

PROPUESTA PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN MITIGACION DE
IMPACTOS AMBIENTALES QUE CONTRARESTEN LOS CONFLICTOS DE USO DEL
SUELO EN EL MUNICIPIO DE CAJICA.

DORA INES LUENGAS BECERRA
Código: 2700279

YANIRA NAVARRETE MOYANO
Código: 2700281

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACION EN PLANEACION AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL
DE RECURSOS NATURALES
BOGOTA D.C.
2010

PROPUESTA PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN MITIGACION DE
IMPACTOS AMBIENTALES QUE CONTRARESTEN LOS CONFLICTOS DE USO DEL
SUELO EN EL MUNICIPIO DE CAJICA.

DORA INES LUENGAS BECERRA

YANIRA NAVARRETE MOYANO

Trabajo de Grado para optar al título de: Especialista en Planeación Ambiental y
Manejo Integral de Recursos naturales

Director:
Ingeniero, Edgar Camilo Luengas Pinzón
M. Sc. Ingeniería Ambiental
Especialista en Administración del Control de la Contaminación del Aire

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL
DE RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ D.C.
2010

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

BOGOTA D. C., MAYO DE 2010

DEDICATORIA

“Agradezco a Dios por haber permitido que culminara este lindo y gran propósito”.

Al motor de mi vida, mi hija Salomé, por su paciencia y gran amor.

A mi amor Wilson por su apoyo incondicional.

A mis padres, por su comprensión y soporte.

A mi hermana y sobrina, por su colaboración.

Dora Inés Luengas Becerra

“A Dios, que me dio la luz para prepararme en mi afán por alcanzar mi sueño.”

A mi esposo Néstor Adrian, por su lealtad y serenidad que me alientan a la vida.

A mis padres Pedro y Mercedes, por su amor y apoyo incondicional.

A mi papá Antonio quien desde el cielo me ayudo para que este sueño se cumpliera.

Yanira Navarrete Moyano

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Militar Nueva Granada, por su receptividad y apoyo, factor que nos permite una verdadera formación integral con capacidad para formular propuestas enfocadas hacia la planeación ambiental y el manejo integral de los recursos naturales.

Al ingeniero Edgar Camilo Luengas Pinzón, quien nos orientó con sus mejores aportes académicos, su dedicación, amor y valentía, logrando despertar en nosotras motivos de trabajo y de transformación humana.

A nuestros compañeros, quienes nos ayudaron a desarrollar la amistad y la empatía necesarias para trabajar en equipo y lograr construir juntos propuestas para generar alternativas viables de desarrollo sostenible de los recursos.

INTRODUCCION	- 2 -
MARCO GENERAL.....	- 3 -
<i>Objetivos Generales</i>	- 3 -
<i>Alcances</i>	- 4 -
<i>Límites del Area de Estudio</i>	- 4 -
<i>Condicionantes</i>	- 5 -
<i>Plan de Trabajo</i>	- 6 -
ANÁLISIS PROGRAMÁTICO.....	- 7 -
PROBLEMÁTICA	- 7 -
IMPACTO VISUAL.....	- 7 -
MARCO LEGAL APLICABLE	- 8 -
NORMATIVIDAD GENERAL.....	- 9 -
ANALISIS DEL MARCO LEGAL APLICABLE.....	- 12 -
CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO	- 16 -
MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO.....	- 16 -
EL PAISAJE NATURAL Y EL PAISAJISMO.....	- 20 -
CARÁCTER VISUAL.....	- 21 -
CALIDAD DEL ESPACIO.....	- 22 -
VOLUMEN Y PLANOS.....	- 22 -
SELECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	- 22 -
MANEJO FUNCIONAL DE LA VEGETACIÓN	- 24 -
ESPECIES RECOMENDADAS PARA LA REFORESTACION Y EMBELLECIMIENTO PAISAJISTICO	- 25 -
<i>COSTOS</i>	- 26 -
ANÁLISIS DE CAMPO	- 30 -
LIMITES PAISAJÍSTICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	- 30 -
PROYECTO DEFINITIVO.....	- 31 -
ZONIFICACION.....	- 31 -
<i>Zona forestal protectora:</i>	- 31 -
<i>Zona de vivienda campestre:</i>	- 31 -
<i>Zona industrial:</i>	- 33 -
SELECCIÓN DE LA VEGETACIÓN:.....	- 34 -
<i>Manejo del espacio</i>	- 34 -
<i>Jerarquización y modulación:</i>	- 34 -
<i>Barreras rompe vientos</i>	- 35 -
<i>Cualidades estéticas:</i>	- 35 -
MANEJO FUNCIONAL DE LA VEGETACIÓN:	- 35 -
<i>Soleamiento:</i>	- 35 -
<i>Vientos</i>	- 36 -
DISEÑO PAISAJISTICO	- 37 -
MITIGACION DE IMPACTOS.....	- 38 -
MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS.	- 39 -
BIBLIOGRAFIA.....	- 40 -

INTRODUCCION

Preocupadas en el cuidado y preservación del ambiente, pretendemos proponer el presente estudio con la finalidad de buscar un planteamiento paisajista, que minimice el impacto visual que se genera por la diversidad de usos del suelo que se presentan en las áreas objeto de estudio.

Otra finalidad del proyecto, pretende mejorar la calidad del paisaje de la zona, que en la actualidad limita con la zona industrial y de la cual se ve afectada en cuanto a calidad del aire, ruido y por emisiones al aire ambiente, esta influencia hoy negativa lo convierte en un paisaje con un grado importante de perturbación.

El proyecto a la vez pretende demostrar que es posible naturalizar las zonas industriales, que las zonas industriales no tienen por qué ser antagónicas a los paisajes naturales y que la infraestructura y logística de estas zonas, debe por el contrario estar dirigidos al cuidado y mantenimiento del paisaje.

La zona forestal protectora es un área natural que está inmersa dentro del ordenamiento territorial del municipio, donde se regula el uso de la tierra y el desarrollo de actividades con posibles impactos ambientales en dichas zonas.

La zona forestal protectora de Cajicá posee una zona de amortiguamiento adyacente que requiere de un tratamiento especial para garantizar la conservación del área protegida, tal como lo contempla la Constitución Nacional de 1991, donde se incorpora el principio de imponer al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como el deber de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95).

Prohíbese cualquier reproducción parcial o total del mismo sin autorización de los autores.

Alcances

- Proponer una solución paisajista dentro de la zona rural de vivienda campestre.
- Brindar alternativas de solución, tendientes a la reforestación de la zona objeto de estudio.
- Recomendar las especies vegetales a utilizar, tanto en especie y número, señalando su ubicación, mantenimiento y costos.
- Generar vistas que permitan apreciar el resultado final que se espera alcanzar, considerando que los elementos vegetales que componen el paisaje son dinámicos, es decir cambiantes en el tiempo y a la vez perecibles.

Límites del Area de Estudio

El proyecto está ubicado en la vereda Chuntame, sector Manas, kilómetro 5 vía Zipaquirá, costado occidental, en la zona de amortiguamiento, entre la vivienda campestre e industria y la zona forestal protectora del municipio de Cajicá, el proyecto ocupa un área de 263.ha, de las cuales 143 corresponden a la zona forestal protectora, 50 del área de vivienda campestre y las 70 restantes corresponden al área de tratamiento industrial.

Figura No. 2



Vista aérea de la zona de estudio, Cajicá vereda Chuntame.

Fuente: Google Earth.

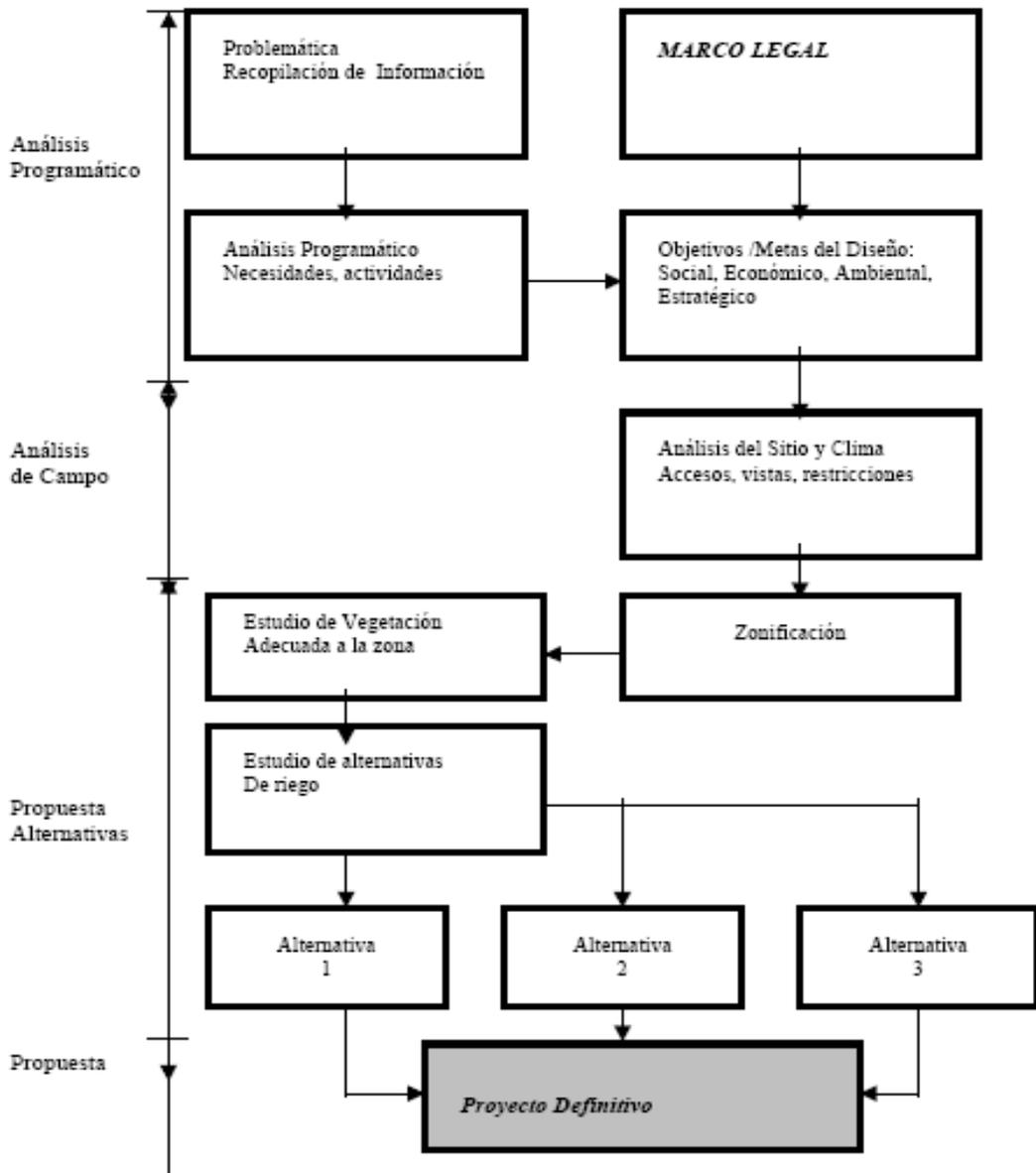
Condicionantes

Las condicionantes para el desarrollo del presente proyecto son:

- Su ubicación dentro de las Zonas forestal protectora, vivienda campestre e industrial establecidas dentro del PBOT del municipio
- Utilización de las especies vegetales existentes en la zona.
- Utilización de los recursos de la zona.

Plan de Trabajo

Plan de Trabajo



Fuente: El Autor

ANÁLISIS PROGRAMÁTICO

Habiendo definido el Marco General del Plan de Mitigación de Impactos Ambientales, así como las determinantes y condicionantes de diseño paisajístico, procedemos a explorar las alternativas programáticas con las cuales se puede desarrollar el proyecto.

El estudiar y evaluar varias alternativas de programa tiene como objetivo el seleccionar aquella que más beneficios estéticos, sociales, ambientales y culturales aporte a solucionar los conflictos de uso del suelo que se han generado.

Para decidir alternativas programáticas debemos conocer, la problemática que dio origen al contraste de usos de suelo los cuales generan efectos negativos directos a los recursos naturales, al paisaje y la calidad de vida.

Problemática

- Ubicación dentro de la zona forestal protectora, vivienda campestre e industrial contempladas dentro del PBOT del Municipio
- Las preocupaciones de la autoridad local y los propietarios del predio donde se puede generar vivienda resultado del desarrollo industrial que pueda implicar un cambio negativo en la calidad de vida.
- Preocupación por la búsqueda de medidas necesarias para atenuar el impacto por calidad de aire ruido ambiental emisiones atmosféricas y visuales.

Impacto visual

El pronóstico de la importancia de los impactos visuales es un ejercicio muy subjetivo.

Por lo general los impactos visuales son consecuencia de dos aspectos de un proyecto:

1. El impacto que genera la actividad industrial sobre las características del paisaje existente, el entorno, los recursos naturales y el medio ambiente.
2. El impacto que genera la construcción de viviendas en esta zona.

El paisaje es un recurso importante, digno de apreciar por su belleza estética, natural y cultural, que contribuye a la identidad local y regional lo que lleva a apreciar los espacios naturales propios de un lugar.

Si bien el paisaje está sometido a evolución y cambio, es concebido como un recurso valioso para las generaciones futuras.

La Constitución Política de Colombia de 1991 incorpora el principio de imponer al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como el deber de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95). En desarrollo de este principio, en el Art. 58 consagra que: " la propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica.

Teniendo en cuenta que las zonas forestal protectora y vivienda campestre, se encuentra en inmediaciones de la actividad industrial, las potenciales emisiones visibles, el ruido, la contaminación atmosférica, juegan un rol importante en determinar la magnitud de los impactos sobre el paisaje y la calidad de vida de los pobladores.

La magnitud del impacto visual se relaciona no sólo a la actividad industrial, sino también con la vocación del suelo generando conflictos por su uso.

Sin embargo la preocupación nuestra por la ecología y el ambiente, nos ha llevado a considerar una propuesta para mitigar el impacto ambiental, por los conflictos de uso del suelo y a plantear un tratamiento paisajista por el deterioro mismo del entorno que lleve a naturalizar la presencia del mismo y por otro lado mejore la calidad del paisaje en este punto.

MARCO LEGAL APLICABLE

En este capítulo se tendrá en cuenta la normatividad aplicable al tema de estudio.

NORMATIVIDAD GENERAL

Norma Constitucional

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los siguientes principios fundamentales:

Derecho a un Ambiente Sano

En su Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: " Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará 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 ".

Esta norma constitucional puede interpretarse de manera solidaria con el principio fundamental del derecho a la vida, ya que éste sólo se podría garantizar bajo condiciones en las cuales la vida pueda disfrutarse con calidad.

El medio ambiente como patrimonio común

La Constitución Nacional de 1991 incorpora este principio al imponer al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como el deber de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95). En desarrollo de este principio, en el Art. 58 consagra que: " la propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica "; continúa su desarrollo al determinar en el Art. 63 que: " Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la Ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables ".

Desarrollo Sostenible

Definido como el desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los 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, la CN en desarrollo de este principio, consagró en su Art. 80 que: " El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas ". Lo anterior implica asegurar que la satisfacción de las necesidades actuales se realice de una manera tal que no comprometa la capacidad y el derecho de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

Decreto ley 2811 de 1974

Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.

Ley 09 de 1979

Código Sanitario Nacional.

Ley 99 de 1993

Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.

Decreto 2150 de 1995 y sus normas reglamentarias

Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria.

Ley 388 de 1997

Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.

Ley 491 de 1999

Define el seguro ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal.

Resolución 1351 de 1995

Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IE1

Resolución 005 de 1996

Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles

Resolución 601 de 2006

Por medio de la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

Resolución 627 de 2006

Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

Resolución 909 de 2008

Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.

Resolución 760 de 2010

Por la cual se adopta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

Resolución 610 del marzo 24 de 2010.

Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006.

Decreto 948 de 1995

Normas para la protección y control de la calidad del aire.

ANALISIS DEL MARCO LEGAL APLICABLE.

Teniendo en cuenta la amplia legislación colombiana, y para este caso el Marco Legal Aplicable al proyecto, es importante analizar cuáles son los impactos ambientales que se generan, por los diferentes usos del suelo permitidos por el PBOT del municipio en el área de estudio, a fin de proponer las medidas de manejo ambiental a que haya lugar, tendientes al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Si bien es cierto que en el área de estudio existen las zonas forestal protectora, se permite la construcción de vivienda campestre y la actividad industrial, los impactos que se generan están relacionados con los componentes, aire, agua, suelo, paisaje, flora, fauna, y socio económico, resultado de la mezcla de actividades antrópicas desarrolladas en la zona de estudio.

De igual manera actualmente los suelo de los predio a estudiar presentan usos forestal productor y agrícola (cultivo de papa) en donde actualmente la normativa es vivienda campestre e industrial, los cuales al aplicar la normativa anterior contaban con tratamiento industrial, el cual no alcanzo a ser proyectado en sitio, por lo anterior el impacto no es negativo, al tener actualmente uso industrial, la propuesta estaría orientada hacia la prevención de impactos que presenta el uso industrial.

Por lo tanto los impactos ambientales identificados en la zona objeto de estudio se pueden evidenciar en las siguientes tablas:

Tabla N°1.

Vivienda Campestre		Impacto Generado
ACTIVIDAD	Construcción	Degradación del paisaje
		Modificación del paisaje
		Alteración de la vegetación
		Degradación visual del ecosistema
		Emisiones atmosféricas de las chimeneas
		deforestación
		Alteración de aguas subterráneas
		Perdida de cobertura vegetal
		Cambio de la vocación del uso del suelo
	Asentamientos humanos	Generación de aguas residuales domésticas
		Generación de residuos sólidos
		Generación de ruido
		Afectación de cuerpos de agua

Medidas de manejo ambiental	<p>Manejo integral de cuerpos de agua evitando, controlando y mitigando los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.</p> <p>Proveer un sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales domesticas, acorde con los volúmenes generados, para evitar la contaminación de cuerpos de aguas o los suelos, y proteger la salud humana. Desarrollar un programa de selección en la fuente de residuos sólidos.</p> <p>Desarrollar una pantalla vegetal hacia el sector oriental, la barrera dará limitación a la zona industrial, la cual actuara como barrera rompe vientos.</p> <p>Contar con un programa de ahorro y uso eficiente del agua.</p>
-----------------------------	---

Impactos identificados en la zona donde es permitida la actividad de vivienda campestre.
Fuente: El autor
Tabla N°2.

Zona Forestal Protectora		Impacto Generado
ACTIVIDAD	Aparición de cultivos	Perdida de la cobertura vegetal
		Modificación del paisaje
		Alteración de la vegetación
		Migración y muerte de especies
		Erosión
		Cambio de la vocación del suelo
		Pérdida de suelo de protección
		Desestabilización del terreno
	Expansión de la frontera agrícola	Disminución y/o Extinción de especies
		Alteración de la fauna
		Alteración de nichos
		Presión sobre bosques
Medidas de manejo ambiental	<p>Manejo de aguas y control de erosión</p> <p>Manejo de suelos</p> <p>Revegetalización</p> <p>Reforestación</p> <p>Desarrollar un programa de recuperación de áreas intervenidas con el fin de rehabilitarlos para su conservación</p>	

Impactos identificados en la zona forestal protectora.
Fuente: El autor

Tabla N°3.

Desarrollo Industrial		Impacto Generado
ACTIVIDAD	Aire	Partículas en suspensión
		Aumento de ruido
		Alteración de la vegetación
		Aporte de gases nocivos
		Generación de olores ofensivos
		Producción de ruidos
	Agua	Variación en la dinámica fluvial
		Pérdida características Físico-químicas
		Generación de aguas residuales industriales
		Afectación aguas subterráneas
		Variación en la dinámica fluvial
		Afectación de aguas superficiales
		Alteración de caudales y cursos de agua
		Afectación cuerpos de agua
Socio Económico	Cambio de calidad de vida	
	Cambio en el nivel de empleo	
	Cambio de actividad productora	
	Conflictos sociales	
Medidas de manejo ambiental	Manejo integral de cuerpos de agua evitando, controlando y mitigando los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.	
	Obligar por parte de la Autoridad Municipal a través de la oficina competente el desarrollo de evaluaciones de emisiones de fuentes fijas, tal como lo contempla el protocolo para la evaluación de las mismas, del MAVDT, “ Resolución 760 de 2010”	
	Proveer un sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales industriales, acorde con los volúmenes generados, para evitar la contaminación de cuerpos de aguas o los suelos, y proteger la salud humana, para garantizar un uso eficiente del recurso.	
	Exigir a las industria muestreos de calidad del aire de acuerdo a la normatividad vigente, “ Resolución 601 de 2006” aplicable a cada tipo de industria asentada en la zona objeto de estudio	
	Coordinar con la Autoridad Ambiental la realización de mediciones de presión sonora de acuerdo a la metodología establecida en la Resolución 0627 de 2006 del MAVDT. Para evaluar el cumplimiento de la normativa en cuento a medición de emisión de ruido.	

Impactos identificados en la zona donde es permitida la actividad industrial.
Fuente: El autor

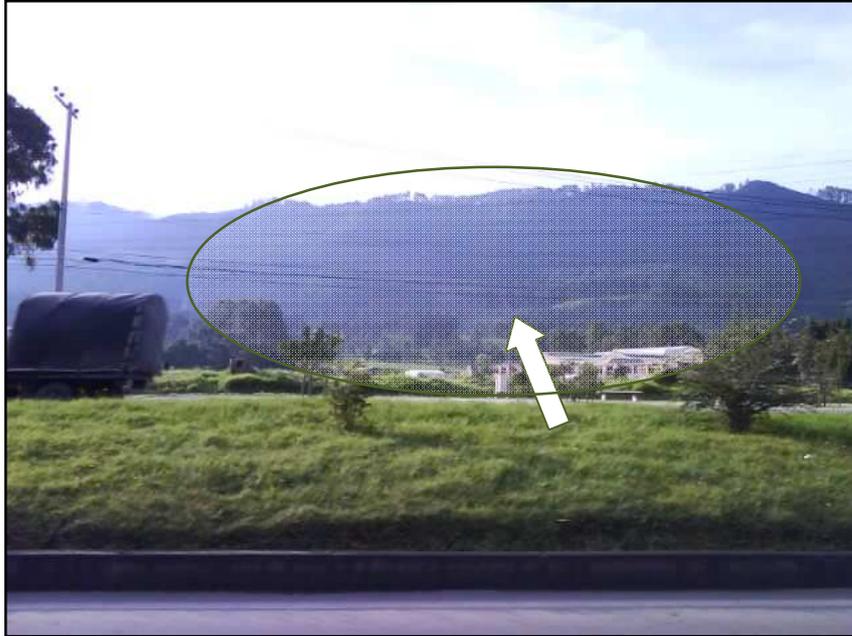
Tabla N° 4.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL
AGUA	Variación en la dinámica fluvial
	Pérdida características Físico-químicas
	Variación en la dinámica fluvial
AIRE	Partículas en suspensión
	Aumento de ruido
SUELO	Pérdida del suelo
	Erosión
	Desestabilización del terreno
PAISAJE	Modificación del paisaje
FLORA	Alteración de la vegetación
FAUNA	Alteración de la fauna
	Migración y muerte de especies
SOCIO - ECONÓMICO	Cambio de calidad de vida
	Cambio en el nivel de empleo

Indicadores ambientales de la zona objeto de estudio.
Fuente: El autor

CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO

Figura No. 3



Fotografía del área de estudio, vereda Chuntamé sector manas.
Fuente: El autor

Medio Físico y Biológico

Clima.

Geología y Geomorfología.

Suelos.

Vegetación y Fauna.

El Área de Estudio seleccionada se encuentra ubicada en Cajicá, en el Departamento de Cundinamarca.

El principal acceso a la zona es por.

El Área de Estudio se ubica en la vereda de Chuntamé sector las Manas.

El área del estudio está limitada por las coordenadas:

- Entre las coordenadas 1007.000 m E y 1008.000mE.
- Entre las coordenadas 1040.000 m N y 1041.000mN.

Para realizar un análisis a escala regional de la zona en cuestión, se ha considerado como Área de Influencia aquella zona localizada entre la zona forestal protectora y vivienda campestre.

a. Climatología

El clima El municipio de Cajicá tiene clima frío, su temperatura promedio es de 14°, lugar apropiado y hogar de varias especies venados, ardillas, lechuzas, ovejas, vacas, cerdos y gran variedad de anfibios y arácnidos.

Flora del municipio: crecen las buganvillas, cartuchos, rosas, y toda clase de flores y árboles que embellecen los paisajes privilegiados del municipio

b. Biología

- o Zonas de Vida o formación vegetal

Por su ubicación geográfica el municipio de Cajicá se ubica dentro de vida de la zona de vida o formación vegetal según Holdridge como Bosque húmedo montano bajo (**bh-MB**)

Esta formación se caracteriza por que presenta un clima caracterizado por una biotemperatura media de 12 a 18°C, una precipitación entre 1.000 y 2.000 milímetros al año y altitudes entre 1800 y 2800 m.

Geográficamente se localiza en los alrededores del embalse del Muña, desde Sibaté en una franja estrecha que bordea los cerros, hasta Facatativá en dirección a Subachoque, Zipaquirá, parte de Gachancipá y Machetá, en sectores de Junín, y entre Une, Chipaque y Fómeque.

Un sector importante lo conforman los alrededores de la laguna de Fúquene con sus municipios adyacentes.

sta es otra de las formaciones en donde los bosques han sido reemplazados desde hace muchos años por actividades antrópicas, para dar origen a diversos

cultivos de cebada, papa, maíz, trigo, arracacha, flores y hortalizas (remolacha, zanahoria, repollo, arveja, cebolla y haba), ganadería de tipo extensivo.

Solamente se hallan algunas especies arbustivas y unas cuantas arbóreas, entre las cuales cabe mencionar: Aliso (*Alnus acuminata*), Retamo liso (*Teline-monspessulanus*), Cedro (*Cedrela montana*), Roble (*Quercus humboldtii*), Nogal (*Juglans neotropica*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Pagoda o Rodamonte (*Escallonia paniculata*), Duraznillo (*Abatia parviflora*), Gaque (*Clusia multiflora*), Trompeto (*Bocconia Frutescens*), Cedrillo (*Phyllanthus salviefolius*), Pandare (*Miconia versicolor*), Mortiño, (*Hesperomelesgoudutiana*), Cerezo de monte (*Frezzeria sericea*), Carbonero (*Befaria aestuans*), Acacia (*Acacia longifolia*), Acacia bracinga (*Albizzia lophantha*), Acacia negra (*Acacia decurrens*), Acacia (*Acacia baileyana*), Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), Pino espátula (*Pinus patula*), Ciprés (*Cupressus lusitánica*), y diversidad de helechos, (*Polypodium lanceolatum*), (*Blechnum occidentale*), (*Asplenium plaemorum*), (*Pellaea ternifolia*).

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Colombia. Bogotá 1.983

- Características del paisaje

Figura 4.



Vista desde la carretera principal Cajicá-Zipacquirá al lugar.

Fuente: el autor

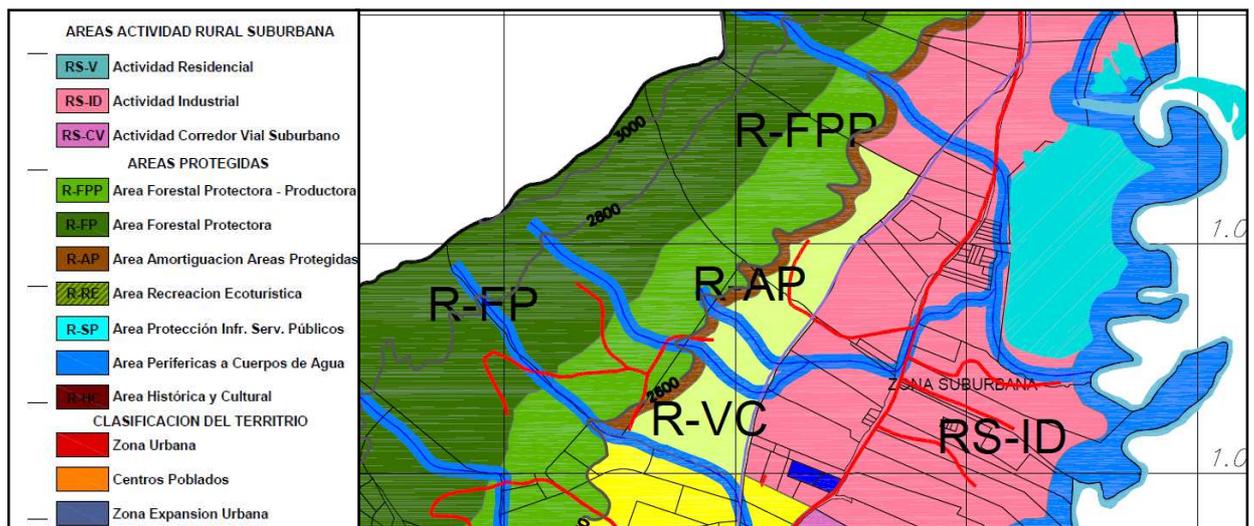
La descripción del paisaje del área de influencia del proyecto se ha realizado a partir de la ubicación y caracterización de los principales grupos paisajísticos presentes.

Para la identificación de las zonas existente, sus categorías y tratamientos se tomo como referencia plan básico de ordenamiento territorial del municipio.

La metodología usada para la identificación de las diferentes zonas fue el recorrido a pie, donde se pudieron observar los diferentes usos existentes en el área objeto de estudio.

- o Definición de las Categorías del Paisaje existente en la zona

Figura 5



Planimetría de zonificación de la zona

Fuente: PBOT Cajicá, Acuerdo 021 del 2008.

Tal como se muestra en la Lista de las categorías de borde y de las categorías de interior por paisaje fueron tomadas del PBOT del Municipio de Cajicá, las cuales se describen a continuación:

- **ÁREAS FORESTALES PROTECTORAS (R - FP).** Son aquellas áreas de propiedad pública o privada que se destinan al mantenimiento o recuperación de la vegetación nativa protectora, su finalidad exclusiva es la protección de los suelos, aguas, flora, fauna, diversidad biológica, recursos genéticos u otros recursos naturales renovables. Estas áreas se diferencian entre sí en virtud del régimen administrativo que las cubre.
- **VIVIENDA CAMPESTRE:** Corresponde a las unidades habitacionales en predios rurales indivisos que presenten dimensiones, cerramientos, accesos u otras características similares a las de una urbanización, pero con intensidades y densidades propias del suelo rural.
- **USOS INDUSTRIALES.** Implica el desarrollo de actividades relativas al uso comercial o de transformación de materias primas o a la elaboración, ensamblaje y manufactura de productos. Los usos industriales únicamente pueden desarrollarse en el suelo rural suburbano del Municipio y de acuerdo con las características y cubrimiento del establecimiento industrial y para los fines de asignación de espacios territoriales.

EL PAISAJE NATURAL Y EL PAISAJISMO

Para poder comprender la propuesta de formulación de un plan de mitigación de impactos ambientales, tendientes a solucionar los conflictos por uso del suelo y los impactos que genera; en la zona objeto de estudio, es importante, conocer los conceptos de Paisaje Natural y Paisajismo, para contemplar la puesta en marcha de un proyecto paisajista.

Tratar de definir lo que significa el paisaje no es una labor sencilla ni depende de ella misma, es todo un concepto que implica la relación de distintas disciplinas tales como la Ecología, Ingeniería Agronómica, Arquitectura, Ciencias Socioeconómicas y Ambientales, donde se puede afirmar, que todos los paisajes tienen un común denominador que es el suelo, el más indispensable y preciado por el hombre.

La planificación del uso del suelo y su preservación son la base para el Diseño Paisajista.

El paisaje es un hecho natural, histórico, cultural, ancestral permanente del que el hombre no puede prescindir. El cual cada vez más debe ser necesario cuidar como parte integrante del territorio.

El paisaje, en su axioma más breve, es el resultado final de la actividad humana donde se manifiesta claramente el impacto de la acción antropogénica sobre la Naturaleza, el cual puede ser positivo o negativo.

El Paisaje Natural, es aquel en el que no ha existido intervención del hombre, el cual está conformado por la vegetación, el suelo, las montañas, el agua, el desierto, la nieve, etc. Contando con todos estos elementos de vida, se desarrolla una rica fauna adaptada a cada lugar.

Por lo tanto, los objetivos del Plan de Mitigación de Impactos Ambientales están firmemente comprometidos en esta problemática involucrando la preservación y buen uso del paisaje, y además en la “naturalización” de los nuevos paisajes rurales, industriales o urbanos, dotándolos del complemento natural necesario para mejorar la calidad de vida de los habitantes desde el punto de vista estético, funcional y de conservación, buscando un desarrollo armónico y planificado del territorio.

CARÁCTER VISUAL

Al determinar las características visuales de un espacio, este debe interpretarse cuidadosamente en términos de las imágenes visuales propias que presenta.

Por ejemplo, cierto espacio puede estar delimitado por un robledal, al fondo una vista clara hacia una montaña; sin embargo, un lago en un primer plano puede ser visualmente dominante en la evocación de imágenes de paisajes acuáticos. Con respecto a ello, el espacio puede quedar anotado como sigue:

- Imagen mayor: lago y bordos acuáticos.
- Imágenes subordinadas: bosques de robledales con vistas a montañas lejanas.

La definición de una imagen principal o secundaria depende también del tipo de actividad predominante que se piensa desarrollar en el espacio.

Calidad del espacio

Es necesario utilizar la apariencia, el tamaño y la escala de la vegetación como un atributo que puede imprimirle calidad al espacio, la escala generalmente está basada en las dimensiones de un observador promedio.

La proporción es un factor muy importante de diseño del paisaje a través del manejo de alturas, anchuras y profundidad. La textura y el color de los materiales se utilizarán para darle armonía visual a un espacio.

La jerarquía es útil para obtener rangos de tamaño. En casos donde la jerarquía de los tamaños de los espacios resulta de una secuencia de espacios que cambian progresivamente, habrá que enfatizar unos para que se conviertan en dominantes.

Volumen y planos

Es conveniente utilizar los volúmenes y encerramientos como elementos formadores de espacios y volúmenes, mediante:

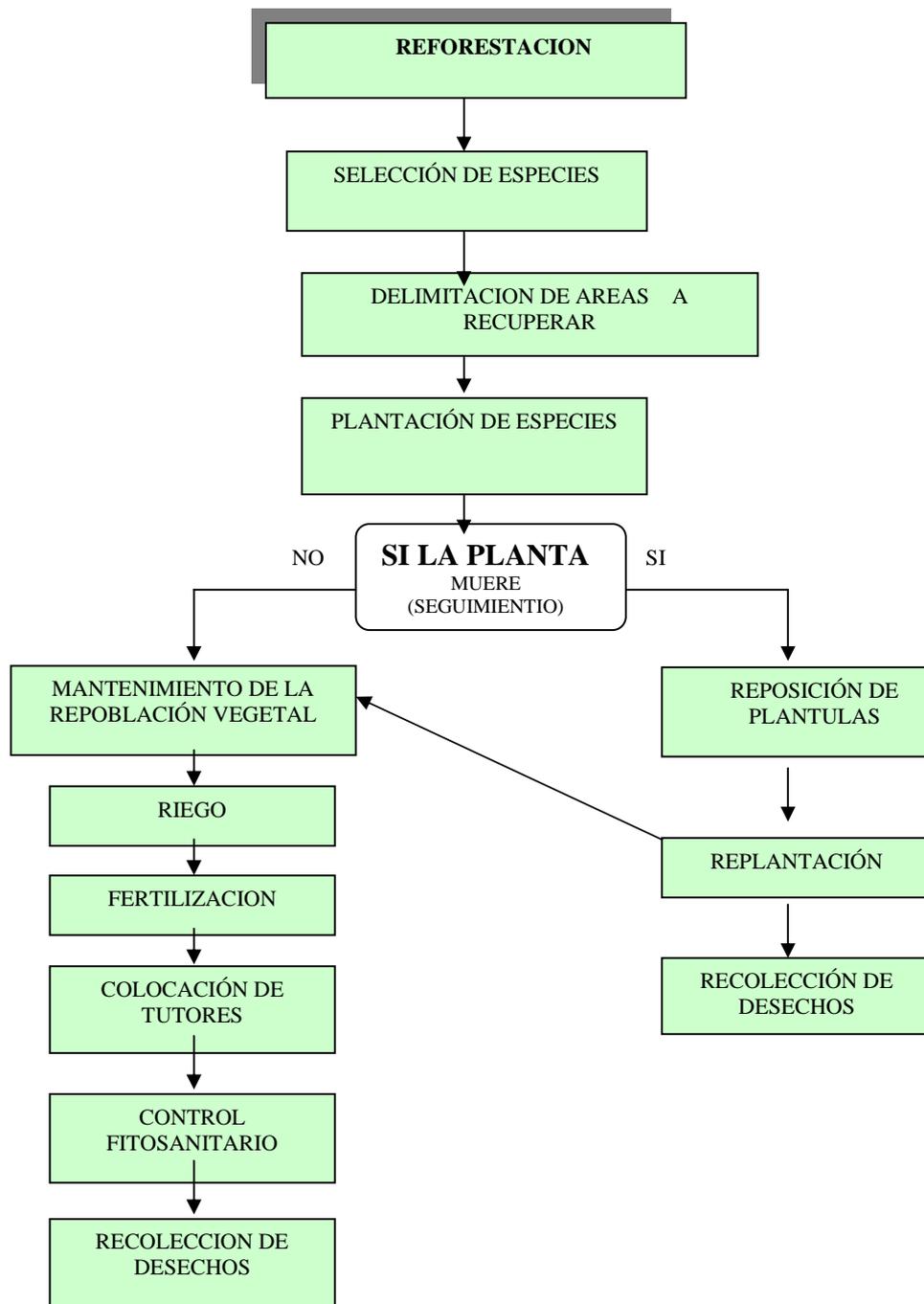
- Tratamiento del primer plano con elementos superficiales para una definición de los usos del suelo.
- Tratamiento de los planos posteriores para una definición en la altura de un espacio y en proveer de articulación espacial necesaria.
- Tratamiento de planos verticales como una barrera visual que actúe como punto de referencia, colindancia en el terreno y como pantalla para eliminar vistas indeseables.

Estos elementos también sirven como filtros contra el ruido, además de que controlan el asoleamiento y el viento.

SELECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

La vegetación se selecciona en base al estado actual de la zona objeto del proyecto, sus características físicas y bióticas, condiciones del terreno la degradación del paisaje y demás elementos naturales

Diagrama No. 1. Programa de Reforestación.



Fuente: El autor

MANEJO FUNCIONAL DE LA VEGETACIÓN

Se recomienda utilizar material vegetal nativo, para garantizar su adaptación, crecimiento, desarrollo y baja mortalidad.

Es necesario aprovechar el viento de manera eficaz para climatizar los espacios exteriores por medio del empleo de la vegetación para reducir la fuerza del viento basándose en los siguientes elementos:

- La altura de la barrera que extiende la zona de protección.
- La penetrabilidad del viento que depende de la densidad del follaje.
- El ancho de la barrera que tiene influencia sobre el microclima en la zona interior de la vegetación.

Se debe utilizar la vegetación para enfatizar o matizar aspectos de interés en el relieve del terreno, buscando determinada intencionalidad espacial.

Al atenuar con la vegetación los diferentes relieves se busca un efecto de uniformidad y continuidad en el espacio. Si se cambian las especies y las alturas de la vegetación para modificar visualmente los relieves, se podrán acentuar sus características físicas para lograr cierto efecto en el espacio.

Es muy conveniente considerar la topografía como un recurso natural del paisaje para enmarcar vistas, proveer privacidad y hacer que las superficies del terreno aparezcan fluidas y no obstruidas.

Conviene aprovechar las cualidades de la topografía para proponer desarrollos que se adapten a su contorno, enfatizando la cima y la continuidad del paisaje.

La cualidad dinámica de un terreno debe ser aprovechada para darle interés al paisaje urbano, buscando ubicar actividades o funciones en concordancia con el terreno. De esta manera, se apoyará visualmente en la configuración del terreno, para orientarse y mantenerse el sentido de dirección.

ESPECIES RECOMENDADAS PARA LA REFORESTACION Y EMBELLECIMIENTO PAISAJISTICO

Tabla 4.

N. COMÚN	FAMILIA	N. CIENTÍFICO	USOS
Aliso	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Madera
Arboloco	Compositae	<i>Polymia pyramidalis</i>	Conservación
Arrayán	Myrtaceae	<i>Myrsianthes foliosa</i>	Medicinal
Arrayán negro	Myrtaceae	<i>Myrsianthes spp.</i>	Protección
Cerezo	Rosacea	<i>Prunas persica</i>	Cercas, conservación
Cedro	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Madera
Cedro Nogal	Jugladacea	<i>Juglans neotropical</i>	Cercas Madera
Corono	Flacourtiaceae	<i>Xylosma spiculiterum</i>	Cercas vivas
Cordoncillo.	Piperaceae	<i>Piper Bogotensis</i>	Conservación
Chicalá	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Ornamental
Duraznillo	Falcourtiaceae	<i>Abatia parviflora</i>	Madera
Encenillo	Cumoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	.páramo,madera
Espino	Verbenaceae	<i>Durantha mutisii</i>	Cercas vivas.
Gaque	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	Conservación
Guamo	Mimosaceae	<i>Inga pseudospuria.</i>	Madera
Guchuva	Solanaceae	<i>Solanum lycioides</i>	Ornamental
Juco	Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i>	Madera,
Laurel	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i>	Madera
Mangle	Scalloniae	<i>Escallonia pendula</i>	Conservación
Mano de oso	Araliaceae	<i>Orepanax floribundum</i>	Conservación
	Araliaceae	<i>Orepanax sp.</i>	Conservación
Pomarroso	Myrtaceae	<i>Escallonia jambos</i>	Cercas, leña
Raque	Elleocarpaceae	<i>Valle stipularis</i>	Ornamental
Sangregado	Euhorbiaceae	<i>Crofon funckianas</i>	Conservación
Tibar	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Medicinal
Trompeto	Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Ornamental
Tuno esmeraldo	Melastomataceae	<i>Miconia squamulosa</i>	Conservación
Tuno	Melastomataceae	<i>Huillea sp.</i>	Conservación
Uva	Ericaceae	<i>Cavendishia cordifolia</i>	Conservación

Fuente: EL Manto de la Tierra - Guía de 150 especies de la flora andina. CAR, GTZ, KFM, Bogotá 1990.

COSTOS

Tabla 5

COSTOS REFORESTACION					
DISEÑO DE PLANTACION:		Cuadro		Tresbolillo	x
1. Distancias de Siembra (mts)	2,50	2,50	Costo Unitario \$		
2. Número de Plántulas por Ha		1.840	3.000	EL VALOR UNITARIO DE LOS ÁRBOLES DEPENDE DEL TAMAÑO FINAL PARA SEMBRAR Y EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	
3. Porcentaje de reposición %		10%		unidad Bulto de (kg)	dosificación por plántula (gr)
			METAS TOTALES	1,0	Has.
<i>Costos proyectados en pesos de 2008</i>					
CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total/Ha (\$)	Valor Total Proyecto (\$)
1. COSTOS DIRECTOS					
1.1. MANO DE OBRA					
Rocería (Preparación de terreno)	Jornal	14,0	23.500	329.000,0	329.000
Trazado	Jornal	5,0	23.500	117.500,0	117.500
Plateo	Jornal	7,0	23.500	164.500,0	164.500
Ahoyado	Jornal	10,0	23.500	235.000,0	235.000
Aplicación de fertilizantes y correctivos	Jornal	4,0	23.500	94.000,0	94.000
Transporte Menor	Jornal	5,0	23.500	117.500,0	117.500
Plantación (siembra)	Jornal	10,0	23.500	235.000,0	235.000
Control fitosanitario	Jornal	4,0	23.500	94.000,0	94.000
Reposición (Replante)	Jornal	3,0	23.500	70.500,0	70.500
Limpia	Jornal	7,0	23.500	164.500,0	164.500
Podas de formación	Jornal	0,0	23.500	0,0	0
Adecuación de caminos	Jornal	5,0	23.500	117.500,0	117.500
Protección de incendios	Jornal	5,0	23.500	117.500,0	117.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA		79,0		1.856.500,0	1.856.500,0
1.2. INSUMOS					
Plántulas	Plántula	1.100,0	3.000,0	3.300.000,0	3.300.000
Fertilizantes	Kgr.	2,4	81.600,0	197.472,0	197.472

Correctivos	Kgr.	1,2	19.000,0	22.990,0	22.990
Microelementos	Kgr.	0,24	75.000,0	18.150,0	18.150
Hidroretenedor	Kgr.	5,5	50.000,0	275.000,0	275.000
Insecticidas	Lt	2,0	29.500,0	59.000,0	59.000
SUBTOTAL INSUMOS				3.872.612,0	3.872.612,0
TOTAL COSTOS DIRECTOS				5.729.112,0	5.729.112,0
2. COSTOS INDIRECTOS					
Herramientas (5% MO)				92.825,0	92.825
Transp. Insumos (5% Insumos)				193.630,6	193.631
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				286.455,6	286.455,6
SUB-TOTAL COSTO ESTABLECIMIENTO Y PRIMERA LIMPIA				6.015.567,6	6.015.567,6
MANTENIMIENTOS	a 9 meses			406.420,0	406.420,0
	a 15 meses			331.775,0	331.775,0
	a 21 meses			331.775,0	331.775,0
TOTAL MANTENIMIENTOS				1.069.970,0	1.069.970,0
TOTAL AISLAMIENTO				1.107.764	1.107.764
TOTAL COSTO ESTABLECIMIENTO - MANTENIMIENTOS - AISLAMIENTO				8.193.301,7	8.193.302
A.I.U.			20%	1.638.660,3	1.638.660,3
INTERVENTORIA (10%)			10%	983.196,2	983.196,2
VALOR HECTAREA CON AI - INTERVENTORIA				10.815.158,2	\$ 10.815.158,18

Fuente CAR -2008, costos de reforestación

Tabla 6

COSTOS MANTENIMIENTO DE PLANTACIÓN FORESTAL					
PRIMER MANTENIMIENTO - 9 MESES					
Metas totales en Has	1				
CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total/Ha (\$)	Valor Total Proyecto (\$)
1. COSTOS DIRECTOS					
1.1 MANO DE OBRA					
Plateo	Jornal	4,0	\$ 23.500,0	\$ 94.000,0	\$ 94.000,0
Fertilización	Jornal	1,0	\$ 23.500,0	\$ 23.500,0	\$ 23.500,0
Replante	Jornal	3,0	\$ 23.500,0	\$ 70.500,0	\$ 70.500,0
Transporte del replante	Jornal	1,2	\$ 23.500,0	\$ 28.200,0	\$ 28.200,0
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 216.200,0	\$ 216.200,0
1.2 INSUMOS					
Nutrifoliar completo	Lt	2	\$ 15.000,0	\$ 30.000,0	\$ 30.000,0
plántulas de replante 10%	Plántula	110	\$ 1.210,0	\$ 133.100,0	\$ 133.100,0
SUBTOTAL INSUMOS				\$ 163.100,0	\$ 163.100,0
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 379.300,0	\$ 379.300,0
2. COSTOS INDIRECTOS					\$ -
Transporte Insumos (10% insumos)				\$ 16.310,0	\$ 16.310,0
Herramientas para resiembra y plateo (5% Mano de obra)				\$ 10.810,0	\$ 10.810,0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				\$ 27.120,0	\$ 27.120,0
TOTAL MANTENIMIENTO - 9 MESES				\$ 406.420,00	\$ 406.420,00
SEGUNDO Y TERCER MANTENIMIENTO - 15 Y 21 MESES					
Metas totales en Has	1				
CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total/Ha (\$)	Valor Total Proyecto (\$)
1. COSTOS DIRECTOS					
1.1 MANO DE OBRA					
Podas de formación	Jornal	3	\$ 23.500,0	\$ 70.500,0	\$ 70.500,0
Entresacas (si copas están entrelazadas 3er manto)	Jornal	2	\$ 23.500,0	\$ 47.000,0	\$ 47.000,0
Plateo	Jornal	3	\$ 23.500,0	\$ 70.500,0	\$ 70.500,0
Fertilización	Jornal	3	\$ 23.500,0	\$ 70.500,0	\$ 70.500,0
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 258.500,0	\$ 258.500,0

1.2 INSUMOS					
Nutrifoliar completo	Lt	2	\$ 15.000,0	\$ 30.000,0	\$ 30.000,0
SUBTOTAL INSUMOS				\$ 30.000,0	\$ 30.000,0
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 288.500,0	\$ 288.500,0
2. COSTOS INDIRECTOS					\$ -
Herramientas (15% Mano de obra)				\$ 43.275,0	\$ 43.275,0
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				\$ 43.275,0	\$ 43.275,0
TOTAL MANTENIMIENTOS - 15 /21 MESES				\$ 331.775,00	\$ 331.775,00
			Costos 3 mantenimientos por Ha		\$ 1.069.970,00

Fuente CAR -2008

Tabla 7

COSTOS ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO POR HECTAREA DE REFORESTACION						
NUMERO	ACTIVIDAD	AÑO 1		AÑO 2		TOTAL
		SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	
1	ESTABLECIMIENTO	\$ 6.015.568				\$ 6.015.568
2	AISLAMIENTO	\$ 1.107.764				\$ 1.107.764
4	MANTENIMIENTO MES9		\$ 406.420			\$ 406.420
5	MANTENIMIENTO MES 15			\$ 331.775		\$ 331.775
6	MANTENIMIENTO MES 21				\$ 331.775	\$ 331.775
	SUBTOTAL	\$ 7.123.332	\$ 406.420	\$ 331.775	\$ 331.775	\$ 8.193.302
	TOTAL	\$ 7.529.752		\$ 663.550		
	AI (20%)	\$ 1.638.660				\$ 1.638.660
	INTERVENTORIA (10%)	\$ 983.196				\$ 983.196
	TOTAL POR HA					\$ 10.815.158
	Establecimiento	Aislamiento		Mantenimiento Mes 9	Mantenimiento Mes 15	Mantenimiento Mes 21
	Densidad 1,100 arb/Ha Reposición 110 arb/Ha Plántulas \$ 1.100 Jornales 79 Limpia y fertilización	200 ML (1 Ha): Tipo de poste: Madera Dimensión: >= 2,1m - >= 10cm Distancia entre postes: 2,5 m Distancia entre pie de amigos: 30m Calibre alambre de Púa: 12,5 Rollos de Alambre: 2,7 (300 m de longitud) Grapas: 1,6 Kg Jornales: 24		Plateo, Fertilización y resiembra (10%)	Plateo (80cm de diámetro)	Plateo (80cm de diámetro)

Fuente CAR -2008

ANÁLISIS DE CAMPO

El área del proyecto se encuentra ubicado en el kilómetro 5 vía Zipaquirá, la margen izquierda de esta vía, en la cual se ubica la zona objeto de estudio se encuentra una zona de cultivo que se extiende hasta llegar a la zona forestal protectora donde existe vegetación tal como: Aliso (*Alnus acuminata*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Pagoda o Rodamonte (*Escallonia paniculata*), Duraznillo (*Abatia parviflora*), Gaque (*Clusia multiflora*), Trompeto (*Bocconia Frutescens*), Mortiño, (*Hesperomelesgoudutiana*), Cerezo de monte (*Frezziera sericea*, y diversidad de helechos, (*Polypodium lanceolatum*), (*Blechnum occidentale*), (*Asplenium plaemorum*), (*Pellaea ternifolia*).

Hacia la margen derecha sobre la vía que de Cajicá conduce a Zipaquirá se asienta la zona industrial

La topografía se puede generalizar como horizontal, con gradiente hacia el occidente yendo paulatinamente de los 1800 y 2300 m.s.n.m. aproximadamente

La zona de vivienda campestre rural se ubica sobre el costado occidental

LIMITES PAISAJÍSTICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO

Por el Norte:

Paisaje rural suburbano, predio colindante compuesto por industria.

Por el Oriente:

Paisaje rural suburbano, en la margen derecha de la carretera compuesta por industria.

Por el Sur:

Con paisaje rural donde predominan los cultivos.

Por el Occidente:

Paisaje forestal, de tendencia vertical que se extiende a lo lejos y se pierde en el horizonte.

PROYECTO DEFINITIVO

ZONIFICACION

Zona forestal protectora:

Se propone desarrollar una reforestación teniendo a reemplazar las especies que hayan muerto, donde se contemple su mantenimiento, riego fertilización y control fitosanitario.

Desarrollar un programa para el manejo de aguas y control de erosión

Brindar alternativas para el manejo de suelos, a través de la reforestación con especies nativas.

Desarrollar revegetalización, en las áreas degradadas y expuestas a erosión.

Desarrollar un programa de recuperación de áreas intervenidas con el fin de rehabilitarlos para su conservación

Zona de vivienda campestre:

Al determinar las características visuales de un espacio, se debe interpretar cuidadosamente al espacio en términos de las imágenes visuales inherentes que presenta.

La zona de amortiguación estaría manejando un espacio que puede estar delimitado por una masa tupida de especies nativas variadas con una vista clara hacia la zona industrial, de la siguiente manera.

- Imagen menor: prado, y material vegetal ornamental (Eugenia y jazmín del cabo).
- Imagen mayor: bosques densos de especies nativas variadas (acacia japonesa, aliso, tagua,) con vistas a la zona industrial, con el objetivo de mitigar el ruido y especies ornamentales (chíchala, alcaparro, abutilón amarrabollo sietecueros) con el objetivo de generar un paisaje armónico al interior de la zona de vivienda.

Es necesario utilizar la apariencia, el tamaño y la escala de la vegetación como un atributo que puede imprimirle calidad al espacio. El tamaño de un árbol o de un espacio es relativo; es grande o pequeño dependiendo frente a qué o quién se le compare. El tamaño también depende de la distancia que existe entre un objeto y el observador; aquí es dónde la escala denota su relatividad. Por consiguiente la escala generalmente está basada en las dimensiones de un observador promedio.

La proporción es un factor muy importante de diseño del paisaje a través del manejo de alturas, anchuras y profundidad. La textura y el color de los materiales se utilizarán para darle armonía visual a un espacio.

La jerarquía es útil para obtener rangos de tamaño. En casos donde la jerarquía de los tamaños de los espacios resulta de una secuencia de espacios que cambian progresivamente, habrá que enfatizar unos para que se conviertan en dominantes. Este es el caso del paisaje que vamos a manejar, ya que los residentes de las viviendas apreciarán en su recorrido dentro del gran espacio que abarca el proyecto, es una serie de sub-espacios conformados por los elementos constitutivos del paisaje, es decir, dunas, lomas, o grupos de árboles y arbustos, etc., cada uno compitiendo con el otro creando diferentes escenarios con diferentes calidades espaciales.

Es conveniente utilizar los volúmenes y encerramientos como elementos formadores de espacios y volúmenes, mediante:

- Tratamiento del primer plano con elementos superficiales para una definición de los usos del suelo.
- Tratamiento de los planos posteriores para una definición en la altura de un espacio y en proveer de articulación espacial necesaria.
- Tratamiento de planos verticales como una barrera visual que actúe como punto de referencia, colindancia en el terreno y como pantalla para eliminar vistas indeseables.

Estos elementos también sirven como filtros contra el ruido, además de que controlan el soleamiento y el viento.

En nuestro caso los elementos verticales, llámense dunas o árboles los utilizaremos como cerco de protección en los límites de los contrastes de los diferentes usos (especialmente vivienda- industria) y como pantalla visual para ocultarla parcialmente.

Se utilizaría la secuencia mediante la continuidad en la percepción de espacios a objetos organizados y la sucesión de elementos para proveer de movimiento, ambiente específico, dirección y cambio visual.

Se propone dar repetición y ritmo mediante la sucesión repetida de elementos y la interrupción de ésta a intervalos regulares para evitar la monotonía y dar variedad en el contraste.

Se debe dar balance a través de la disposición de los elementos con respecto a un eje para obtener simetría o asimetría.

Desarrollara actividades tendientes al manejo integral de cuerpos de agua evitando, controlando y mitigando los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.

Proveer un sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales domesticas, acorde con los volúmenes generados, para evitar la contaminación de cuerpos de aguas o los suelos, y proteger la salud humana.

Desarrollar un programa de selección en la fuente de residuos sólidos.

Desarrollar una pantalla vegetal hacia el sector oriental, la barrera dará limitación a la zona industrial, la cual actuara como barrera rompe vientos.

Zona industrial:

Costado borde vial:

En el caso de la zona industrial, lo que se pretende lograr es que esta pase a ser parte de las Imágenes subordinadas y para lograr esto es el alejamiento que se le ha dado de la carretera dejando un área libre entre la carretera y esta para darle conformación de la imagen mayor, en este caso a base de dunas, lomas, bordos y vegetación propia de la zona, generando escenas agradable a la vista de los peatones.

Al interior se manejarían barreras rompe vientos con especies nativas variadas (acacia japonesa, aliso, tagua) sembrada en hilera, con el objeto de quitar velocidad al viento y por ende mejorar las condiciones de calidad del aire en la zona, así como se contrarresta el ruido ambiental.

Costados laterales y posteriores:

Los costados laterales de la zona industrial, se manejarían cercas vivas y barreras rompe vientos para mitigar los impactos por ruido ambiental y disminuir la velocidad del viento, de la siguiente manera:

- Imagen menor: prado, cerca viva con material vegetal ornamental (holly, siete cueros, caballero de la noche), sembrada en hilera.
- Imágenes mayor: barreras rompe vientos de especies nativas variadas (acacia japonesa, aliso, tagua) sembrada en hilera.

SELECCIÓN DE LA VEGETACIÓN:

La vegetación se selecciona en base a lo siguiente:

Manejo del espacio

La vegetación se debe incorporar de una manera deliberada al proyecto, para hacer que cumpla con funciones específicas mediante:

- La provisión del sentido de dirección creando una sensación de movilidad en el habitante y estimulándolo para que se desplace en el espacio.

- La creación de un movimiento secuenciado en una serie de espacios pequeños que han sido subdivididos a partir de espacios grandes, para proporcionar al observador la experiencia de disfrutar cada espacio separadamente.
- La invitación a través del uso de estímulos, atracción, sugestión o curiosidad que atraiga al observador a moverse a través de un espacio, utilizando el receso para crear un espacio de descanso al final de un recorrido.

Jerarquización y modulación:

Se establece un orden jerarquizado de movimientos y percepción a través de espacios primarios, espacios secundarios o espacios terciarios, mediante:

- La adaptación de la vegetación a espacios creados por otros elementos de diseño.
- La manipulación de la vegetación para proporcionar refinamiento.

- El reforzamiento de la selección y ubicación de plantas para dirigir la visión y el movimiento de la gente.

Es recomendable utilizar la modulación mediante:

La transformación de grandes espacios en pequeños espacios irregulares ó unidades rítmicas perceptibles poniendo atención a la modulación, de este modo se añade interés a los recorridos y se hace posible jugar con escalas, proporciones y configuración de los espacios.

Barreras rompe vientos

Es necesario utilizar la vegetación como barrera rompevientos que bloquee visualmente lo indeseable, proveyendo un control visual del paisaje a través de la dirección de la vista, ocultando la fealdad. Lo anterior implica aislamiento, confinamiento y encubrimiento, con lo no deseable, permitiendo libre acceso al resto del paisaje.

La vegetación como barrera rompevientos se utilizaría en diversas formas para ocultar áreas de desperdicios, de servicios, de actividades de construcción, áreas de almacenamiento, de estacionamiento, de industrias, de electricidad, deportivos, cementerios o carreteras.

Cualidades estéticas:

Se explotarían las cualidades estéticas de las plantas como elemento Tridimensional, tratándolas como esculturas.

Se deben combinar armónicamente las texturas tersa, rugosa, pulida o áspera; aprovechar a naturaleza misma de las plantas, su frescura, flexibilidad, fragilidad o movimiento; combinar las características de color de las plantas, para utilizarlas como elementos visuales positivos; como objeto por ser visto o notado.

MANEJO FUNCIONAL DE LA VEGETACIÓN:

Soleamiento:

Se debe utilizar la vegetación para matizar las extremas condiciones de soleamiento.

Es necesario interceptar el soleamiento excesivo obstruyéndolo, mediante plantas de denso follaje, capas múltiples de vegetación o filtrando mediante plantas con follaje abierto.

Vientos

Es necesario aprovechar el viento de manera eficaz para climatizar los espacios exteriores por medio del empleo de la vegetación para reducir la fuerza del viento basándose en los siguientes elementos:

- La altura de la barrera que extiende la zona de protección.
- La penetrabilidad del viento que depende de la densidad del follaje.
- El ancho de la barrera que tiene influencia sobre el microclima en la zona interior de la vegetación.
- La longitud de las líneas del viento que tienden a desviarse al centro o extremos del área.

Desarrollar actividades tendientes al manejo integral de cuerpos de agua evitando, controlando y mitigando los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.

Obligar por parte de la Autoridad Municipal el desarrollo de evaluaciones de emisiones de fuentes fijas, tal como lo contempla el protocolo para la evaluación de las mimas, del MAVDT, “Resolución 760 de 2010”

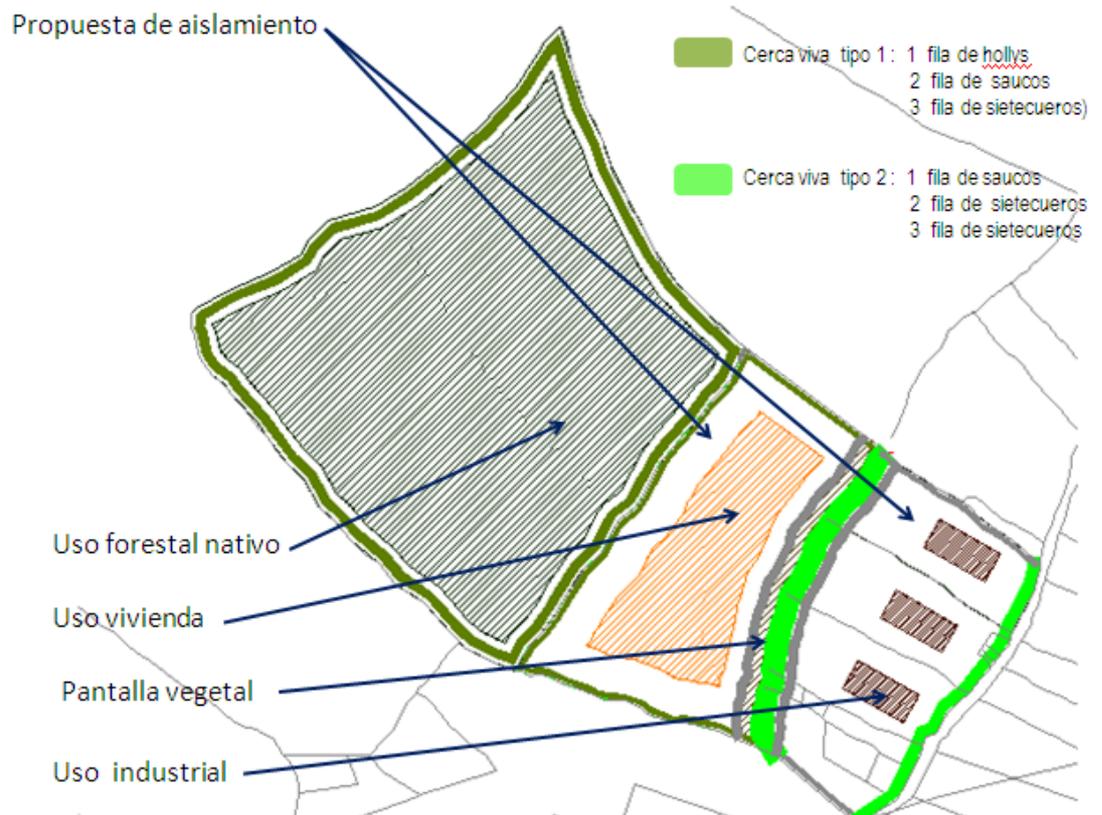
Exigir a través de la Autoridad Local verificar que dentro de las diferentes industrias cuenten con un sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales industriales, acorde con los volúmenes generados, para evitar la contaminación de cuerpos de aguas o los suelos, y proteger la salud humana, para garantizar un uso eficiente del recurso.

Exigir a las industria muestreos de calidad del aire de acuerdo a la normatividad vigente, “Resolución 601 de 2006” aplicable a cada tipo de industria asentada en la zona objeto de estudio.

Coordinar con la Autoridad Ambiental la realización de mediciones de presión sonora de acuerdo a la metodología establecida en la Resolución 0627 de 2006 del MAVDT. Para evaluar el cumplimiento de la normativa en cuanto a medición de emisión de ruido.

DISEÑO PAISAJISTICO

Figura 6



Planta de la propuesta paisajística del área de estudio.
Fuente: el autor

MITIGACION DE IMPACTOS

Tabla 8.

PARAMETRO	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN
CARÁCTER	Se refiere a la naturaleza benéfica o perjudicial de los fenómenos o acciones impactantes	Benéfico (+)
		Perjudicial (-)
MAGNITUD	Se refiere al grado de incidencia del fenómeno a acción sobre el elemento ambiental	Muy baja
		Baja
		Media
		Alta
		Muy Alta
COBERTURA	Se refiere al área teórica que se vería afectada por el impacto	Puntual
		Local
		Extenso
		Regional
DURACION	Se refiere al tiempo que permanece el efecto derivado del impacto, es decir, cuando el elemento afectado inicia el retorno a las condiciones iniciales	Fugaz (F) < 6 meses
		Temporal (T) 6 meses– 10 años
		Permanente (P)>10 años
REVERSIBILIDAD	Se refiere al tiempo que requiere el elemento impactado para volver a sus condiciones iniciales	Corto plazo (CP) < de un año
		Mediano plazo (MP) 1 – 5 años
		Largo plazo (LP) 5 – 20años
		Irreversible (IR)
RECUPERABILIDAD	Se refiere al tiempo requerido para la reconstrucción parcial o total del elemento afectado por el proyecto. Es la reconstrucción realizada por el hombre.	Corto plazo (< 1 año)
		Mediano plazo (1 a 5 años)
		Largo plazo (5 a 20 años)
		No recuperable (nunca)
TENDENCIA	Especifica si hay o no incremento progresivo en el efecto evaluado cuando persiste la acción impactante	Simple (S)
		Acumulativa (AC)
TIPO	Especifica si el efecto es resultado directo o indirecto de la acción impactante	Indirecto (I)
		Directo (D)
IMPORTANCIA	Se refiere a la importancia de una acción sobre un elemento ambiental en particular, es función de los valores asignados a los parámetros de evaluación.	$I = 3MG + 2CO + PO + DR + RV + RE + T + TI$

Parámetros de Evaluación de Impactos
Fuente: el autor

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS.

COMPONENTE AMBIENTAL	PARAMETROS	CARÁCTER		MAGNITUD			COBERTURA		DURACIÓN			REVERSIBILIDAD				TENDENCIA		TIPO	
		B+	P-	A	M	B	R	L	F	T	P	CP	MP	LP	IR	S	AC	D	I
		INDICADOR AMBIENTAL																	
AGUA	Variación en la dinámica fluvial																		
	Pérdida característica. Físico-químicas																		
AIRE	Partículas en suspensión																		
	Aumento de ruido																		
SUELO	Pérdida del suelo																		
	Erosión																		
	Desestabilización del terreno																		
PAISAJE	Modificación del paisaje																		
FLORA	Alteración de la vegetación																		
FAUNA	Alteración de la fauna																		
	Migración y muerte de especies																		
SOCIO - ECONÓMICO	Cambio de calidad de vida																		
	Cambio en el nivel empleo																		
	Cambio de ingresos																		

CARÁCTER
(P-) Perjudicial

(B+) Benéfico

MAGNITUD
(A) Alta

(M) Media
(B) Baja

COBERTURA
(R) Regional

(L) Local

DURACION
(P) Permanente

(T) Temporal
(F) Fugaz

REVERSIBILIDAD
(CP) Corto plazo
(MP) Mediano plazo
(LP) Largo plazo
(IR) Irreversible

TENDENCIA
(A) Acumulativo
(S) Simple

TIPO
(D) Directo
(I) Indirecto

TABLA 6

BIBLIOGRAFIA

1. **AGNES BARTHOLOMAUS, Alberto de La Rosa, CORTES, Jaime Orlando, ACERO, Luis Enrique. El Manto de la Tierra**, guía de 150 especies de la flora andina. CAR, GTZ, KFM. Bogotá 1990. 332 páginas.
2. **CIDETER LTDA.**, Documento de diagnóstico revisión y ajuste Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Cajicá, Cundinamarca, 2008.
3. **Conservación Internacional (CI) - CORPOBOYACÁ.** 2007. Plan de Manejo para el área de ampliación de la Reserva Forestal Protectora "Sierra El Peligro". Conservación Internacional – Colombia (CI), Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA), Tunja, Boyacá, Colombia, Informe técnico. 157 pg.
4. **Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR**, costos para reforestación protectora, 2008
5. **Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR**, Noviembre 10,2009, www.car.gov.co
6. **Cuatrecasas, J.** 1989. Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. Perez-Arbelaezia 2(8): 155-283.
7. **ECOURBANISMO**, Entornos urbanos sostenibles, 60 proyectos.
8. **EXPLOTACION DE CANTERAS Y MEDIO AMBIENTE**, Memorias del seminario. Universidad Nacional de Colombia. Unidad de educación continuada. 1.995
9. **Fundación NATURA – Colombia** 2010. Determinación del estado ecológico y de conservación del bosque de roble (*Quercus humboldtii*) sujeto al levantamiento de veda por el proyecto minero contrato de concesión no. 840-15 municipio de Gachantiva, informe final.
10. **González Hernández, C.** 2006. Identificación de bosques y sistemas agroforestales importantes proveedores de servicios ecosistémicos para el sector agua potable en Nicaragua. Tesis de Posgrado (*Magister Scientiae* en Agroforesteria Tropical). CATIE: Turrialba, Costa Rica. 136 p.
11. **González y Támara, ECOAN**, 1995
12. **GUIO AYALA Guillermo**, Estudio de Impacto Ambiental Contrato de concesión 1366-15 Minería Cielo Abierto explotación de Calizas, Gachantiva (Boyacá). 2007
13. **I.T.G.E.** Manual de Restauración de Terrenos. Madrid, 1995.
14. **Instituto Geográfico Agustín Codazzi**, Suelos y Bosques de Colombia. Bogotá 1.988

- 15. Instituto Geográfico Agustín Codazzi**, Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Colombia. Bogotá 1.983
- 16. Instituto Tecnológico Geominero De España**, Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales. Madrid 1.990
- 17. Juan Carlos Conde Vargas**, Ciudades amables, objetivo y metas en desarrollo urbano.
- 18. Lynch J. D.** 1998. La riqueza de la fauna anura de los andes colombianos. *Innovación y ciencia* 7 (4): 46 – 51.
- 19. Medio ambiente**, La ciudad sostenible, 06 noviembre 2009.
- 20. Piedra, M. A.** 2008. Caracterización socioeconómica y biofísica para el Plan de Manejo, Corredor de Conservación Guantiva - La Rusia – Iguaque, proyecto “Corredor de Conservación de Robles, una estrategia para la conservación y manejo forestal en Colombia”. Bogotá D.C., Fundación Natura.
- 21. Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT).** 2008. Municipio de Cajicá.
- 22. Sigilfredo Espinal T.** Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia IGAC (Vol.XIII No.11 1977).
- 23.** www.google.com