en eventos escolares y/o empresariales.
- Investigación Ambiental
- Cine foros ambientales
- Prácticas de servicio social.

3. ESTUDIO DEL ENTORNO

3.1 ENTORNO GENERAL

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones, los pueblos siempre han estado unidos a los humedales para su supervivencia, todas las civilizaciones se han desarrollado alrededor de los humedales, áreas de inmenso valor en términos biológicos, económicos y de calidad de vida. Pero a pesar de la importancia que tienen, en la actualidad son los ecosistemas más amenazados y se han perdido o alterado debido al deterioro de los procesos naturales como consecuencia de la agricultura intensiva, la urbanización, la contaminación, la construcción de represas, la adecuación de tierra para infraestructura turística, la desecación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico.

Los lagos, lagunas, turberas (zonas productoras de materia orgánica), ciénagas, planos inundables y otros cuerpos de aguas del país presentan diversos tipos de deterioro, como la quema de la vegetación circundante, contaminación de agroquímicos, colmatación, eutroficación y desecación a través de la construcción de zanjas de drenaje para la expansión de la frontera agrícola y pecuaria. Otros factores de alteración son la caza y la pesca incontroladas, las actividades mineras y la sobreexplotación pesquera. Esta situación podemos considerarla como crítica si se tiene en cuenta que sucede en un alto porcentaje de los humedales del país, y que en su mayoría los entes municipales no cuentan con un plan metódico y ordenado para darle solución a dicha problemática. En este sentido, el gobierno nacional y en especial el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) ha venido promoviendo desde hace varios años acciones y medidas que complementadas con una serie de leyes y normas, buscan contribuir a minimizar las condiciones ambientales, sin embargo, los resultados no se han logrado percibir.

Colombia se adhirió a la Convención Ramsar a través de la ley 357 de 21 de enero de 1997 y el MAVDT aplicó lo previsto en dicha ley mediante la Resolución 157 de febrero 12 de 2004 “Se reglamentaron el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos relativos a la aplicación de la Convención Ramsar”. Esta Política para Humedales Interiores en Colombia se formula por el MAVDT en el contexto de la Política Nacional Ambiental. Luego esta misma entidad, en la Resolución número 0196 del 1 de febrero de 2006 adopta la Guía Técnica para la formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia; en razón a esto, la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, la Corporación de Investigación y Fomento Forestal – CONIF, la Gobernación de Santander y la Corporación Áreas Naturales Protegidas – Corporación ANP firmaron el Convenio 266 – 05 y desarrollaron el “Plan De Manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano”. Su objetivo es contar con un instrumento de planificación que oriente las acciones a implementar para la conservación y restauración de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano.

➤ **Generalidades de los Humedales del Magdalena Medio.**

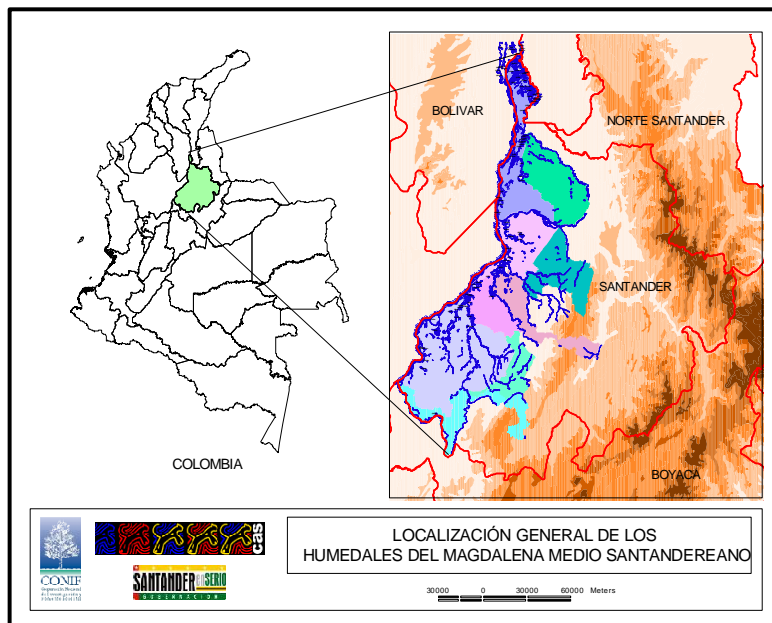
Teniendo en cuenta la evidente importancia que representan los humedales del Magdalena medio santandereano en el contexto regional de la zona de estudio, es necesario mencionar algunos aspectos relevantes sobre sus principales características.

Los humedales del Magdalena medio santandereano, considerados genéricamente como parte de las llanuras inundables de los grandes ríos colombianos (Naranjo, 1998), localizados en la región del valle medio del río Magdalena, principalmente en las llanuras de inundación ubicadas en su vertiente oriental, donde predominan zonas bajas que se encuentran entre los 125 m.s.n.m., al sur en el municipio de Cimitarra, y 50 m.s.n.m. en el norte, municipio de Puerto Wilches. Son en su conjunto regional un sistema que trasciende en importancia los

límites de la Nación. Esta región, ha sido reconocida como un área de gran importancia ecológica y biótica por diversos autores de múltiples disciplinas, sin embargo también se ha señalado reiterativamente su gran desconocimiento científico, lo que ha impedido realizar recomendaciones de acción con la precisión requerida, imposibilitando además implementar un plan de manejo regional acorde con la conservación de los recursos naturales que son aún generosos, pero que tienden a disminuir, llegando en algunos casos específicos a estar en peligro de extinción.

➤ **Ubicación:** El sistema hidrológico del Magdalena medio Santandereano está constituido por el río Magdalena, sus principales afluentes departamentales como son el río Carare, El Opón, Sogamoso y Lebrija y por las ciénagas de diferentes tipos que se forman a lo largo de la margen derecha del río Magdalena.

Figura 5: Localización General de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano.



Fuente [Convenio 266- 05 CAS-CONIF]

Este conjunto de ciénagas se encuentran ubicadas en territorio de los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres, Barrancabermeja, Puerto Parra, Cimitarra, Bolívar y Simacota, sus cuencas implican además territorio del municipio San Vicente de Chucurí. No existe un solo sistema que abarque todas las ciénagas existentes en la zona, las ubicadas hacia el sur del departamento son ciénagas aisladas, las situadas en el centro hacia el Municipio de Barrancabermeja conforman pequeños sistemas dedos y tres ciénagas y hacia el norte, en el municipio de Puerto Wilches, se conforman los verdaderos sistemas de ciénagas y caños.

➤ **Identificación del Complejo de humedales:** De acuerdo al Plan de Manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano se han identificado un total de 69 humedales distribuidos en 7 municipios:

Cuadro 3. Complejo de Humedales identificados

Tabla 1. Cuerpos de agua identificados para los municipios de Santander

Municipio	Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua
<i>Puerto Wilches</i>	Ciénaga La Grande Ciénaga La Redonda Ciénaga De Rabón Ciénaga La Doncella Ciénaga Las Mellas Ciénaga Potreritos Ciénaga Guacamaya Ciénaga Choco Viejo Ciénaga La Culebra Ciénaga Gualanday Ciénaga Palovide Ciénaga Boca de Culebra Ciénaga De Casa Diego Ciénaga Mundo al Revés Ciénaga De Pita Ciénaga La Limpia Ciénaga La Tortuga	Ciénaga Montecristo Ciénaga Corredor Ciénaga La Enriqueta Ciénaga Manati Blanco Ciénaga De Colorado Ciénaga de Yariri Ciénaga El Pegue Ciénaga Ron Blanco Ciénaga El Suam Ciénaga Las Lajas Ciénaga Caimán Ciénaga La Consulta Ciénaga Manatías Ciénaga La Tigrera Ciénaga Roble Ciénaga Torcorama Ciénaga De los Estopos Ciénaga La Maestra Ciénaga Playoncito
<i>Puerto Wilches y Sabana de Torres</i>	Ciénaga Cogollo Ciénaga Morrocoy Ciénaga Pariri Ciénaga La tigrá	Ciénaga Paredes Ciénaga Santa Helena Ciénaga Quita Sueño Ciénaga La Chocoa

Municipio	Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua
<i>Barrancabermeja</i>	Ciénaga de San Silvestre Ciénaga La Brava Ciénaga de Zapatero Ciénaga El Zarsal Ciénaga de Sábalo Ciénaga El Llanito	Ciénaga Juan Ciénaga Esteban Ciénaga La Cira Ciénaga de Tierra Adentro Ciénaga Lago Ciénaga Miramar

Municipio	Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua
<i>Barrancabermeja y Simacota</i>	Ciénaga del Opón	

Municipio	Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua
<i>Barrancabermeja y Puerto Parra</i>	Ciénaga de Chucurí Ciénaga del Pital	

Municipio	Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua
<i>Puerto Parra</i>	Ciénaga De Macias Ciénaga Aguas Blancas Ciénaga Aguas Negras	Ciénaga de San Gregorio Ciénaga La Rabona Ciénaga El Clavo

Municipio	Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua
<i>Cimitarra</i>	Ciénaga Las Bonitas Ciénaga La Colorada Ciénaga La Nobleza Ciénaga Limona Ciénaga La Duda Ciénaga San Juan	Cienaga Perico Cienaga Rio Viejo Ciénaga La Chiquita Ciénaga El Encanto Ciénaga de Cachimberos Caño Negro

Municipio	Cuerpo de Agua
<i>Bolívar</i>	Ciénaga de Patiño

Fuente [Convenio 266- 05 CAS-CONIF]

➤ **Vegetación³⁰:** Las ciénagas presentan tres tipos de comunidades, comunidad conformada por vegetación riparia (bosques de galería) donde predomina guamo macho *Inga spuria*, comunidad donde se encuentra una matriz de gramíneas destinadas para la ganadería y comunidad acuática, conformada por buchones *Eichorniacrassipes*, gramíneas como *Brachiariamutica*, *Hymenacheamplexicaule* y *Azollaanabaena*.

➤ **Fauna³¹:**

Avifauna. En los humedales colombianos residen de manera permanente o con migraciones locales, 102 especies de aves acuáticas, pertenecientes a 23 familias, lo que significa que el 57% de las aves acuáticas de Suramérica tienen poblaciones permanentes en Colombia. El 98.3% de las aves acuáticas que migran desde el neártico, se encuentran presentes en los humedales colombianos.

Ictiofauna. 190 especies cuenca del Magdalena, en 29 familias. Con más especies Characidae (familia de peces de agua dulce subtropical y tropical): 46, Loricariidae (familia de peces gato sudamericanos) con 26, Pimelodidae (peces de agua superficiales de la familia de surubíes) y Trichomycteridae (familia de pez gato denominados lápiz o peces gato parásitos) con 15 cada una. Para la cuenca

³⁰ Tomado del Plan de Manejo de los humedales del Magdalena Medio Santandereano. Descripción Nivel 1 y 2.

³¹ Tomado del Plan de Manejo de los humedales del Magdalena Medio Santandereano. Descripción Nivel 1 y 2.

del Magdalena existen 6 géneros endémicos: Acestrocephalus, Centrochira, Genycharax, Grundulus, Othonophanes y Ubidia. (Ver Cuadro 9).

Cuadro 4. Especies de Peces Amenazados.

Especies de peces

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA NACIONAL
CHARACIFORMES	Curimatidae	Curuvita mivartii	Vizcaína, Cachaca, Sardina	VU
		Prochilodus magdalenae	Bocachico, Chico de Boca	CR
		Ichthyoelephas longirostris	Jetudo, Pataló, Besote	EN
	Characidae	Salminus affinis	Picuda, Rayada, Rubia, Salmón	VU
	Anostomidae	Abramites eques	Totumito, Bonito	VU
	Hemiodidae	Saccodon caucae	Rayado, Rollizo, Dormilón	NT
SILURIFORMES	Pimelodidae	Pseudoplatystoma fasciatum	Tigre, Rayado, Bagre Rayado, Pintadillo	EN (CR en el Magdalena)
		Sorubim cuspidatus	Bagre Blanco, Blanquillo, Paletón	EN
	Loricariidae	Cochliodon hondae	Cucha, Coroncoro	VU
	Ageneiosidae	Ageneiosus caucanus	Doncella, Niña, Gata, Fría, Señorita	EN
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	Ubidia magdalenensis	Caballo	VU
PERCIFORMES	Sciaenidae	Plagioscion magdalenae	Pácora, Burra, Corvina	VU

Fuente [Convenio 266- 05 CAS-CONIF]

Mamíferos. El Valle del Magdalena pertenece biogeográficamente a la gran región Caribe, para la cual se han registrado más de 100 especies de mamíferos. El grupo más numeroso es el de los murciélagos, 70 especies, otros representantes importantes de este grupo de vertebrados son la chucha o zorro hediondo

(*Didelphismarsupialis*); el tapir o danta (*Tapirusterrestris*) y el venado soche (*Mazama americana*) y entre las especies endémicas para le región se encuentra el ratón silvestre (*Thomasomysmonachromos*).

Presencia de grandes mamíferos como el jaguar (*Phanteraonca*), zainos (*Tayassusp.*) y en la Ciénaga de Paredes el manatí (*Trichechusmanatus*)

Figura 6. Chiguiro.



Reptiles. De acuerdo al Plan de Manejo de los humedales del Magdalena Medio Santandereano existe una gran población de reptiles amenazados (ver cuadro 5), para estos reptiles la conservación de las funciones biológicas de los humedales del Magdalena medio son de vital importancia para su viabilidad poblacional.

Cuadro 5. Reptiles potencialmente presentes en la región que estarían amenazados

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA DE AMENAZA NACIONAL
CROCODYLIDAE	<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán del Magdalena	CR
ALLIGATORIDAE	<i>Caiman crocodrilus</i>	Babilla	LC
EMYDIDAE	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	Inguensa	LR:nt
PELOMEDUSIDAE	<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de río	EN

Fuente [Convenio 266- 05 CAS-CONIF]

➤ **Aspectos Sociales y Económicos:** La cuenca de los humedales del Magdalena Medio Santandereano hace parte como se registró anteriormente, del territorio de los municipios de Barrancabermeja, Bolívar, Cimitarra, Puerto Parra, Puerto Wilches, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí y Simacota.

De acuerdo al censo del 2005 la población total de estos municipios se proyecta para el 2010 en 344.002 habitantes³², la población de los Humedales propiamente dicho se calcula en 276.921 habitantes. Es necesario precisar cuál es la población que se ubica en el área que abarca las cuencas de todas las ciénagas, y no se debe confundir con la población de pescadores que se ubican cerca de las ciénagas y que derivan de ella su sustento.

Es importante resaltar el caso del municipio de Barrancabermeja, que con una población de 191.498³³ habitantes representa el 55,67% del total de la población de la zona.

Respecto a la situación de pobreza, los porcentajes de necesidades básicas insatisfechas – NBI³⁴, indican la presencia de una población es precaria, situación que, poblaciones como la del municipio de Bolívar con un porcentaje del 56,21% de NBI, Puerto Parra del 50,91% de NBI, Puerto Wilches 48,98%, Simacota del 48,18%, Cimitarra 45,74%; estos significan que de ocho (8) municipios que conforman la cuenca de los humedales, cinco (5) municipios tienen un porcentaje de NBI por encima del 45%.

El más bajo porcentaje de NBI lo tiene Barrancabermeja con el 22,33%, pero si se tiene presente que su población total es de 191.498 habitantes (proyección 2010 DANE), entonces ese porcentaje significa que 42.762 personas de dicho municipio viven en condiciones deficientes.

³² Tomado del DANE - Censo General 2005 – boletín de 14 sep 2010.

³³ Tomado del DANE - Censo General 2005 – boletín de 14 sep 2010.

³⁴ Tomado del DANE - Censo General 2005 - boletín de 14 sep 2010. Datos de junio 30 de 2010.

Respecto a la población de pescadores se estimaba que para 1996, en toda la cuenca del Magdalena Medio existían unas 15.000 personas dedicadas a este oficio, de las cuales unas 4.500 se consideraban permanentes y 10.500 ocasionales. A partir de este dato es posible estimar que en la zona de los humedales del Magdalena Medio Santandereano, las personas dependientes de la actividad de la pesca no superan la cantidad de 6.000 personas, las cuales se encontrarían ubicadas de la siguiente manera: en el Llanito unas 1.593 personas, en San Rafael de Chucurí 1.375, en caseríos aledaños a la ciénaga de Pared es llamada Cerrito y Campo duro, unos 600 habitantes, en el barrio arenales de la cabecera municipal de Puerto Wilches 150, y en los poblados a norte del municipio de Puerto Wilches (Vijagual, Badillo, Paturia, Carpintero, Bocas del Rosario y Carpintero) y diseminados a lo largo de los ríos Magdalena y Lebrija un número aproximado de 1.500 personas que combinan la agricultura de subsistencia con la pesca³⁵.

Respecto a la actividad económica, es representativa en el sector del comercio obteniendo los porcentajes más altos para los 8 municipios, mientras que el sector de la industria es uno de los más bajos. Los porcentajes para cada sector se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Establecimientos según actividad económica

Municipios	Industria %	Comercio %	Servicio %	Otras Actividades %
Barrancabermeja	6,5	50,4	38,7	4,4
Bolívar	12,1	52,9	23,9	11,1
Cimitarra	5,2	55,3	31,4	8
Puerto Parra	6,5	57,1	28,1	8,3
Puerto Wilches	5,1	47,1	33,4	14,3
Sabana de Torres	6	57,9	20,5	15,6
San Vicente de chucuri	11,1	61,2	21,8	5,9
Simacota (bajo)	4,8	63	22,6	9,6

Fuente [Creación propia tomando datos de DANE censo 2005]

³⁵ Tomado del Plan de Manejo de los humedales del Magdalena Medio Santandereano. Descripción Nivel 1 y 2.

➤ **Uso Actual del Suelo:** En la zona los principales problemas para el desarrollo agropecuario son las inundaciones en la planicie y en los valles, las pendientes en los lomeríos y la deficiencia de lluvias en las áreas secas; a lo cual se agrega la poca profundidad efectiva y la baja fertilidad de algunos suelos (IGAC, 1996).

Por municipios, en la parte de su territorio que forman la zona de los humedales, el uso actual de suelo es el siguiente:

Tabla 3. Humedales del magdalena medio. Uso del suelo

NOMBRE AREA	SIMBOLO	AREA/KM ²	%
Bosque Natural Secundario	BNs	725.93	9.31
Bosque natural- Rastrojo alto	BNsRa	424.21	5.44
Bosque natural-Rastrojo alto-pasto-natural	BNsRaPn	937.53	12.02
Bosque Natural Secundario-Pasto Natural	BNsPn	50.26	0.64
Pasto Natural	Pn	140.95	1.81
Pastos Mejorado	Pm	900.28	11.54
Pasto mejorado-natural	PmPn	1,819.39	23.33
Pasto natural-Rastrojo alto	PnRa	707.69	9.07
Pasto natural-Rastrojo bajo	PnRb	686.52	8.80
Cultivos Misceláneos	Cm	339.05	4.35
Palma Africana	Pa	200.03	2.56
Rastrojo	Ra	6.20	0.08
Cuerpos de Agua	Ca	115.43	1.48
Planicie de Arenas	Pla	42.92	0.55
Zona pantanosa-vegetación herbácea	Zp1	313.48	4.02
Zona pantanosa-Pasto natural	Zp1Pn	77.71	1.00
Zona pantanosa-Rastrojo alto-Pasto natural	Zp1RaPn	84.05	1.08
Zona pantanosa-Arenas-Arcillas	Zp2	105.81	1.36
Tierra de explotación de arena silicea	TEc	12.58	0.16
Tierra de explotación de oro.	TEo	12.82	0.16
Tierra de explotación de petróleo.	TEp	19.16	0.25
Conglomerado Poblacional	Cp	38.56	0.49
Nube	Nu	31.07	0.40
No identificada.	Nin	7.16	0.09
TOTAL		7,798.79	100

Fuente [SIG-UIS, 1998]

En su conjunto el área de estudio se caracteriza como una región con graves problemas de pobreza y violencia, compartida de manera análoga por un conjunto de municipios que reciben la influencia directa o indirecta de la producción del petróleo. Los criterios que permiten acotar el área son:

1. Explotación petrolera
2. Formas de poblamiento por “migraciones de aluvión”
3. Precaria presencia del Estado central y departamental
4. Peso importante de la pobreza.
5. Hábitat del Río Magdalena y su valle central, por debajo de los mil metros sobre el nivel del mar.
6. Mundo cultural compartido entre la diversidad de las subculturas. Formas de violencia análogas y altamente pronunciadas, que hoy en día se expresan en luchas armadas por el control territorial.

3.2 ENTORNO ESPECÍFICO

3.2.1 Clasificación CIU

Según la clasificación Internacional Uniforme (CIU). El sector en el que se ubica el proyecto es el Secundario, Construcción Categoría F, División 45, el cual se puede clasificar con el código CIUU Revisión 3.1 adaptada para Colombia.

Categoría O, Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales.

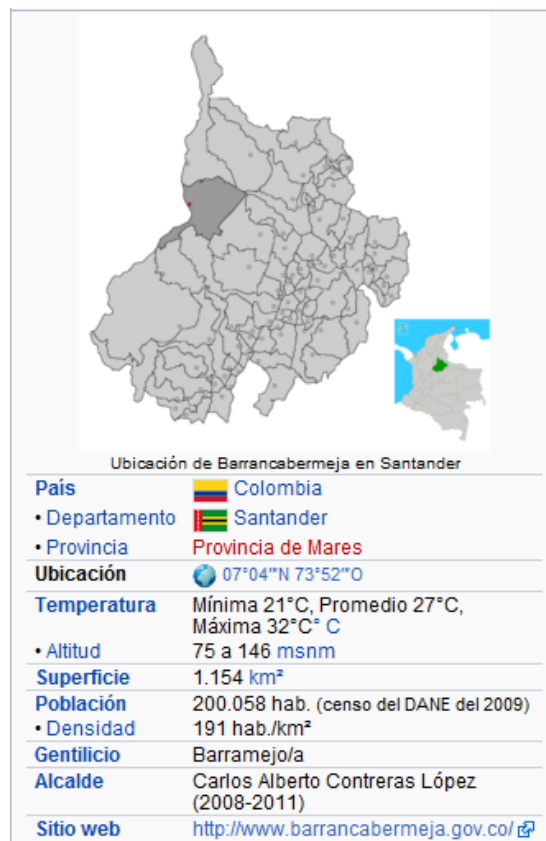
3.2.2 Ubicación General

El área del presente proyecto se encuentra localizada en el municipio de Barrancabermeja del departamento de Santander, municipio ubicado a 535 kilómetros al norte de Bogotá, a una altura de 75 m y presenta una temperatura media de 29°C y a una distancia de 110 Km al occidente de Bucaramanga Capital del departamento de Santander, se encuentra a orillas del Río Magdalena,

en la región del Magdalena Medio, de la cual es la ciudad más importante y segunda en todo el departamento. Fue fundada en el año 1536. Barrancabermeja es sede de la refinería de petróleo más grande del país con una carga promedio actual de crudo de 229.000 barriles por día y es la capital de la Provincia de Mares.

Según los datos del Censo 2005, la población aproximada del municipio es de 187.311 habitantes, distribuidos en 7 comunas, 6 corregimientos y 53 veredas; aunque se tiene proyectado que al finalizar el 2010, se pueda incrementar esta cifra a 190.058 habitantes de acuerdo a los nuevos proyectos de adecuación de la refinería en Barrancabermeja.

Figura 7. Ubicación de Barrancabermeja en Santander

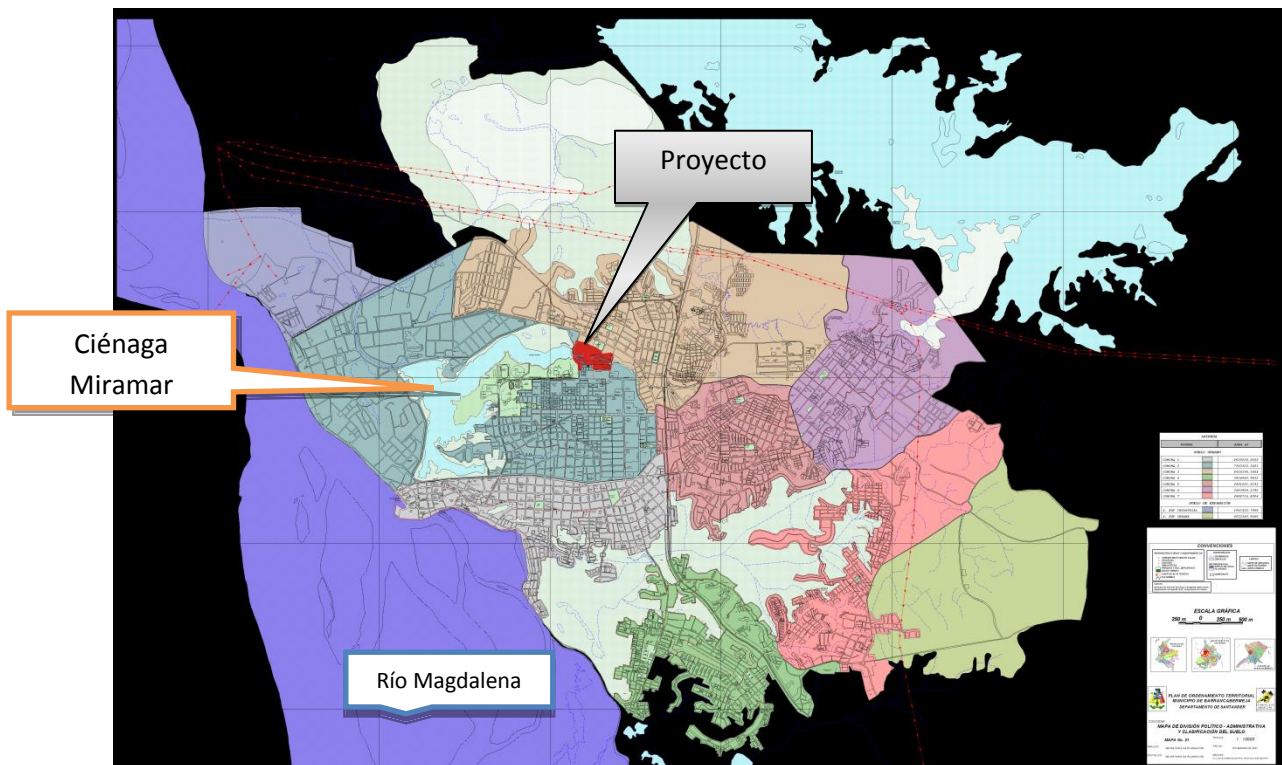


Fuente [Wikipedia.org]

3.2.3 Ubicación Principal del Estudio

Está ubicado al Norte de la ciudad en el límite de las Comunas 2 y 3 (quebrada las camelias) en el barrio Villa Luz. Exactamente a 7°04'28,92" Norte y 73°51'19,79" Oeste. Limita por el Norte con la embotelladora de gaseosas Coca Cola antes EMBOSAN, hacia el Oriente con la carrera 24, hacia el Occidente con la carrera 20 y por el Sur con el barrio Villa Luz II y la electrificadora Santander.

Figura 9. Ubicación del Humedal en Barrancabermeja en planos



Fuente [Plan de Ordenamiento Territorial – POT Barrancabermeja]

El humedal del objeto de estudio, y que con el fin de darle reconocimiento en este documento se bautizará como **Humedal Las Camelias**. Tiene un espejo de agua de aproximadamente 94.135 m² (9,41 ha), este humedal tributa sus aguas de la quebrada Las Camelias, confluyendo en la ciénaga Miramar (punto de descarga).

3.2.4 SITUACIÓN ACTUAL DEL HUMEDAL.

Aspectos Físicos

En el Humedal Las Camelias no se han realizado muchos estudios ambientales de la zona, por lo que alguna de la información física y biótica que se mencionará es hipotética y/o de acuerdo a estudios ambientales particulares del área e investigaciones realizadas con expertos donde hacen referencian a ambientes similares con los que si se cuenta la información.

Clima. Climatológicamente se caracteriza por presentar un promedio anual de lluvias de 2500 - 2660 mm/año, el primer periodo lluvioso del año se presenta de abril a junio y el segundo en los meses de Septiembre a Noviembre. Las lluvias del mes de julio y de los meses secos de comienzos del año son originadas principalmente por procesos de convección térmica y dinámica. Cuanta con una temperatura media anual de 28.3°C es decir con temperaturas entre los 24 y 32 °C según las formaciones vegetales de Leslie R. Holdrige. Tiene un brillo solar de 6 h/d (horas/diarias), Los valores mensuales de brillo solar y su distribución temporal, muestran el mes de enero, con un valor medio de 272 horas, presenta el más alto registro en el año, mientras que el mes de abril, con un valor medio de 113.1 horas, ofrece el más bajo³⁶. La humedad relativa del aire es de 80%.

Vientos. El comportamiento de los vientos en Barrancabermeja se ha estudiado a través de la estación meteorológica del Aeropuerto Yariguies. Prevalcen los vientos del Norte y en mayor proporción los vientos Sur y oeste. Los vientos del Norte son intensos y periódicos en el primer semestre del año, en el último trimestre del año se presentan vientos en las direcciones Sur y Oeste que mejoran la distribución de la misma. El valor promedio anual de velocidad del viento se establece en 1.1 m 1 s, lo que indica que en la zona los valores de velocidad del

³⁶ Vega y Morales, 2006. Plan de manejo ambiental para la ejecución de la limpieza en las quebradas Las Camelias, Las Lavanderas, La Cira y el Caño el Palmar, Instituto Universitario de la Paz. P. 76

viento son muy bajos. Los valores medios mensuales de recorrido del viento, presentan una variación moderada a lo largo del año.³⁷

➤ **Hidrología.**

Clasificación Ramsar: De acuerdo a la clasificación de humedales naturales según la contención de RAMSAR, el humedal del presente estudio se clasifica como: humedales interiores, estacionales y ciénagas permanentes de tamaño variable.

Definición Según Clasificación: El humedal es un ecosistema intermedio entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular.

➤ **Hidrología Superficial**

En el ***Humedal Las Camelias*** se presenta un notable grado de eutroficación debido a que recibe un alto porcentaje de las aguas residuales domésticas de la ciudad, varios colectores del alcantarillado vierten directamente al humedal, así como también llegan aguas altamente contaminadas especialmente a través de las quebradas Las Camelias y Las Lavanderas que recogen las aguas residuales de una gran parte de la ciudad. Es además, un vertedero de los líquidos provenientes de la embotelladora de gaseosas EMBOSAN³⁸ (Contraloría general de la Republica, 1996). Así mismo el contenido de microorganismos patógenos proveniente de las excretas humanas aumenta la población de zancudos, mosquitos y microorganismos y a su vez aumenta la probabilidad de que se presenten enfermedades infectocontagiosas o epidemias, sobre todo en la población infantil que es la más expuesta.

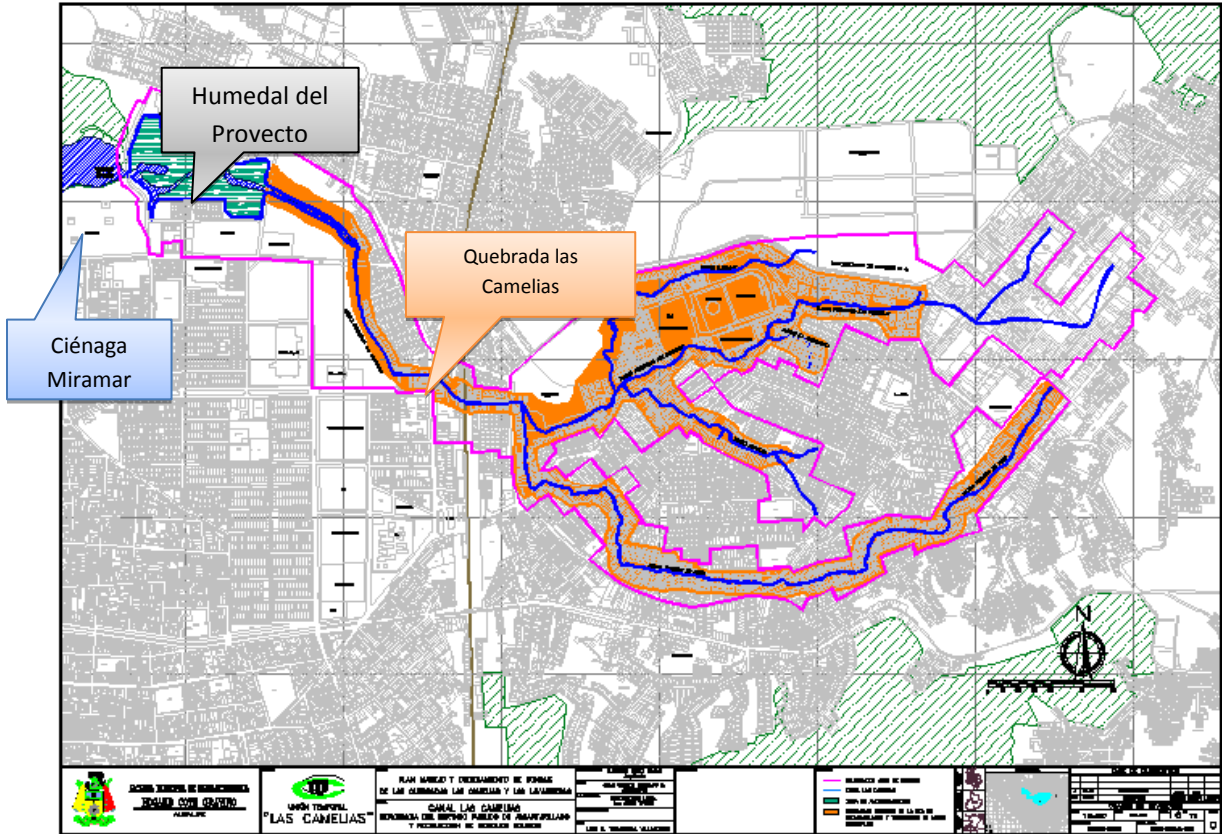
³⁷ Vega y Morales, 2006. Plan de manejo ambiental para la ejecución de la limpieza en las quebradas Las Camelias, Las Lavanderas, La Cira y el Caño el Palmar, Instituto Universitario de la Paz. P. 76

³⁸ Informe Contraloría general de la Republica, 1996

En la actualidad una parte de las quebradas y caños se encuentran canalizadas, dando así solución a problemas de erosión, inundaciones y sedimentación que se generaban en la zona.

Este Humedal descarga sus Aguas en la Ciénaga Miramar, la cual Tiene una extensión aproximada de 89 hectáreas, se encuentra situada en inmediaciones del sector comercial de la ciudad y forma límites con el Complejo Industrial de Barrancabermeja CIB-ECOPETROL. Como se mencionó anteriormente, Las quebradas Las Camelas, Las Lavanderas y Caracolito vierten sus aguas a esta ciénaga, la cual desemboca en el Caño San Silvestre a través del Caño El Rosario.

Figura 9. Recorrido de la quebrada Las Camelas Hasta el Humedal



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja]

En la ciénaga Miramar es crítico el grado de sedimentación que se presenta, según estudios de batimetría realizados en algunos sitios muestran que en el año de 1993 la columna de agua era de 3 metros y la de lodo de 8 metros. Entre 1983 y 1993 el porcentaje de sedimentos pasó de un 25 a un 75 por ciento. Se estima que el grado de sedimentación en el humedal, este por encima de estos valores a la fecha, se ha presentado casos de mortandad de peces por falta de oxígeno en momentos de lluvias intensas. Por otro lado la colmatación de la Ciénega Miramar producto de la materia orgánica y del material de arrastre del fondo de sus afluentes, asciende a 1.7 millones de metros cúbicos, que representa el 40 por ciento de su capacidad siendo esta una capacidad aproximada de embalse de 4.3 millones de metros cúbicos.

Figura 10. Vista de las aguas del humedal.



Fuente [Obtención propia de los autores]

Así también la quebrada las camelias es un sistema lótico, en un principio sus aguas se empleaban para diferentes fines, tales como recreación, pesca y

consumo. Sin embargo, a través del tiempo esta se vio deteriorada por las descargas procedentes de las zonas residenciales, industriales y comerciales que se desarrollaron en sus zonas colindantes convirtiéndola en una "cloaca"; y que en la actualidad este problema se sigue agravando con la presencia adicional de malos olores y proliferación de vectores que inciden potencialmente en la salud humana.

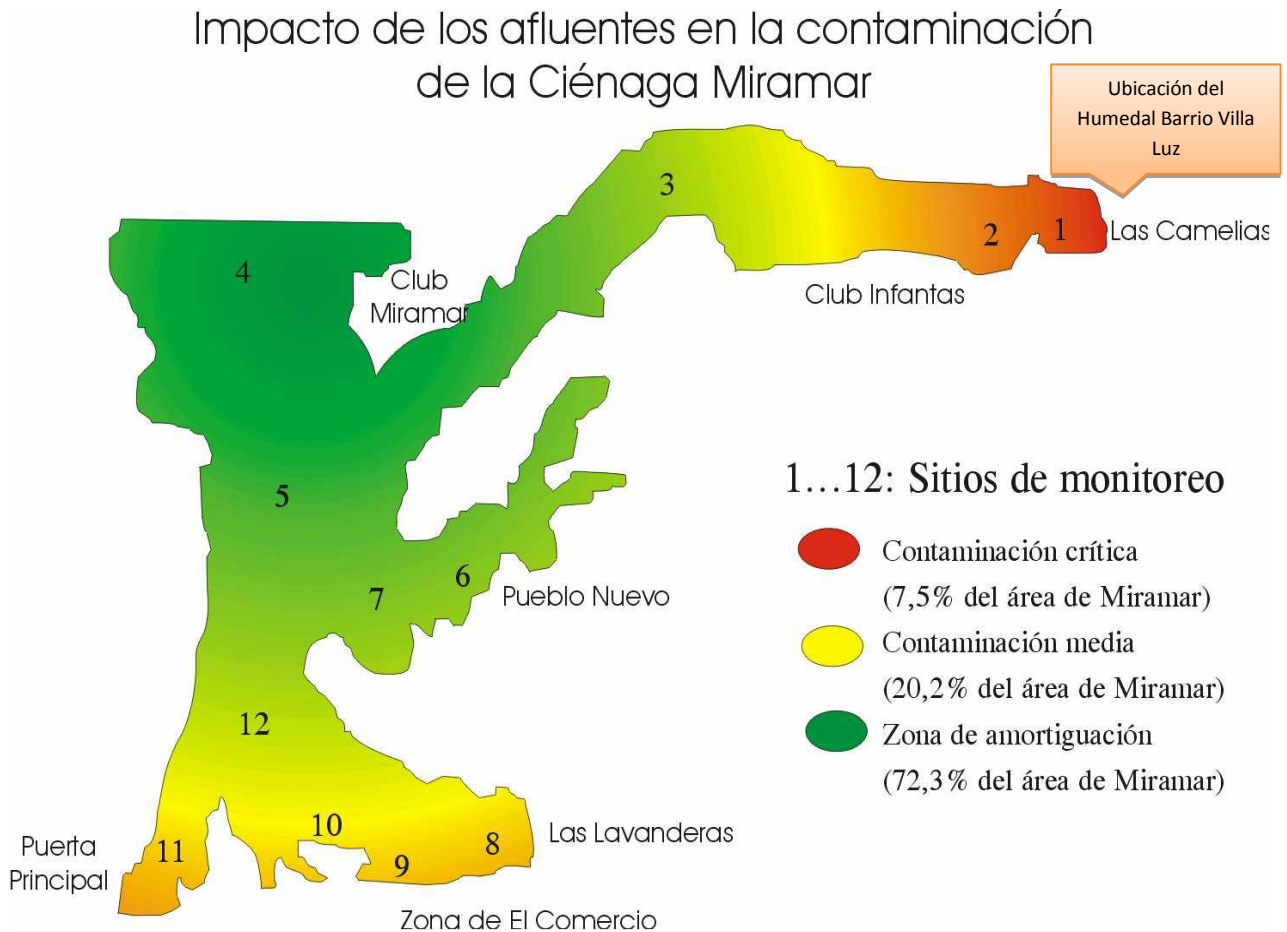
Figura 11. Vista de las aguas del humedal.



Fuente [Obtención propia de los autores]

En la figura 11 se observa que en el punto de descargue de las aguas del humedal de Las Camelias hacia la ciénaga Miramar se encuentra la mayor contaminación.

Figura 12. Monitoreos de la Ciénaga Miramar.



Fuente [Instituto Universitario de la Paz- Importancia ambiental y monitoreo fisicoquímico de humedales]

Características Ecológicas

➤ Aspectos Bióticos.

Es notable el deterioro del ecosistema de la ciénaga a través del tiempo. Según el Geógrafo Agustín Codazzi en el año de 1958 la zona era rica en recursos faunísticos, sin embargo hoy solo se observan algunas reptiles como, iguanas,

Garzas y peces como el Bocachico, Adaptados ya a los bajos niveles de oxígeno disuelto en este cuerpo de agua.

Se encontró un estudio de la quebrada las camelias donde relaciona la siguiente identificación:

- **Vegetación**

Tabla 4. Especies Frutales.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Limón	<i>Citrus Limonium</i>	RUTÁCEAS
Naranja	<i>Citrus Sinensis</i>	RUTÁCEAS
Mangos	<i>Manguifera Indica</i>	ANACARDIACEAE
Guamo	<i>Inga edulis</i>	MIMOSACEAE
Marañón	<i>Anarcadium occidentales</i>	ANACERDIACEAE
Guayaba	<i>Psidium Guajaba</i>	AURAUCAIACEAE
Mamoncillo	<i>Melicocca bijuga</i>	SAPINDACEAE

Fuente [Instituto Universitario de la Paz-]

Figura 13. Especies Frutales.



Fuente [Obtención propia de los autores]

Tabla 5. Especies Arbóreas.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Almendro	<i>Terminalia Catappa</i>	COMBRETACEAE
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	CHRYSOBALANACEAE
Gallinero	<i>Pythecellobium dulce</i>	MIMOSACEAE
Guarumo	<i>Cecropia sp</i>	CECROPLACEAE
Paté vaca	<i>Bauhnia variegata</i>	CAESAL-PINIACEAE
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	BOMBACACEAE
Ficus	<i>Ficus sp</i>	AMARYLLIDACEAE
Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	LAURACEAE
Bambu	<i>Bambusa sp</i>	POACEAE
Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	STERCULIACEAE
Búcaro	<i>Erytrina glauca</i>	FABACEAE

Fuente [Instituto Universitario de la Paz]

Figura 14. Especies Arbóreas.



Fuente [Obtención propia de los autores]

Tabla 6. Especies Herbáceas.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Bijao	<i>Heliconnia sp</i>
Batatilla	<i>Ipomoea sp</i>
Bledo	<i>Amaranthas dubis</i>
Cadillo	<i>Cenchrus sp</i>
Cortadera	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
Coquito	<i>Cyperus rotundos</i>
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>
Gramalote	<i>Paspalum fasciculatum</i>
Maciega	<i>Paspalum pilosum</i>
Escoba negra	<i>Sida acuta</i>
Pega pega	<i>Desmodium tortuosum</i>
Platanillo	<i>Thalia geniculata</i>
Verdolaga	<i>Portulaca aleraceae</i>

Fuente [Instituto Universitario de la Paz-]

- **Fauna.**

Los mamíferos del ecosistema Bosque Húmedo Tropical (Bh-t), se pueden considerar dentro del grupo de consumidores primarios y secundarios, debido a su ubicación del nicho dentro del ecosistema. Su principal fuente alimenticia son los vegetales y frutos silvestres. Estos grupos se pueden ver seriamente afectados en su biodiversidad si existe un efecto negativo del proyecto, ya sea por invasión o perturbación del hábitat natural o por el desplazamiento de las presas potenciales.

Las Especies animales encontradas son:

Tabla 7. Especie de Mamíferos.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN
Murciélago	<i>Carollia sp.</i>	PHILOSTAMIDAE	CHIROPTERA
Ratón común	<i>Mus musculus</i>	MURIDAE	RODENTIA
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	MURIDAE	RODENTIA
Zorra patona	<i>Procyon ancrivorus</i>	PROCYONIDAE	CARNIVORA

Fuente [Instituto Universitario de la Paz-]

- **Especie de Aves³⁹.**

Relación de familias de aves más registrada en la zona de estudio, tales como:

- **Familia Tinamidae.** Son aves de piso, de aspecto rechoncho y colorido poco vistoso. El cuello es notorio y la cabeza relativamente pequeña. 1 pico es alargado y ligeramente deprimido, la cola es corta, el torso es grueso y corto como lo son también sus dedos. Son de hábitos silvícola, diurnos y se alimentan de semillas, retoños y frutas que recogen del suelo poseen una gran facilidad para mimetizarse y cuando se sienten descubiertas huyen rápidamente por el suelo o emprenden un ruidoso y corto vuelo. Son animales perseguidos por su carne y huevos en la zona.
- **Familia Cuculidae.** Son arborícolas, aunque en algunas ocasiones frecuentan el piso. El pico es largo y fuerte y con cúlmen elevado como es el caso del *Crotophagaani* (garrapatero). La cola es muy larga y los tarsos

³⁹Instituto Universitario de la Paz – Quebrada las Camelias

moderadamente cortos. Son de hábitos diurnos; se alimentan principalmente de insectos, frutos y en algunos casos de pequeños vertebrados como lagartijas y pichones de aves.

Tabla 8. Especie de Aves.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN
Gallinazo común	<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE	FALCONIFORME
Gavilán pollero	<i>Buteo magnirostris</i>	ACCIPITRIDAE	FALCONIFORME
Guacharaca	<i>Ortalis motmot</i>	CRACIDAE	GALLIFORMES
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	COLUMBIDAE	COLUMBIFORME
Perico real	<i>Brotogeris jugularis</i>	PSITTACIDAE	PSITTASIFORME
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	CUCULIDAE	CUCULIFORME
Cocinera	<i>Crotophaga major</i>	CUCULIDAE	CUCULIFORME
Currucutú	<i>Otus choliba</i>	STRIGIDAE	STRIGIFORME
Colibrí	<i>Amazilia sp.</i>	TROCHILIDAE	APODIFORME
Martín pescador	<i>Ceryle torquata</i>	ALCEDINAE	CORACIFORME
Paloma de monte	<i>Tityra inquisitor</i>	COTINGIDAE	PASSERIFORME
Cardenal titiribí	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	TYRANNIDAE	PASSERIFORME
Sirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	TYRANNIDAE	PASSERIFORME
Golondrina	<i>Progne chalybea</i>	HIRUNDINIDAE	PASSERIFORME
Cucarachero	<i>Troglodytes sp.</i>	TROGLODYTAE	PASSERIFORME
Azulejo	<i>Thraupis sp.</i>	THRAUPIDAE	PASSERIFORME
Papayero	<i>Saltator sp.</i>	FRINGILLIDAE	PASSERIFORME
Canario silvestre	<i>Sicalis flaveola</i>	FRINGILLIDAE	PASSERIFORME
Semillero	<i>Sporophila sp.</i>	FRINGILLIDAE	PASSERIFORME

Fuente [Instituto Universitario de la Paz-]

- **Especie de Reptiles⁴⁰.**

En cuanto a los reptiles, constituyen el grupo con más especies carnívoras por lo tanto cumple funciones de regulación presa-depredador de las demás poblaciones animales.

Tabla 9. Especie de Reptiles.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ORDEN
Iguana	<i>Iguana iguana</i>	IGUANIDAE	SQUAMATA
Lagartos	<i>Ameiva sp.</i>	TEIIDAE	SQUAMATA

Fuente [Instituto Universitario de la Paz-]

- **Especie de Anfibios⁴¹.**

Los Anfibios ocupan un papel importante dentro de la cadena alimenticia de muchas especies y por lo tanto a pesar de su importancia es el grupo más amenazado. Efectúan sus procesos de reproducción en los periodos invernales en la zona de ciénaga y pantano, dando lugar a numerosa prole que encuentra en esta vegetación su sitio de alimentación y refugio. Este grupo es la base de sustento de otras especies de aves, reptiles carnívoros que consumen ávidamente las larvas de este grupo. Tal es la importancia de este grupo dentro del ecosistema acuático que una presión negativa a este grupo inmediatamente afecta los demás grupos animales en número y por lo tanto su diversidad, efectuándose el fenómeno de desplazamiento por disminución de tasa de consumo.

Este grupo encuentra en la vegetación de ciénaga y pantano, el medio ideal para reproducción, alimentación y protección y en general se convierte en el hábitat en el cual transcurre la mayor parte de su ciclo de vida.

⁴⁰Instituto Universitario de la Paz – Quebrada las Camelias

⁴¹Instituto Universitario de la Paz – Quebrada las Camelias

Tabla 10. Especie de Anfibios.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Rana común	<i>Dendrobates lugubri</i>	HYLIDAE
Rana platanera	<i>Phyllobates brunneus</i>	HYLIDAE
Rana charquera	<i>Pseudis paradoxa nicefori</i>	HYLIDAE
Saltón	<i>Hyla rubra</i>	HYLIDAE
Sapo común	<i>Bufo granulosu</i>	DENDROBATIDAE
Sapo estercolero	<i>Relictivo mespearci</i>	DENDROBATIDAE

Fuente [Instituto Universitario de la Paz-]

Aspectos Socioeconómicos Y Culturales

➤ Cultura.

La zona de influencia del proyecto se inició a partir de invasiones, fuera de la visión del POT. Las viviendas de esta zona poseen servicios domiciliarios como gas, agua y energía, este último en la mayoría de las viviendas es tomado de forma indebida, mediante conexiones prohibidas, que atentan contra la integridad general de las personas que allí habitan.

Las invasiones circundantes a las quebradas, poseen desagües de aguas negras directas hacia las quebradas y al mismo tiempo son arrojados residuos sólidos a los caños; Lo mismo que a cielo abierto, que en épocas de inundación todos estos desechos producen olores mefíticos que ayudan a la contaminación y perjudican.

Figura 15. Contaminación del Agua – Cultura poblacional



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja-]

Uno de los factores que influyen en el deterioro acelerado de los recursos naturales presentes en la zona, son los mismos pobladores que en su mayoría al carecer de un **sentido de pertenencia** arrojan sus residuos sólidos y líquidos, por lo general en los humedales más cercanos con el concepto de: “ **El agua se lleva todo y no pasa nada**”. ⁴²

Por descuido del estado y de la misma comunidad, algunos individuos aprovechan la situación para apropiarse de terrenos de la cota de inundación, llevando a cabo actividades tales como cultivos de yuca y plátano; adicionalmente se presentan rellenos de humedal para ampliar propiedades y realizar construcciones.

Figura 16. Relleno y Apropiación

⁴²Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja-]

El fácil acceso al sitio y la falta de veeduría ciudadana convierten el sector en zona propensa para depositar clandestinamente basuras y escombros. Así mismo se nota la presencia de algunos jóvenes con problemas de adicción a las drogas.

Figura 17. Basuras y Escombros



Fuente [Secretaría de Medio Ambiente de Barrancabermeja-]

ECOPETROL y el mismo municipio, ha realizado labores de remoción de las malezas acuáticas, actividades de dragado y limpieza de las orillas, así mismo se han efectuado programas de arborización. Pero el no desarrollo de estas actividades no son suficientes y se hace necesario buscar alternativas que alivien por completo la problemática aquí presente.

➤ **Socioeconómicos**

El municipio de Barrancabermeja ha sido considerado como una de las ciudades más importantes dentro del contexto regional del Magdalena Medio y una de las ciudades intermedias con mayor dinámica económica, en el último quinquenio, debido a la reactivación de la explotación petrolera. En este contexto la ciudad ha presentado en los últimos diez años una serie de cambios físico-espaciales relacionadas directamente con la reactivación de la construcción, al tiempo que da cuenta de procesos migratorios que han ocasionado un aumento significativo de nueva vivienda y de asentamientos informales, que demandan una ciudad con mayor cantidad y adecuados espacios públicos y equipamientos sociales básicos.

Figura 18. Área de Influencia de Barrancabermeja



Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Algunas de las características Socioeconómicas del entorno a considerar son:

- A partir de la segunda mitad del siglo XX se fue presentando en forma masiva y por oleadas poblamiento extendiéndose a lado y lado del río.
- La Industria de hidrocarburos ha sido un activador de las dinámicas del Magdalena Medio la refinación del 70% del crudo nacional, deja regalías para los municipios de la región.
- Se encuentran yacimientos auríferos (40% de producción del oro del país)
- Se Presenta proyección del eje de transporte multimodal hacia el resto del país y el exterior
- Existe un alto potencial para el desarrollo energético, agroindustrial, forestal y eco-turístico
- En medio de la gran riqueza, se tiene el 63% de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), en municipios de Sur de Bolívar llega al 84%.
- Exclusión social.
- Concentración de la propiedad de la tierra
- Producción y transformación de coca
- Conflicto armado (grupos armados ilegales) incremento de la violencia.

Uno de los problemas más elevados es el alto déficit de vivienda generado por el aumento poblacional ocasionado principalmente por la migración de la explotación petrolera y conflicto armado, como se mencionó anteriormente, los altos costos de arriendos, la escasez de trabajo y los salarios bajos propiciaron **las invasiones**. Las cuales se han constituido en la estrategia de apropiación de la tierra por las vías de hecho hacia las zonas nor-oriental y sur-oriental, convirtiéndose en el eje de crecimiento que prevalece en la ciudad.

En 1976 Barrancabermeja ocupaba el cuarto lugar de las ciudades con mayores zonas de asentamiento marginales en Colombia, por la escasez de vivienda y la proliferación de tugurios.

En el Humedal las camelias sector del presente estudio, en estos momentos se encuentran 3 familias asentadas.

Análisis Político Económico.

La Ley de ordenamiento exige la elaboración de un programa de ejecución que defina los plazos de las acciones y actuaciones que sobre el territorio se deberán realizar para el ordenamiento y transformación del mismo.

En el Programa de Ejecución del POT de Barrancabermeja⁴³ se plantean 41 macroproyectos estructurantes de acuerdo a cada tema estratégico establecido en el componente general y que definen el modelo territorial del municipio.

Revisando los informes de gestión de los tres planes de desarrollo municipal que se han implementado (periodos 2001 – 2003, 2004 – 2007 y 2008 a la fecha), se encuentra que en Barrancabermeja desde la fecha de aprobación del POT, y

⁴³Municipio de Barrancabermeja. Oficina Asesora de Planeación Municipal. Plan De Ordenamiento Territorial. Documento de Gestión Territorial. Barrancabermeja, Abril de 2002.

acorde con la inversión realizada, existen 41 macroproyectos establecidos en el programa de ejecución, y su estado⁴⁴ actual es el siguiente:

Del total de los macroproyectos establecidos en el programa de ejecución el 34% no han iniciado, el 37% se encuentran en ejecución y el 29% han terminado. En el cuadro No. 6 se presenta el estado actual de cada uno de los macroproyectos.

Existe un retraso en la iniciación de 14 de los macroproyectos (34%): 9 debían iniciar en el corto plazo y 5 debían iniciar en el mediano plazo. Según el calendario del Programa de ejecución a hoy ya deberían haberse iniciado todos los macroproyectos: 30 en el corto plazo y 11 en el mediano plazo.

Cuadro 6. Relación tiempo de iniciación y terminación, y estado de los macroproyectos

Tiempo		Estado Actual			
Iniciación	Terminación	Sin Iniciar	En Ejecución	Terminado	Total
Corto Plazo	Corto Plazo	1		6	7
	Mediano Plazo	2	4	2	8
	Largo Plazo	6	7	2	15
Subtotal		9	11	10	30
Mediano Plazo	Mediano Plazo	1			1
	Largo Plazo	4	4	2	10
Subtotal		5	4	2	11
Total		14	17	10	41

Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Los 14 macroproyectos son:

- Avenida del Río (etapas I, II y fases II, III)
- Ampliación Plaza de Torcoroma
- Construcción Cárcel Municipal

⁴⁴ Para analizar el estado actual se tienen tres categorías: Sin iniciar (SI), en ejecución (EE) y terminados (TE)

- Terminal de Transporte
- Malecón Cardales
- Centro Administrativo Municipal (Edificio)
- Recuperación edificio Municipal (actual cárcel)
- Centro de Ferias y Espectáculos
- Centro de Convenciones UIS
- Implementación Plan Parcial Comuna 7
- Implementación Plan Parcial Corredor Férreo
- Implementación Plan Parcial Centro Administrativo.
- Implementación Plan Parcial Sector Comercial e Histórico.
- Parque Recreacional Nororiente

Las principales causas que han dificultado la iniciación de los macroproyectos corresponden principalmente a situaciones enmarcadas en dos aspectos centrales, el primero, se vincula al hecho de falta de planificación y gestión de cada una de las administraciones municipales, que no articularon completamente su plan de desarrollo con las disposiciones contempladas en el POT; el segundo aspecto, se relaciona con la gestión técnico-política para su implementación, situación acaecida con los planes parciales formulados pero no aprobados por Decreto, asimismo, existen otros proyectos como el Terminal de transporte, El Malecón Cardales, el Centro Administrativo Municipal, Centro de Convenios UIS, entre otros, que no han logrado consolidarse por la ausencia de una estrategia económica y decidida acción política para su implementación.

En cuanto a la línea estratégica Ambiental, enmarcada dentro de los objetivos del POT del municipio, llamada **Por un ambiente Estable**, desde el año 2002 se han realizado inversiones para el manejo integral de Ciénagas y cuencas, así como recuperaciones de caños y quebradas. Las principales son⁴⁵:

⁴⁵ Informe de Gestión Avance 2004-2006. Plan de Desarrollo “Con Honestidad Haremos más por Barrancabermeja” Alcalde Edgard Cote Gravino. Documento Elaborado Por Oficina Asesora De Planeación

Entre el 2004 y 2006

- Recuperación, Protección y Mantenimiento a Ciénagas, Quebradas y Caños: vinculación de 174 pobladores, se hizo mantenimiento a 322 hectáreas ya establecidas. Se capacitaron 90 personas habitantes aledañas a los cuerpos de agua.
- Proyecto Reforestación Protector- Productor con guadua a zonas desprotegidas en la Ciénaga San Silvestre: reforestación de 106 Has.
- Se limpiaron 12.887 metros lineales de cuerpos hídricos (14), lo que representa un 45% de los metros lineales en las orillas de los caños existentes, que son 28.444 ml aproximadamente.
- Se limpiaron 10.057 metros lineales (Quebradas Las Camelias y Las Lavanderas en su totalidad), equivalentes a un 35% del total de metros lineales de orillas de caños, quebradas y ciénagas existentes.
- 26.910 metros cuadrados de zonas verdes recuperadas.
- Establecimiento de 19 Has con plantaciones forestales protectoras en la Ciénaga del Llanito.
- Con los programas de educación y sensibilización ambiental se viene realizando un proceso de sensibilización en temas ambientales a cerca de 400 niños y niñas del sistema educativo oficial urbano y rural, creando Clubes Ecológicos de Líderes Ambientales, valiéndose del apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente, que les dio la oportunidad de hacer trabajo de campo, sensibilización y proyectos preventivos.
- Reforestación de 189 Has Protector- Productor con Guadua en la Cuenca de la Ciénaga San Silvestre.
- Reforestación de 92 Has protector- productor con guadua a zonas desprotegidas en la Ciénaga Juan Esteban y su Cuenca hidrográfica.
- 330 Has reforestadas, discriminados así: 189 a la cuenca el Caño Zarzal y sus afluentes, 70 has Caño la Cira corregimiento el Centro, 18 has en la Ciénaga el Llanito, 6 Has vía el Llanito, y 47 Has área alrededor de la ciénaga San Silvestre.

- Habilitación de box- couverts y/o alcantarillas obstruidas del municipio: 903 colectores y 2.601 manjoles.

Entre el 2008 y 2009

- Se reforestaron 151 hectáreas alrededor de las ciénagas Juan Esteban y San Silvestre (115 ciénaga San Silvestre y 36 Ciénaga Juan Esteban), en convenio con Aguas de Barrancabermeja.
- Con los recursos de la vigencia 2009 se realizó el proceso licitatorio para la Reforestación con especies protectoras productoras en la ciénaga San Silvestre 148 hectáreas, en la ciénaga Juan Esteban 34 hectáreas y en el caño la Cira – río Magdalena 66 hectáreas.

Tabla 11. Descripción de Inversiones complementarias por año Ciénaga
Miramar

Año	Descripción
2002	Recuperación de ciénagas, quebradas y caños. Inversión de \$128 millones de pesos.
2003	Programa de Reforestación. Inversión de \$ 208 millones de pesos.
	Programa de educación y sensibilización ambiental. Inversión de \$30 millones de pesos.
	Recuperación de ciénagas, quebradas y caños. Inversión de \$59 millones de pesos.
	Planes de manejo integral de ciénagas. Inversión de \$1.000 millones de pesos.
2004	Programa de reforestación. Inversión de \$ 81 millones de pesos.
	Recuperación de ciénagas, quebradas y caños. Inversión de \$ 186 millones de pesos.
2005	Programa de Sensibilización en la Protección a Humedales en el Municipio de Barrancabermeja. Inversión de \$100 millones de pesos.
	Plan choque para la Limpieza, conformación y Mantenimiento a las Ciénagas, Quebradas y Caños. Inversión de \$863 millones de pesos.
2006	Plan choque para la Limpieza, conformación y Mantenimiento a las Ciénagas, Quebradas y Caños. Inversión de \$400 millones de pesos.
2007	Recuperación, Protección y Mantenimiento a caños, quebradas y ciénagas. Inversión de \$ 1.027 millones de pesos.
2009	Restauración ecológica. Inversión de \$2.897 millones de pesos.
	Educación ambiental. Inversión de \$173.7 millones.

Fuente [Ejecuciones presupuestales 2000 – 2009. Secretaria de hacienda municipio de Barrancabermeja]

En cuanto a proyectos que afectan el área del estudio se encontró que se realizó

Plan de manejo y ordenamiento de las Rondas de las quebradas Camelias y Lavanderas. El contrato inicio en 2005 y termino en el 2006. El contratista fue la Unión temporal las Camelias, el valor del estudio fue de \$200.471.200 pesos⁴⁶. Actualmente el plan se encuentra en proceso de aprobación por las CAS⁴⁷

Grado de Inversión de los Proyectos

El costo estimado en el 2002 para la ejecución de los macroproyectos era de \$492.600 millones de pesos. Los recursos invertidos a diciembre de 2009 son \$254.812 millones de pesos aproximadamente. El grado de inversión es del 52%.⁴⁸

Los valores presentados son a precios corrientes, significa que se considera el precio efectivamente pagado por el producto o servicio, expresado en moneda en período en el que se realizó la transacción. Es decir, que los recursos de las inversiones considerados no han sido corregidos por la inflación.

Por tema y líneas estratégicas el grado de inversión fue:

Tabla 12. Inversión por temas y líneas estratégicas

Tema Estratégico	Línea Estratégica	Costo Estimado	Inversión	%
1. Optimización ambiental base fundamental del ordenamiento	1. Por un Medio Ambiente estable	52.000	7.157	14%
	Subtotal	52.000	7.157	14%
2. Articulación y movilidad urbano-regional	1. Vías para una ciudad moderna	109.600	47.121	43%
	Subtotal	109.600	47.121	43%
3. Implantación urbanística acertada para nuevos desarrollos	1. Por unos servicios públicos que sirvan	165.000	131.376	80%
	2. Urbanismo y Ordenamiento Territorial para una ciudad moderna	108.500	42.750	39%
	3. Vivienda de verdad no más estudios	45.000	22.625	50%
	4. Desarrollo social	12.500	3.783	30%
	Subtotal	331.000	200.534	61%
Total		492.600	254.812	52%

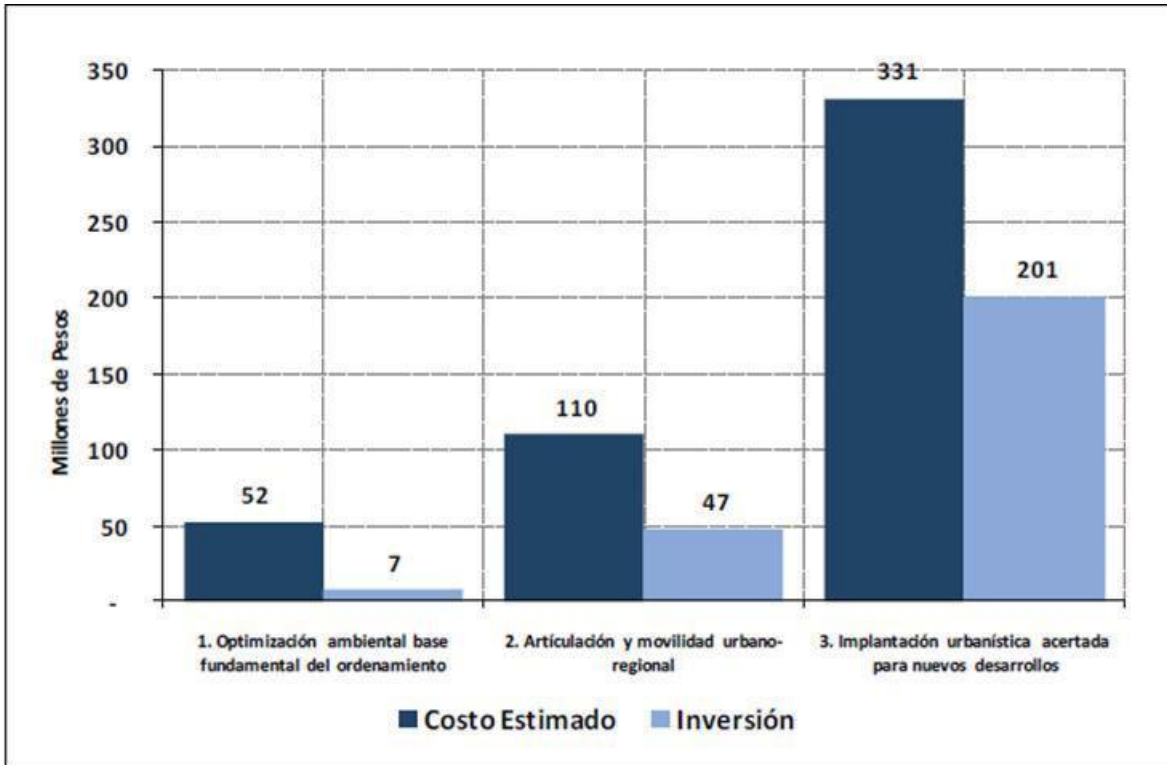
Fuente [Seguimiento y Evaluación al POT 2010 – Alcaldía Municipal Barrancabermeja.]

⁴⁶ Seguimiento y Evaluación al POT 2010 – Alcaldía Municipal Barrancabermeja.

⁴⁷ http://cas.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=28

⁴⁸ Seguimiento y Evaluación al POT 2010 – Alcaldía Municipal Barrancabermeja.

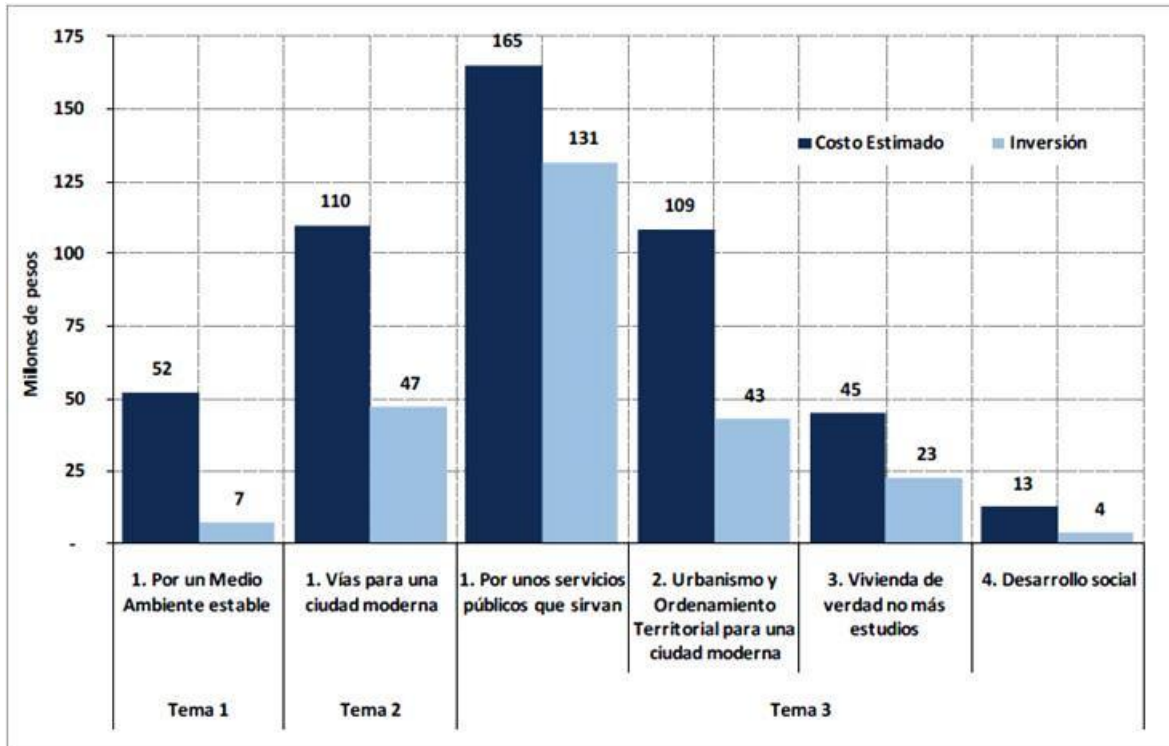
Gráfico 7. Inversión por temas y líneas estratégicas



Fuente [Seguimiento y Evaluación al POT 2010 – Alcaldía Municipal Barrancabermeja.]

Una de las mayores problemáticas de Barrancabermeja, identificados en el POT es la contaminación de los cuerpos de aguas que la rodean, debido a la poca capacidad y debilidad del sistema de alcantarillado. Como se observa en la gráfica 8, en el programa de ejecución del POT, al Plan maestro de acueducto y alcantarillado fue al que más se le planificaron recursos y es el que hasta la fecha ha tenido mayor ejecución.

Gráfico 8. Grado de Inversión por línea estratégica de Programa de Ejecución del POT



Fuente [Seguimiento y Evaluación al POT 2010 – Alcaldía Municipal Barrancabermeja.]

La inversión de cada uno de los macroproyectos se presenta en el cuadro siguiente (cuadro 7).

Cuadro 7. Análisis de la implementación de los Macro Proyectos

Macro Proyectos Estructurantes Del Ordenamiento							Grado de implementación		
Tema Estratégico	Línea Estratégica	Macroproyecto	Plazos			Costo Estimado	Responsable	Estado Actual	Recursos invertidos
			C	M	L				
1. Optimización ambiental base fundamental del ordenamiento	1. Por un Medio Ambiente estable	1. Manejo Integral Ciénaga San Silvestre y su Cuenca				5.000	Sec. Medio Ambiente	En Ejecución	3.416
		2. Manejo Integral Ciénaga Juan Esteban				4.000	Sec. Medio Ambiente	En Ejecución	1.570
		3. Recuperación Ciénaga Miramar				3.000	Sec. Medio Ambiente - Ecp	En Ejecución	
		4. Manejo Integrado Ciénaga El Llanito				4.000	Sec. Medio Ambiente	En Ejecución	176
		5. Escombrera Municipal				1.000	Sec. Medio Ambiente	Terminado	
		6. Planta procesamiento de residuos sólidos				35.000	Sec. Medio Ambiente	En Ejecución	1.995
Subtotal						52.000			7.157
2. Articulación y movilidad urbano-regional	1. Vías para una ciudad moderna	1. Avenida del Río (etapas I, II y fases II, III)				12.000	Planeación Mpal - Valonz.	Sin Iniciar	
		2. Puente Barrancabermeja-Yondó				60.000	Planeación Mpal - Invias	Terminado	37.415
		3. Intercambiador vial				3.800	Ofic. As. De Planeación	Terminado	3.674
		4. Bambú-Bostón				1.300	Planeación Mpal - Valonz.	Terminado	1.500
		5. San José - Limonar				2.500	Planeación Mpal - Valonz.	Terminado	1.532
		6. Carretera Nacional				3.000	Ofic. As. De Planeación	En Ejecución	3.000
		7. Corredor vial al Puerto Multimodal (Avenida 71)				7.000	Ofic. As. De Planeación	En Ejecución	
		8. Retén - Campo 23				20.000	Ofic. As. De Planeación	En Ejecución	
Subtotal						109.600			47.121
3. Implantación urbanística acertada para nuevos desarrollos	1. Por unos servicios públicos que sirvan	1. Plan Maestro de Alcantarillado (Etapa y Fases)				110.000	Planeación - Infraestr.	En Ejecución	63.296
		2. Ampliación Plaza de Torcoroma				5.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		3. Plan Maestro de Acueducto				50.000	Edasaba	En Ejecución	66.030
2. Urbanismo y Ordenamiento Territorial para una ciudad moderna	2. Urbanismo y Ordenamiento Territorial para una ciudad moderna	1. Centro Comercial Popular				3.500	Ofic. As. De Planeación	Terminado	12.998
		2. Plaza Cívica				2.000	Ofic. As. De Planeación	Terminado	1.128
		3. Ciudadela Educativa				10.000	Equipo Gestor	Terminado	2.424
		4. Cementerio Municipal				2.000	Ofic. As. De Planeación	Terminado	166
		5. Construcción Cárcel Municipal				10.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		6. Terminal de Transporte				7.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		7. Parque Industrial - Puerto Multimodal				50.000	Ofic. As. De Planeación	En Ejecución	18.021
		8. Puerto Embarcaciones Menores				1.500	Planeación - Cormag.	Terminado	3.387
		9. Malecón Cardales				2.500	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		10. Centro Administrativo Municipal (Edificio)				3.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		11. Recuperación edificio Municipal (actual cárcel)				2.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		12. Centro de Ferias y Espectáculos				5.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		13. El mercado del Río La Rampa				4.000	Ofic. As. De Planeación	Terminado	3.387
		14. Centro de Convenciones U I S				5.000	Departamento Sder.	Sin Iniciar	
		15. Formulación Planes Parciales				1.000	Ofic. As. De Planeación	En Ejecución	649
		16. Implementación Plan Parcial Comuna 7					Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		17. Implementación Plan Parcial Corredor Férreo					Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		18. Implementación Plan Parcial Centro Administrativo					Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
		19. Implementación Plan Parcial Sector Comercial e H					Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
	3. Vivienda de verdad no más estudios	3. Vivienda de verdad no más estudios	1. Macroproyecto VIS y VIP.				20.000	Eduba	En Ejecución
2. Programa Reubicación viviendas en zonas de riesgo						25.000	Eduba	En Ejecución	1.139
4. Desarrollo social	4. Desarrollo social	1. Sede UNIPAZ				5.000	Departamento Sder.	En Ejecución	2.958
		2. Parque de la vida				1.500	Ofic. As. De Planeación	Terminado	815
		3. Parque Recreacional Nororient				6.000	Ofic. As. De Planeación	Sin Iniciar	
Subtotal						331.000			200.534
TOTAL						492.600			254.812

Fuente [Seguimiento y Evaluación al POT 2010 – Alcaldía Municipal Barrancabermeja.]

Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Sistema para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales establece en el POT que en Barrancabermeja:

- No se encuentran formalmente definidas áreas de manejo especial (Decreto 622 de 1976), bien sean declaradas por la Nación, la Corporación Autónoma Regional o el municipio. Sin embargo, todas las ciénagas y áreas pantanosas, dentro y fuera del perímetro urbano se constituyen como espacio público (Decreto 1504 de 1998) y están amparadas por la Ley 153 de 1996 (que adopta la Convención Internacional de Humedales de Ramsar de 1973).
- No se han delimitado las rondas hidráulicas de los humedales (incluidas ciénagas y áreas pantanosas), quebradas, caños y ríos.
- No se cuenta con un inventario forestal ni la ubicación de los remanentes de bosque (primario y secundario, localizados para el presente POT) y los focos de conservación de biodiversidad (zonas ricas en fauna o flora).

Uno de los principales avances del POT es la definición y declaratoria del Sistema Municipal de Áreas Protegidas o áreas para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, según las determinantes o lineamientos de la CAS y su especialización. La Secretaría del Medio Ambiente del municipio, se ha encargado de la planificación, manejo y control de estas áreas, bajo las directrices establecidas por las autoridades ambientales del orden nacional y regional.

Un avance importante es que mediante el Acuerdo No. 0058-06 la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS declaró como Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) el Humedal de San Silvestre y los territorios comprendidos por la cuenca hidrográfica del humedal y sus zonas aledañas en los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de

Chucurí en el Departamento de Santander, el cual tiene una extensión de 70.477 hectáreas y un perímetro de 151.944 metros.

El aporte de Ecopetrol a la recuperación de la ciénaga Miramar, el humedal Palmira, el caño Las Camelias y el río Magdalena se hizo evidente con su participación económica por 30 mil millones de pesos en la fase I del Plan de Saneamiento Hídrico que conducirá los más de 50 mil metros cúbicos de aguas residuales que produce la ciudad a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Silvestre.

Adicionalmente, en el POT 2010 que se encuentra para aprobación de las CAS, se establecen las siguientes acciones principales a desarrollarse y que pueden influir en el presente estudio:

- La Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL, contará con un plazo máximo hasta de dos (2) años, para formular, concertar e iniciar con la CAS, y la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio un plan de prevención y corrección de los impactos causados por vertimientos derivados de la explotación, conducción y refinamiento de hidrocarburos sobre los humedales del municipio.

(Artículo 33. Administración y control del sistema de áreas para conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales del POT 2010).

- El Municipio de Barrancabermeja formulará e implementará un plan de prevención y control de defensa de la fauna silvestre en el plazo de seis (6) meses a partir de la adopción del presente acuerdo.
- El área correspondiente a la ronda de las quebradas Camelias y Lavanderas, se define como un área de manejo diferido hasta tanto no se

elabore el Plan de Manejo y Ordenamiento para estos cuerpos de agua. Para este efecto la Administración Municipal dispone de hasta 6 meses a partir de la aprobación del POT para su elaboración.

Sector Turístico

De Barrancabermeja Destacan el Museo del Petróleo (vía al corregimiento El Centro), la Ciénaga San Silvestre, el río Magdalena, el Cristo Petrolero y el corregimiento de El Llanito, el puente que une al departamento de Antioquia, la Refinería, entre otros; lugares que pueden ser recorridos en La Chiva Rumbera. El complejo industrial puede ser visitado por instituciones educativas del país, mediante solicitud formal, gracias a un convenio vigente de Ecopetrol.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. ESTUDIO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1.1. Localización del Proyecto

Figura 19. Foto área de la zona del Proyecto



Fuente [Google Earth 2011 @Map Link/TeleAtlas]

Figura 20. Localización del Proyecto



Fuente [Mapa General Barrancabermeja-POT 2010]

4.1.2. Factores de Localización

MACROLOCALIZACION

➤ Medios y costos de Transporte terrestre

Teniendo en cuenta que la construcción del Parque Ecológico en el Humedal de la Quebrada de las Camelias se encuentra en una zona en donde se facilitará el transporte de cualquier tipo de material, equipos y personal, los costos representativos de este proyecto son calculados de acuerdo a las bases de datos representados en la evaluación económica y financiera que se realizará en el presente proyecto.

➤ Disponibilidad y costo de Mano de Obra

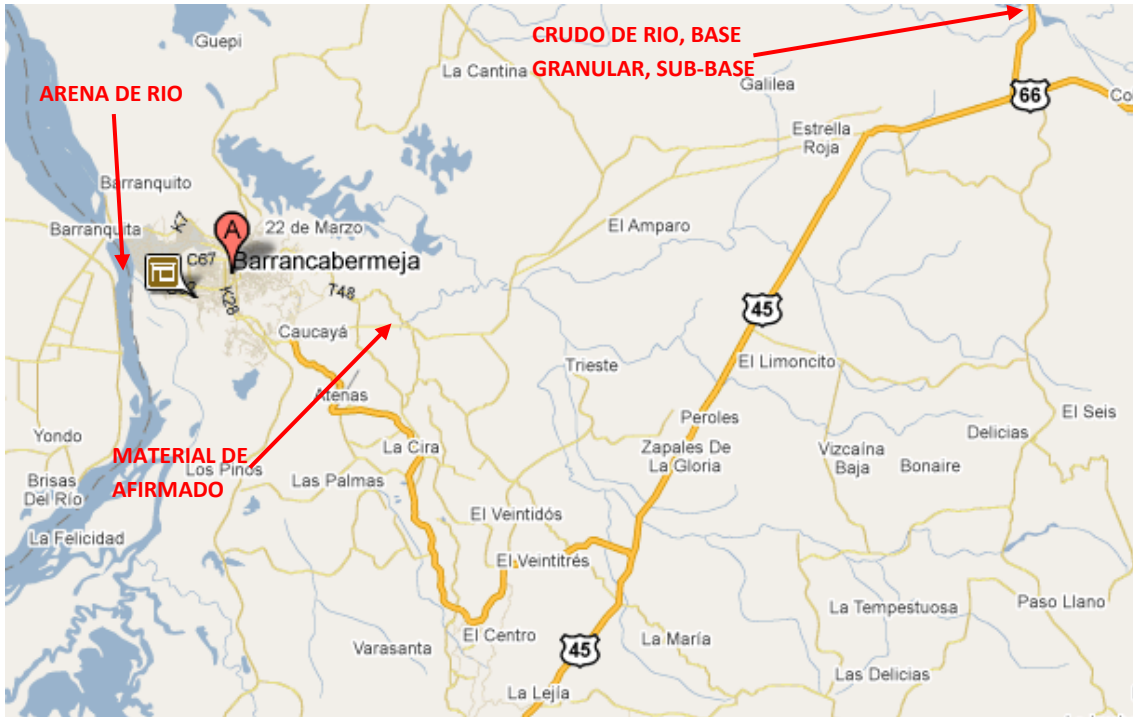
Debido a la dinámica que ha tomado la industria de Hidrocarburos durante los últimos años y la necesidad de asignar un volumen creciente de recursos con el fin de incorporar reservas a nivel Municipal, exige entender las diferentes incertidumbres a las que está expuesta la ejecución de los proyectos de mano de obra calificada y no calificada por estos requerimientos; es así, que la disponibilidad de mano de obra puede ser bastante difícil y los costos de mano de obra del proyecto, podrían diferenciar la decisión de cada uno de los trabajadores en la conveniencia de trabajar en el proyecto.

Estos factores de riesgo, pueden generar afectaciones en el entorno laboral, incrementándose los costos en la Mano de Obra no Calificada y Calificada.

➤ **Cercanía de las fuentes de Abasto**

Teniendo en cuenta el contexto de nuestro proyecto es importante resaltar que los materiales que se requieren en el, son de fácil consecución y relativamente cercanos representados en la Figura 21.

Figura 21. Fuentes de Abasto cerca del área del Proyecto



Fuente [Google Maps 2011/ Identificación autores]

➤ **Factores ambientales y Climáticos.**

Dentro del proyecto del parque ecológico para la recuperación del humedal Las Camelias se tienen algunos factores así:

- Permitirá el equilibrio de la hidrodinámica de la quebrada, recuperando el flujo y reflujo de agua.
- Permitirá a futuro garantizar un área de compensación de inundaciones la cual podrá ser monitoreada en cualquier temporada de invierno.
- Concientización a la comunidad en general que los cuerpos de agua son componentes ambientales esenciales que requieren cuidado, mantenimiento periódico y permanente.
- Permitirá un mejoramiento paisajístico y sanitario del sector
- Reducción de la carga contaminante a la Ciénaga Miramar
- Garantizará la biodiversidad de especies nativas tanto en flora como en Fauna.

La climatología del sector se caracteriza por ser húmedo entre el 65% y el 70 % y tener una temperatura promedio de 32° C

De acuerdo con los registros pluviométricos, se observa que en la región del proyecto, se presentan lluvias durante todo el año con intensidades máximas registradas en dos periodos, abril-mayo y octubre noviembre con una intensidad de 418 mm mensuales en promedio. El verano normalmente se presenta entre los meses de diciembre y marzo de cada año. Como se ha mencionado anteriormente en el estudio del entorno.

➤ **Disponibilidad de los requerimientos de Finca Raíz.**

El área de influencia del proyecto pertenece a predios del municipio en un 90% y de ECOPETROL EN UN 10%, pero la problemática se presenta por la apropiación de los terrenos por parte de los colindantes.

Para el caso del presente proyecto, tomamos como referencia áreas no intervenidas por los respectivos colindantes.

➤ **Topografía y Calidad de los Suelos**

En cuanto a su Topografía y como resultado del levantamiento topográfico realizado por el Municipio de Barrancabermeja, se determino que el área de estudio tiene una extensión de 60000 m² la cual se obtuvo realizando una poligonal cerrada con ayuda de un GPS, las curvas de nivel se lograron por medio de los datos arrojados de los perfiles transversales, las principales curvas de nivel varían entre 79y 72 msnm. (Ver Grafico 1).

CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

- Geología Regional

El área de estudio hace parte del llamado Valle Medio del Magdalena, el cual se extiende desde el Banco (Magdalena) hasta la ciudad de Honda (Tolima), en una longitud aproximada de 500 kilómetros; esta cuenca se encuentra geológicamente restringida entre los macizos cristalinos de las cordilleras Oriental y Central.

La cuenca del Valle Medio del Magdalena presenta una cobertura aluvial de espesor variable que suprayace sedimentos terciarios de más de 8000 m de espesor depositados casi en su totalidad bajo condiciones continentales, este a su vez está sobre una sección de sedimentos cretáceos marinos de más de 4000 m de espesor, depositados sobre rocas cristalinas (Ingeominas, 1967).

Desde el punto de vista tectónico se trata de una cuenca intracordillerana basculada hacia el oriente con tendencia homoclinal, perturbada por algunos pliegues y donde sobresalen como rasgos estructurales las fallas Cimitarra, Cantagallo, Casabe, Infantas, La Salina.

La zona general del Humedal, se localiza geológicamente en la región morfoestructural de la cuenca del Valle Medio del Magdalena, limitada por la falla de La Salina, la cual es la estructura más importante de la región; en esta zona se presentan principalmente Aluviales recientes (Qal).

- Estratigrafía

Aluviales Recientes (Qal)

Están localizados en los valles de las corrientes principales de la zona como son el Río Chucurí y la quebrada La Llana, principalmente en su zona de afectación actual.

Estos depósitos están compuestos por fragmentos de composición y granulometría muy variable.

En general contienen cantos de areniscas silíceas, areniscas conglomeráticas, lodolitas y limolitas en una matriz areno lodosa gris.

El tamaño de los cantos varía desde unos pocos centímetros hasta 1.0 metro, con predominio del diámetro de 10 a 30 centímetros, de forma subredondeada a redondeada y baja esfericidad; Estos depósitos son bastante sueltos y permeables.

- Formación Mesa (TQ)

Formada por sedimentos fluviales. Son arcillas negras macizas y areniscas friables, conglomerados y gravas de escasa cementación, que forman las terrazas altas.

El espesor del grupo llega hasta unos 250 metros. Es probable que sea del Pleistoceno (Ministerio de Minas y Petróleos, 1966). Este grupo es después de los aluviones, el más joven de la zona y va desapareciendo hacia el norte. Las colinas que enmarcan la planicie aluvial del río Magdalena son parte de la formación Mesa.

Las capas de la formación Mesa son horizontales o se encuentran suavemente plegadas y con fallas de pequeño desplazamiento.

- Geología estructural

La zona de estudio forma parte de una región que a través del tiempo geológico ha estado sometida a una serie de esfuerzos de tipo tensional y comprensional que originaron la aparición de fallas inversas y plegamientos.

El rasgo estructural principal es la Falla de Casabe, la cual transcurre paralela a la línea Ferroviaria con dirección noreste entre los sectores de El Llanito y Puente Sogamoso.

Falla de Casabe

Esta falla se extiende por más de 72 km en la región noroccidental de Santander, y bordea la parte occidental de los campos petroleros de Peñas Blancas, Casabe, Galán-San Silvestre y Llanito y su trazo presenta una dirección NE; es una falla normal inclinada al oriente, que enfrenta rocas de diferentes unidades Terciarias.

Los suelos que se encuentran en el área del humedal de la Quebrada las Camelias consisten fundamentalmente en suelos aluviales consistentes en limos y arcillas de baja plasticidad y arenas finas limosas de coloraciones grises, café y habano, los cuales presentan estado de consistencia suelto a medio.

La consecuencia de un proceso de licuación (que se produciría bajo una acción sísmica al VII Mercalli) es producir unos asentamientos súbitos de mucha mayor magnitud a los calculados y pueden ocurrir

➤ Factores de tipo Social

La participación comunitaria en el manejo/gestión del Parque ecológico en el humedal las Camelias, permite entonces, empezar por reconocer las diferencias y legitimarlas en los diferentes escenarios, abrir los territorios físicos y mentales para que sus recursos se vuelvan accesibles a todos, socializar los conflictos a diferentes escalas y generar soluciones locales, que se proyecten en el ámbito regional y nacional.

El compromiso activo y la colaboración de los ciudadanos directos son esenciales para el manejo/gestión del Parque ecológico.

El acceso a los recursos naturales en el interior del Parque ecológico del humedal Las Camelias es esencial para la subsistencia, la seguridad y el patrimonio cultural locales.

Dentro de los factores que se deben tener en cuenta en aspectos sociales, están los siguientes:

- Hacer del parque un escenario de formación y apropiación social para la construcción de nuevos significados y sentidos de la conservación y restauración ecológica como parte de un entorno sano para elevar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.
- Aportar al fortalecimiento de procesos sociales y comunitarios a partir del reconocimiento del Parque Ecológico Humedal Quebrada Las Camelias, las como referente territorial, que posibilita la articulación de las comunas y la inclusión a la ciudad

Los ciudadanos y los espacios construyen una relación de interdependencia, que se refleja en la forma como asumen sus habitantes el entorno, desarrollando diversos ejercicios de territorialidad, es decir relaciones afectivas frente a ese territorio, que pueden ser de rechazo o por el contrario de pertenencia, pero que en todo caso generan identidad en el sector del proyecto ubicado entre las Comunas 2 y 3.

- La mirada territorial es fundamental para la estrategia de Parques ecológicos pues provee elementos de articulación que superan la mirada fragmentada de necesidades insatisfechas y permite a una comunidad pensar integralmente en todo lo que la rodea y por tanto en todo lo que la afecta. La construcción social de los territorios pasa por el reconocimiento que hacen los habitantes que lo bordea o que viven cerca del proyecto, así como del resto de las personas en la ciudad, que los perciben, los imaginan, o incluso los presienten.
- La propuesta de Parque ecológico contempla en sus diferentes componentes el fomento de la construcción social del territorio a partir de los espacios en los que se desarrolla, pues entiende que en tanto estrategia de educación ambiental no formal, no es suficiente la mirada institucional para plantear

relaciones de enseñanza y aprendizaje que permitan mitigar los conflictos ambientales de los territorios en los que se ubica el Parque Ecológico.

4.2. Ingeniería del Proyecto.

4.2.1. Características particulares del Proyecto.

Básicamente el proyecto de construcción de un Parque ecológico en el Humedal de la Quebrada las Camelias consiste en la restauración y adaptación de todas las áreas pertenecientes al proyecto, garantizando y realizando adecuaciones al ecosistema para el sostenimiento de la biodiversidad perteneciente al área del proyecto.

El sitio del proyecto eco-sistémicamente aun tiene funcionalidad productiva dada sus condiciones geomorfológicas y el manejo que se le ha dado en el tiempo, lo que ha generado sitios con mínima perturbación y buena diversidad biológica y otros totalmente degradados (existen zonas carentes de vegetación en donde se observa la pérdida total del suelo orgánico).

Se iniciará con una rocería general de toda el área para así garantizar un replanteo del Levantamiento topográfico del Proyecto proseguido con el inicio de la construcción de senderos peatonal, ciclo rutas, puentes peatonales, zonas de descanso y casetas de vigilancia y administración del respectivo Parque ecológico

Tabla 13. Dimensiones del proyecto.

		UNIDAD (m2)
Superficie	Poligono General	98125
	Superficie del Parque Ecológico	92471
	Superficie de Senderos Peatonales	2517
	Superficie de Ciclo Rutas	3394,6
	Superficie de Puentes en Bambu	147
	Superficie de Casetas.	75

Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Figura 21. Visualización general del proyecto.



Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

4.2.2. Senderos Peatonales.

Teniendo en cuenta la importancia de integrar la parte ambiental con la parte Social, se realizo el diseño de senderos peatonales, los cuales tienen como finalidad, darle a los ciudadanos de Barrancabermeja, un espacio optimo para interactuar con el medio ambiente, separado de las distracciones normales que acompaña una ciudad; estos fueron contemplados para garantizarle al caminante, diversidad de ecosistemas en el área, rutas agradables para el esfuerzo físico.

Cuadro 8. Datos senderos Peatonales.

Convención	Sendero Peatonal	Dimensiones		Area Total	Actividades a realizar
		Largo	Ancho		
	Senderos	1678	1,5	2517	Construcción

Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Figura 22. Senderos Peatonales



Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Figura 23. Modelación Senderos zona Occidental.



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

Figura 24. Modelación Senderos zona Norte.



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

4.2.3. Ciclo Rutas

El deporte también es pieza fundamental para la integración de la comunidad con el Parque ecológico, es por eso que se planteo el diseño de una ciclo ruta a lo largo de toda el área del proyecto, garantizándole al usuario, diversidad de topografía en un zona limpia y segura para cualquier actividad física.

Cuadro 9. Datos Ciclo ruta.

Ciclo Ruta	Dimensiones		Area Total	Actividades a realizar
	Largo	Ancho		
	1543	2,2	3394,6	Construcción

Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Figura 25. Ciclo ruta.



Fuente [Alcaldía Municipal de Barrancabermeja-]

Figura 26. Modelación ciclo ruta sector Norte



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

4.2.4. Puentes en Bambú

Teniendo en cuenta la integración entre todas las zonas del Parque ecológico, se proyectó la construcción de 2 Puentes peatonales construido con Bambú, el cual, integrará mucho mas el ecosistema natural de la zona con las obras de integración como lo son los senderos peatonales y las ciclo rutas, tal y como lo representa la Figura 22 y 25 en color rojo.

Figura 27. Modelación Puentes en Bambú



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

4.2.5. Casetas Administrativa

Con el fin de garantizar que el Parque Ecológico en el Humedal las Camelias tenga un mantenimiento constante y que a la vez tenga un área para su control y seguimiento, se proyectó la construcción de una Caseta Administrativa, la cual tendrá una oficina para el directo responsable del mantenimiento del Parque ecológico y una zona de bodega para ubicar ene l todos las herramientas, equipos e insumos necesarios para proteger y cuidar el ecosistema del Parque.

Figura 28. Modelación Caseta Administrativa



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

4.2.6. Planteamiento del área y descripción de actividades a realizar.

El terreno en donde se sitúa el presente proyecto, se encuentra conectado con la estructural vial de la zona, la principal ruta de acceso se encuentra incorporándose por la Carrera 20 entrando al Barrio Villa Luz II por el costado Sur-oriental y por la Carrera 24 pasando las instalaciones de la Electrificadora de Santander por el costado norte.

Dentro del terreno se requiere conformar y construir corredores viales, los cuales permitirán el ingreso de vehículos continuando con la construcción de los senderos Peatonales y ciclo rutas prosiguiendo con la implementación del Plan de forestación del Parque Ecológico.

Por último, se realizara un Plan General de mantenimiento para así garantizar que el parque mantenga sus objetivos con respecto al medio ambiente en que los ciudadanos interactuarán.

4.2.7. Estudios preliminares.

- Levantamiento topográfico: A través de este trabajo, se determinaron los límites del polígono del terreno, su ubicación geográfica, desniveles, superficie que ocupa y establecimiento y ubicación de los Senderos Peatonales, Ciclo rutas, corredores viales y Casetas de acceso. Las curvas de nivel en el levantamiento topográfico muestran que el terreno presenta en algunas zonas pendientes mayores del 20%.

- En nuestro proyecto para la parte del componente biológico del Humedal, se baso en una serie de estudios realizados por la Universidad de la Paz, realizados en el área del proyecto.

En este documento se hace una propuesta de la vegetación que se debe trasplantar, en la etapa de preparación del sitio, así como las especies vegetales que deberán de introducirse.

4.2.8. Etapas del Proyecto.

Adecuación del sitio

Durante esta etapa se incluye la delimitación y nivelación del terreno a través de bancos de nivel. En la delimitación del terreno se marcan las zonas en donde se van a despallar y desmontar. Con nivelación se pueden estimar los volúmenes de materiales necesarios para extraer o en su caso para rellenar el terreno.

Trasplante

A continuación se retoma lo que se plantea en el Plan de Forestación del Parque Ecológico con respecto al modelo propuesto para el manejo de la vegetación del predio, arupado en las actividades de trasplante en el mismo predio.

Trasplante en el mismo predio

Las acciones necesarias a realizar que permitan el trasplante de especies arbustivas o arbóreas, así como la descripción de su manejo silvícola; considerando como criterio base la conservación de la vegetación nativa existente y su abundancia o tolerancia al trasplante.

Sin embargo, se considera importante resaltar la importancia de brindar **capacitación** al personal de campo o jardineros que se encargarán de realizar el manejo silvícola, rescate de especies y del futuro mantenimiento del parque. En forma paralela se resalta la urgencia de iniciar el **rescate** de algunas especies mediante la colecta de semilla en distintas épocas del año, y de esquejes para trasplante a zonas de laderas o linderos o para su propagación vegetativa, que requiere la creación de un vivero rústico dentro del parque.

Figura 29. Organización Siembra de árboles.



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

Descripción de las acciones para el manejo silvícola.

Las siguientes acciones se realizarán en los costados de los senderos y ciclo rutas:

Bordeo de especies.

Es importante que en el trazo y construcción de los Senderos peatonales y ciclo rutas se evite al máximo las afectaciones (derribo) de arboles o arbustos de especies con más 1.50 metros de alto, escasos o raros, tallos con más de 0.05 m de diámetro en el caso de arbustos y con más de 0.10 m para las otras especies de árboles registradas en el sitio.

Trasplante.

De acuerdo con las características, condiciones físicas y naturales de los ejemplares que se pretende trasplantar, se recomienda utilizar el método conocido como banqueo el cual consiste en excavar a los costados de las plantas de manera cuidadosa para evitar daños o lesiones al sistema radicular y poder extraerlos con relativa facilidad.

Método de Banqueo.

A continuación se describen los pasos que contempla el Método de banqueo:

Excavación en círculo: Se utiliza herramienta alrededor de la planta que se desea extraer, cavando a la profundidad necesaria para extraer el cepellón eliminando raíces secundarias.

Extracción del árbol completo con enraizamiento: Previo a las actividades de extracción se debe aplicar un riego profundo y realizar esta actividad con temperatura fresca, lo anterior con la finalidad de evitar que el sistema radicular pierda humedad.

Poda de raíz: Proceso que remueve hasta un 95% del sistema de raíces absorbentes del árbol, pero es una práctica que se realiza para dar un mejor manejo a la planta que se desea reubicar.

Tratamiento a la raíz: Al realizar esta actividad se debe aplicar agroquímicos (ejemplo: azufre en polvo), para evitar plagas y enfermedades que pudieran atacar a la planta.

Protección del enraizado: Se sujeta el enraizado con material biodegradable,

Preparación del sitio: Apertura de cepa y riego.

Poner tutores en los árboles que se trasplanten, sobre todo con diámetros menores de 10 cm cuando sea posible.

Para iniciar el proceso de banqueo y reubicación del árbol, preferentemente el o los individuos a afectar deberán encontrarse al final de su estado de reposo inicio de periodo activo en el caso de árboles caducifolios, con el propósito de minimizar el estrés del árbol.

El banqueo del individuo a reubicar se realizará haciendo una zanja alrededor del árbol con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el árbol a su nuevo sitio. El proceso particular dependerá de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro del enraizado podrá ser de (1:1.5) veces el tamaño de la especie vegetativa.

Para banquear árboles establecidos en un área, deberá realizarse un pre-banqueo que consiste en el corte de las raíces laterales, sin corte basal. Una vez que se inicia el desarrollo evidente de raíces secundarias, se podrá llevar a cabo el corte de raíz basal (primaria), se propone realizar esta actividad por la mañana, cuando la temperatura es baja, ya que la planta sufre menos pérdida de agua en el sistema radicular y las condiciones climáticas permiten dar un mejor manejo.

Preferentemente durante este proceso, se indicara la orientación del árbol (en donde recibe mayor cantidad de luz solar), antes de extraerlo del suelo.

Las labores de corte de raíz se deberán realizar considerando las medidas fitosanitarias anteriormente mencionadas para evitar plagas o enfermedades que pudieran proliferar por la herida sufrida en el sistema radicular, para el caso de arbustos cuyo crecimiento presenta ramas desde la base, estas deberán ser atadas para evitar que se dañen durante las actividades del banqueo.

Para conformar el cepellón, se deberá utilizar una pala espada bien afilada que permita hacer un corte limpio y evitar el desgarre de las raíces.

El enraizado deberá cubrirse para evitar su desmoronamiento, preferentemente se utilizaran cubiertas elaboradas a base de materiales biodegradables como yute, para que no sean retiradas al momento de la plantación, evitando de esta manera dañar las raíces.

La cubierta deberá estar suficientemente ajustada, de tal manera que se obtenga un enraizado firme y seguro que soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación.

Durante el tiempo que permanezca en el árbol en el sitio antes de su trasplante, se deberá proveer de riego necesario. Su frecuencia y volumen dependerá de las características del suelo, de tal manera que el enraizado cuente con la humedad necesaria hasta el momento de su trasplante.

Una vez finalizado el proceso de banqueo del árbol, el trasplante se deberá llevar a cabo a la brevedad.

Dimensiones del enraizado: Para el tamaño del enraizado se determinó en una proporción de (1:1.5) veces el tamaño de la especie vegetativa. A partir de ahí se comenzará a realizar la zanja. La altura del cepellón deberá ser proporcional al diámetro del mismo.

Consideraciones para la aplicación de este método

El personal capacitado deberá evaluar el estado fitosanitario de la planta, diámetro, estado de salud, ramas secas, para valorar si el trasplante es justificado.

Considerar los aspectos operativos para el proceso de extracción, traslado y trasplante.

Considerar la fenología del ejemplar a trasplantar. Esto dependerá del tamaño, estado fisiológico o ubicación.

Realizar un análisis de suelo y del agua disponible en el nuevo sitio de plantación para corregir deficiencias o carencias con anticipación.

Verificar si el tamaño del enraizado se encuentra en la proporción de (1:1.5) veces el tamaño de la especie vegetativa.

Considerar el tipo de maquinaria y transporte a utilizar para el rescate y traslado de los ejemplares hacia su nueva ubicación para su respectivo trasplante, aplicando los cuidados necesarios para que el manejo de las especies vegetativas sea exitoso.

Cuidados posteriores al trasplante:

Después de la plantación, los árboles se recobrarán lentamente (shock de trasplante) y requerirán cuidados especiales, principalmente en su sistema de raíces, para permitir que se establezcan en su nuevo sitio y con ello recuperen el vigor y ritmo de crecimiento.

Con el propósito de asegurar el mayor éxito de sobrevivencia de las especies se han considerado adoptar las siguientes medidas:

1. Supervisión del proceso de adaptación del árbol trasplantado: verificaremos que los síntomas evolutivos del árbol sean los correctos en el proceso de adaptación.
2. Mantenimiento de cajete. Es importante que una vez trasplantada la planta se verifique que el cajete conserve el diámetro original (tamaño y profundidad) para proveer a la planta de un riego adecuado.

Eliminación de malezas. Como parte del manejo que se pretende dar a las áreas verdes se contempla esta actividad como una de las más importantes, ya que las malezas son hospederos de vectores de enfermedades, además que una planta no deseada (maleza) compite con la planta cultivada por alimento, espacio y luz solar.

4. Fertilización. Esta práctica nos va a garantizar que la planta cultivada tenga el vigor necesario para adaptarse con mayor rapidez a su nuevo ambiente.

5. Sanidad: Son todas aquellas medidas tendientes a evitar la afectación de plagas o enfermedades a la planta cultivada, por lo que se aplicaran de manera preventiva productos tales como herbicidas, insecticidas o fungicidas del tipo orgánico y/o químico.

6. Programación de calendario de riegos de auxilio basándonos en las características del suelo y condiciones climáticas.

Riegos de auxilio: Estos se deben efectuar en cada ejemplar siguiendo un calendario previamente establecido, por un período mínimo de tres meses

En los primeros dos años y en épocas de estío, o cuando se requiera se regarán los árboles plantados para asegurar su sobrevivencia. El riego puede ser de forma localizada aplicando el riego directamente a la planta, permitiendo aportar la cantidad exacta que necesita y es menor la evaporación. El riego manual es el idóneo para aportaciones puntuales de agua en época de secas.

Tutoreo: Aun cuando el tutoreo no es recomendable para los árboles menores porque dañan el tronco, se puede colocar un tutor grueso o dos fuera del cepellón, anclados con firmeza para que no se incline, atando el árbol con cinta, no alambre o hilo delgado, durante los seis primeros meses. Los tutores deberán quitarse antes de llegar al año. En árboles grandes se usan uno, dos o tres tirantes repartidos para sujetar el árbol al piso hasta que se afiance al suelo; asegúrese de que los tirantes no pelen la corteza del árbol y siempre estén tensados.

Etapas de construcción.

Dentro de la etapa de construcción, se tendrán en cuenta varias normas aplicables al espacio público de acuerdo a POT para el Parque ecológico a construir así:

Normas físico - espaciales y de localización

Normas aplicables a parques, zonas verdes, plazas y plazoletas.

Las normas generales aplicables para la generación de nuevas áreas destinadas a zonas verdes, parques, plazas y plazoletas, son las siguientes:

Localización: No se pueden generar nuevas zonas verdes, parques, plazas y plazoletas, en terrenos localizados en zonas donde se registren amenazas de tipo natural o antrópico (remoción en masa, inundación y tecnológicas). Las nuevas áreas deben servir como elementos articuladores de otros componentes de espacio público y ambiental pre existentes o de elementos incluidos en la estructura funcional del proyecto a desarrollar. En ese sentido y según las características y localización del área a urbanizar/edificar, se recomienda asociar las nuevas zonas verdes y parques a elementos ambientales con el fin de su conservación y la cualificación del espacio público en términos ambientales, y asociar las nuevas plazoletas a vías arteriales o del plan vial arterial.

De manera específica, para los parques y zonas verdes aplican además las normas establecidas en el artículo 313 del POT vigente (Acuerdo 018 de 2002):

“Las zonas verdes cedidas podrán estar localizadas cerca de:

Aislamientos de quebradas.

Zonas boscosas con arborización existente.

Contiguas a zonas verdes de otros desarrollos

Contiguas a reservas forestales”.

Y además de las normas establecidas en el artículo 313 del POT vigente (Acuerdo 018 de 2002) para las áreas de parques y zonas verdes, aplican para plazas y plazoletas:

“no se podrán localizar:

En áreas inundables, como humedales, en ciénagas o pantanos

En los aislamientos para vías.

En zonas erosionables.

En áreas con pendientes mayores a 45°

Accesibilidad: Se debe garantizar el acceso directo a las zonas verdes, parques, plazas y plazoletas a través de vías vehiculares o vías peatonales en todos los frentes del globo de terreno. Los accesos de los parques y plazas sobre vías del plan vial deben tener una dimensión mínima de 25 m de ancho y los accesos de los parques y plazas sobre vías locales deben tener una dimensión mínima de 10 m de ancho. Los accesos para zonas verdes y plazoletas sobre cualquier vía deben tener una dimensión mínima de 10 m de ancho. En el caso de colindancia directa con construcciones, se deben adecuar en el diseño elementos de transición como andenes, senderos o circulaciones que sirvan para controlar el contacto directo entre las culatas de las edificaciones y las actividades propias de cada tipo de elemento de espacio público.

Geometría: Las nuevas áreas para zonas verdes, parques, plazas y plazoletas deben tener configuración geométrica en lo posible regular, es decir, que su forma debe guardar correspondencia entre las dimensiones de frente y profundidad con el propósito de facilitar el desarrollo de diferentes actividades al interior de cada globo y de articularse con los trazados viales y las manzanas colindantes. En ninguna situación estos globos podrán tener menos de 4 lados. En el caso de los parques y plazas, las nuevas áreas deben tener como mínimo 25 m lineales en el lado más corto y en el caso de las plazoletas y zonas verdes, las nuevas áreas

deben tener como mínimo 10 m lineales en el lado más corto; en cualquier caso el lado más corto debe colindar con un espacio peatonal o una vía vehicular con el objetivo de evitar espacios angostos y cerrados.

Distribución y Dimensionamiento: Para el caso de zonas verdes, parques y plazoletas, aplican las normas establecidas en el artículo 313 del POT vigente (Acuerdo 018 de 2002): “Estas deberán concentrarse en una sola área de terreno, y si se autoriza su fraccionamiento este no será inferior a 1000 m²”. Cuando el total del área de cesión obligatoria sea superior o igual a 5000 m², la subdivisión debe generar como mínimo un globo con el 50% del área total, el área restante en globos superiores a 1000 m². En ningún caso las nuevas áreas de espacio público producto de las cesiones obligatorias de las actuaciones urbanísticas, independientemente del tratamiento urbanístico, podrán tener un área inferior a 1000m².

Normas aplicables a senderos y caminos.

Estos elementos deberán tener como mínimo un ancho total de 3,6 metros, teniendo en cuenta que su perfil debe prever el espacio destinado para la circulación peatonal (1,2 m ancho mínimo), para la ciclo ruta (1,2 m ancho mínimo para un sentido) y para la localización del mobiliario urbano (1,2m ancho mínimo con arborización incluida). Los materiales de piso para estos componentes, deben permitir la permeabilidad del agua en el subsuelo.

Normas aplicables a alamedas, malecones y paseos. Para facilitar el desplazamiento de las personas en condición de discapacidad física o de movilidad restringida, estos elementos deberán acogerse a la Norma Técnica Colombiana NTC 5610 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil" y a la Norma Técnica Colombiana NTC 4143 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, Rampas Fijas".

En cuanto a los anchos y largos mínimos, las normas aplicables para cada elemento son:

Alameda: Estos elementos deberán tener como mínimo un largo de 500 metros aunque se requieran pasos vehiculares intermedios y un ancho mínimo de 7 m. Esto último teniendo en cuenta que su perfil debe prever el espacio destinado para la circulación peatonal (2,2 m ancho mínimo), para cicloruta (2,4 m ancho mínimo para dos sentidos) y para localización del mobiliario urbano (2,4 m ancho mínimo con arborización incluida en ambos lados). Como las alamedas son espacios anexos/colindantes a vías del plan vial, sea por disposición adyacente o central (inmersa en el separador vial), los espacios destinados para la circulación peatonal, mobiliario y cicloruta propios del andén de la respectiva vía deberán integrarse al perfil de la alameda.

Malecones: Estos elementos deberán tener como mínimo un largo de 100 metros y un ancho mínimo de 7 m. Esto último teniendo en cuenta que su perfil debe prever el espacio destinado para la circulación peatonal (3,4 m ancho mínimo), para cicloruta (2,4 m ancho mínimo para dos sentidos) y para localización del mobiliario urbano (1,2 m ancho mínimo con arborización).

Paseos: Estos elementos deberán tener como mínimo un largo de 100 metros y un ancho mínimo de 10 metros. Esto último teniendo en cuenta que su perfil debe prever el espacio destinado para una circulación vehicular restringida (3,2 m ancho mínimo), la circulación peatonal (2 m ancho mínimo), para cicloruta (2,4 m ancho mínimo para dos sentidos) y para localización del mobiliario urbano (2,4 m ancho mínimo con arborización incluida en ambos lados).

Nota 1. Los cruces vehiculares asociados a paseos y alamedas deberán tener un tratamiento diferencial dependiendo del tipo de vía que los atraviesa. Para cruces con vías locales prima la circulación peatonal sin que haya cambio de nivel para el peatón; para cruces con vías arteriales, prima la circulación vehicular, sin embargo deberán definirse las medidas de tráfico correspondientes para facilitar la continuidad de la circulación peatonal.

Nota 2. Para las actuaciones urbanísticas producto de plan parcial, la obligación de cada desarrollo incluye tanto la cesión de suelo para espacio público, como su construcción y dotación. Para las actuaciones urbanísticas producto directo de licencias de construcción, la obligación incluye la construcción y adecuación de

andes y plazoletas de acceso, mientras que la obligación del porcentaje de cesión de espacio público en relación con el índice de construcción no incluye su construcción y dotación.

Nota 3. Las normas específicas para los elementos complementarios del espacio público que define el Decreto Nacional 1504 de 1998: Vegetación, señalización y mobiliario, deberán ser objeto de un proyecto específico de reglamentación. Dicho proyecto debe definir tanto el diseño y las especificaciones de cada elemento complementario, como las condiciones para su implantación e instalación.

Normas ambientales y funcionales

Las normas asociadas a las funciones y al carácter de los espacios, aplican tanto a los nuevos espacios públicos que se generen, como a los espacios públicos existentes que requieren adecuación.

Zonas verdes. Estas áreas deberán contar con un andén perimetral mínimo de 1,9 m de ancho (incluye 1,2 m para circulación peatonal y 0,7 para la instalación de mobiliario urbano). Al interior de las zonas verdes se podrán construir áreas duras, a manera de plazoletas, destinadas para el desarrollo de actividades de encuentro y permanencia, así como para la instalación de juegos lúdicos e infantiles; en todo caso, las áreas duras totales no podrán superar el 30% del área de cada zona verde y en ningún caso podrán contener espacios deportivos. En el 70% restante, el arbolado ocupará mínimo el 35% del área total de la zona verde y el otro 35% por otras coberturas verdes y jardines. Para las zonas menores de 1000m² las áreas duras no ocuparán más del 15%; el área verde tendrá al menos 40% de arbolado y 45% en otras coberturas verdes.

Plazas y plazoletas. Estas áreas deben estar dotadas con mobiliario urbano acorde a sus funciones; sin embargo, mínimo el 50% del área total del espacio deberá estar libre de mobiliario urbano para garantizar la posibilidad de desarrollo de actividades cívicas y de ingreso y salida de peatones, según el caso. Al interior de las plazas y plazoletas se deberá destinar un 30% del total del área para zonas

verdes, del cual el arbolado ocupara mínimo el 20% y otras coberturas verdes y/o jardines el 10% restante. La presencia de arborización aislada se puede dar al interior del área definida como libre de mobiliario y no cuenta dentro del porcentaje destinado a zonas verdes. Las plazas y plazoletas podrán tener bajo su superficie, en sótano, espacios para estacionamientos.

Parques. Estos elementos independientemente de su escala, según su función predominante se clasifican en tres tipos:

1. Deportivos: En esta tipología entran los polideportivos (canchas múltiples) y complejos deportivos, como la Villa Olímpica. En los nuevos parques de esta categoría, los espacios deportivos no podrán superar el 70% de su área total y el porcentaje restante deberá destinarse como mínimo el 15% a zonas verdes (empradizadas y/o arborizadas) y el otro 15% a circulaciones peatonales internas, plazoletas de encuentro y permanencia y/o juegos lúdicos e infantiles.

2. Recreativos, culturales y de integración ciudadana: En esta tipología entran los parques como La Vida y el Infantil. Los parques nuevos u objetos de intervención, deberán destinar como mínimo el 50% de su área total a zonas verdes (mínimo el 20% para zonas arborizadas y el 25% para zonas empradizadas jardines), mínimo el 30% a circulaciones peatonales internas, juegos lúdicos e infantiles y/o plazoletas de encuentro, permanencia y para actividades culturales, y máximo el 20% a espacios deportivos. Lo cual significa que un nuevo parque de escala local solo podrá contener espacios deportivos, cuando su área total sea superior a 3200 m². Para aquellos parques de menos de 1000m², las áreas duras no ocuparán más del 35%, el área verde tendrá al menos 40% de arbolado y 25% en otras coberturas verdes.

3. Asociados al medio natural: En esta tipología entran los bordes urbanos, las zonas de manejo y protección ambiental de los cuerpos de agua –ZMPA- y las áreas con amenaza alta por inundación, que son habilitados al uso público. Estos parques deberán contener como mínimo un sendero de uso público en el sentido más largo del parque, pero en ningún caso las áreas duras o semiduras

(plazoletas y/o miradores) podrán superar el 10% de su área total. Estos parques solo podrán contener espacios deportivos cuya actividad implique relación con el medio natural (ciclo montañismo, senderismo, entre otros) y no se podrán construir espacios deportivos que impliquen superficies duras; no obstante será el plan de manejo ambiental específico de cada área, el instrumento que defina el régimen de usos posibles a desarrollar, su nivel de intensidad y las posibilidades físicas de intervención.

Alamedas, malecones y paseos. En estos espacios peatonales se incorporarán las áreas verdes necesarias que garanticen por parte del arbolado urbano, la sombra para los peatones que las transiten.

Senderos y caminos. Se debe buscar la naturalidad del área, por cuanto las áreas duras están limitadas a la adecuación de tramos de circulación peatonal, miradores, plazoletas e infraestructura de soporte para la educación ambiental y la recreación pasiva. De encontrarse dentro de un área de protección ambiental se realizará la respectiva coordinación con la CAS.

Nota 1. Todos los parques deportivos y recreativos nuevos, deberán contar con un andén perimetral mínimo de 1,2 m de ancho para el caso de los parques locales y de 2,4 m para el caso de los parques urbanos.

Normas para la implantación y mitigación de impactos urbanísticos negativos.

Accesibilidad peatonal

Las infraestructuras públicas deben estar acondicionadas para facilitar la movilidad de los diferentes tipos de usuarios teniendo presente como principal condicionante para el proceso de diseño, la accesibilidad para personas en condición de movilidad reducida. Para lo cual se determinan las siguientes condiciones:

- Los accesos peatonales siempre deberán plantearse de modo independiente a los vehiculares, en ningún caso se permite el uso mixto de los accesos a los equipamientos o circulaciones compartidas.

- Se debe garantizar la utilización de rampas para salvar las diferencias de nivel desde el exterior del predio entre pisos, andenes y calzadas vehiculares como para las alturas correspondientes a diferencias de nivel entre uno o más pisos.
- Las circulaciones peatonales deben considerar como determinante del diseño las poblaciones en condición de movilidad reducida (ancianos, discapacitados, niños y mujeres embarazadas).
- En cualquier caso el diseño se debe ajustar a lo determinado en la Norma Técnica Colombiana NTC 5610 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización Táctil" y a la Norma Técnica Colombiana NTC 4143 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, Rampas Fijas".

Accesibilidad vehicular

Los predios de uso dotacional o habilitados para nuevos equipamientos deben articularse a la estructura vial con el objetivo de facilitar la accesibilidad desde diferentes zonas del Municipio, por lo que se debe garantizar relación directa con al menos dos vías vehiculares. Esto teniendo en cuenta que como norma general los predios no deberá tener acceso vehicular sobre vías pertenecientes a la red vial primaria. Para la localización específica de los accesos vehiculares de un equipamiento se deben tener en cuenta las siguientes reglas en orden de aprobación:

- Acceso para predios con frente a vías de la red vial arterial primaria:
 - Por vía local existente o proyectada
 - En caso de no presentarse la condición anterior, el acceso se deberá dar por calzada de servicio paralela, con un ancho mínimo de 5 metros.
 - De no ser posibles las dos opciones anteriores, o cuando se trate de inmuebles de interés cultural o de inmuebles ubicados en sectores de

interés cultural o cuando el lote, antes de surtir un proceso de subdivisión, solo hubiera tenido frente a una vía arterial y no se le pueda generar una vía local, el acceso se planteará en forma directa desde la vía primaria o arterial.

- Acceso para predios esquineros colindantes con vías del plan vial arterial por ambos costados, que no cuenten con vías locales y no se les pueda generar una vía local: El acceso y la salida vehicular deberán darse por la vía arterial de menor especificación.
- En el caso excepcional que sea inevitable el acceso vehicular a predios desde vías de la red vial primaria, se sujetará a las siguientes reglas:
 1. Para equipamientos que se han clasificado como de escala urbana por su dimensión o por su función específica: El espacio para la atención de la demanda de acceso vehicular al inmueble o desarrollo deberá garantizar la acumulación de vehículos dentro del predio, de manera que no se generen colas sobre la vía pública. En todo caso, la Inspección de Tránsito y Transporte (ITT) o la entidad que haga sus veces, podrá exigir estudios que garanticen dicha situación y que el acceso vehicular cumpla las normas viales vigentes.
 2. Para equipamientos de escala vecinal en sectores urbanos existentes: No podrá plantearse más de un acceso a predios que simultáneamente desarrollen varios usos de escala vecinal. La oficina de planeación en todo caso podrá elaborar las fichas técnicas detalladas que definan las excepciones a esta regla.
- En los principales ejes de la malla vial arterial, sobre los cuales se desarrolla la actividad comercial, los estacionamientos y las zonas de cargue y descargue deberán definirse con base en las siguientes reglas:

- No generar colas sobre las vías arterias.
- Minimizar los impactos en el tráfico del entorno.
- Se podrán realizar los pagos compensatorios correspondientes, hasta por el 100% del cupo de estacionamientos requeridos por la norma, al Fondo para el Pago Compensatorio de Parqueaderos, según la reglamentación que se expida.
- Los requerimientos de estacionamientos se podrán resolver mediante la compra de cupos permanentes de parqueaderos existentes a una distancia no mayor de 500 metros del entorno del predio.
- La compra de los parqueaderos, cuando sea del caso, es requisito indispensable para la expedición de la respectiva licencia de construcción y se certificará mediante la presentación del folio de matrícula inmobiliaria respectivo a nombre del titular de la licencia.
- En zonas desarrolladas que requieran áreas para la realización de actividades de cargue y descargue y no dispongan de ellas, las áreas requeridas para dichas actividades deberán suplirse mediante la adquisición de predios localizados a una distancia no mayor a 500 metros del entorno del predio.
- En zonas industriales o comerciales ya desarrolladas, cuyos proyectos urbanísticos aprobados hayan previsto áreas viales para maniobras de cargue y descargue que no interfieren con el funcionamiento de las vías públicas, se permitirá la utilización de dichas áreas para esos fines. La Inspección de Tránsito y Transporte o la entidad que haga sus veces, efectuará los análisis de su funcionalidad en las áreas que presenten conflictos y tomará las medidas pertinentes.
- Nota 1. La autoridad de tránsito o la entidad que haga sus veces deberá exigir la adecuación de los parqueaderos y de los sistemas de control de

acceso a los mismos cuando su operación genere concentración o colas sobre las vías públicas.

Espacio público contiguo a los equipamientos:

En los proyectos de nuevos equipamientos se debe tener en cuenta la relación funcional con los componentes del espacio público circundante basada en la continuidad física y con el objetivo de establecer una transición entre el interior y el exterior del predio. En ese sentido el diseño arquitectónico debe responder a los siguientes requerimientos:

- Asegurar continuidad entre el nivel del suelo del predio del equipamiento y el espacio público colindante, andenes, plazoletas, alamedas etc., con el objetivo de permitir la continuidad del tránsito peatonal y facilitar la accesibilidad a personas en condiciones de movilidad reducida.
- Asegurar el libre tránsito de los transeúntes en los espacios públicos cedidos por el equipamiento a través de la eliminación de barreras arquitectónicas, elementos y estructuras que obstaculicen la continuidad del espacio peatonal salvo aquellos de amueblamiento urbano que no se encuentren ubicados en circulaciones peatonales definidas.
- Evitar cerramientos temporales o permanentes en espacios peatonales contiguos al equipamiento con el objetivo de facilitar el acceso o el tránsito peatonal.
- Generar plazoletas de acceso o de servicio en los equipamientos que por su actividad específica o usos recurrentes generen una concentración de personas permanente u ocasional en sus accesos y salidas con el objetivo de mitigar el impacto sobre las vías circundantes.
- Cuando el predio del equipamiento colinde con un componente de espacio público como parque, plaza, plazoleta, zona verde o alamedas se debe

generar un acceso peatonal para garantizar una relación directa en el uso privilegiando las circulaciones peatonales.

- Se debe tener en cuenta el potencial de relación entre equipamientos y los componentes del espacio público cercanos con el objetivo de identificar posibles relaciones funcionales que se consoliden a través de circuitos de movilidad peatonal o como áreas recreativas cercanas, en el caso de que al interior del predio no se puedan llevar a cabo éste tipo de actividades.

Cerramientos perimetrales en tipologías aisladas

El cerramiento perimetral es una barrera física que sirve para controlar el acceso a los equipamientos, sin embargo su función no debe excluir la posibilidad de mantener una relación visual entre el interior y el exterior del equipamiento. En equipamientos diferentes a los deportivos donde la tipología de la edificación sea aislada se podrá implementar cerramiento perimetral bajo las siguientes condiciones:

- El cerramiento perimetral debe conservar la relación visual entre interior y exterior del predio, asegurando por lo menos una proporción de 60% de transparencia.
- El cerramiento perimetral debe tener como máximo 2,4 m de altura.
- El cerramiento perimetral podrá tener como base para los elementos que permitan la transparencia un muro que en ningún caso debe sobrepasar la altura de 1.2 m.

Teniendo en cuenta las normas anteriores, el trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la conformación y construcción de los andadores. Se marcarán sobre el terreno las medidas que se tienen planteados en el Proyecto, y que se encuentran en los planos (que se anexan), de acuerdo a lo recomendado en el POT del Municipio de Barrancabermeja.

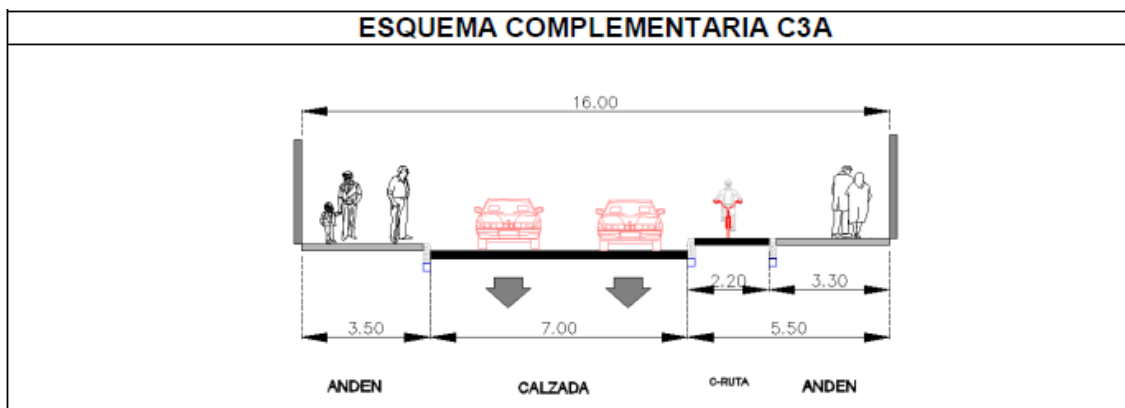
Nivelación

La nivelación es el conjunto de trabajos necesarios para marcar en el campo las elevaciones de todos los puntos característicos replanteados, de las estaciones con cadenamientos cerrado a cada veinte metros (20) metros y de los puntos singulares que caractericen cambios en la pendiente del terreno.

Desde el trazado de la obra se tomará en cuenta la altura del piso interior de los andadores con relación al nivel del terreno.

Se utilizará maquinaria para apisonar mecánicamente el material de relleno hasta un 95% de la prueba Proctor Estándar, con la finalidad de nivelarlo y compactarlo al grado necesario para que soporte el peso de los vehículos que por ahí transitaran.

Figura 30. Construcción de Sendero Peatonales, Ciclo rutas y corredores viales.



Fuente [Plan de Ordenamiento Territorial – POT Barrancabermeja]

- **Desmonte y descapote**

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en las áreas que se destinan para la conformación y construcción de los senderos peatonales, ciclo rutas, corredores viales y casetas de acceso, con el objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

El desmonte comprende:

Tala, que consiste en cortar algunas especies de árboles y arbustos.

Rocería, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba y el zacate.

Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.

El trabajo se realizará asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a las estructuras mencionadas, evitando dañar árboles y vegetación fuera del área indicada en el proyecto.

Cuando sea necesario se ejecutará desenraice, por lo menos dentro de la superficie limitada por líneas trazadas a lo largo de los cerros de cortes, terraplenes con espesor menor de 1 metro, canales, contracunetas y zonas de banco entre otras.

Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de la terracería, serán cortadas.

El equipo que se utilizará para el desmonte será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, la cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallada por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de funcionamiento en la duración total de los trabajos, y será operado por personal capacitado.

Los residuos productos del desmonte serán ubicados y utilizados dentro del mismo predio.

Los trabajos de desmonte se realizarán asegurando que toda la materia o cubierta vegetal quedará fuera de las zonas destinadas para la construcción del Parque, evitando dañar árboles y vegetación fuera del área señalada en el proyecto, se especificará y condicionará a que cualquier daño a la vegetación no previsto, sería responsabilidad del Contratista, encargándose de la restitución éste por su cuenta y costo.

En el Plan de forestación, indica las especies que se afectarán y las que se trasplantarán, en este caso el Contratista tomará todas previsiones necesarias para no dañarlas.

- **Descapote**

El descapote consiste en el retiro de la capa superficial (tierra vegetal) del suelo y que corresponde generalmente a unos 20 cm de profundidad, se realizará utilizando equipos como retrocargadores con llantas. El material natural producto del despalle, se empleará para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpo de agua, o para favorecer el desarrollo de la vegetación.

- **Cortes**

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajas en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con el objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo a lo indicado en el Proyecto.

Debido a la magnitud de los cortes para este proyecto (pequeñas superficies), no se contempla el uso de explosivos y mucho menos permiso de adquisición, traslado, manejo y almacenamiento de los mismos, se utilizarán medios mecánicos.

Los materiales productos de los cortes serán utilizados y depositados en el sitio del proyecto.

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de ceros de acuerdo a lo indicado en el Proyecto.

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas del proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción de los andadores, indicadas por las líneas de ceros del Proyecto.

Los cortes se ejecutaran permitiendo el drenaje natural del corte. Estos se efectuarán con el talud establecido en el Proyecto. Cuando los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

Los materiales producto del corte se utilizaran para construir terraplenes o arroje de los mismos, reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales producto de derrumbes o deslizamiento reciente se retiraran del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositaran igual que el material sobrante del corte, en el sitio y forma indicado por el Proyecto, para evitar alteraciones al paisaje a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de la vegetación, así como para no obstaculizar el flujo del drenaje natural.

- **Terraplenes**

Los terraplenes son estructuras que se construyen con material producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel subrasante indicado en el Proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos y tender taludes.

Los materiales procederán de los cortes indicados en el Proyecto o al inicio de los trabajos, la zona por cortar será debidamente desmontada.

Los materiales para la construcción del cuerpo de terraplén y el tendido de taludes de terraplenes existentes, cuando procedan los cortes, pueden ser compactable o no compactable.

El equipo que se utilizará para la construcción de terraplenes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el Proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure estos trabajos y será operado por personal capacitado.

El transporte y almacenamiento de todos los materiales serán responsabilidad exclusiva del contratista de obra y las deberá realizar de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencia en la calidad de la obra.

Previo al inicio de los trabajos, la zona de desplante del terraplén, será debidamente desmontada.

Cuando se encuentre material de calidad inaceptable, en el área de desplante de terraplén, el material será sustituido por otro de mejor calidad, para lo cual, se podrá abrir una caja de profundidad necesaria como parte del despalmado. La caja se rellenará con capas compactadas con el material y la compactación que se indica en el Proyecto.

Antes de iniciar la construcción de los terraplenes, se rellenaran los huecos resultantes de los trabajos de desmonte y despalmado con material compactado, así mismo se compactará el terreno natural o el despalmado, en el área de desplante, con un espesor mínimo de 20 cm y a una compactación similar a la del terreno natural.

El material proveniente de cortes o bancos, se descargará sobre la superficie, donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de 20 m, en tramos que no serán mayores a los que, en un turno de trabajo, se pudiera tender, conformar y compactar, o acomodar material.

En caso de material compactable, éste se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indica el Proyecto, obteniendo homogeneidad en granulometría y humedad, extendiendo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riego y mezclado sucesivamente, o eliminando el agua excedente.

Siempre que la topografía del terreno natural lo permita, el material se extenderá en capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección. En su defecto, se rellenaran a volteo para formar una plantilla en las que se pudiera operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de este nivel en adelante. El nivel de la plantilla será el indicado en el Proyecto.

Para el cuerpo del terraplén, la capa subyacente y la capa subrasante, el material compactable se extenderá en todo el ancho del terraplén, en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo fuera capaz de compactar al grado indicado en el Proyecto, y se conformará de tal manera que se obtendrá una capa de material sin compactar de espesor uniforme.

Cada capa de material compactable, tendida y conformada, se compactará hasta alcanzar el grado indicado en el Proyecto. La compactación será longitudinal, de las orillas hacia el centro de las tangentes y del interior al exterior, con traslape cuando menos, igual a la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

Si el material no fuera compactable, la capa se acomodará mediante bandeo.

Etapa de operación y mantenimiento

En su operación a los senderos peatonales, ciclo rutas, consiste en realizar actividades de reforestación, obras de conservación de suelo y cercado del predio, además de las respectivas adecuaciones y presentación del área como rocería.

El mantenimiento que habrá de llevarse a cabo en el sitio será de revisión de periódica de las condiciones de los senderos y ciclorutas, los cuales nos permitirá determinar el tipo de mantenimiento que habrá de darse.

Limpieza de residuos: comprende la limpieza general de los andadores, así como el retiro de cualquier residuo de la preparación del sitio.

El éxito de los proyectos de intervención física para la recuperación de los ecosistemas del humedal de las Camelias depende no sólo de la adecuación morfológica de los ambientes acuático y terrestre, y siembra de las especies seleccionadas en los arreglos florísticos diseñados, sino del adecuado mantenimiento de las plantas sembradas, con el fin de controlar el crecimiento de especies invasivas y propiciar el adecuado crecimiento de las especies introducidas para la revegetalización.

Por otra parte, dado que el Humedal Las Camelias en épocas normales de inundación, como ecosistema de humedal, tiende a colmatarse y dar paso a un ecosistema de tipo terrestre, es necesario, realizar acciones que controlen el crecimiento de la vegetación acuática. Adicionalmente, dado que la dinámica de las comunidades vegetales de este tipo de ecosistema suele regirse por procesos de invasión oportunista (ante el régimen de disturbios naturales) más que por secuencias ordenadas de sucesión, la tendencia es hacia el dominio de una especie (invasivas) sobre otras, lo cual altera la composición y diversidad de la comunidad llevando a pérdidas locales de especies. En consecuencia, es indispensable, para mantener el humedal en condiciones de mayor riqueza de especies y equitatividad en su abundancia, controlar el crecimiento de especies invasivas.

A nivel terrestre, las necesidades de mantenimiento están asociadas a controlar el crecimiento de especies invasivas y garantizar el buen estado de salud de las plantas sembradas.

Las acciones específicas que se deban implementar están condicionadas a los resultados del monitoreo de los proyectos de recuperación ecológica, que permitan establecer las áreas que se requieren intervenir, las especies objeto y la periodicidad de los tratamientos.

Alcances

En primera instancia se requiere formular las estrategias y acciones de mantenimiento de los ecosistemas acuático y terrestre del humedal, con base en los resultados del monitoreo de los proyectos de recuperación ecológica. El diseño de las estrategias y acciones debe ser realizado por biólogos/ecólogos con participación directa de la comunidad. La selección de las prácticas de mantenimiento debe realizarse con base en su evaluación económica, social y ecológica.

El mantenimiento del humedal es una actividad que debe realizarse de forma periódica mientras exista el humedal. No obstante, con este proyecto se pretende estandarizar los tratamientos de mantenimiento que se requieran adelantar en el

marco de la recuperación ecológica del humedal, de modo que sean continuados por la entidad que administre el Parque Ecológico Distrital. Este proyecto se desarrolla en un escenario de proyectos de recuperación ecológica ya comenzados, no aplica para las condiciones actuales del humedal.

Por otra parte, es fundamental coordinar las actividades de este proyecto y áreas de mantenimiento con las áreas dedicadas a la investigación experimental en el proyecto de Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal de las Camelias (el cual no está dentro del alcance del proyecto). De manera específica, por ejemplo, no debe realizarse en toda el área del humedal control de especies invasoras oportunistas, sino que la dinámica natural de arribo y establecimiento debe permitirse en ciertas zonas para el levantamiento de información; las zonas donde se desarrollen los proyectos específicos de investigación deben estar aisladas.

Recomendaciones técnicas para el mantenimiento de la vegetación acuática y litoral

Los elementos técnicos que deben ser considerados para el mantenimiento de la vegetación acuática y litoral, de acuerdo al Protocolo para la recuperación de humedales, son:

- Control de especies invasoras oportunistas: es fundamental, en todos los ambientes, controlar el crecimiento de dichas especies, para permitir la restauración de las especies nativas propias del humedal. Este control se sugiere sea realizado por el método de Bradley o entresacado manual periódico según las características de crecimiento y desarrollo de las plantas que se van a extraer. Este método comprende varias etapas:
- Deshierbe primario: remoción inicial de la vegetación invasiva, incluyendo el sistema de estolones y raíces. Es la etapa más dispendiosa que demanda más tiempo.
- Consolidación: deshierbes periódicos según la velocidad de regeneración de las especies invasivas.
- Mantenimiento de largo plazo: visitas esporádicas para retirar cualquier planta invasiva.

No se recomienda emplear métodos químicos o biológicos, sino, por el contrario, métodos físicos de menor impacto sobre el sustrato y los bancos de semillas y plántulas; adicionalmente este método permite realizar remociones específicas.

Control de herbívoros: dado que los herbívoros representan una amenaza para la revegetalización, debe controlarse su presencia y actividad durante el proceso de crecimiento de las plántulas o germinación de semillas. Para esto, se sugiere aislar de alguna manera los islotes para evitar el acceso de animales, mediante encerramientos o jarillones con una conexión para el paso de agua.

- Control del crecimiento de la vegetación mediante podas que mantengan aislados, fragmentados y con alta densidad de borde los islotes conformados.

- Cosecha de macrófitas emergentes: las macrófitas emergentes cuyo crecimiento sea controlado mediante podas, puede ser empleado como fuente de materia orgánica y nutrientes para el enriquecimiento del suelo. Para esta actividad, se requiere mantener un bote en las inmediaciones del Humedal y contar semanalmente con un jornal de dos operarios que se encarguen de retirar los excesos de vegetación y realicen su compostaje. La frecuencia de cosecha de la vegetación estará finalmente determinada por las condiciones del humedal que propiciaran la tasa de crecimiento de la vegetación.

Recomendaciones técnicas para el mantenimiento de la vegetación terrestre Así como en el caso de la vegetación acuática y litoral, el proceso de revegetalización del ecosistema terrestre debe ser controlado en los mismos aspectos básicos: control de especies invasivas y control del crecimiento de las plantas sembradas.

- Control de especies invasoras oportunistas: por remoción manual en una periodicidad definida por las observaciones sobre el crecimiento de estas especies.

- Control del crecimiento de las plantas sembradas: este control está condicionado a los resultados del monitoreo que se adelante, el cual debe permitir establecer si hay individuos enfermos o en mal estado que requieran tratamientos, podas o resiembra.

Figura 31. Visualización del Proyecto en foto aérea.



Fuente [Fotomontaje realizado por los autores]

5. ESTUDIO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta que nuestro proyecto básicamente es de carácter Ambiental, se resalta que a partir de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro en 1992, donde los países participantes, se comprometieron a desarrollar instrumentos de carácter nacional para asegurar que se evaluará en todos los proyectos, la variable ambiental.

Este proyecto traerá beneficios a los habitantes y visitantes de la ciudad de Barrancabermeja así como a la cuenca hidrológica, debido a que el sitio constituye una zona de recarga “natural” al manto acuífero de la Ciénaga Miramar, que está fuertemente impactado. Por lo tanto, debe recuperarse, con el objeto de que ofrezca, además, un aporte cultural al sensibilizar a los ciudadanos de la importancia de los ecosistemas y de lo que implica su rescate y conservación.

Los objetivos de la evaluación ambiental son:

a) Obtener el cambio de uso de suelo en terrenos con aptitud forestal, para la construcción de senderos peatonales y ciclo rutas para la construcción e instalación del Parque Ecológico, con apego a la legislación y normatividad vigente.

b) Establecer las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que sean causados en cada una de las etapas del proyecto, y en su caso las acciones de compensación necesarias.

c) Evaluar los efectos que el Cambio de Uso del Suelo puede ocasionar sobre el área de influencia tomando en cuenta factores físicos, bióticos y humanos, así como los beneficios sociales.

d) En un futuro inmediato brindar a los habitantes y visitantes de la ciudad de Barrancabermeja espacios recreativos, cuidando y respetando en la medida de lo posible el entorno natural del sitio y las disposiciones legales establecidas por la autoridad competente.

e) Lograr un desarrollo amigable con el ambiente conservando, rehabilitando e incorporando en lo posible la vegetación arbórea y la tierra fértil, en el diseño de las áreas arboladas. Así como la implementación de medidas que permitan el manejo adecuado de: residuos sólidos.

Dadas las condiciones de degradación en que se encuentran algunas zonas del futuro Parque Ecológico en el humedal de las Camelias, es imperante restaurar este sitio con actividades de reforestación y obras de conservación de suelos, es por ello que es necesaria la conformación y construcción de senderos peatonales, ciclo rutas y corredores viales, los cuales facilitaran el ingreso de personal y vehículos para darle mantenimiento a las actividades y acciones que ahí se realizaran.

Por lo anteriormente mencionado se considera parte importante en el desarrollo urbano de las ciudades el fomento y la conservación de las áreas verdes, ya que con ello no solo se mejora la imagen urbana sino que ayudan a mejorar las condiciones del aire que respiramos y esto impacta directamente en la salud de los habitantes.

Otro aspecto importante es que se ha formulado un proyecto ecoturístico conservando el patrimonio biológico del área y utilizando además los elementos del entorno dentro del paisaje concebido, lo cual exalta la necesidad de darle un manejo adecuado a la vegetación.

Los beneficios sociales producidos con la plantación de árboles son múltiples, entre los que se destacan: animan los sentidos y hacen acogedores los espacios que cubren. Son protagonistas de la biodiversidad de las ciudades ya que proporcionan una identidad propia al lugar en donde se sitúan.

Los árboles brindan los servicios ambientales básicos para la vida misma. El equilibrio ecológico del planeta no es posible sin su presencia. Entre los beneficios vitales están los siguientes:

- Favorecen la recarga de los mantos acuíferos (aguas subterráneas), de donde obtenemos gran parte del agua que utilizamos en nuestra vida diaria.
- Propician la reducción del ruido, del viento y de los efectos adversos de la contaminación del suelo, aire y de la acumulación de calor en las ciudades.
- Favorecen el enriquecimiento del suelo con la presencia de cubierta vegetal
- Son el hogar de animales, plantas, insectos y de muchos organismos microscópicos importantes para el equilibrio de la vida.
- Los árboles y las plantas capturan bióxido de carbono del aire y liberan oxígeno al ambiente.
- Nos dan hermosos paisajes, lugares de descanso, y espacios para llevar a cabo actividades educativas, recreativas y turísticas.
- Disminuyen los efectos de fenómenos como huracanes, ciclones o tormentas que pueden causar inundaciones, deslaves u otros desastres.
- Proporcionan frutos, madera y diversas materias primas para fabricar medicinas, papel, cartón y dulces, entre otros.
- Contribuyen a regular las variaciones de temperatura

5.1. Tipo de Proyecto según Impacto Ambiental.

Teniendo en cuenta las posibles alteraciones o deterioro que pueden presentarse en los recursos naturales del proyecto, en su ecosistema y paisaje, se considera este proyecto como de un bajo-medio impacto ambiental. Como se evaluara más adelante.

Dentro del estudio de Prefactibilidad que llevaremos a cabo, se manejarán básicamente tres actividades que relacionarán el ciclo de vida del proyecto y los estudios de impacto ambiental como son:

5.2. Identificación de conflictos entre el Medio ambiente y el Proyecto

Basados en la concepción del proyecto en donde la idea fundamental es garantizar que el ecosistema no se altere y que las obras físicas sean mínimas, pero que a la vez estas, garanticen a los usuarios del Parque un ambiente ameno de esparcimiento, se tomaron medidas para que el impacto con el medio ambiente sea mínimo, proyectando solo estructuras de transitabilidad en el Parque y áreas para garantizar una correcta administración del mismo.

5.3. Identificación de áreas o especies de alto valor ecológico

El resto de la superficie generada mediante esta actuación, descontando las zonas de equipamiento citadas, estará destinada a espacios libres, tratados desde la consideración del humedal como un espacio con un alto valor ecológico a conservar. Éste ha sido saneado y regenerado, sobre todo por tratarse de un hábitat natural para las aves y algunos pequeños reptiles. Para ello esta zona se ha integrado al parque urbano, asegurando su sostenibilidad. Complementariamente se ha implantado un programa de seguimiento de la conservación del humedal y las especies que en él habitan.

Actuaciones a realizar para la conservación de los ecosistemas existentes

El parque recreara los contornos de la geografía del Magdalena Medio a través de una serie de elementos singulares entrelazados, cuyos elementos principales son el agua, la vegetación y el arbolado, tomando como referencia la variedad vegetal y climática del ámbito de la zona, además de espaciosos paseos.

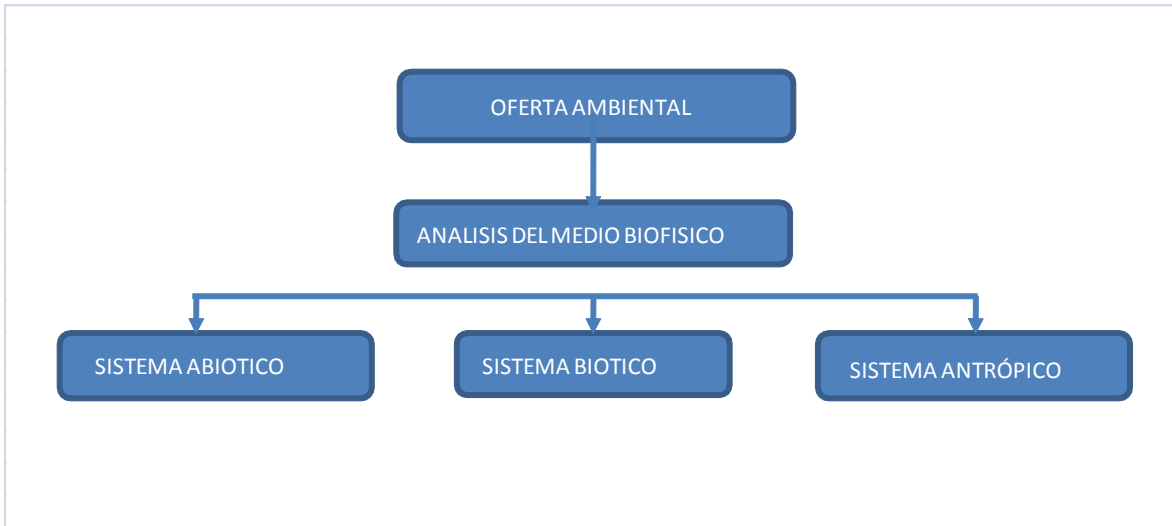
El estanque y/o colector final, se sitúa en la cota más baja del parque. Este pequeño “humedal” configura un espacio imprescindible para la conservación de la biodiversidad del entorno, proporcionando al conjunto un ambiente húmedo propio de la vaguada. Al mismo tiempo este espacio presenta un gran atractivo para todos los amantes de la naturaleza y aporta al conjunto un gran equilibrio y serenidad.

Una de los objetivos del parque es la conservación del ecosistema existente, por lo que en el diseño, se ha tenido en cuenta además de su preservación, la forma de potenciarlo, habilitando al efecto, charcas naturales que favorezcan la incorporación de especies animales. Además en el humedal se conservará el estado de la vaguada con su vegetación característica, donde pasarelas de madera dispuestas en diferentes sentidos, permitirán al visitante admirar de cerca la flora autóctona sin interferir en su desarrollo.

5.4. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

5.4.1. Estudio de la oferta ambiental

Diagrama 1. Oferta Ambiental



Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

El estudio de la oferta ambiental, es una descripción, análisis y evaluación de las condiciones existentes y tendencias del ambiente natural del área de influencia. Este análisis tiene como fin determinar la calidad y vulnerabilidad ambiental, con lo cual se obtiene el índice de calidad y vulnerabilidad ambiental.

Estos conceptos muestran la situación de estabilidad y resistencia ambiental, y dependen tanto de sus propiedades inherentes, como de las acciones que se han desarrollado.

El medio ambiente se estructura a partir de una lista de verificación de componentes, tales como: Componente abiótico, componente biótico, componente socio - económico y cada uno de éstos, se subdivide en subcomponentes que se ven afectados por el proyecto.

Con el fin de garantizar que se tengan en cuenta todos los elementos necesarios que puedan afectar alguna actividad del Proyecto se realiza el análisis de los elementos del medio biofísico así:

Sistema Abiótico

➤ Componente Atmosférico

-Clima y Meteorología. En general la zona de estudio presenta un clima muy homogéneo, como consecuencia de su localización al interior de una misma zona climática y de su muy baja variación latitudinal.

La uniformidad en el estado del tiempo de Barrancabermeja y sus zonas aledañas se debe a su situación dentro de la Zona Tropical, en la cual las temperaturas medias permanecen casi constantes durante el año con gran predominio de períodos de calma del contorno atmosférico, éste clima tropical se puede enmarcar dentro de la zona de vida bosque húmedo tropical (bh-T), con temperaturas entre los 24 y 32 °C según las formaciones vegetales de Leslie R. Holdrige.

El área de estudio se encuentra en su totalidad influenciada por la zona de confluencia intertropical (ITC), debido a la situación geográfica de la zona, comprendida aproximadamente entre los 6° 52' y los 7° 1 O' de latitud norte. Por tal razón, las diferentes propiedades o condiciones de la atmósfera que controlan tanto el clima como el estado físico del tiempo en la región, se encuentran dependientes de ella.

Las condiciones físicas o factores climáticos que por lo general influyen sobre el clima de la región estarán todo el tiempo condicionadas por los efectos de la ITC y, por lo tanto, alteraran los valores que crean el clima. La zona de confluencia intertropical es una zona de masas de aire de relativa baja presión, que cubre aproximadamente una franja paralela al Ecuador, situada entre dos núcleos de alta presión atmosférica.

En Colombia, la zona de confluencia intertropical se traslada desde los límites con Ecuador los meses de enero y febrero hasta el extremo Norte de la Guajira en

junio y julio. Este traslado ocasiona una distribución bimodal de la precipitación, puesto que el centro de la ITC pasa dos veces al año por el mismo lugar: Una en su progresión hacia el Norte y otra en su regreso hacia el Sur. la primera vez lo hace en mayo, cuando ocasiona el primer periodo lluvioso del año (abril- junio) y la segunda vez en octubre, cuando regresa de su posición septentrional hacia el Sur, originando el segundo periodo lluvioso del año (Septiembre- Noviembre). Las lluvias del mes de julio y de los meses secos de comienzos del año son originadas principalmente por procesos de convección térmica y dinámica.

-Vientos

El comportamiento de los vientos en Barrancabermeja se ha estudiado a través de la estación meteorológica del Aeropuerto Yariguies.

Prevalecen los vientos del Norte y en mayor proporción los vientos Sur y oeste.

los vientos del Norte son intensos y periódicos en el primer semestre del año, en el último trimestre del año se presentan vientos en las direcciones Sur y Oeste que mejoran la distribución de la misma.

El valor promedio anual de velocidad del viento se establece en $1.1 \text{ m } 1 \text{ s}$, lo que indica que en la zona los valores de velocidad del viento son muy bajos.

los valores medios mensuales de recorrido del viento, presentan una variación moderada a lo largo del año.

- Precipitación.

Los valores mensuales de precipitación y su distribución temporal muestran que el régimen de lluvias es bimodal, presentando los mayores valores en los meses de Abril - Mayo y de Septiembre - Octubre.

- Calidad Del Aire Ambiental

*Evaporación.

Los diferentes valores de la evaporación a nivel mensual y la distribución temporal de esta para la estación del Aeropuerto Yariguies, muestran que los meses de julio y agosto presentan los valores más altos de evaporación en el año con un

promedio de 138.8mm. Asimismo, se observa que la evaporación mínima media presenta oscilaciones a través del año, muchos mayores que la evaporación media y máxima media. los más bajos valores de evaporación se encuentran en los meses de octubre, con un valor promedio mensual de 106.3mm. La evaporación promedio anual para la estación del Aeropuerto Yariguies se establece aproximadamente 1.487,0 mm.

- Brillo solar.

Los valores mensuales de brillo solar y su distribución temporal, muestran que el mes de enero, con un valor medio de 272 horas, presenta el más alto registro en el año, mientras que el mes de abril, con un valor medio de 113.1 horas, ofrece el más bajo. El máximo medio y el mínimo medio se presentan para los mismos meses con valores de 259.3 y 115.1 horas respectivamente. El valor promedio anual de brillo solar es alto, con aproximadamente 2.131,9 horas mensuales, lo que equivale más o menos a 6 horas diarias de brillo solar en promedio.

-Temperatura Del Aire.

El estudio de las temperaturas del aire en la región se lleva a cabo con la información disponible en la estación meteorológica del Aeropuerto Yariguies, localizadas en la franja altitudinal comprendida entre las cotas 126m y 162m. La temperatura que es resultado de la radiación solar y de los movimientos de la atmósfera en un punto dado, se mide por la dilatación y la contracción de una columna de mercurio. Siendo éste el método más simple y práctico para medir el factor calor, el cual es de los requisitos principales para que exista vida y se desarrollen los diferentes organismos que conforman la población de nuestro mundo.

Los valores mensuales permanecen estables alrededor del promedio anual, con oscilaciones que no superan en ningún caso el valor de 1.8°C. Es decir, se puede concluir que la temperatura media del aire en esta región permanece constante durante todo el año.

La temperatura promedio anual se establece alrededor de los 27.6°C. Tanto las

temperaturas máximas medias mensuales como las mínimas medias presentan oscilaciones a través del año, un poco más amplia que las temperaturas medias. La temperatura máxima media presenta un valor promedio anual de 28.3°C, mientras que la temperatura mínima media presenta un valor promedio anual de 27.0°C.

Los valores más altos de temperatura (cerca de 30.5°C) registrados en la región, se observaron en la zona del Aeropuerto Yariguies.

Las más altas temperaturas se presentan en los meses de enero, febrero y marzo, con un valor promedio mensual de 28.2°C.

La temperatura desciende para los meses de octubre y Noviembre, presentando un valor promedio mensual de 27.0°C.

-Humedad del Aire.

La humedad relativa media del aire, tanto en sus valores mensuales como anuales, es muy constante durante gran parte del año. La humedad relativa promedio anual se establece alrededor de 80 %.

Septiembre, Octubre y Noviembre son los meses que presentan los porcentajes más altos, con un promedio mensual del 83 % de humedad relativa.

Con un promedio mensual del 76 %, enero, febrero y marzo presentan los porcentajes más bajos de humedad relativa.

Los valores de humedad relativa máxima y mínima media presentan en términos generales, el mismo régimen de variación que los de la humedad relativa media.

Sin embargo se aprecia que los valores máximos son mucho más estables a través del año, lo cual se debe a que sus valores se encuentran siempre cerca de la cota máxima (100%)

➤ **Componente Terrestre**

-Ubicación

Los caños, quebradas y ciénegas objeto de estudio se encuentran en el municipio de Barrancabermeja la cual está localizada en la margen derecha del río Magdalena a los *or* 03' 55" de Latitud Norte y 73° 51' 17" de Longitud Oeste.

Altura sobre el nivel del mar: 81 m. Temperatura media: 28 oc. Precipitación media anual: 2675 mm. El área municipal es de 1274 Km² y limita por el Norte con los municipios de Puerto Wilches y Sabana de Torres, por el Este con los municipios de Girón, Betulia y San Vicente de Chucurí, por el sur con Jose municipios de San Vicente de Chucurí, Simacota y Puerto Parra y por el Oeste con el departamento de Antioquia a través del río Magdalena.

El territorio en su mayor parte es plano, y corresponde al valle del río Magdalena; riega sus tierras el río Magdalena, Oponcito, Sogamoso, La Colorada, numerosas quebradas y corrientes menores; se encuentran las ciénegas Brava, Castillo, San Juan, San Silvestre y Zarzal.

En el territorio se encuentran áreas selváticas; de altas temperaturas, comprendido en su totalidad dentro del piso térmico cálido. Según el DANE en el censo de 1993, la población de la cabecera municipal era de 144769 habitantes y el sector rural tenía 12664 habitantes. Es importante puerto fluvial del río Magdalena, siendo sede de inspección fluvial con un tráfico de embarcaciones mayores.

- Geología y Geomorfología.

Barrancabermeja se encuentra, en el valle medio del Magdalena. En este valle afloran rocas sedimentarias del período Terciario y Cuaternario reciente que fueron depositándose en la depresión interandina y han ido formando terrazas aluviales, conos y abanicos escalonados.

En el Mioceno Inferior ocurren fuertes movimientos orogénicos, como el hundimiento del Bloque entre las fallas de Cimitarra y Salina y sobreviene un

Período de fuerte erosión, con la acumulación de más de 3.600 m³ de sedimentos continentales fluviales.

A partir del final de la depósito del Grupo Real, lo cual sucedió hace 5 millones de años, los sedimentos se pliegan, fallan y sobreviene una fuerte erosión con lo cual el relieve se rebajó a una suave planicie.

➤ **Componente Hídrico**

- Hidrología Superficial

Los caños y quebradas presentes en el plan de manejo ambiental, pertenecen a un sistema de humedales que rodea a todo el casco urbano del Municipio de Barrancabermeja.

En la actualidad una parte de las quebradas y caños se encuentran canalizadas, dando así solución a problemas de erosión, inundaciones y sedimentación que se generaban en la zona.

Los caños y quebradas presentan modificaciones en su composición natural, debido al aporte de materiales orgánicos e inorgánicos provenientes de los vertimientos directos de aguas residuales de los barrios colindantes de Barrancabermeja y El centro, causando sedimentación y eutroficación. Así mismo el contenido de microorganismos patógenos proveniente de las excretas humanas aumenta la población de zancudos, mosquitos y microorganismos y a su vez aumenta la probabilidad de que se presenten enfermedades infectocontagiosas o epidemias, sobre todo en la población infantil que es la más expuesta.

Sistema Biótico

La evaluación del componente Biótico se efectuó mediante protocolos en campo realizados por la Universidad de la Paz, teniendo en cuenta el estado de la flora, fauna de manera cualitativa mencionados en el entorno del Proyecto.

➤ **Componente Terrestre**

Se estudio por medio de un inventario generalizado de las especies animales encontradas en el área de estudio (Mamíferos, Aves, Reptiles, Anfibio, Peces).

Los mamíferos del ecosistema Bosque Húmedo Tropical (Bh-t), se pueden considerar dentro del grupo de consumidores primarios y secundarios, debido a su ubicación del nicho dentro del ecosistema. Su principal fuente alimenticia son los vegetales y frutos silvestres.

Estos grupos se pueden ver seriamente afectados en su biodiversidad si existe un efecto negativo del proyecto, ya sea por invasión o perturbación del hábitat natural o por el desplazamiento de las presas potenciales.

- Murciélago (*Carollia* sp). Pequeño mamífero volador, de hábitos nocturnos, que se alimentan de insectos, aves, de aproximadamente 40 cm. de envergadura alar y 15 de ancho, de color negro, cabeza pequeña, y dientes filosos adaptados para la captura de presas en el vuelo. De hábitos gregarios.
- Ratón común (*Mus musculus*). Mide unos 18 centímetros de longitud, de los que la mitad corresponde a la cola, tiene el pelaje gris, más oscuro en el dorso que en el vientre. Tiene hábitos nocturnos y es territorial, para ello marca su territorio con orina. Emite ultrasonidos para comunicarse. Es muy prolífico, cada hembra suele tener 30 individuos por año.
- Rata negra (*Rattus rattus*). Mide hasta 50 centímetros de longitud, de los que algo más de la mitad corresponde a la cola. Tiene el pelaje negruzco por la parte dorsal y gris en la ventral. Cría durante todo el año, y se prolifera muy fácilmente (una hembra puede tener 50 pequeños al año). Tiene costumbres nocturnas y es omnívora.

En cuanto a las aves el hábitat natural de las aves se concentra en las masas boscosas, especialmente el estrato arbóreo del bosque. En la zona estudiada fue el grupo más numeroso producto de las áreas con vegetación que se ubican en el área de influencia del proyecto.

Relación de familias de aves mas registrada en la zona de estudio, tales como:

- Familia Tinamidae. Son aves de piso, de aspecto rechoncho y colorido poco vistoso. El cuello es notorio y la cabeza relativamente pequeña. 1 pico es alargado y ligeramente deprimido, la cola es corta, el torso es grueso y corto como lo son también sus dedos. Son de hábitos silvícola, diurnos y se alimentan de semillas, retoños y frutas que recogen del suelo poseen una gran facilidad para mimetizarse y cuando se sienten descubiertas huyen rápidamente por el suelo o emprenden un ruidoso y corto vuelo. Son animales perseguidos por su carne y huevos en la zona.
- Familia Cuculidae. Son arborícolas, aunque en algunas ocasiones frecuentan el piso. El pico es largo y fuerte y con cúlmen elevado como es el caso del *Crotophaga ani* (garrapatero). La cola es muy larga y los tarsos moderadamente cortos. Son de hábitos diurnos; se alimentan principalmente de insectos, frutos y en algunos casos de pequeños vertebrados como lagartijas y pichones de aves.

En cuanto a los reptiles, constituyen el grupo con más especies carnívoras por lo tanto cumple funciones de regulación presa-depredador de las demás poblaciones animales.

En general, las serpientes prefieren el hábitat seco en donde se alimentan de insectos, roedores, y anfibios; los lagartos prefieren la vegetación de rastrojo en donde encuentran insectos y pequeños mamíferos de los cuales se alimentan.

➤ **Componente Acuático**

Los Anfibios ocupan un papel importante dentro de la cadena alimenticia de muchas especies y por lo tanto a pesar de su importancia es el grupo más amenazado. Efectúan sus procesos de reproducción en los periodos invernales en la zona de ciénaga y pantano, dando lugar a numerosa prole que encuentra en

esta vegetación su sitio de alimentación y refugio. Este grupo es la base de sustento de otras especies de aves, reptiles carnívoros que consumen ávidamente las larvas de este grupo. Tal es la importancia de este grupo dentro del ecosistema acuático que una presión negativa a este grupo inmediatamente afecta los demás grupos animales en número y por lo tanto su diversidad, efectuándose el fenómeno de desplazamiento por disminución de tasa de consumo.

Este grupo encuentra en la vegetación de ciénaga y pantano, el medio ideal para reproducción, alimentación y protección y en general se convierte en el hábitat en el cual transcurre la mayor parte de su ciclo de vida.

Descripción de especies

- Rana Común (*Dendrobates lugubri*). Anfibio de color verdoso, pequeño, aproximadamente 10 cm. Piel lisa; se alimenta de insectos acuáticos, pone los huevos en las fuentes de agua en periodos invernales, el macho posee una bolsa de canto con coloración verdosa más intensa y se localizan en la región de ciénaga-pantano de la zona de estudio.
- Rana Platanera (*Phylllobates brunneus*). Rana de coloración blancuzca, pálida, boca grande, de aproximadamente 10 cm. de larga, piel lisa, dedos terminales de las patas en forma redondeada, se alimenta de insectos e invertebrados.
- Sapo común (*Bufo granulosus*). Especie de sapo de aproximadamente 25 cm. De longitud, color café oscuro, boca grande, piel granulosa, se alimenta de insectos e invertebrados de la zona de Especies de aves. En cuanto a las aves el hábitat natural de las aves se concentra en las masas boscosas, especialmente el estrato arbóreo del bosque.

En la zona estudiada fue el grupo más numeroso producto de las áreas con vegetación que se ubican en el área de influencia del proyecto.

Relación de familias de aves mas registrada en la zona de estudio, tales como:

- Familia Tinamidae. Son aves de piso, de aspecto rechoncho y colorido poco vistoso. El cuello es notorio y la cabeza relativamente pequeña. 1 pico es alargado y ligeramente deprimido, la cola es corta, el torso es grueso y corto como lo son también sus dedos. Son de hábitos silvícola, diurnos y se alimentan de semillas, retoños y frutas que recogen del suelo poseen una gran facilidad para mimetizarse y cuando se sienten descubiertas huyen rápidamente por el suelo o emprenden un ruidoso y corto vuelo. Son animales perseguidos por su carne y huevos en la zona.
- Familia Cuculidae. Son arborícolas, aunque en algunas ocasiones frecuentan el piso. El pico es largo y fuerte y con cúlmen elevado como es el caso del *Crotophaga ani* (garrapatero). La cola es muy larga y los tarsos moderadamente cortos. Son de hábitos diurnos; se alimentan principalmente de insectos, frutos y en algunos casos de pequeños vertebrados como lagartijas y pichones de aves.

Sistema antrópico

Los componentes antrópicos son debidos a la acción humana. Las actividades humanas que actualmente se desarrollan sobre el área de interés de este estudio corresponden a las siguientes:

- Usos del suelo: el POT señala esta zona como área residencial y dotacional.
- Vertedero de aguas servidas: a la fecha, se presenta contaminación por vertimientos de agua residual doméstica. Las obras para recuperación de la corriente hídrica natural y dar manejo adecuado a las aguas residuales domésticas, se encuentra contempladas dentro del Plan de Recuperación de zonas hídricas urbanas, por parte del Municipio de Barrancabermeja, el cual contempla un proyecto para construcción de un colector que recogerá

las aguas servidas y las conducirá a una planta de tratamiento (Información suministrada en la Secretaria del Medio Ambiente de Barrancabermeja)

El proyecto del Parque ecológico en el humedal de Las Camelias, afecta los siguientes componentes:

➤ **Componente Recursos Naturales**

Los trabajos que se tienen proyectados para realizar, no tienen contemplada la afectación del cauce del Caño Las Camelias; aunque para que el proyecto cumpla sus funciones de Parque ecológicos, se debe garantizar la recuperación de todo el humedal; proyecto que se menciona en este documento , pero que no es del alcance del proyecto.

Para el caso de la instalación y construcción de los puentes en Bambú y debido a que estos se ubicaran entre los 30 m de la ronda de inundación de la Quebrada, se requerirá del debido permiso de ocupación de cauce referenciado en los aspectos Legales.

➤ **Componente Estructura**

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

La zona de influencia del proyecto se inicio a partir de invasiones, fuera de la visión del POT. Las viviendas de esta zona poseen servicios domiciliarios como gas, agua y energía, este último en la mayoría de las viviendas es tomado de forma indebida, mediante conexiones prohibidas, que atentan contra la integridad general de las personas que allí habitan.

Las invasiones circundantes a las quebradas, poseen desagües de aguas negras directas hacia las quebradas y al mismo tiempo son arrojados residuos sólidos a los caños; Lo mismo que a cielo abierto, que en épocas de inundación todos estos desechos producen olores mefíticos que ayudan a la contaminación y perjudican

Figura

5.4.2. Matriz de identificación de Impactos.

La matriz de identificación es de tipo causa efecto, en donde se desarrolla y adapta una matriz de doble entrada, que relaciona las diferentes acciones del proyecto con los elementos ambientales, económicos y sociales, que puedan ser modificados. Las actividades del proyecto analizadas se dividen en las siguientes etapas:

- Preoperativa
- Construcción de Obras de Infraestructura
- Operación y funcionamiento

Se analizaron los impactos al Ambiente y Socioeconómicos sobre los siguientes riesgos:

- Impactos al Ambiente:

Físicos:

- Pérdida de la capa orgánica del suelo
- Alteración de las propiedades del suelo
- Activación procesos erosivos
- Desestabilización de taludes
- Cambios en la geoforma
- Alteración de las propiedades del agua superficial
- Alteración de las propiedades del agua subterránea
- Alteración de las propiedades del suelo
- Modificación del patrón de drenaje natural
- Presión sobre el recurso hídrico
- Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces
- Alteración de la calidad del aire Incremento de los niveles de ruido

- Generación de olores

Bióticos:

- Remoción de cobertura vegetal
- Regeneración de cobertura vegetal
- Afectación a comunidades faunísticas terrestres
- Afectación a comunidades bióticas acuáticas Pérdida de hábitat
- Afectación a corredores biológicos

Perceptibilidad:

- Modificación del paisaje

- Impactos Socioeconómico:

- Conflictos con propietarios de predios
- Generación de falsas expectativas a la comunidad
- Alteración del bienestar comunitario
- Cambio en el uso del suelo
- Generación de empleo
- Cambio en comportamiento demográfico
- Aumento del riesgo de accidentalidad
- Deterioro de la malla vial
- Cambio en la calidad de vida
- Variación de la economía local
- Pérdida de oportunidad laboral
- Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales
- Afectación a áreas de valor histórico y cultural

5.4.2.1. Análisis de la matriz de identificación de los impactos ambientales del proyecto.

En el desarrollo del presente estudio, se clasificaron los impactos teniendo presente la relación causa -efecto y la interrelación de acciones y efectos, ya que de esta manera se realiza un análisis más minucioso de los principales impactos ocasionados por las diferentes actividades que se realizan dentro del proyecto.

Teniendo en cuenta las características del proyecto y de la zona de influencia directa, se identifican los impactos ambientales, los que se presentan compilados en el cuadro Anexo

- Calificación de impactos ambientales

La matriz elaborada para la identificación permite obtener un listado de los impactos ambientales generados por las diferentes etapas del proyecto sin ninguna evaluación u ordenamiento. Teniendo como base la identificación realizada previamente, se entraron a valorar los impactos utilizando la siguiente metodología:

- Calificación cualitativa

La calificación cualitativa se realiza utilizando como único criterio el carácter del impacto.

- Carácter: Define el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. Puede ser positivo cuando el impacto produce un efecto benéfico o negativo cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente analizado.

- Calificación cuantitativa

La calificación cuantitativa de los impactos, denominada Índice de Importancia Ambiental (I.I.A.), se obtiene al descomponer el impacto en sus factores característicos a saber: Probabilidad, Gravedad, Cobertura, Grado de

recuperación, Duración y Desarrollo, como elementos que con su interacción determinan la calificación del impacto.

La cuantificación se realiza con el fin de transformar una opinión subjetiva, basada en la caracterización ambiental y la experiencia del consultor, en un número que permita interrelacionar factores como los descritos y obtener una medida relativa de la gravedad del impacto considerado.

Es importante mencionar que el principal objetivo de la calificación es jerarquizar y evaluar los impactos negativos para definir las prioridades en cuanto a manejo ambiental y social, por esta razón los impactos de carácter positivo no serán calificados, sólo se enunciarán y cuando sea necesario se explicarán en las conclusiones de la evaluación.

A continuación, se describen cada uno de los factores necesarios para determinar el Índice de Importancia Ambiental:

- **PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Pr):** Califica el grado de certeza de que el impacto pueda generarse a causa de la actividad analizada.

Tabla 14. Rangos de Probabilidad

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Cierto	Certeza absoluta de ocurrencia del impacto	1,0
Muy probable	Pese a que no hay una certeza absoluta de que se presente el impacto, existe un alto riesgo de ocurrencia.	0,9
Probable	Existe el riesgo de que se genere el impacto.	0,7
Poco probable	El riesgo de que se presente el impacto es mínimo.	0,5

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

- **COBERTURA (Cob):** La Cobertura establece los límites espaciales de las consecuencias de los impactos.

Tabla 15. Rangos de cobertura

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Regional	Cuando el impacto supera los límites del área de influencia directa del proyecto.	10
Local	Cuando el impacto se presenta dentro del área de influencia directa del proyecto, pero en un área amplia.	8
Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado en el medio, es decir en un espacio muy reducido dentro del área de influencia directa.	6

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

- GRAVEDAD (Gr): Es el grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente o sobre el medio social.

Tabla 16. Rangos de Gravedad

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Muy Alta	Cuando las consecuencias del impacto afectan gravemente al medio ambiente, al medio social o interviene en sus procesos fundamentales de desarrollo.	10
Alta	Cuando las consecuencias del impacto generan un deterioro importante del medio ambiente, la comunidad o de algunos de sus componentes.	8
Media	Cuando las consecuencias del impacto generan una alteración moderada del medio ambiente, el medio social o de algunos de sus componentes.	6
Baja	Cuando las consecuencias del impacto generan una modificación mínima sobre el medio ambiente o el medio social.	4

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

- GRADO DE RECUPERACIÓN (G.Rec): Define si los cambios generados sobre el medio pueden ser asimilados por el mismo debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio o a la introducción de medidas correctoras.

Tabla 17. Rangos del Grado de recuperación

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Irreversible e irrecuperable	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales o antrópicos a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración.	100
Irreversible y recuperable	Imposibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales, aunque mediante la intervención humana la alteración puede disminuirse o eliminarse.	70
Reversible a largo plazo	Posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración, en un plazo superior a un año.	50
Reversible a corto plazo	Posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración, en un plazo inferior a un año.	30

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

- DURACIÓN (Dur): Se refiere al tiempo que permanece activo el aspecto generador del impacto.

Tabla 18. Rangos de Duración

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Permanente	Cuando la permanencia del aspecto generador de la alteración es superior al 80% del tiempo total del proyecto.	100
Temporal	Cuando el aspecto generador del impacto permanece activo del 20 al 80% del tiempo total del proyecto.	70
Corta duración	Cuando la permanencia del aspecto generador de la alteración es inferior al 20% del tiempo total del proyecto.	30

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

- **DESARROLLO (De):** Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción o aspecto generador y la manifestación del impacto con todas sus consecuencias.

Tabla 19. Rangos de desarrollo

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Inmediato	El tiempo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto es despreciable	100
Corto Plazo	Aquel cuyo efecto se manifiesta en un periodo de tiempo inferior a 2 meses desde el inicio de la actividad que lo provoca.	70
Largo Plazo	Aquel cuyo efecto se manifiesta en un periodo de tiempo superior a 2 meses desde el inicio de la actividad que lo provoca.	30

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

- **ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (I.I.A.):** Es el resultado que se obtiene al integrar las anteriores variables mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$I.I.A = Pr * [(Co * Gr)*0,6 + (Rec)*0,2 + Du*0,1 + De*0,1]$$

La calificación obtenida puede oscilar entre 10 y 100, y de acuerdo con este resultado el impacto se clasifica según la siguiente tabla:

Tabla 20. Criterios de importancia ambiental

IMPORTANCIA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	IDENTIFICADOR
MUY ALTA	80-100	
ALTA	60-79	
MEDIA	40-59	
BAJA	< 40	

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

La siguiente tabla, presenta un resumen de la identificación de impactos por etapa del proyecto:

Tabla 21. Identificación de impactos por etapa

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR ETAPA DEL PROYECTO					
ETAPA	POSITIVOS	NEGATIVOS			
		IMPACTOS NEGATIVOS	BAJA	MEDIO	ALTO
GESTIÓN PRE-OPERATIVA	2	6	1	3	2
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	8	34	15	18	1
OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO (PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO)	7	14	2	10	2

Fuente: [CASTELLANOS, C. Humedales. Ecosistemas de producción y conservación. En: vanguardia Liberal. (Prensa). Bucaramanga, Santander, Colombia. 16 de abril de 2000. p.

Según la jerarquización de los impactos negativos que se pueden presentar en la etapa preoperativa, se observa que la generación de falsas expectativas en la comunidad es el impacto de mayor calificación y también el más recurrente, seguido por los conflictos con propietarios de predios, el desarrollo de estos impactos se incluye a continuación:

Socialización y divulgación: La primera actividad de la etapa preoperativa es la socialización y divulgación del proyecto entre los habitantes del área de influencia directa, autoridades, administración municipal y demás entes u organizaciones interesadas o que se puedan ver afectados por el desarrollo de las diversas etapas contempladas. Principalmente, esto conlleva a generar falsas expectativas entre la comunidad que puede obtener algún beneficio del proyecto (impacto MEDIO), y/o alteración del bienestar comunitario en aquellas personas que estén en desacuerdo o que se ven afectadas por el desarrollo del mismo (impacto BAJO).

Negociación de predios y servidumbres: Esta etapa también comprende la negociación de predios y derechos de servidumbre para los accesos (en caso de que se requieran), algunos de los impactos calificados como de importancia MEDIA en esta fase son los relacionados con generación de falsas expectativas y los conflictos con propietarios.

Contratación de personal para obras civiles: En esta etapa se contemplan como impactos positivos la generación de empleo y el mejoramiento en la calidad de vida del personal por la contratación de mano de obra no calificada para las obras civiles, representado generalmente por un aumento temporal en su poder adquisitivo. Un impacto negativo de importancia MEDIA en esta fase es la generación de falsas expectativas por parte de la comunidad respecto a la contratación de personal y a las aspiraciones salariales, estas altas expectativas pueden generar incluso aumentos en el costo de los servicios terciarios, si no se realiza una socialización y divulgación acertada de la magnitud y alcances de la oferta laboral, se puede generar inconformismo entre sus habitantes.

Gran parte de los impactos de esta etapa son reversibles y la permanencia depende de la efectividad de la gestión social que se realice; sin embargo, las expectativas tienen un límite de tiempo después del cual se tornan en desilusión y las cosas vuelven a su normalidad, aún sin gestión.

Construcción y adecuación de obras de infraestructura

Los impactos potenciales de las obras civiles para la adecuación del sector para conversión en un Parque Ecológico, son considerados de baja a media magnitud puesto que se va a trabajar en áreas que aunque pueden requerir ampliaciones en sus dimensiones, no implican cambio en el uso del suelo, remoción de coberturas vegetales de alta importancia ecológica, entre otras.

Movilización de maquinaria y equipos: Durante la movilización de maquinaria y equipos (buldózer, retroexcavadora, motoniveladora, vibrocompactador y volquetas, entre otros) requeridos para la construcción y adecuación de obras civiles los principales impactos incluyen incremento de los niveles de ruido, aumento en el riesgo de accidentalidad y alteración del bienestar comunitario con una calificación MEDIA debido a que para el acceso al área del proyecto es necesario transitar por vías principales en cuyas márgenes se ubican casas, un parque deportivo, y es la vía que conduce hacia la Refinería de ECOPETROL S.A.; la calificación obtenida, en los tres casos, se atribuye principalmente a la gravedad, la probabilidad de ocurrencia del impacto, a la cobertura local o regional y a su desarrollo inmediato.

El deterioro de la malla vial se calificó como de importancia MEDIA pues el tránsito permanente de maquinaria pesada por vías trazadas principales de la ciudad, no se consideran un factor que ponga en riesgo la estabilidad de las mismas en alta escala. Adicional a esto se calificó el impacto relacionado con afectación a comunidades faunísticas terrestres el cual hace referencia a su atropellamiento o

ahuyentamiento por el exceso de velocidad y por el ruido generado por los motores de los vehículos.

Desmonte y descapote: Los impactos asociados al desmonte y descapote en áreas de se consideraron de BAJA importancia ambiental, dado que las remociones a que habrá lugar corresponden a malezas y a especies de bajo porte que hayan crecido de manera natural en áreas aledañas a cunetas o incluso dentro de la zona no impermeabilizada de la plataforma. La remoción de cobertura y de la capa orgánica del suelo será muy baja, lo que hace que la magnitud del impacto no sea representativa. Asociado a lo anterior se espera una mínima modificación al paisaje por lo tanto este impacto también obtuvo una calificación BAJA.

Movimientos de tierra: El desarrollo de la etapa de obras civiles genera un movimiento de tierras muy bajo que a su vez hace que los impactos relacionados sean de significancia ambiental BAJA.

Teniendo en cuenta las condiciones topográficas de las áreas, la evaluación de los impactos asociados obtuvo calificaciones de BAJA significancia.

Suministro de material de afirmado: Teniendo en cuenta que para la ejecución de las obras se requiere material de arrastre y cantera ya sea para las adecuaciones y construcciones de vías de acceso o los senderos y puentes peatonales y/o ciclorutas, se calificaron como principales impactos la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial; en la mayoría de los casos la calificación obtenida fue MEDIA pues para tal fin se recurrirá a sitios debidamente legalizados que tengan un manejo ambiental establecido. De otra parte, se prevén medidas de aseguramiento para prevenir impactos sobre la calidad del agua y aire.

Construcción de Obras de Infraestructura (puentes y senderos, peatonales, ciclorutas etc.): Si para acceder al sitio se requiere la construcción de tramos de vías y de cruces de cuerpos de agua, mediante puentes peatonales, éstos

deberán tener un manejo especial y contar con obras de arte técnica y ambientalmente funcionales que no afecten el patrón de drenaje y que no interfieran en el tránsito durante el desarrollo del proyecto. Asociados a esta actividad se consideran como impactos potenciales la obstrucción, desviación o desestabilización de cauces, alteración de la calidad del agua superficial por inadecuada disposición de residuos de construcción y la afectación a corredores biológicos.

Como impacto positivo relacionado con la construcción de cruces de cuerpos de agua para nuevas vías de acceso, se incluye el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de la zona que también podrán hacer uso de las nuevas instalaciones u obras construidas.

Demanda de servicios terciarios: En esta como en las demás etapas del proyecto la presión sobre la infraestructura, por la demanda de servicios terciarios es de importancia MEDIA, ya que el casco urbano utilizado para tal fin, que corresponde a Barrancabermeja cuenta con infraestructura y buena disponibilidad de servicios públicos y sociales en cuanto a calidad y cobertura.

Restauración de áreas intervenidas: Estas actividades competen a que una vez se ha culminado las obras civiles, se procede a la restauración y embellecimiento paisajístico mediante la siembra de gramíneas y árboles, razón por la cual el impacto de esta actividad es considerado POSITIVO.

Disposición de residuos domésticos: El personal que laborará en la obra se considera permanente de obra, generando residuos sólidos y líquidos domésticos, cuyo manejo inadecuado puede tener como resultado impactos ambientales de significancia ALTA como la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial por aporte de materia orgánica, aumento en los niveles de parámetros como la DBO, los sólidos suspendidos y los Coliformes, cuya calificación se atribuye básicamente a su certeza, duración y desarrollo inmediato; otros impactos asociados incluyen alteración de la calidad del suelo, generación de malos olores,

la modificación del paisaje y afectación a las comunidades acuáticas con una calificación MEDIA.

Señalización vial: Esta actividad se considera de impacto POSITIVO, pues ayuda a prevenir accidentes y genera un cambio del comportamiento demográfico hacia el autocuidado y la prevención.

Liquidación del Personal: Este se considera un impacto de significancia MEDIA, pues la suspensión de las obras, hace que no se requiere la mano de obra calificada y no calificada que se vincula al proyecto, trayendo consecuencias, en ocasiones nefastas para la economía individual de los directos involucrados.

Identificación de Riesgos.

Se considera como riesgo, el grado de posible afectación de un evento negativo, producido por el hombre o generado por fenómenos naturales, teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un efecto indeseado y que cause daños o pérdidas.

El grado de probabilidad de ocurrencia, constituye una amenaza. Las pérdidas y daños causados dependen de la vulnerabilidad o exposición del ente afectado por el proyecto, como las vidas humanas, infraestructura, economía, maquinaria, ecosistema, entre otros.

El grado de riesgo, es medido cualitativa y cuantitativamente, determinando los factores de riesgo, analizando la probabilidad de ocurrencia e identificando las partes afectadas.

En este capítulo, se analizan los riesgos ambientales y se describen los componentes, permitiendo así identificar los fenómenos a ocurrir, como consecuencia de eventos dentro del proyecto y por procesos naturales o tecnológicos, que coartan y reducen el desarrollo de la vida humana, infraestructura y medio ambiente.

- Riesgos Tecnológicos. Estos riesgos pueden ser ocasionados por acciones propias del proyecto, en su desarrollo, preparación, arranque, cargue y transporte.

Apertura de vías. Genera riesgo para el personal y la maquinaria, que realiza esta labor, por la formación de taludes y deslizamientos.

Descapote. Genera riesgo para el personal y maquinaria que labora en la etapa de extracción de material, debido a taludes e inestabilidad que se puede presentar en la zona a limpiar.

Arranque, cargue y transporte. Estas actividades pueden generar riesgo tanto al operador de los distintos equipos, como a los ayudantes, si llegase a fallar alguno de los mecanismos, como desgaste de piezas o falta de mantenimiento.

Mantenimiento de maquinaria. Los riesgos potenciales más importantes, se pueden generar por el mal uso de los equipos, pues éstos pueden causar lesiones considerables, como, fracturas, laceraciones de mayor o menor grado, viéndose directamente afectados los trabajadores encargados de estas labores y personas ajenas al desarrollo de éstas, que no conocen la señalización del área de trabajo.

Manejo de combustible. Se asocia con el manipuleo de gasolina, ACPM, aceites, grasas, que pueden ocasionar incendios de poca o gran magnitud, afectando no solo al personal, sino la maquinaria e infraestructura.

Entrada y salida de vehículos. Por el continuo flujo de vehículos, el riesgo de accidentes es bajo, pues se cuenta con medidas preventivas necesarias como señalización, amplitud y buena visibilidad.

- Riesgos Naturales. Para determinar estos riesgos, se tienen en cuenta Procesos geomorfodinámicos, la cobertura vegetal y las labores que se desarrollan en el área de influencia.

Incendios. La probabilidad de que esto ocurra, es baja, pues se podría dar por el inadecuado uso de combustibles.

Deslizamientos. La remoción de masas, está relacionada con la composición y resistencia del suelo y rocas, y por la ausencia de capa vegetal.

Análisis de riesgo

Este análisis, facilita la visión general del espacio actual, para posteriores ejecuciones de plan de contingencia y plan de prevención, que minimicen los efectos ambientales, generados por las actividades del proyecto.

Evaluación cualitativa de los riesgos.

Al realizar una evaluación cualitativa de riesgos, se tienen presentes dos premisas fundamentales, bajo la fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$$

Siendo la amenaza, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno (Natural o artificial), que puede causar daños sobre los componentes abióticos, bióticos y sociales; y vulnerabilidad, se refiere a la resistencia que ofrece el hombre, el medio ambiente, la infraestructura y demás elementos presentes, ante una amenaza.

Para valorarlos, se tienen en cuenta los parámetros mencionados en la fórmula anterior, dentro de las categorías Alta (A), Media (M) y Baja (B), según la afectación que se presente dentro del área puntual y el área de influencia de estudio.

En la siguiente tabla, se presenta la evaluación de riesgos naturales antrópicos y tecnológicos, que pueden ocasionar las alteraciones causadas por las actividades del proyecto.

Evaluación cuantitativa de los riesgos.

Esta se hizo, basada en los siguientes parámetros:

Probabilidad de ocurrencia. Se refiere a la factibilidad de ocurrencia del riesgo. Se determina bajo cuatro categorías: Remota, la posibilidad de que el riesgo ocurra es muy limitada; ocasional, el riesgo se presenta pocas veces; moderada, el riesgo se da con cierta regularidad; frecuente, el riesgo ocurre con demasiada frecuencia.

Gravedad. Representa la calificación que se da, al daño ocasionado al presente riesgo, puede ser: Insignificante, el daño causado sobre el medio es mínimo e imperceptible; marginal, los daños sobre el medio son leves, de forma tal que éste se puede recuperar mediante sus propios mecanismos; crítica, Los daños ocasionados sobre el medio son graves, haciéndose necesario implantar obras de recuperación, que ayuden al medio a adquirir nuevas condiciones de equilibrio; catastrófica, los daños son irre recuperables, el medio pierde la capacidad de autorregulación, lo que hace el daño irreversible.

Duración. Se define como el tiempo aproximado, durante el cual el medio se encuentra expuesto a la actividad. Puede ser: Instantáneo, cuando la actividad realizada sobre el medio, es muy corto, haciendo que el efecto sea casi imperceptible; corto, el tiempo de duración es medio, lo que hace que los daños sobre los elementos de los componentes ambientales sean leves; largo, la actividad se prolonga, ocasionando daños graves; permanente, cuando la acción se realiza continuamente.

6. ESTUDIO LEGAL

6.1. ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONALES

En Colombia hay disposiciones relacionadas con los humedales fraccionados y dispersos en las diferentes partes del Código de los Recursos Naturales Renovables y en distintos textos legales, como aquellos que se refieren a las aguas no marítimas, a los mares, a la fauna, etc., el termino humedal aparece en la legislación ambiental colombiana con la ley 357 de 1997, referente a la aprobación de la Convención de Ramsar, la cual precisa los ecosistemas que quedan incluidos bajo tal denominación. Esta ley es la única norma que de manera específica y concreta impone obligaciones al Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales, considerados en su aceptación genérica.

La tradición Jurídica ambiental reciente del país se concibe para la administración de recursos naturales de manera aislada, lo cual impide de una manera eficaz el tratamiento jurídico de los Humedales. En este mismo sentido, son pocos los antecedentes de jurisprudencia, que permitan aclarar la noción de humedal y los tratamientos específicos para algunos tipos de estos ecosistemas. Si bien la ley prevé la existencia de una zona de “ronda” en los cuerpos y cursos de agua, ésta es definida de manera insuficiente para el mantenimiento de los procesos que sustentan las funciones y valores de los humedales asociados.

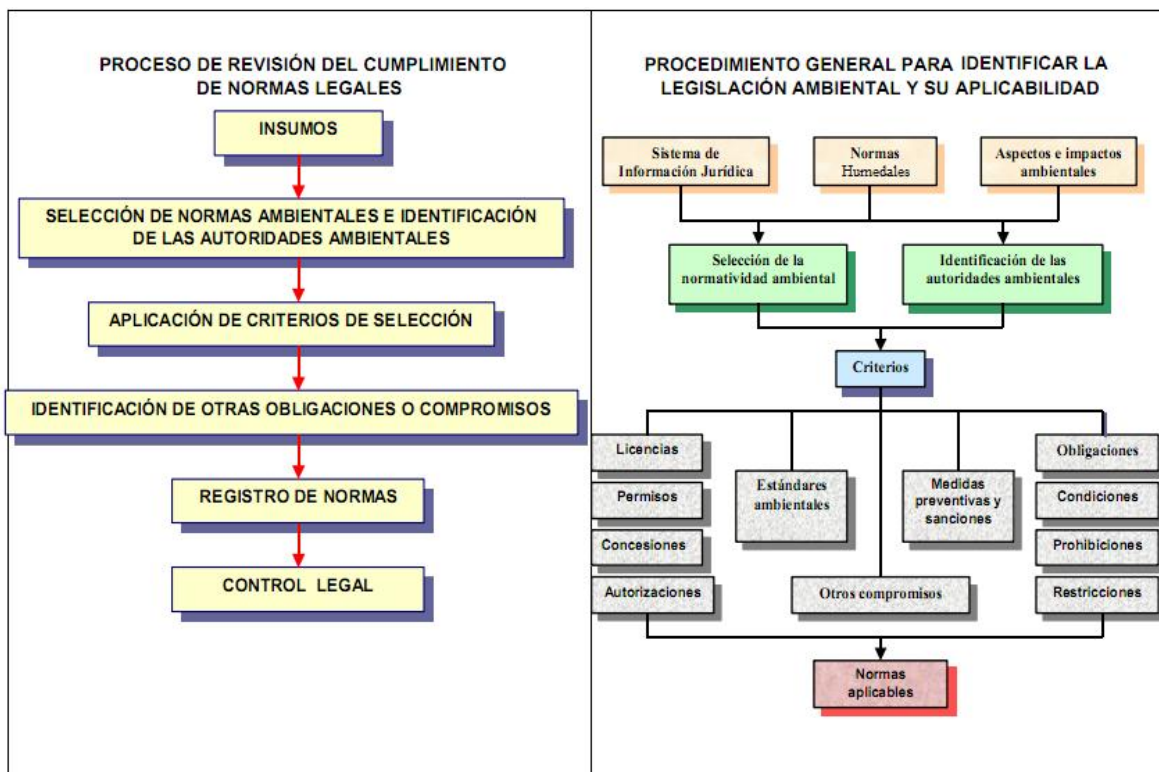
Este tipo de acciones deben quedar enmarcadas en los procesos de ordenamiento territorial. De acuerdo con las competencias de las entidades territoriales en esta materia, son los municipios y los distritos los responsables de la elaboración de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, los cuales se aprobaron en diciembre de 2000, fecha en la cual venció el plazo previsto en la ley 388. Los municipios y distritos al realizar dichos planes deben, entre otras cosas, localizar las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística e identificar los ecosistemas de importancia ambiental. También corresponde a los municipios y distritos, clasificar los suelos en urbanos, rurales o de expansión. Dentro de

cualquiera de estas tres clases puede existir lo que se define como suelo de protección.

La función principal de los departamentos en materia de ordenamiento territorial, es elaborar directrices y orientaciones para la totalidad o parte de su territorio, con el fin de establecer, entre otras cosas, escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente. A las Corporaciones Autónomas Regional y las de Desarrollo Sostenible, la Ley 388, les confiere una doble función. Por una parte, establecen determinantes ambientales que son de obligatorio cumplimiento para los municipios y distritos, porque por disposición expresa de la ley éstas constituyen normas de superior jerarquía, y por la otra, aprobar los planes y esquemas de ordenamiento de los municipios de su jurisdicción, en sus aspectos ambientales.

En relación con el tema de los incentivos para la conservación, es de anotar que éstos se encuentran en normas aisladas, por lo cual es necesaria también una unificación, haciendo uso de la facultad contenida en la Ley 99 de 1993 (literal g, artículo 116) que autorizó al Presidente de la república para “establecer un régimen de incentivos, que incluya incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.” La expedición de este reglamento permitirá agrupar en un solo texto varios incentivos inspirados en unos mismos propósitos, que respondan a unos objetivos armónicos y que apunten a un fin común.

Diagrama 2. Identificación Legal



Fuente [Elaboración Propia]

Entre la normatividad ambiental para este propósito en humedales encontramos las siguientes leyes, decretos y resoluciones:

➤ **Constitución Política de Colombia**

Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación.

Artículo 40. La atención de la salud y el saneamiento ambiental son Servicios públicos a cargo del Estado.

Artículo 79. “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente,

conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.

Artículo 80. “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados (...)”

Artículo 95. Es deber del Estado proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Artículo 138. Se fijaran zonas en las que se prohíban la descarga de aguas negras y residuos sin tratamiento previo, como también la incorporación de basuras, excretas, sustancias tóxicas y radioactivas.

Artículo 308. Áreas de manejo especial, son las áreas que delimitan para administración, manejo y protección del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

➤ **Reglamentación General Ambiental de Colombia**

La reglamentación relacionada con la conservación de humedales y la protección de recurso agua se describe en los numerales siguientes en orden cronológico, haciendo una breve descripción de cada uno de ellos.

Ley 23 de 1973 – *Por la cual se dictan los principios de protección del aire, el agua y el suelo. Su objeto es la prevención y control de la contaminación del medio ambiente y la búsqueda del mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.*

Ley 09 de 1979 – *Código Sanitario Nacional. Procedimientos y medidas que se deben adoptar para la regulación legalización y control de las descargas de los*

residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del ambiente.

Ley 17 de 1981 – *Por la cual se aprueba la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres”, suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973.*

Ley 99 de 1993 – *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. Entre estas se aprobó por parte del Consejo Nacional Ambiental, el 5 de diciembre de 2001, la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia.*

Ley 165 de 1994 – *Por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”, hecho en rio de Janeiro el 5 de junio de 1992.*

Ley 299 de 1996 – *Por la cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones.*

Ley 357 de 1997 – *Por medio de la cual se aprueba la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, Suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.*

Ley 1021 de 2006 – *Por la cual se expide la Ley General Forestal.*

Ley 1011 de 2006 – *Por medio de la cual se autoriza y reglamenta la actividad de la Helicicultura y se dictan otras disposiciones.*

Decreto 2811 de 1974 – *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.*

Decreto 1608 de 1978 - *Fauna Silvestre.*

Decreto 1420 de 1997 – *Por la Cual se designan las autoridades científicas de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES-, y se determinan sus funciones.*

Decreto 125 de 2000 – *Por la cual se modifica el Decreto 1420 de 1997.*

Decreto 309 de 2000 – *Por la cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.*

Decreto 0302 de 2003 – *Por el cual se modifica el parágrafo 1° del artículo segundo del Decreto 309 de 2000, el cual reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.*

Resolución 573 de 1997 – *Por la cual se establece el procedimiento de los permisos a se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora Silvestres – CITES-, y se dictan otras disposiciones.*

Resolución 676 de 1997 – *Por lo cual se declara una especie en peligro de extinción en el territorio nacional y se dictan medidas de protección.*

Resolución 0584 de 2002 – *Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones.*

Resolución 0572 de 2005 – *Por la cual se modifica la Resolución No. 0584 del 26 de Junio de 2002 y se adoptan otras determinaciones.*

Resolución 0348 de 2001 – *Por la cual se establece el Salvoconducto único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.*

Resolución 0157 de 2004 – *Se reglamenta el uso disponible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar. Además que cuyo propósito es la formulación, en un término de 2 años, de planes de manejo para los humedales*

del país, por parte de las Autoridades Ambientales y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parque Nacionales Naturales – UAESPNN.

Resolución 196 de 2006 –*Por la cual se establece una normatividad ambiental para el uso y manejo de los Humedales en Colombia.*

➤ **Reglamentación General Ambiental Departamental**

Convenio 266 – 05 CAS-CONIF - Plan de Manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano. Dada la Política Nacional para Humedales Interiores, que fue aprobada por el Comité Nacional Ramsar del 5 de diciembre de 2001, la Corporación Autónoma Regional de Santander- CAS, valoró la importancia de estos ecosistemas y convocó la participación de la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF, para la ejecución conjunta de un proyecto orientado al manejo sostenible de los recursos naturales de esa gran proporción del departamento en el sector occidental, que ocupa las planicies de desborde del río Magdalena, consideradas de una gran importancia socio ambiental.

Con lo anterior, se firma el convenio 266 – 05 CAS-CONIF para la elaboración del “Plan de Manejo de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano”, con el cual se proyecta planificar las acciones a desarrollar para el manejo adecuado de los recursos naturales y la conservación y restauración de los Humedales del Magdalena Medio Santandereano.

➤ **Reglamentación General Ambiental Municipal**

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Barrancabermeja así como los planes de Ordenamiento Territorial (POT) o Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) o Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) en la región estipularon aún en términos muy generales los humedales en sus jurisdicciones

como “Áreas para conservación y protección del medio ambiente” tal es el caso del humedal El Castillo en la zona urbana de Barrancabermeja. Aunque importante ese paso, deja revelar profundas limitaciones por cuanto tal definición no se encuentra entre las categorías de manejo de áreas protegidas reconocidas y reglamentadas en Colombia por ejemplo. La dispersión y diversidad alta de Corporaciones Ambientales y de Departamentos, dificultó la formulación de reglas de ordenamiento comunes o integrales sobre el Complejo del Magdalena Medio que se reconoce a su vez como una unidad biogeográfica. Más allá de aquellas definiciones de áreas protegidas aunque excesivamente generales que pudieron hacer los POT en sus distintos niveles en el orden municipal, no existe ninguna otra categoría departamental o nacional, de área protegida entre los humedales de este complejo.

Actualmente el municipio de Barrancabermeja se rige mediante el **ACUERDO No. 018 DEL 2002** por medio del cual se adopta el plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Barrancabermeja y se dictan otras disposiciones. Sin embargo existe un proyecto de acuerdo de 2011 por medio del cual se adopta la primera revisión excepcional del plan de ordenamiento territorial de Barrancabermeja, y se deroga el acuerdo 018 de 2002, este proyecto se encuentra en concertación de revisión y ajustes con La Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) en cuanto a las directrices de ordenamiento en suelos urbanos y de expansión, desde la perspectiva ambiental.

Dentro de los documentos citados anteriormente se encuentran expuestas las políticas de optimización ambiental, las cuales Forma parte de los elementos estructurantes del territorio en el cual se definen las áreas protegidas del Municipio, para preservar y recuperar los valores bióticos, ambientales y paisajísticos en las áreas cuyo estado o potencial determina la concentración espacial de los mismos. Esta política también va orientada a rescatar para un futuro las áreas verdes, los humedales, las ciénagas, los caños y los ríos. Para el

presente estudio se tienen en cuenta las siguientes tanto del POT vigente como del Proyecto de acuerdo de 2011:

- **Artículo 17.** De las estrategias de largo plazo. (POT vigente)
Aprovechamiento de las potencialidades paisajísticas y recreativas de los humedales y ciénagas del Municipio, para brindar mayores posibilidades de esparcimiento y bienestar de sus habitantes; así como el aprovechamiento ecoturístico.

En los nuevos asentamientos se le dará prioridad como determinante de implantación, a los elementos naturales y paisajísticos, dándole la cara a los humedales, cañadas y ciénagas.

- **Artículo 30.** Del sistema para conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales. (POT Vigente, Acuerdo 018 de 2002).
- **Artículo 31.** Objetivos del sistema para conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales. (POT Vigente, Acuerdo 018 de 2002).
- **Artículo 23.** Normas aplicables al sistema de espacio público construido. Las normas aplicables al sistema de espacio público construido son de dos tipos: 1) Físico espaciales y de localización, y 2) Ambientales y funcionales. (Proyecto POT 2011).
- **Artículo 24.** Normas aplicables a parques, zonas verdes, plazas y plazoletas. Las normas generales aplicables para la generación de nuevas áreas destinadas a zonas verdes, parques, plazas y plazoletas. (Proyecto POT 2011).

De manera específica, para los parques y zonas verdes aplican además las normas establecidas en el **artículo 313** del POT vigente (Acuerdo 018 de 2002)

- **Artículo 27.** Las normas asociadas a las funciones y al carácter de los espacios, aplican tanto a los nuevos espacios públicos que se generen, como a los espacios públicos existentes que requieren adecuación. (Proyecto POT 2011).

Dentro de este artículo se mencionan tres tipos de espacios, las zonas verdes, las plazas y plazoletas y los parques, de lo cual para efecto del presente estudio se cita solo la norma aplicable a este:

Parques. Asociados al medio natural: En esta tipología entran los bordes urbanos, las zonas de manejo y protección ambiental de los cuerpos de agua – ZMPA- y las áreas con amenaza alta por inundación, que son habilitados al uso público. Estos parques deberán contener como mínimo un sendero de uso público en el sentido más largo del parque, pero en ningún caso las áreas duras o semiduras (plazoletas y/o miradores) podrán superar el 10% de su área total. Estos parques solo podrán contener espacios deportivos cuya actividad implique relación con el medio natural (ciclo montañismo, senderismo, entre otros) y no se podrán construir espacios deportivos que impliquen superficies duras; no obstante será el plan de manejo ambiental específico de cada área, el instrumento que defina el régimen de usos posibles a desarrollar, su nivel de intensidad y las posibilidades físicas de intervención.

Alamedas, malecones y paseos. En estos espacios peatonales se incorporarán las áreas verdes necesarias que garanticen por parte del arbolado urbano, la sombra para los peatones que las transiten.

Senderos y caminos. Se debe buscar la naturalidad del área, por cuanto las áreas duras están limitadas a la adecuación de tramos de circulación peatonal,

miradores, plazoletas e infraestructura de soporte para la educación ambiental y la recreación pasiva. De encontrarse dentro de un área de protección ambiental se realizará la respectiva coordinación con la CAS.

- **Artículo 29.** Sobre el arbolado urbano y la conectividad ecológica. (Proyecto POT 2011). En todas las intervenciones se deberá privilegiar la siembra de especies nativas y emblemáticas de la ciudad, la diversificación de formaciones vegetales representativas de los ecosistemas locales, particularmente en los corredores ecológicos, así como a las especies que aporten servicios ambientales relevantes (sombra, mayor captura de CO₂, entre otros).

- **Artículo 31.** Lineamientos para la definición de la arborización y vegetación en las áreas verdes del espacio público efectivo. Las áreas verdes podrán tener los siguientes tipos de vegetación: arbolado, arbustos, empradizados, jardines y huertas. Se buscará el establecimiento de especies nativas (Bosque Húmedo Tropical). Las especies exóticas no estarán vetadas pero no podrán exceder el 15% del arbolado urbano total, definidas con base a partir del censo de árboles municipal que se elabore y su escogencia tendrá que responder a la oferta de algún valor estético o ambiental que no se encuentre en la flora local, también tendrá que sustentarse técnicamente su incorporación, garantizando que la especie no tenga un comportamiento que afecte a la biodiversidad local. Queda prohibido el uso y propagación de especies invasoras. El Plan de arborización y jardinería urbana dará las directrices para la determinación de las especies, los arreglos florísticos y el manejo en el área urbana. Se podrán establecer huertas urbanas en zonas verdes y parques (en ningún caso superando los índices especificados), solo si se utilizan prácticas orgánicas y agroecológicas y se garantiza la presencia permanente de esta cobertura vegetal, con el fin de garantizar la oferta de servicios ambientales. La administración establecerá un Programa de agricultura urbana (para la producción de alimentos y especies aromáticas y medicinales), donde establecerá las áreas de mayor vulnerabilidad social para iniciar proyectos

pilotos y los mecanismos para autorizar su intervención. En los senderos y caminos no se realizará intervención en la vegetación excepto aquella que involucre la restauración ecológica del área.

- **Artículo 44.** De las rondas hidráulicas. (POT Vigente, Acuerdo 018 de 2002).

Parágrafo 1. El área correspondiente a la ronda de las quebradas Camelias y Lavanderas, se define como un área de manejo diferido hasta tanto no se elabore el Plan de Manejo y Ordenamiento para estos cuerpos de agua. Para este efecto la Administración Municipal dispone de hasta 6 meses a partir de la aprobación del POT para su elaboración.

Parágrafo 2. Mientras esté vigente la declaración de régimen diferido para el área de protección de las quebradas Las Lavanderas y Camelias, no se podrán realizar procesos de ocupación y construcción de obras distintas a las autorizadas por la Corporación Autónoma Regional de Santander, CAS.

6.2. AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO

Conforme a la Ley 99 de 1993 y a la luz del numeral 10 del Artículo Noveno del decreto 2820 del 5 de Agosto de 2010, es Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales, otorgar o negar la licencia ambiental para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.

La licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, Obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental.

Así mismo, las autoridades ambientales deberán tener en cuenta las determinaciones que sobre la materia se hayan adoptado en relación con la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas que hacen referencia el presente estudio, a través de los diferentes instrumentos administrativos de manejo ambiental.

➤ **Procedimiento para la Obtención de la Licencia Ambiental.**

De acuerdo al decreto 2820/10, en su título VIII, reglamenta el procedimiento para obtención de licencias ambientales. En los casos en que se requiera pronunciamiento sobre la exigibilidad o no de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, se surtirá el siguiente procedimiento:

1. El interesado en obtener licencia ambiental deberá formular petición por escrito dirigida a la autoridad ambiental competente, en la cual solicitará que se determine si el proyecto, obra o actividad requiere o no de la elaboración y presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA, adjuntando para el efecto, la descripción, el objetivo y alcance del proyecto y su localización mediante coordenadas y planos.

2. Dentro de los quince (15) días siguientes a la presentación de la solicitud, la autoridad ambiental mediante acto administrativo se pronunciará sobre si el proyecto requiere o no de la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA. En el evento de no requerirse, expedirá los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, cuando estos no hayan sido previamente establecidos para el sector. En este caso se continuará con el procedimiento señalado en el artículo 23 de este decreto.

3. En caso de que se requiera la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, y dentro del mismo término antes señalado, la autoridad ambiental expedirá los términos de referencia para su elaboración, cuando estos no hayan sido previamente establecidos para el sector.

En los casos en que no se requiera pronunciamiento sobre la exigibilidad del Diagnóstico Ambiental de Alternativas –DAA (como lo es para el caso de licencia para una vez surtido dicho procedimiento, el interesado en obtener Licencia Ambiental deberá radicar ante la autoridad ambiental competente, el Estudio de Impacto Ambiental E anexar la siguiente documentación:

- Formulario Único de Licencia Ambiental;
- Plano de localización del proyecto, obra o actividad, con base en la cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC;
- Costo estimado de inversión y operación del proyecto;
- Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado;
- Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación de la licencia ambiental. Para las solicitudes radicadas ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se deberá realizar la autoliquidación previo a la presentación de la solicitud de licencia ambiental;
- Documento de Identificación o certificado de existencia y representación legal, en caso de personas jurídicas;

- Certificado del Ministerio del Interior y de Justicia sobre presencia o no de comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto;
- Certificado del INCODER sobre la existencia o no de territorios legalmente titulados a resguardos indígenas o títulos colectivos pertenecientes a comunidades afrocolombianas en el área de influencia del proyecto;
- Copia de la radicación ante el Instituto Colombiano de Arqueología e Historia ICANH del Programa de Arqueología Preventiva, en los casos en que sea exigible dicho programa de conformidad con la Ley 1185 de 2008;

Debe tenerse en cuenta que a la fecha:

4. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, tiene un término de tres (3) meses siguientes a la publicación del decreto 2820/10 para actualizar el Formato Único Nacional de Solicitud de Licencia Ambiental.
5. Una vez, entre en operación la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea -VITAL de (Artículo 46), se indicará la documentación que deberá ser adjuntada o diligenciada a través de dicho aplicativo.

Una vez realizada la solicitud de Licencia Ambiental se surtirá el siguiente procedimiento:

1. A partir de la fecha de radicación del Estudio de Impacto Ambiental con el lleno de los requisitos establecidos, la autoridad ambiental competente, contará con cinco (5) días hábiles para expedir el auto de inicio de trámite de Licencia Ambiental el cual deberá publicarse en los términos del artículo 70 de la Ley 99 de 1993.
2. Ejecutoriado el auto de inicio de trámite, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes la autoridad ambiental, solicitará a otras autoridades o entidades los conceptos técnicos o informaciones pertinentes, que deben

ser remitidos en un plazo no superior a veinte (20) días hábiles, contados desde la fecha de radicación de la comunicación correspondiente.

3. Recibida la información o vencido el término de requerimiento de informaciones a otras autoridades o entidades, la autoridad ambiental podrá solicitar al interesado dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes mediante el correspondiente acto administrativo, la información adicional que se considere pertinente. En este caso se suspenderán los términos que tiene la autoridad para decidir de conformidad con lo establecido en el artículo 12 y 13 del C.C.A. .
4. Allegada la información por parte del interesado, la autoridad ambiental en un término de cinco (5) días hábiles expedirá el auto de trámite que declare reunida toda la información requerida para decidir.

Así mismo, el interesado podrá hasta antes de la expedición del citado auto, aportar nuevos documentos o informaciones relacionados con el proyecto, obra o actividad, caso en el cual los plazos y términos que tiene la autoridad para decidir comenzarán a contarse desde la ejecutoria del auto que da inicio al trámite siempre y cuando dicha información implique una nueva visita de evaluación o un nuevo requerimiento por parte de la autoridad ambiental a cargo.

5. La autoridad ambiental competente decidirá la viabilidad del proyecto, obra o actividad, en un término no mayor a veinticinco (25) días hábiles, contados a partir de la expedición del auto que declare reunida la información, la cual será publicada en los términos del artículo 71 de la Ley 99 de 1993.
6. Contra la resolución por la cual se otorga o se niega la Licencia Ambiental procede el recurso de reposición ante la misma autoridad ambiental que profirió el acto.

Al efectuar el cobro del servicio de evaluación, las autoridades ambientales tendrán en cuenta el sistema y método de cálculo establecido en el artículo 96 de la Ley 633 de 2000 y sus normas reglamentarias.

En el evento en que durante el trámite de licenciamiento ambiental se solicite o sea necesaria la celebración de una audiencia pública ambiental de conformidad con lo establecido en el artículo 72 de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 330 de 2007 o la norma que lo modifique o sustituya, se suspenderán los términos que tiene la autoridad ambiental para decidir mientras la audiencia pública se practica, desde la fecha de fijación del edicto a través del cual se convoca la audiencia pública hasta el día de su celebración.

Superposición de proyectos. La autoridad ambiental competente podrá otorgar licencia ambiental a proyectos cuyas áreas se superpongan con proyectos licenciados, siempre y cuando el interesado en el proyecto a licenciar demuestre que éstos pueden coexistir e identifique además, el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta.

Para el efecto el interesado en el proyecto a licenciar deberá informar a la autoridad ambiental sobre la superposición, quien a su vez, deberá comunicar tal situación al titular de la licencia ambiental objeto de superposición con el fin de que conozca dicha situación y pueda pronunciarse al respecto en los términos de ley.

5. ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN

De acuerdo a la política empleada en el distrito Capital (Bogotá) para la protección de sus humedales, llamada Parques Ecológicos para Humedales de la Ciudad, bien valdría la pena tomarla de ejemplo, es decir realizar benchmarking e identificar la adopción de la misma en el Municipio de Barrancabermeja.

Por la Anterior Razón, se describe a continuación en que consiste dicha política:

➤ **Descripción técnica**

De acuerdo con el contexto político y normativo de gestión, se formula e implementa la Política de Humedales del Distrito Capital, para aplicarla a estos ecosistemas reconocidos en el POT. Dicha Política, proyecta su implementación a través de la puesta en marcha de cinco estrategias en la que se halla el Manejo y uso sostenible; y la Gestión interinstitucional (estrategia No.4 y 5 respectivamente).

En consecuencia, la gestión ambiental de los humedales distritales se cimienta en las propuestas integradas de los PMA, que consolidan procesos de recuperación ecológica y manejo sostenible de estos espacios naturales que componen del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Distrito Capital, y propenden el fortalecimiento de la participación ciudadana en el marco de los convenios y la normatividad ambiental nacional vigente.

De este modo y basados en principios de la Política de Humedales del Distrito Capital, la SDA(Secretaría Distrital de Ambiente) y la EAAB-ESP definen e implementan lineamientos de manejo para que las instituciones y organizaciones

sociales administren los humedales como Áreas Protegidas sin perjuicio del dominio público o de los derechos legítimamente adquiridos sobre las mismas.

Es así, como “En el marco del Convenios Interinstitucionales entre la SDA y la EAAB-ESP, se suscriben convenios de Administración de los Humedales, con el objeto de aunar esfuerzos para realizar el manejo integral y participativo de estos ecosistemas, como áreas naturales protegidas, promoviendo la apropiación territorial de la comunidad circunvecina, de acuerdo a las políticas y normatividad vigentes”. Estos se enmarca en el desarrollo de cuatro (4) líneas de acción para la recuperación de los humedales, las cuales son: vigilancia, mantenimiento, monitoreo y gestión social e interinstitucional.

Cabe resaltar también que la SDA en el marco de sus competencias desarrolla proyectos de manejo de Ecosistemas y áreas protegidas del Distrito Capital, por esta razón diseña e implementa acciones interinstitucionales, y adelanta programas de participación comunitaria, tendientes a la promoción y desarrollo de un modelo de gestión ambiental territorial sostenible para la conservación, manejo y aprovechamiento de estas áreas que cuentan con recursos naturales proveedoras de bienes y servicios ambientales para la ciudad, entre ellas el Parque Ecológico Distrital del Humedal Santa María del Lago.

El Decreto 190 de 2004 (POT), declara como Parques Ecológicos Distritales de Humedal, 13 ecosistemas denominados: Juan Amarillo, Jaboque, La Conejera, Santa María del Lago, Torca, Guaymaral, Córdoba, El Burro, Techo, La Vaca, Capellanía, Tibanica y Meandro del Say. Así mismo, define directrices y regula los asuntos relacionados con la gestión y el uso sostenible de estos humedales para garantizar los fines de conservación señalados en la definición normativa.

Como implementación a la normatividad vigente y a la Política de humedales del Distrito Capital, específicamente de la estrategia No. 4 – Manejo y uso sostenible, línea programática 4.3 Administración de los humedales del Distrito Capital como

área protegidas con participación de las comunidades locales; la SDA y la EAAB-ESP, elaboran e implementan un esquema de administración para los humedales del Distrito Capital en el marco de convenios y contratos suscritos con organizaciones de la comunidad para la administración de los humedales la Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Córdoba, el Burro, la Vaca, Techo y Tibanica; siguiendo cuatro (4) líneas de acción (vigilancia, mantenimiento, monitoreo y gestión social e interinstitucional) para la recuperación de los humedales.

Y para el caso específico del Humedal Santa María del Lago, la SDA como entidad encargada de administrar áreas de interés ambiental particularmente aquellas donde se establecen aulas ambientales del Distrito como lo es este humedal; ha venido adelantando allí procesos de formación y apropiación comunitaria, a través de la participación de población ubicada en áreas vecinas a este escenario, para lograr que se lleven a cabo procesos relacionados con prácticas de protección, mantenimiento y conservación de esta área protegida.

La administración de los humedales del Distrito Capital, se establece en instrumentos de construcción social del territorio donde la población se incluye en la adopción y ejecución de las acciones ambientales, encaminadas al fortalecimiento de la identidad y el aumento de los niveles de apropiación y corresponsabilidad frente a la defensa, recuperación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

➤ **Plan De Gestión Social**

Teniendo en cuenta las políticas establecidas en el POT del Municipio de Barrancabermeja, buscar la “Armonía con las Comunidades” y alinear el proyecto con las políticas modernas de responsabilidad social, que buscan la generación de relaciones de confianza y beneficio mutuo con todos los grupos de interés, el reto del proyecto buscaría establecer procedimientos claros y eficientes en el relacionamiento con la Sociedad y la Comunidad, que permitan tanto la ejecución del proyecto como el aporte a la protección del medio Ambiente. Por esto se ve

necesario también de la implementación de un plan de Gestión Social que se incluiría desde la etapa de construcción del Parque.

➤ **El plan de Gestión Social deberá contener:**

- Programa de información a la comunidad.
- Programa de contratación de mano de obra.
- Fortalecimiento a la participación comunitaria.
- Programa de educación y capacitación ambiental.

➤ **Gestión de impactos sociales**

Diagrama 3. Gestión de Impactos Sociales

	Actividad	Descripción
1	Identificar los riesgos e impactos sociales	Caracterización de las comunidades presentes en las zonas de operación, análisis de la actividad empresarial y concertación de impactos.
2	Valorar los riesgos e impactos sociales	Calificación de los impactos identificados de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y sus posibles consecuencias.
3	Formular planes para el manejo de impactos sociales	Identificación de las causas de los impactos y formulación de acciones para prevenirlos, mitigarlos, controlarlos o compensarlos.
4	Ejecutar los planes para el manejo de impactos sociales	Desarrollar las actividades establecidas en los planes y reportar el avance y cumplimiento del plan.
5	Analizar y evaluar los resultados	Verificar la efectividad de los planes para el manejo de los impactos e identificar lecciones aprendidas.

Fuente [Elaboración Propia]

➤ **Identificación de escenarios de información y comunicación con autoridades y comunidad del área de interés**

Tabla 22. Escenarios de ejecuciones de actividades

ACTIVIDAD	PLANEACIÓN DE LA EJECUCIÓN
Reuniones con los contratistas e interventoría previas al inicio de las actividades.	Se presenta la política de responsabilidad social, los acuerdos locales vigentes, la dinámica social de la zona donde se ejecutara el proyecto, con el propósito de que el contratista conozca el entorno del AID.
Socializar los aspectos generales del PMA, a fin de que la comunidad conozca los cuidados ambientales que el proyecto debe tener en el desarrollo de las obras	Al inicio del Proyecto se Socialización el PMA vigente y de las resoluciones emitidas por la autoridad ambiental competente a las veredas del área de influencia en donde se desarrollara el proyecto.
Socializar los proyectos de desarrollo con los representantes de la autoridad municipal, organizaciones sociales.	Al inicio del proyecto se realiza la socialización del mismo en donde se describen las actividades o fases a desarrollar.
Reunión de presentación de cada una de las firmas contratistas que desarrollan las diferentes etapas del proyecto a los representantes de las organizaciones sociales.	Antes del inicio de las labores con cada contratista y los representantes de las organizaciones sociales, se realiza una reunión previa para definir las oportunidades de participación de la comunidad en mano de obra no profesional, profesional y bienes y servicios. En esta reunión se establecen los acuerdos mínimos para el proceso de incorporación del personal.
Realizar reuniones informativas con la comunidad del área de influencia. Se dejará registro de asistencia.	Durante la ejecución del proyecto se realizan reuniones de seguimiento en las diferentes etapas.
Presentar a la comunidad y autoridades los canales de comunicación con los que se cuenta para la interacción con la comunidad y autoridades locales.	En la reunión de socialización se establecen los acuerdos mínimos para la vinculación de personal, cada vez que el contratista requiera personal, se contactara a los representantes de las organizaciones existentes en la zona.
Realizar reuniones de finalización, cierre y presentación de resultados del desarrollo del proyecto con los grupos de interés.	Se revisa el cumplimiento de los compromisos adquiridos entre el contratista y las comunidades, con el fin de evitar impactos

	<p>acumulativos.</p> <p>Se evidencia con la interventoría que el contratista este al día en el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.</p>
<p>Emitir conceptos sociales de cada una de las firmas, acerca de los impactos acumulativos generados por su presencia en el entorno al cierre del proyecto.</p>	<p>Antes que las firmas contratistas salgan de la zona, se verifica que estén cerrados todos los compromisos adquiridos con la comunidad del área de influencia.</p>

Fuente [Elaboración Propia]

➤ **Conceptos de viabilidad social en la ejecución del proyecto.**

Para garantizar la viabilidad social en la ejecución del proyecto, se emiten conceptos desde el área de gestión social, teniendo en cuenta los riesgos del entorno en materia cultural, contratación laboral, orden público, funcionamiento y organización interna de las Juntas de Acción Comunal y Asociaciones de desempleados, recomendando las acciones a desarrollar de acuerdo con la situación encontrada; este concepto se emite previo al inicio del proyecto.

➤ **Objetivo del Plan de Acción de Gestión Social.**

Desarrollar acciones encaminadas a establecer un relacionamiento con las comunidades y autoridades del área de influencia del proyecto, que permitan el cumplimiento y el éxito en el desarrollo del proyecto, con enfoque en la atención a los riesgos e impactos sociales generados por el mismo

➤ **Identificación Grupos de Interés del Proyecto.**

Tabla 23. Identificación de grupos de interés

EN CAMPO	AUTORIDADES	INSTITUCIONES	ORGANIZACIONES	Fundaciones-ONG
Barrio Villa Luz	Alcaldía de Barrancabermeja	SENA CAS	Ecopetrol	Programa de paz y desarrollo del Magdalena Medio
Población de invasión	Consejo Municipal de Barrancabermeja			FUNDESMAG.
Envasadora de Coca cola	Inspección de Policía del Corregimiento El Llanito			
Otras casas y empresas colindantes	Personería de Barrancabermeja Oficina de Trabajo de Barrancabermeja.			

Fuente [Elaboración Propia]

➤ **Seguimiento y Monitoreo del Entorno Social.**

Conceptos de viabilidad social en la ejecución del proyecto.

Para garantizar la viabilidad social en la ejecución del proyecto, se emiten conceptos desde el área de gestión social, teniendo en cuenta los riesgos del entorno en materia cultural, contratación laboral, orden público, funcionamiento y organización interna de las Juntas de Acción Comunal y Asociaciones de desempleados, recomendando las acciones a desarrollar de acuerdo con la situación encontrada; este concepto se emite previo al inicio del proyecto.

Visitas de seguimiento al área de interés del proyecto

Se realizan visitas de campo, visitas de seguimiento y visitas de obra con el fin de conocer los avances de cada etapa del proyecto, igualmente se deben realizar visitas cuando se presenta una emergencia por alguna afectación realizada en algún predio de terceros con el objeto de verificar los hechos y brindar una posible solución a la situación presentada.

Seguimiento y control de riesgos

Semanalmente se reportan todos los incidentes (las alarmas o eventos) que se hayan generado en el desarrollo del proyecto, se describe el incidente, quién lo generó y cuál fue el proceso a seguir para solucionar la situación presentada y los compromisos adquiridos por cada una de las partes involucradas.

Gestión social apoya el proyecto teniendo en cuenta todos los riesgos identificados para el proyecto, así como también los riesgos que se puedan presentar para las profesionales de apoyo a la gestión social. Por ejemplo, al inicio de un nuevo proyecto se debe evaluar el estado de las vías con el fin de realizar un diagnóstico del estado de las mismas y así poder determinar las acciones preventivas y/o correctivas.

➤ **Requerimientos sociales que deben ser considerados en los estudios de nivel detallado de los proyectos.**

- **Vinculación de Mano de obra no profesional.**

100% del área de influencia directa del proyecto que cumpla los requisitos establecidos en el perfil.

Dando cumplimiento al Programa de Gestión Social consignado en el Plan de Manejo Ambiental, se lleva a cabo la selección y contratación del 100% de la mano de obra no profesional del área de influencia y la revisión hojas de vida de personal profesional que cumple con los perfiles y requisitos exigidos por las

firmas contratistas, este proceso se desarrolla con la participación activa de las Juntas de Acción Comunal o Asociaciones del área de influencia de manera organizada y tratando de generar la mayor participación laboral para las comunidades, el personal remitido es autonomía de cada Junta de Acción Comunal y Asociación del área de influencia directa e indirecta del proyecto de desarrollo.

- **Vinculación Mano de obra profesional local.**

Se dará la oportunidad de participar en proceso de selección de personal calificado del Área de Influencia Directa a los aspirantes que cumplan con los requerimientos de la firma de acuerdo con las posibilidades reales del proyecto.

- **Contratación de Bienes y servicios.**

Se podrán tomar a nivel local teniendo en cuenta la oferta y los estándares de calidad y precio de acuerdo con los requerimientos reales del proyecto y los contratistas.

7. ESTUDIO FINANCIERO



Fuente [Elaboración Propia]

7.1. Costos de Inversión

Los costos utilizados para realizar el estudio financiero incluyen los costos asociados a la inversión del proyecto, estos costos tienen la particularidad, que son realizados una sola vez, en este caso como inversión inicial. En la Tabla 24, se observa el total de la inversión inicial que se estima para el Proyecto.

Tabla 24. Inversión Total

INVERSION TOTAL - FLUJO N°. 1	2011	
Activos Fijos		
Terrenos		930.000.000,00
Total de Activos		930.000.000,00
Capital de trabajo inicial		2.764.865.687,40
Total Inversión		3.694.865.687,40

Fuente/[Elaboración propia]

Es importante resaltar que todos los valores de este estudio son estimados y solamente pueden ser tomados como parte de un ejercicio académico.

El presupuesto de la inversión total, se desglosa en la Tabla 25 de la cual se siguieron los siguientes parámetros:

- Se realizó un levantamiento topográfico preliminar de donde se tomaron los datos necesarios para calcular cantidades de obra, complementados con el diseño del proyecto mostrado en la Figura 30.
- Se realizó una base de Datos de los precios de los materiales que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto.
- Se realizó el cálculo de los costos de Mano de obra necesarios para cumplir con la ejecución del Proyecto.
- Se realizó el inventario de equipos que van a ser necesarios para la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta los costos por alquiler.
- Para calcular los Valores unitarios de cada ítem, se realizaron los respectivos Análisis de Precios Unitarios, teniendo en cuenta la información recolectada anteriormente.

Tabla 25. Presupuesto Oficial

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE UN PARQUE ECOLOGICO EN EL HUMEDAL LAS CAMELIAS DE BARRANCABERMEJA						
CUBS	ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR.UNITARIO	VR.PARCIAL
	DURAC.					
	1	PRELIMINARES				\$ 139.047.040.00
3.3.1.4	1,1	Cerramiento Provisional con tela plastica y madera rolliza H=2,00M	ML	2.000,00	\$ 7.956,00	\$ 15.912.000,00
3.6.7	1,2	Valla Informativa 3.8 X2.3	UN	6,00	\$ 1.830.460,00	\$ 10.982.760,00
3.3.1.5.3	1,3	Campamento 18 M2	UN	1,00	\$ 2.557.846,00	\$ 2.557.846,00
3.3.1.6.1	1,4	Localizacion y Replanteo	M2	92.471,00	\$ 800,00	\$ 73.976.800,00
3.6.1.2.3	1,5	Descapote	M2	5.911,60	\$ 2.730,00	\$ 16.138.668,00
3.6.1.3.41	1,6	Transplante de arboles hasta D= 0,20 m.	UN	54,00	\$ 61.310,00	\$ 3.310.740,00
3.2.1.6.2	1,7	Demoliciones	M3	591,16	\$ 27.350,00	\$ 16.168.226,00
	2	MAMPOSTERIA				\$ 9.630.400.00
3.3.4.2.1	2,1	Muro Mamposteria ladrillo temosa	M2	160,00	\$ 32.290,00	\$ 5.166.400,00
3.3.5.1.1	2,2	Frso sobre muros	M2	320,00	\$ 13.950,00	\$ 4.464.000,00
	3	MOVIMIENTOS DE TIERRA				\$ 97.573.178.56
3.3.2.2.4	3,1	Excavación Manual	M3	360,00	\$ 19.160,00	\$ 6.897.600,00
3.3.2.6.1	3,2	Relleno en material seleccionado	M3	700,00	\$ 47.490,00	\$ 33.243.000,00
1.35.1.17.1	3,3	Base granular	M3	380,00	\$ 109.110,00	\$ 41.461.800,00
	3,4	Excavación mecánica	m3	2.364,64	\$ 6.754,00	\$ 15.970.778,56
	4	CONCRETOS Y SENDEROS				\$ 689.970.984.94
3.6.6.6.47	4,1	Concreto ciclopeo (0,2 X0,3)	ml	20,00	\$ 44.920,00	\$ 898.400,00
3.3.6.1.7	4,2	Concreto reforzado para viga de amarre (0,2 x 0,2)	ML	160,00	\$ 68.350,00	\$ 10.936.000,00
3.3.6.6.1	4,3	Columeta para soporte tubería (incluye refuerzo) y para las gradas	ML	25,00	\$ 60.960,00	\$ 1.524.000,00
3.6.6.16.4	4,4	Cuneta en concreto 3000 psi. (Esp=0,07 m, Ancho=0,3 m, h prom=0,27 m)	ML	60,00	\$ 75.230,00	\$ 4.513.800,00
3.3.6.5.1	4,5	Losa en concreto 3000 p.s.i. e=0,1	M2	150,00	\$ 78.550,00	\$ 11.782.500,00
3.6.6.16.6	4,6	Andén en concreto 3000 p.s.i. e= 0,08	M2	20,00	\$ 61.160,00	\$ 1.223.200,00
3.3.6.2.3	4,7	Suministro e instalación de Concreto de 3000 p.s.i	m3	48,00	\$ 275.450,00	\$ 13.221.600,00
3.6.6.17.63	4,8	Sardinel en concreto Prefabricado 800x200x350 de transicion y tipo Bajo y 200x200x500 y sardineles construidos en sitio, incluye suministro e instalación.	ML	3.500,00	\$ 67.790,00	\$ 237.265.000,00
	4,8	Mezcla densa en caliente para ciclorutas	m3	339,46	\$ 458.789,00	\$ 155.740.513,94
	4,9	Suministro e instalación de adoquín para senderos peatonales	m2	2.517,00	\$ 98.763,00	\$ 248.586.471,00
3.3.6.9.2	5	Placa de Concreto reforzada 3000 p.s.i. e=0,08	M2	54,00	\$ 79.250,00	\$ 4.279.500,00
	5	INSTALACIONES HIDROSANTARIAS				\$ 1.584.300.00
1.27.1.2.3	5,1	Suministro e instalación tubería PVC ALL Ø=8"	ML	30,00	\$ 52.810,00	\$ 1.584.300,00
	6	CARPINTERIA METALICA				\$ 284.600.042.00
3.3.20	6,2	Sum. e inst. de tubería metálica AC tipo pesado 1"	ML	485,00	\$ 15.780,00	\$ 7.653.300,00
3.3.20	6,3	Sum. e inst. de tubería metálica AC tipo pesado 2"	ML	353,00	\$ 22.030,00	\$ 7.776.590,00
3.3.20	6,4	Sum. e inst. de tubería metálica AC tipo pesado 2.5" POSTERIORES	ML	245,00	\$ 26.770,00	\$ 6.558.650,00
1.35.7.2.9	6,5	Suministro e Instalación de Puerta de Acceso (2.32x1,16) en 2"	UN	2,00	\$ 444.060,00	\$ 888.120,00
3.3.19	6,6	Suministro e Instalación de Puerta de Acceso (2x2,1) en 2"	UN	1,00	\$ 472.900,00	\$ 472.900,00
3.3.19	6,7	Suministro de instalación de Puente en Bambu	m2	168,00	\$ 1.402.454,00	\$ 235.612.272,00
1.55.1.31.48	6,8	Suministro e instalación de estructuras metálicas	kg	1.230,00	\$ 5.421,00	\$ 6.667.830,00
3.3.20	6,9	Sum. e inst. Cubierta metálica-incluye teja	m2	78,00	\$ 243.210,00	\$ 18.970.380,00
	7	INSTALACIONES ELECTRICAS				\$ 105.550.168.00
3.3.13.7	7,1	ADECUACION ACOMETIDA ELECTRICA. N10	ML	250,00	\$ 25.070,00	\$ 6.267.500,00
3.3.13	7,2	INSTALACION DE CONTADOR TRIFILAR ISKRA DE 20 a 100 AMP.	UN	1,00	\$ 593.690,00	\$ 593.690,00
3.3.13.7	7,3	RED ELECTRICA PERIMETRAL ACOMETIDA SUBTERRANEA	ML	650,00	\$ 16.450,00	\$ 10.692.500,00
3.3.13.61	7,4	SUMINISTRO E INST. DE RED Y DISTRIBUCION ELECTRICA CON SU TABLERO	UN	1,00	\$ 2.192.270,00	\$ 2.192.270,00
3.3.13	7,5	SUMINISTRO E INST. DE REFLECTOR METALARC DE 400W CON BOMBILLOS 400MH Y SU POSTE CON SU ACOMETIDA	UN	4,00	\$ 3.821.240,00	\$ 15.284.960,00
	7,6	suministro e intalación de Postes de luz para senderos y ciclorutas	un	216	\$ 326.478,00	\$ 70.519.248,00
	8	PINTURA				\$ 5.828.000.00
1.57.1.1.367	8,1	Pintura esmalte sobre muro	M2	160,00	\$ 9.860,00	\$ 1.577.600,00
1.57.1.11.88	8,2	Pintura Koraza para exteriores	M2	280,00	\$ 15.180,00	\$ 4.250.400,00
	9	SEÑALIZACION				\$ 102.533.958.00
	9,1	Señalización Vertical (según normas inivas)	UN	100,00	\$ 324.269,00	\$ 32.426.900,00
	9,2	Suministro e instalación Señalización horizontal; Demarcación resalto virtual "pintura blanca".	m2	122,00	\$ 7.924,00	\$ 966.728,00
	9,3	Suministro e instalación Señalización horizontal; Demarcación resalto virtual "pintura amarilla".	m2	122,00	\$ 8.742,00	\$ 1.066.524,00
	9,4	Suministro e instalación defensa metálica	m	260,00	\$ 180.462,00	\$ 46.920.120,00
	9,5	Suministro e instalación sección final	un	16,00	\$ 93.505,00	\$ 1.496.080,00
	9,6	Suministro e instalación captalafaros	un	688,00	\$ 18.616,00	\$ 12.807.808,00
	9,7	Suministro e instalación tachas reflectivas	un	446,00	\$ 9.854,00	\$ 4.394.884,00
	9,8	Suministro e instalación Señalización horizontal; Líneas de demarcación.	m	1.678,00	\$ 1.463,00	\$ 2.454.914,00
	10	EMPRADIZACION				\$ 67.379.250.00
3.2.10.3.7	10,1	Palma africana h=4,00	UN	45,00	\$ 506.590,00	\$ 22.796.550,00
3.2.10.3.7	10,2	MANGO h=1,0	UN	25,00	\$ 25.590,00	\$ 639.750,00
3.2.10.3.7	10,3	Caucho h=1,50 m	UN	5,00	\$ 157.590,00	\$ 787.950,00
3.2.9.1.2	10,4	Empradización con Mani Forrajero	M2	4.500,00	\$ 9.590,00	\$ 43.155.000,00
	11	ASEO GENERAL				\$ 2.587.060.00
2.27.10.1.120	11,1	Limpieza y retiro de escombros	M3	3,50	\$ 739.160,00	\$ 2.587.060,00
	12	OPERACION Y MANTENIMIENTO				\$ 572.562.000.00
2.27.10.1.122	12,1	Podá y Rocería	Ha	111,60	\$ 1.500.000,00	\$ 167.400.000,00
	12,2	Siembra de arboles h=1,20 m	un	100,00	\$ 345.000,00	\$ 34.500.000,00
	12,3	Mantenimiento ciclorutas	m	18.516,00	\$ 4.500,00	\$ 83.322.000,00
	12,4	Mantenimiento de Senderos peatonales	m	20.136,00	\$ 2.500,00	\$ 50.340.000,00
	12,5	Mantenimiento y operación area administrativa	mes	12,00	\$ 12.000.000,00	\$ 144.000.000,00
	12,6	Aseo General	Ha	93,00	\$ 1.000.000,00	\$ 93.000.000,00
		COSTO DIRECTO				\$ 2.078.846.381.50
		A: 20%				\$ 415.769.276.30
		I: 5%				\$ 103.942.319.08
		U: 8%				\$ 166.307.710.52
		TOTAL				\$ 2.764.865.687.40

Fuente/[Elaboración propia]

7.2. Costos y Gastos Operacionales

En la tabla numero 26 se indican los gastos de mantenimiento que se han estimado de manera anual para rocería, siembra de árboles, mantenimiento de senderos y ciclo rutas, cuidado de los árboles y del ecosistema en General.

Tabla 26.

COSTOS Y GASTOS OPERACIONALES - FLUJO Nº. 2	2011	
ANALISIS DE LOS EGRESOS		
Gastos Generales de Administración		687.074.400,00
Total Costos y Gastos Operacionales		687.074.400,00

Fuente/[Elaboración propia]

7.3. Depreciaciones

Dado que el único activo que se requiere para garantizar el Proyecto es el terreno, su depreciación es cero como lo evidencian las tablas 27 y 28 respectivamente.

Tabla 27.

DEPRECIACIONES	2011	
TERRENO		930.000.000,00
Activos Período anterior		
Subtotal Activos Acum		930.000.000,00

Fuente/[Elaboración propia]

7.4. Depreciación Acumulada

Tabla 28.

TOTAL DE ACTIVOS		930.000.000,00
Total Deprec/Amort del Periodo		0
Total Deprec/Amort Acumulada		0

Fuente/[Elaboración propia]

7.5. Análisis de Ingresos.

La construcción del Parque ecológico en el Humedal Las Camelias, es un Proyecto de carácter socio- ambiental, el cual, no presenta ingresos para su sostenimiento.

Tabla 29.

ANALISIS DE LOS INGRESOS - FLUJO N°. 3	2011	
Ingresos Operacionales		0
Total Ingresos por Venta de Servicios		0

Fuente/[Elaboración propia]

7.6. Estructura Financiera

Teniendo en cuenta el monto de inversión mencionado en el presente capítulo, se estima que este aporte sea suministrado por los socios, se estima que el porcentaje de inversión de los socios sea de 30% para ECOPETROL S.A. y el 70% para el Municipio de Barrancabermeja (esto manejado como un supuesto ya que por la prioridad que le da el POT 2010 a este tipo de proyectos y el compromiso que tiene ECOPETROL S.A. con el Medio Ambiente y con las Organizaciones Ambientales que lo controlan, este porcentaje, puede variar.

Tabla 30.

ESTRUCTURA FINANCIERA - FLUJO N°. 4	2011		2012
PERIODO >>>>>	0	1	
Préstamos			
Capital Social- Aportes de Socios	2.764.865.687,40		0
Acumulac. de Capital Social	2.764.865.687,40		2.764.865.687,40
Total	2.764.865.687,40		-

Fuente/[Elaboración propia]

7.7. Estado de Resultados

Teniendo en cuenta que el proyecto no presenta ingresos, la utilidad neta es negativa en \$708.854.658 para el primer año como lo muestra la tabla 31 y es progresiva a través del ciclo de vida del Parque ecológico.

Tabla 31.

ESTADO DE RESULTADOS	2011		2012
PERIODO >>>>>	0	1	
Ventas (Ingresos)			0,00
Costos de la Operación			708.854.658,48
Depreciación y Amortización			0,00
UTILIDAD OPERACIÓN (UAI)			-708.854.658,48
Otros Ingresos (Vr. Residual gravable)			0,00
Intereses Operacionales (Gastos Financ)			0,00
UTIL. ANTES DE IMP. (UAI)			-708.854.658,48
Impuestos (%)			
UTILIDAD NETA			-708.854.658,48
DIVIDENDOS			0,00
UTILIDAD RETENIDA			0,00

Fuente/[Elaboración propia]

7.8. Capital de Trabajo

El Capital de trabajo corresponde a todos los recursos monetarios que se requieren para que el sistema opere de forma normal, conceptualmente es el efectivo que se necesita para la puesta en marcha de las operaciones. Como se observa en la tabla 32.

Tabla 32.

ANALISIS DEL CAPITAL DE TRABAJO	2011	2012
PERIODO >>>>>	0	1
SALDO DE EFECTIVO REQUERIDO EN CAJA		
Gastos Generales de Administración	687.074.400	708.854.658
Gastos de Construcción	2.077.791.287	0
Saldo efectivo requerido en caja	2.764.865.687	708.854.658
Incremento Saldo Efect Requerido		- 2.056.011.029
CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO		
ACTIVO CORRIENTE		
Caja (Saldo Efectivo Requerido)	2.764.865.687	708.854.658
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	2.764.865.687	708.854.658
PASIVO CORRIENTE		
Cuentas X Pagar	0	0
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	0
CAPITAL DE TRABAJO Inic	2.764.865.687	708.854.658
Incremento/Decremento del K de T	2.764.865.687	- 2.056.011.029

Fuente/[Elaboración propia]

7.9. Evaluación Financiera

La tasa de interés de oportunidad, es la tasa que refleja el costo de oportunidad de los dineros de los inversionistas, por lo anterior para el modelo financiero del Proyecto, se define el 25% como la tasa que refleja el costo de oportunidad del dinero .

➤ VALOR PRESENTE NETO

El valor presente de los beneficios con una tasa de descuento del 25% es negativo de \$7.264.599.604, ya que nunca se recupera la inversión. Por lo tanto el proyecto no es viable financieramente.

➤ TASA INTERNA DE RETORNO

Dado que no existen ingresos en el proyecto no se cubren los costos de inversión, ni de operación, no obteniendo rentabilidades, esto hace que el proyecto no sea atractivo financieramente.

➤ **RAZONES FINANCIERAS**

Tabla 33.

RAZONES FINANCIERAS		2011		2012	2013
PERIODO >>>>>		0		1	2
ROI (%)				-19,18%	-19,79%
ROE (%)				-25,64%	-26,45%
ROA (%)				-19,18%	-44,62%
ROS (%)				0,00%	0,00%

Fuente/[Elaboración propia]

9. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

El valor Económico de los humedales se atribuye a la funcionalidad de un ecosistema, para la sociedad y debería reflejarse en algún parámetro que resuma los beneficios asociados a la disponibilidad de esos servicios o productos. Ese indicador o valor económico-social, debe ser uno de los elementos básicos para comparar y decidir sobre la pertinencia de las diferentes alternativas de uso de esos ecosistemas naturales. En este aparte diferenciaremos dos conceptos de valor estrechamente vinculados: el valor en sí del ecosistema y el valor que le atribuye la sociedad.

Todo ecosistema posee un valor en sí, un valor en el sentido ecológico, relacionado con su funcionalidad químico-física-biológica propia. Sin embargo, las razones que hacen que los humedales sean legalmente declarados como áreas protegidas, tienen que ver con el valor que la sociedad les asigna y que necesariamente se refiere a la utilidad y a la importancia que tienen para las personas que directa o indirectamente se benefician de dichos ecosistemas.

El lenguaje o el enfoque económico resulta a priori algo ambiguo. No es evidente considerar el hecho de valorar o poner un precio al ambiente o considerarlo como una mercancía. En realidad, lo que se valoriza en términos económicos no es el ambiente o la naturaleza o la vida, sino que son las preferencias individuales de las personas con respecto a las modificaciones en la calidad del ambiente o en los niveles de riesgo de no disponer algunos de sus servicios o productos.

Esto no significa que la conservación del humedal y su ecosistema no tenga un valor en sí, pero desde el enfoque económico, lo que se evalúa son las preferencias de la gente a favor o contra determinados cambios con respecto a la disposición y al uso de esos recursos. Las dos formas de valuación son relevantes para el proceso de toma de decisión; considerar sólo el valor económico no es suficiente para orientar la toma de decisión del mundo real. Pero uno es medible

en términos de un numerario común y permite la comparación entre diferentes proyectos socio-económicos, mientras que el otro no lo es y la comparación se hace imposible.

Para que la acción de utilizar el humedal para transformarlo sea una decisión económicamente eficiente, ella deberá ser preferible, en el sentido de que su beneficio deberá exceder su costo, incluyendo el costo de oportunidad de no disponerlo en sus condiciones naturales. Pero uno de los problemas actuales con la decisión de uso y manejo de los humedales, se relaciona con el hecho de que la parte de la sociedad que utiliza el recurso agua indiscriminadamente, y que daña y destruye los humedales, no incluye en su ecuación económica los costos reales para la sociedad en su conjunto de esos daños y destrucciones.

Esto representa una verdadera 'trampa social', ya que los mecanismos estándares de incentivo – desincentivo de la economía a corto plazo para los que dañan los humedales no son consistentes con las bondades de largo y mediano plazo del sistema. Para transformar la trampa en una regla de selección racional de la alternativa más eficiente, la sociedad requiere disponer de una estimación adecuada de los costos asociados a cada una de esas alternativas e instrumentos, que permitan hacer pagar a la parte responsable del daño ecológico y en el momento que se produzca.

Otros ámbitos que pueden manejar y tomar decisiones en torno al conflicto de usos alternativos son el sector público responsable del manejo del recurso natural y las instituciones de control reguladas a través de medidas legislativas. Sin embargo, estos instrumentos también presentan limitaciones.

9.1. Impactos Projectados

De acuerdo al análisis General y específico del entorno, se identificaron los siguientes Impactos:

Tabla 34. Impactos de la Construcción del Parque Ecológico

SOCIAL	AMBIENTAL	ECONÓMICO
Mejoramiento de la calidad de vida en las zonas adyacentes al proyecto	Permitirá el equilibrio de la hidrodinámica de la quebrada, recuperando el flujo y reflujo de agua.	Reducción en costos de mantenimiento futuro en el cuerpo de agua.
Incentiva el sentido de pertenencia de la comunidad frente al Humedal.	Concientización a la comunidad en general que los cuerpos de agua son componentes ambientales esenciales que requieren cuidado, mantenimiento periódico y permanente.	Incremento en el turismo en la comuna y el municipio
Crea compromisos interinstitucionales y comunales en pro de la preservación, conservación y restauración de los recursos naturales del municipio.	Se aprovechará los residuos sólidos generados para darles un uso útil y reducir su impacto sobre el ambiente.	Creación de microempresas relacionadas con él, turismo y huertas ecológicas.
Genera empleos de forma directa e indirecta	Permitirá un mejoramiento paisajístico y sanitario del sector	
Recuperación social de jóvenes marginados.	Restablecimiento de las condiciones físico-químicas-biológicas del cuerpo hídrico a final de tramo.	
	Reducción de la carga contaminante a la Ciénaga Miramar.	

Fuente [Elaboración Propia]

9.1 Beneficios para la comunidad

Se reconocieron como beneficios por la ejecución del proyecto para la comunidad de Barrancabermeja los siguientes:

- Mejoramiento de la calidad de vida en las zonas adyacentes al proyecto.

- Incentiva el sentido de pertenencia de la comunidad frente al Humedal.
- Crea compromisos interinstitucionales y comunales en pro de la preservación, conservación y restauración de los recursos naturales del municipio.
- Genera empleos de forma directa e indirecta.
- Recuperación social de jóvenes marginados
- Permitirá el equilibrio de la hidrodinámica de la quebrada, recuperando el flujo y reflujo de agua.
- Concientización a la comunidad en general que los cuerpos de agua son componentes ambientales esenciales que requieren cuidado, mantenimiento periódico y permanente.
- Se aprovechará los residuos sólidos generados para darles un uso útil y reducir su impacto sobre el ambiente.
- Permitirá un mejoramiento paisajístico y sanitario del sector
- Restablecimiento de las condiciones físico-químicas-biológicas del cuerpo hídrico a final de tramo.
- Reducción de la carga contaminante a la Ciénaga Miramar.
- Reducción en costos de mantenimiento futuro en el cuerpo de agua.
- Incremento en el turismo en la comuna y el municipio

9.2 Valorización Económica del Humedal

El enfoque que se le dio al parque ecológico para determinar su valor económico está dado a razón de la función de producción de la familia emplea el gasto en productos o servicios que son complementarios o sustitutos de las características ambientales que se evaluaron, como el costo de transporte para desplazarse a determinados sitios con el objetivo de beneficiarse de sus aspectos recreativos o paisajísticos, teniendo en cuenta los beneficios más influyentes para las personas Así:

Tabla 35. Estimación del valor económico de los beneficios

Área Analizada	Fuente del beneficio económico	Método de medición	Beneficio estimado (\$/ha)	Supuestos
Humedal de la quebrada Las Camelias	Actividades recreativas	Productividad DAP (Costo de transp.) 207.000 \$/año Reduc. del daño esperado en propiedades	\$ 282.000	\$ 3.980.000 r = 8%
	Actividades Educativas	DAP (Val. contingente) 720.000 \$/año	\$ 3.724.000	\$ 3.980.000 r = 12%

Nota: r = tasa de descuento utilizada para actualizar los beneficios futuros.

Fuente [Elaboración propia]

9.3 Estrategia de financiación del Proyecto:

Existen varias entidades preocupadas por el medio ambiente y su conservación de acuerdo a estas, se sustentan las siguientes opciones:

➤ **ECOPETROL**

○ **Convocatoria Nacional a la Biodiversidad**

Ecopetrol lanzo una segunda convocatoria, llamada Convocatoria Nacional de Biodiversidad. El programa busca cofinanciar el desarrollo de proyectos encaminados a la conservación y manejo sostenible de la biodiversidad en humedales de Colombia.

A partir del 20 de junio de 2011 se recibirán las propuestas

Se apoyarán proyectos de conservación y manejo sostenible de los humedales en las zonas de influencia de la operación de la Empresa y zonas prioritarias en el territorio nacional.

Ecopetrol hará un aporte de \$3.500 millones y El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial acompañará el desarrollo de las iniciativas ganadoras.

Luego del éxito obtenido en su primera convocatoria en 2009, Ecopetrol y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial lanzaron este 17 de mayo una nueva versión de “Una convocatoria a la Biodiversidad”. Esta iniciativa, que se realiza como una de las actividades principales del Programa Corporativo de Biodiversidad de Ecopetrol, tiene como objetivo el apoyo económico a proyectos dirigidos a la, conservación y manejo sostenible de la diversidad biológica de los humedales colombianos. En la versión del 2011 la Empresa hará un aporte de \$3.500 millones. Los proyectos ganadores recibirán entre un mínimo de \$150 millones y un máximo de \$500 millones. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial acompañará el desarrollo de las propuestas ganadoras.

A través del concurso, se seleccionarán las mejores propuestas en conocimiento, preservación, restauración, manejo y uso sostenible de la diversidad biológica presente en los humedales Altoandinos, de la Orinoquía, el Magdalena Medio, la Depresión Momposina y de aquellos que estén presentes en las zonas de influencia de la operación de Ecopetrol.

En la convocatoria 2011 podrán participar entidades sin ánimo de lucro, tales como: personas o grupos de personas organizadas en entidades no gubernamentales colombianas dedicadas a la investigación en el tema de diversidad biológica y cultural. También podrán participar ONG extranjeras siempre en asocio con entidades colombianas o con personería jurídica en el país.

De la misma forma, la invitación está abierta a autoridades ambientales regionales o urbanas e institutos y centros de investigación, así como Universidades y grupos de investigación reconocidos por Colciencias.

➤ **“Plan Cien” Barrancabermeja**

Es el conjunto de obras, programas y proyectos que se ha incluido en el POT 2010 y que se encuentra actualmente en aprobación de la CAS cuyo valor inicial era de cien mil millones de pesos, distribuidos en las siguientes líneas de inversión:

Cuadro 23. Línea de inversión y presupuesto destinado “Plan Cien”

Líneas de Inversión	Alcaldía	Ecopetrol	Proyecto La Cira - Infantas	Gobernación	Otros
Medio Ambiente	24.199	13.520	0	0	1.857
Infraestructura	9.699	32.017	2.892	43.231	221
Desarrollo Económico	5.980	5.150	44	65	2.920
Fortalecimiento Institucional	504	5.275	246	0	15
Educación	1.312	1.844	2.715	0	991
Total	41.664	57.806	5.897	43.296	5.944
Gran Total	154.607				

Fuente [www.ecopetrol.com.co]

Adicionalmente y como se mencionó en el estudio del entorno, en el POT se establece las siguientes acciones a desarrollarse:

Tabla 36. Acciones a desarrollar en el estudio de entorno

Acciones a desarrollarse	Avances
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El Municipio de Barrancabermeja formulará e implementará un plan de prevención y control de defensa de la fauna silvestre en el plazo de seis (6) meses a partir de la adopción del presente acuerdo. ▪ La Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL, contará con un plazo máximo hasta de dos (2) años, para formular, concertar e iniciar con la CAS, y la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio un plan de prevención y corrección de los impactos causados por vertimientos derivados de la explotación, conducción y refinamiento de hidrocarburos sobre los humedales del municipio. (Artículo 33. Administración y control del sistema de áreas para conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se ha implementado ninguna de las acciones a desarrollar.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por ser la minería una actividad generadora de impacto, la Secretaría de Medio Ambiente realizará la caracterización de pequeña y mediana minería. (Artículo 34. Definición y régimen de usos de las áreas para conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se realizó el estudio en el periodo de gobierno 2004-2007.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considerando que el Consejo Municipal de Planeación solicitó el desarrollo de una categorización de actividad múltiple, para áreas definidas en el Mapa No. 18 (Zonificación ambiental de suelo rural y suburbano) correspondientes a la Lizama, y Campo 23 en inmediaciones de la Troncal del Magdalena Medio, se otorga un plazo de seis (6) meses a la Oficina Asesora de Planeación para que adelante el estudio respectivo de las áreas a categorizar en dichos sitios, y presentar el respectivo proyecto de acuerdo para la modificación del Plan de Ordenamiento. (Artículo 36. Zonificación ambiental de áreas rurales y suburbanas.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dicho estudio no se inició, además porque su inclusión en el POT se debía realizar mediante su revisión y ajuste.

Fuente [Seguimiento y Evaluación POT 2010 – Alcaldía Municipal]

De acuerdo a esto, no solamente es importante tanto para el municipio como para Ecopetrol desarrollar y promover proyectos en pro de la mejora del medio ambiente, sino que se ha vuelto obligatorio. Así mismo dentro de la Memoria Justificativa del POT 2010 de Barrancabermeja, se encuentra dentro de los programas y acciones asociados a la estrategia de aumento de la oferta general del espacio público, programa de “Recuperación de espacio público a partir de la intervención en zonas de amenaza alta por inundación y suelo de protección ambiental” el Proyecto “Desarrollo y construcción del parque lineal de la quebrada las camelias”, con un nivel de prioridad media.

➤ **Fundación para el Desarrollo del Magdalena Medio - FUNDESMAG**

Su trabajo ha estado encaminado en desarrollar programas y proyectos que permitan la sostenibilidad de las actividades productivas de los habitantes de la región ofreciendo servicios financieros, de formación y de gestión de iniciativas que han contribuido con el desarrollo empresarial y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades del Magdalena Medio.

Su gestión se evidencia en los 14 municipios de área de influencia a la estructura petrolera, allí se ha realizado diferentes acciones con el fin de lograr un desarrollo social, económico, comunitario, institucional y ambiental.

Es una entidad sin ánimo de lucro, de carácter privado. Una de las líneas programáticas de acción institucional es la sostenibilidad ambiental, y sus programas banderas es la Administración de programas y proyectos concentrados en la ciudad de Barrancabermeja, por lo que sería una alternativa para delegar la administración y operación del Parque.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados para el presente estudio de Prefactibilidad, se tienen las siguientes conclusiones:

La inversión inicial total del proyecto, esta cuantificada en \$3.694.865.687, y sus componente principal está representado en activos fijos, especialmente en el terreno y el capital de trabajo inicial.

Este proyecto no es viable financieramente, dado que, dentro de su alcance no se tiene contemplado ninguna actividad que genere ingresos donde se vea retribuida la inversión, la administración y el mantenimiento.

Teniendo en cuenta que este tipo de proyectos tienen un esquema socio ambiental,

1. El proyecto, generaría una serie de impactos ambientales positivos y negativos, importantes para la Comunidad, por lo cual la evaluación de estos debe ser objetiva a fin de no generar situaciones con la población del sector.
2. El plan de manejo ambiental debe estar acorde con las necesidades estimadas durante la etapa de planeación del proyecto y con las necesidades que tiene la comunidad.
3. Al seleccionar la metodología a utilizar para la valoración de impactos, se debe tener en cuenta las características y la magnitud del proyecto, así como el tipo de información disponible, los requisitos exigidos por la autoridad ambiental, el tiempo disponible y los recursos con los que se cuenta.
4. Este proyecto genera grandes expectativas para los habitantes, debido a que crecen las oportunidades de empleo. Debido a esto, es importante involucrar la mano de obra de la región, incentivando a las empresas

Contratistas a seleccionar personal de la región para sus labores de ejecución y operación.

5. Todas las personas, entes u organismos involucrados en la planeación y posterior ejecución del proyecto, deben conocer el concepto y el alcance de la licencia ambiental, ya que esta es una condición previa para el ejercicio de los derechos que surjan de los permisos, autorizaciones, concesiones y licencias que expidan otras autoridades diferentes a las ambientales. Caso contrario se puede incurrir en multas y hasta la cancelación del proyecto.

RECOMENDACIONES

Este estudio de Prefactibilidad está enfocado básicamente en la viabilidad para la ejecución del proyecto de la construcción del Parque ecológico en el Humedal de la Quebrada Las Camelias, el cual antes que entrar a plantear su ejecución, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. El factor más importante para garantizar un ecosistema en óptimas condiciones en el área, es que el Municipio de Barrancabermeja, garantice la construcción del colector de recolección de aguas domésticas e industriales que en la actualidad se vierten a lo largo de todo el cauce de la Quebrada y que tiene como objetivo canalizar estos residuos hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en el sector del Barrio Primero de Mayo.
2. Basados en la evaluación financiera, en donde el proyecto es inviable, se debe garantizar el recurso financiero para la administración y mantenimiento del Parque ecológico, por medio de entidades que apoyen la implementación de este tipo de proyectos en donde el beneficio está enfocado en proteger los ecosistemas y dar un espacio para que la comunidad se integre a un planteamiento ecoturístico.
3. El mantenimiento del Parque ecológico debe garantizarse mensualmente, teniendo en cuenta las recomendaciones plasmadas en este estudio, evitando así, que las diferentes zonas que este compone se deterioren y se presten para la presencia de delincuencia común que puede a futuro dar una mala imagen al sector.

4. Se deben garantizar campañas de protección de este tipo de ecosistemas enfocadas en la importancia y proliferación de estos proyectos a nivel Municipal, Nacional e Internacional.

5. Por último y como medida de optimizar el uso de este Parque, se puede pensar a futuro de una segunda fase que incluya infraestructura natural (kioskos para docencia, concha acústica, etc.) para el desarrollo de actividades lúdicas que integren el Parque con la Comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo No. 18 del 2002 “Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja y se dictan otras disposiciones”
- Bequette F. 1994. **Proteger las Zonas Húmedas**. Área Verde, El Correo de la Unesco. Enero:25-27.
- Bergstrom J.C., Stoll J.R., Titre J.P. y Wright V.L. 1990. **Economic Value of Wetlands-based Recreation**. Ecological Economics 2:129-147.
- Brown K., Pearce D., Perrings Ch. y Swanson T. 1993. **Economic and the Conservation of Global Biological Diversity**. Working Paper No2. Global Environmental Facility. Washington D.C.
- Cámara de Comercio de Barrancabermeja, Comunicado de Prensa No. 44, Cámara de Comercio lidera cinco importantes proyectos – Hacia el fortalecimiento de la economía regional.
- Cormagdalena. Plan de Acción 2009 – 2011
- Costanza R., Faber S.C. y Maxwell J. 1989. **Valuation and Management of Wetland Ecosystems**. Ecological Economics 1:335-361.
- Humedales: un enfoque económico / Hugo Roche. – Rocha, UY: PROBIDES 1995.
- Revista científica Luna Azul, César Augusto Castellanos M, Biólogo, Universidad Industrial de Santander, Especialista en Sistemas de Información Geográfica