

METODOLOGÍA GENERAL

— PARA LA PRESENTACIÓN DE —

ESTUDIOS AMBIENTALES



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Viceministerio de Ambiente

Dirección de Licencias, Permisos y trámites Ambientales

República de Colombia



**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**
República de Colombia

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

Álvaro Uribe Vélez

MINISTRO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Carlos Costa Posada

VICEMINISTRA DE AMBIENTE

Claudia Mora Pineda

DIRECTORA DE LICENCIAS, PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES

Diana Marcela Zapata Pérez

EQUIPO TÉCNICO

Subdirección de Geografía y Cartografía del IGAC

Miguel Ángel Cárdenas Contreras

William Alberto Martínez Díaz

Grupo de Evaluación y Seguimiento

Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales

Amanda Poveda G.

Alfonso Hernández S.

Carlos Alberto Londoño Berrio

Claudia V. González H

Eusebio Galindo H.

Fernando Betancourt

Hernán Sánchez C

Jairo Arguello U.

Jorge Idárraga A.

Myriam Hernandez

Roberto Chiappe D.

Edwin Giovanni González Gracia

Camilo Rincón

Oficina Asesora Jurídica

Silvia Patricia Tamayo

Zamira Lozano Bechara

Grupo de Sistemas de Información

Sandra Patricia Rincón Méndez

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Grupo de Comunicaciones - MAVDT

José Roberto Arango R., Wilson Garzón M.

CORRECCIÓN DE ESTILO Y PRUEBAS

María Emilia Botero Arias

Catalogación en la fuente

Cítese como: Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / Zapata P., Diana M., Londoño B Carlos A et ál. (Eds.) González H Claudia V.; Idárraga A Jorge.; Poveda G Amanda.; et ál. (Textos). Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 72 p.

1. AUTORIZACIONES AMBIENTALES
2. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)
3. GESTIÓN AMBIENTAL
4. CONTROL AMBIENTAL
5. METODOLOGÍAS

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
---------------------	----------

1. FUENTES DE INFORMACIÓN	6
----------------------------------	----------

2. PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS	10
2.1. Especificaciones Técnicas del Estudio	11
2.2. Zonificación Ambiental	20
2.3. Evaluación de Impactos Ambientales	21
2.4. Zonificación de Manejo	28
2.5. Plan de Manejo Ambiental	29
2.6. Plan de Monitoreo y Seguimiento	29
2.7. Plan de Contingencia	29

3. ESPECIFICACIONES DOCUMENTALES DE LOS ESTUDIOS	30
3.1. Presentación del Documento	31
3.2. Especificaciones para la elaboración de la cartografía	32
3.3. Entrega de información cartográfica	65

BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXO	70

Introducción





De acuerdo con la misión y visión del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo

Territorial – MAVDT, el compromiso de la entidad hacia los usuarios y el Plan Nacional de Desarrollo, se elaboró la Metodología General para la Presentación de Estudios Am-

bientales. Esto también con el fin de cumplir los propósitos, objetivos y políticas de calidad de la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental.

Con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, busca orientar a los usuarios de proyectos, obras o actividades sujetas a la obtención de licencia ambiental o al establecimiento de un plan de manejo ambiental en el desarrollo de los estudios que se requieran para el efecto, a fin de que garanticen información precisa y confiable para la toma de decisiones y para el seguimiento al desempeño ambiental de los mismos.

En la metodología se presentan los parámetros establecidos por los diferentes institutos y entidades oficiales que tienen por función la generación, administración y análisis de información y se incluyen además las especificaciones para su manejo, contempladas en un modelo de almacenamiento geográfico - geodatabase corporativa del Sistema Nacional de Información de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (SNIAVDT) del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La metodología contiene fuentes de información que deben utilizarse en la elaboración de los diferentes estudios ambientales para el proceso de licenciamiento y especificaciones técnicas para la caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Así mismo se indican los lineamientos para realizar la zonificación ambiental y el establecimiento de zonas de manejo, la identificación y valoración de impactos ambientales, el diseño de medidas de manejo ambiental, la elaboración de los planes de seguimiento y monitoreo y la formulación del plan de contingencia.

Esta metodología aplica a estudios tales como el diagnóstico ambiental de alternativas, estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental.

Fuentes de Información





Las tablas 1 a 5 muestran las fuentes de información oficial que deben ser utilizadas en la elaboración de estudios ambientales y las especificaciones técnicas, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico. El anexo 1 presenta los enlaces a las direcciones de internet de fuentes de información.

TABLA 1. LISTADO DE FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

TIPO	FUENTE PRINCIPAL	OBSERVACIONES
Cartografía básica	Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y Dirección General Marítima -DIMAR.	Para la elaboración se tendrán en cuenta las especificaciones definidas en el numeral 3.2.
Cartografía temática	IGAC, DIMAR, Instituto Colombiano de Geología y Minería -INGEOMINAS, Corporaciones Autónomas Regionales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia -IDEAM y Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.	Ajuste de cartografía a partir de información primaria y otras fuentes privadas, siguiendo protocolos del IGAC e imágenes de satélites que se pueden obtener de otras fuentes. Para la elaboración se tendrán en cuenta las especificaciones definidas en el numeral 3.2.

TABLA 2. FUENTES DE INFORMACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

COMPONENTE	FUENTE PRINCIPAL	OTRAS FUENTES
Geología	INGEOMINAS, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés -INVEMAR.	IGAC e IDEAM.
Geomorfología	IDEAM	IGAC e INGEOMINAS
Suelos	IGAC, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA.	Autoridades ambientales, regionales y locales y entidades territoriales, Instituto Amazónico de Investigación Científica -SINCHI, Instituto de investigaciones ambientales del Pacífico -IIAP, centros de investigación.
Oceanografía	DIMAR, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas -CIOH, Centro de Control de la Contaminación del Pacífico -CCCP.	Fuentes de Internet. En cuanto a políticas y desarrollo sostenible del océano, la Comisión Colombiana del Océano -CCO.
Hidrología	IDEAM, autoridades ambientales regionales y locales, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER.	Cormagdalena (Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena) y Centros de investigación (universidades, institutos de investigación).
Calidad del agua	IDEAM, INVEMAR, autoridades ambientales regionales y locales.	Cormagdalena (río Magdalena), centros de investigación y fuentes de Internet.
Uso del agua	Información primaria y autoridades ambientales, regionales y locales.	IDEAM, INVEMAR, autoridades ambientales regionales y locales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

COMPONENTE	FUENTE PRINCIPAL	OTRAS FUENTES
Hidrogeología	INGEOMINAS, autoridades ambientales regionales y locales.	Estudios existentes en el área del proyecto y entidades territoriales.
Atmósfera	IDEAM, autoridades ambientales regionales y locales, DIMAR.	Estudios existentes en el área del proyecto, estaciones climáticas privadas y entidades territoriales.
Geotecnia	Información primaria, INGEOMINAS y autoridades ambientales regionales y locales, Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres - SINPAD.	Estudios existentes en el área del proyecto y entidades territoriales.
Paisaje	IGAC, autoridades ambientales regionales y locales.	Entidades territoriales.

TABLA 3. FUENTES DE INFORMACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

COMPONENTE	FUENTE PRINCIPAL	OTRAS FUENTES
Flora	Información primaria, IGAC, centros de investigación (Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia -ICN, universidades, entre otros) IDEAM. Cormagdalena (Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena) Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN, Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil, Institutos "Alexander von Humboldt", "John von Neumann", SINCHI, Herbario Nacional, jardines botánicos, autoridades ambientales regionales y locales.	Estudios existentes en el área del proyecto, plan de ordenamiento, o plan básico o esquema de ordenamiento territorial, plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, ONG, asociaciones especializadas.
Fauna	Información primaria, Institutos "Alexander von Humboldt", de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John von Neumann" y Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI", de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, centros de investigación (Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia -ICN, entre otros). Áreas de Importancia Internacional para la Conservación de Aves -AICA, centros de documentación de autoridades ambientales regionales y locales.	Estudios existentes en el área del proyecto, asociaciones especializadas.

COMPONENTE	FUENTE PRINCIPAL	OTRAS FUENTES
Ecosistemas Marinos	Información primaria, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" - INVEMAR, autoridades ambientales regionales y locales, centros de investigación (Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia -ICN, Centro Control Contaminación del Pacífico -CCCP, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas -CIOH, entre otros).	Estudios existentes en el área del proyecto asociaciones especializadas.

TABLA 4. FUENTES DE INFORMACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

COMPONENTE	FUENTE PRINCIPAL	OTRAS FUENTES
Dimensión demográfica	Departamento Administrativo de Nacional de Estadísticas -DANE, entidades territoriales y fuentes primarias.	Estudios existentes sobre el área del proyecto.
Dimensión espacial		
Dimensión económica		
Dimensión cultural	Información primaria, Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, INCODER, Ministerio de Cultura y Ministerio del Interior y Justicia.	Estudios existentes sobre el área del proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros), ONG y Asociaciones Indígenas y Afrocolombianas.
Aspectos arqueológicos	Información primaria, Ministerio de Cultura y el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH.	Estudios existentes sobre el área del proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros)
Dimensión político administrativa	Entidades territoriales, DANE, IGAC e información primaria.	Estudios existentes sobre el área del proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros).
Tendencias de desarrollo		
Información de población a reasentar	Información primaria.	

Presentación de Estudios



n este capítulo se exponen los lineamientos que deben ser tenidos en cuenta por parte de los usuarios para la presentación de estudios ambientales y se indican las normas técnicas para su presentación documental y cartográfica.

2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ESTUDIO

2.1.1 CARACTERIZACIÓN LÍNEA BASE

A continuación se señalan las orientaciones metodológicas para la caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, que permitirán determinar las condiciones ambientales iniciales del área donde se desarrollará el proyecto.

Dicha caracterización debe aportar información cualitativa y cuantitativa (especialmente a través de indicadores fijados por el IDEAM, INVEMAR y Von Humboldt), que pueda compararse en las diferentes etapas del proyecto y permita conocer las variaciones del medio ambiente debido al desarrollo del mismo.

Medio Abiótico

La información debe permitir conocer las condiciones físicas existentes en el área de influencia como un referente del estado inicial antes de la ejecución del proyecto. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Geología: la información debe presentarse de acuerdo con lo establecido en la Carta Estratigráfica Global-2000 de la ICS (Internacional Comisión on Stratigraphy), con respecto a la datación de las unidades geológicas.

La geología regional debe ser evaluada a partir de estudios existentes y ajustada con información de sensores remotos y control de campo.

Respecto a información específica relacionada con unidades estratigráficas y rasgos estructurales, ésta debe ser soportada mediante muestreos con sus respectivos perfiles estratigráficos, los cuales se pueden determinar a partir de observación directa de taludes, apiques y/o perforaciones.

Geomorfología: La información debe presentarse de acuerdo con los lineamientos generales establecidos en la metodología vigente del INGEOMINAS.

Para el caso particular de la geomorfología, la información debe ser levantada mediante la técnica de fotointerpretación y/o interpretación de imágenes de satélite (sensores remotos) con su correspondiente control de campo, mediante el cual se determinarán los diferentes parámetros geomofológicos (morfogenética y morfodinámica).

Suelos: la información debe presentarse de acuerdo con los estándares vigentes para obtención, procesamiento y presentación de información de campo establecidos por el IGAC.

Lo anterior debe realizarse mediante técnicas de fotointerpretación y control de campo a partir de la apertura de calicatas y determinación de las características físicas y químicas de los diferentes horizontes que conforman el perfil del suelo, dando como resultado el mapa de suelos con su correspondiente leyenda al nivel de detalle solicitado en los términos de referencia.

Hasta tanto el IDEAM expida las normas relacionadas con el monitoreo para la caracterización de suelos, cuando se requiera realizar esta caracterización debe cumplir con las siguientes normas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización -ICONTEC o las que las modifiquen o sustituyan: NTC 4113-1, NTC 4113-2, NTC 3656, NTC 3934, NTC 1522, NTC 4508, NTC 4711, entre otras.

Hidrología: la información debe presentarse con base en la recopilación, análisis y procesamiento de información de caudales obtenidos del IDEAM y/o de entidades o empresas que estén debidamente autorizadas para la operación de estaciones hidrométricas o aforos directos.

En caso de requerirse se debe determinar el régimen hidrológico predominante en la región de las principales corrientes en series mensuales multianuales y los caudales característicos (máximos, medios, mínimos y dominantes) de las principales corrientes.

En cuanto al área de influencia directa y para la determinación del régimen hidrológico se podrá hacer uso de curvas de duración de caudales diarios y/o series de caudales mensuales multianuales. Se deben estimar caudales máximos y mínimos para diversos periodos de retorno de acuerdo con el tipo de obra o infraestructura en análisis, mediante la utilización de metodologías de valores extremos.

Igualmente para el área de influencia directa y en caso de requerirse, se deben determinar las curvas de calibración de nivel vs. caudal para las estaciones hidrológicas representativas, al igual que las curvas de caudal sólido vs. caudal líquido tanto en suspensión como de fondo. Para los anteriores análisis se podrá utilizar información de registros históricos o mediante estimaciones con base en ajustes y calibraciones de parámetros hidráulicos.

Para el estimativo de caudales en sitios con ausencia de información, se podrán utilizar metodologías de estimativos indirectos mediante correlaciones hidrológicas, relaciones área-precipitación-caudal y/o modelos de lluvia-escurrentía.

1. **Hidráulicos:** Se requiere información hidráulica de los tramos representativos que conforman el segmento de estudio. Específicamente se requieren curvas de calibración de profundidad (H), área (A), perímetro (P), ancho superficial (T), velocidad media (\bar{v}), y velocidad máxima (V_{max}) como función del caudal. Esta información puede ser obtenida a partir de:
 2. Datos de aforos y levantamientos de secciones transversales representativas del segmento de río bajo estudio, tomados bajo un rango amplio de caudales.
 3. Calibración de modelos hidráulicos de flujo uniforme o flujo gradualmente variado y/o flujo no permanente según corresponda. Se calibran parámetros efectivos en el tramo, tales como el ancho efectivo (w), la pendiente longitudinal efectiva del fondo del canal, y el coeficiente de rugosidad de Manning (n), utilizando mediciones de campo del perfil de la lámina de agua, el caudal aforado en diferentes secciones transversales y/o hidrogramas de flujo no permanente registrados en secciones transversales.
 4. Calibración de parámetros hidráulicos y de transporte de sustancias disueltas, a partir de experimentos con trazadores. Estos experimentos permiten conocer relaciones como:
 - Área versus caudal
 - Relación de velocidad media / velocidad máxima.
 - Fracción dispersiva DF versus caudal
 - Tiempo de arribo versus caudal
 - Tiempo medio de viaje versus caudal

Igualmente es indispensable conocer los usos del agua longitudinalmente a lo largo de la corriente. Esta información se debe obtener de consultas directas a la comunidad y de la revisión de información en las Corporaciones, referente a los planes de ordenamiento y manejo de la cuenca, la definición de objetivos de calidad, los registros de concesiones y licencias de agua, entre otros.

Calidad del agua: para la evaluación de la calidad del agua continental y marina se debe seguir la guía

para el monitoreo y seguimiento del agua elaborada por el Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales -IDEAM con la participación del Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Andreis -INVEMAR o aquella que la adicione o modifique.

Se deberá anexar a los estudios el informe sobre la toma de muestras el cual debe contener los resultados de los análisis in situ (muestra, duplicado, media aritmética), observaciones anotadas en el libro de campo con relación a la muestra tomada y copia de la cadena de custodia. Es obligatorio que personal del laboratorio sea el que tome las muestras, e igualmente que el laboratorio este acreditado por el IDEAM para los parámetros objeto de análisis.

Adicionalmente, para la ejecución y diseño del muestreo se debe cumplir con las siguientes normas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización ICONTEC o las que las modifiquen o sustituyan : NTC-ISO 5667-10, NTC-ISO 5667-11, NTC-ISO 5667-13, NTC-ISO 5667-2, NTC-ISO 5667-4, NTC-ISO 5667-9, NTC 3945, NTC-ISO 5667-12, NTC-ISO 5667-15, NTC-ISO 5667-19, NTC-ISO 5667-1, NTC-ISO 5667-14, NTC-ISO 5667-18, NTC-ISO 5667-16, NTC-ISO 5667-3, NTC-ISO 5667-6, NTC 3948.

Usos del agua identificar los usos actuales y prospectivos de los cuerpos de agua que se pueden ver afectados por las actividades de construcción y operación del proyecto, para lo cual se tendrán en cuenta los usos definidos por los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas, y las metas y objetivos de calidad establecidos por la autoridad ambiental para la corriente. Se deben identificar todos los usos y requerimientos como: el funcionamiento ecológico de los ecosistemas, suministro de agua para consumo humano, generación hidroeléctrica, riego agrícola, recreación, entre otros.

Hidrogeología: para los proyectos en los que se requiera, se debe presentar la información de acuerdo con los lineamientos generales del estándar para la presentación de mapas hidrogeológicos de INGEOMINAS.

En el área de influencia directa del proyecto se deberá:

- Realizar el inventario de captaciones de agua subterránea que incluya pozos, aljibes y manantiales, determinando el nivel de la tabla de agua, unidad acuífera captada, caudales y tiempos de explotación, usos y, número de usuarios.
- Realizar la caracterización hidrogeológica de todos los acuíferos presentes, que serán intervenidos por la obra incluyendo la siguiente información: Espesor, litología, características hidráulicas (transmisividad, coeficiente de almacenamiento), niveles de la tabla de agua.
- Evaluar la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, para los sitios donde se prevea almacenar o manipular fuentes de contaminación (combustibles, materiales residuales y sustancias tóxicas, etc.), teniendo en cuenta para los acuíferos someros el grado de confinamiento, la caracterización de la zona no saturada (litología, grado de consolidación y fracturamiento) y demás parámetros que requiera el método de evaluación a utilizar.

La información se debe presentar por mapas temáticos, en una escala representativa a la magnitud del proyecto y a la cantidad y calidad de información. El mapa hidrogeológico debe ir acompañado de perfiles y un bloque-diagrama que represente el modelo hidrogeológico conceptual del sitio.

Geotécnica: En cuanto al levantamiento de información geotécnica es preciso, para efectos de la zonificación, conjugar cartográficamente las variables de geología, geomorfología, edafología e hidrología, entregando como resultado la homogenización de polígonos en cuanto al grado de estabilidad de los suelos y vulnerabilidad por procesos morfodinámicos e hidrodinámicos. En caso de requerirse información específica sobre estabilidad, se deben realizar sondeos para la toma de muestras y su correspondiente análisis de laboratorio en cuanto a: granulometría, conductividad, capacidad portante y humedad, entre otros.

Clima: con base en la recopilación, análisis y procesamiento de información de las variables climáticas obtenidas de IDEAM, entidades o empresas que estén debidamente autorizadas para la operación de esta-



ciones meteorológicas, se debe estimar el comportamiento mensual multianual de las siguientes variables, asociadas al área de influencia indirecta: temperatura, presión atmosférica, precipitación (media mensual, anual y su distribución en el espacio), humedad relativa (media, máximas y mínimas mensuales), viento (dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan, elaborando y evaluando la rosa de los vientos), radiación solar, nubosidad, altura de mezcla, estabilidad atmosférica y, evaporación.

Se debe determinar el balance hídrico para las diferentes estaciones representativas del área de influencia indirecta, con base en la precipitación y los estimativos de evapotranspiración potencial de acuerdo con los diferentes métodos según la información disponible (aerodinámico, balance energético, Penman, Thornthwaite, Blaney y Criddle, Turc, entre otros).

Calidad del aire: Se deben identificar

- Las fuentes de emisiones atmosféricas (gases y material particulado) existentes en la zona: fijas, lineales y de área y móviles.
- La ubicación cartográfica de los asentamientos humanos, las viviendas, la infraestructura social y las zonas críticas de contaminación.

Con base en lo anterior y las condiciones climatológicas de la zona, adelantar un programa de monitoreo del recurso aire en varios puntos de muestreo durante la elaboración del estudio. Este monitoreo debe estar de acuerdo con lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire adoptado mediante la Resolución 650 de 29 marzo de 2010 de conformidad con lo previsto por los artículos 6 y 7 de la Resolución 601 de 2006.

La anterior información, se debe presentar en mapas a escala 1:25000 o mayor y de acuerdo con lo establecido en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.

Los parámetros a medir serán los que establece el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, en todo caso se deberán tener en cuenta las fuentes de emisión (fijas y móviles) cercanas a la zona de interés.

La información obtenida debe ser analizada y modelada teniendo en cuenta la época climática en que se realizó el muestreo, se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos poblacionales y demás zonas críticas establecidas.

Ruido: Las mediciones de ruido ambiental, deben ser utilizadas para realizar el diagnóstico del ambiente por ruido. Los resultados se llevan a mapas de ruido los cuales permiten visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental, identificar zonas críticas y posibles contaminadores por emisión de ruido, entre otros. Las mediciones de ruido ambiental se efectúan de acuerdo con el procedimiento estipulado en los capítulos II y III del anexo 3, de la Resolución 627 de 2006.

Posteriormente se deberá utilizar el protocolo para la medición de ruido y elaboración de mapas de ruido que será expedido por este Ministerio.

Medio Biótico

Ecosistemas terrestres: Para el área de influencia del proyecto se debe generar un mapa de ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria partiendo de la fotointerpretación de cobertura vegetal y uso actual del suelo a escala mínima de 1:25.000. El mapa de ecosistemas y su nomenclatura de leyenda se generará según el esquema metodológico del Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invenmar, I. Sinchi e IIAP. 2007) ó versiones oficiales posteriores

Se deberá Identificar, sectorizar y describir los ecosistemas naturales y vegetación secundaria, la descripción tendrá en cuenta entre otros los siguientes criterios:

- Para cada fragmento de ecosistema natural y vegetación secundaria deberá establecerse su tamaño, y su contexto paisajístico, este último se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema con otros fragmentos con coberturas naturales. Para su cálculo puede emplearse la ecuación 1, teniendo como referencia un buffer entre 625 a 500 m alrededor del fragmento. Los valores de conectividad oscilan entre 0 y 1 (los valores cercanos a 1 representan un mejor contexto paisajístico).

Para su espacialización y valoración podrá emplearse entre otras herramientas, el Modulo A. Preparación de Datos, de la herramienta denominada Mapeo de Fórmulas Equivalentes - Ma.F.E. v 1.0¹ (León et al, 2010) para ArcGIS 9.3.

- Identificar la rareza, representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, remanencia y potencial de pérdida en el contexto nacional, de acuerdo con el listado nacional de tasas de compensación por pérdida de biodiversidad.
- Identificar, delimitar y describir áreas naturales protegidas, iniciativas de conservación/protección públicas o privadas, suelos de protección, áreas con régimen de protección internacional, entre otras presentes en el área de influencia.

La información debe permitir conocer las condiciones bióticas existentes en el área de influencia como un referente del estado inicial antes de la ejecución del proyecto. Es importante resaltar que, conforme el artículo 14 del Decreto 309 de 2000, cuando en desarrollo de estudios ambientales exigidos con ocasión de la obtención de otros permisos y licencias ambientales y durante el desarrollo de la obra, proyecto o actividad amparada por éstos se colecten, recolecten, cacen o pesquen especímenes o muestras de la diversidad biológica, luego de la obtención del permiso de estudio con fines de investigación científica ante la autoridad ambiental competente, éstas deberán depositarse en colecciones registradas. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Flora: independientemente de la metodología utilizada, la caracterización de la cobertura vegetal del área de influencia directa del proyecto debe involucrar como mínimo las siguientes fases:

Fase previa: esta se basa en una revisión de fuentes secundarias e incluye la revisión del estado actual del tema. En ésta se debe efectuar delimitación de la zona de estudio, caracterización del medio abiótico y biótico (cartografía), determinar el estado real de la cobertura vegetal (aerofotografías, imágenes de satélite, utilización de bibliografía, trabajos monográficos, artículos, revistas, mapas) y definir y establecer los límites de las unidades de vegetación.

Fase de muestreo: En campo, se debe llevar a cabo directamente la verificación de datos obtenidos en la fase anterior y efectuar la toma de muestras con base en métodos como el fitosociológico o el cuantitativo.

El tamaño de las parcelas y sub-parcelas, debe ser proporcional al tamaño de los individuos y al diámetro a la altura del pecho (DAP) ya que estos parámetros están estrechamente relacionados con la estratificación vertical. El tamaño de las parcelas también depende de las unidades de vegetación que se identifiquen, del tamaño de las mismas y del tamaño y grado de heterogeneidad del área de muestreo.

La distribución de las parcelas se hace al azar o bien utilizando un método sistemático. Se recomienda este último por cuanto tiene dos ventajas: se pueden localizar rápidamente las parcelas en caso de necesidad de corroboración o comprobación y se muestrean todas las áreas consideradas de importancia.

Fase de levantamiento de vegetación: para levantar información directamente en campo se hace necesaria la implementación de métodos que permitan una representatividad estadísticamente válida, reconocimiento científico, adecuado análisis de la estructura vertical y la composición de especies de las comunidades vegetales.

¹ León, J., Lozano, J., Saenz, S., *Mecanismo de Análisis de Fórmulas Equivalentes - M.A.F.E. v 1.0.* 2010. *The Nature Conservancy. Colombia*

Se deben tener en cuenta variables morfométricas como altura, diámetro del tronco a la altura del pecho (DAP), altura de copa, altura de fuste y diámetros de copa.

Para la elaboración de los mapas de cobertura vegetal, se deberá utilizar la nomenclatura Corine Land Cover adaptada IGAC-IDEAM-CORMAGDALENA. Esta nomenclatura puede ser modificada durante la fase de producción, según el uso que se va a hacer de cada clase. Sin embargo, ninguna modificación se puede hacer en los niveles 1 y 2 (coherencia con la nomenclatura de Europa y América Norte y Central).

Fauna: para la caracterización de este componente, es necesario partir de la revisión de la información existente sobre la fauna potencialmente presente en la zona de influencia del proyecto.

Se podrán tener como referencia los documentos

- Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios de impacto ambiental. Elementos para evaluadores”, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. (2009)
- “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y del Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Adreís.
- “Catálogo en línea de especies de Colombia en los sistemas de información de Biodiversidad” del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt <http://www.siac.net.co/Home.php> o del Sistema de Información Ambiental Marino SIAM del Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Adreís <http://siam.invemar.org.co/siam/index.htm>.
- Como fuentes principales de información secundaria se citan guías generales de fauna del Instituto Alexander Von Humboldt, guías de especies marinas del Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Andreis, las publicaciones de las autoridades ambientales regionales como Corporinoquia Corantioquia, Corpoguavio, CAR, estudios de impacto ambiental de la zona y colecciones de referencia de museos especializados, entre otros.

Los resultados obtenidos mediante revisión de información secundaria, se deben verificar a través de muestreos directos de campo, en algunos casos colecta de especímenes, observaciones directas y observaciones indirectas (rastros, huellas, cantos, heces), los cuales pueden ser complementados con entrevistas a los habitantes locales. Para que la información sea válida, se hace necesaria la utilización de métodos desarrollados por el Instituto Alexander von Humboldt, y el Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Andreis, que garanticen la representatividad de la fauna en el área donde se desarrolla el muestreo.

Con la información colectada se elaboran matrices primarias de datos basadas en los listados de especies. Cada una de las especies se califica según parámetros biológico-ecológicos (distribución altitudinal, tamaño, dieta, hábitat, refugio y hábito) y parámetros que valoran el interés público (rareza, vulnerabilidad, migración y extinción).

Es de anotar que los parámetros bioecológicos y de interés, no son los únicos que se pueden considerar, éstos pueden ser ampliados, en cuyo caso se hace más importante la información recolectada.

Para establecer la categoría de amenaza de las especies, se debe tomar como base el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, o la que la derogue, sustituya o modifique.

Entre los métodos más representativos para el estudio se destacan:

Para aves: Transectos de ancho fijo y redes de niebla.

Para mamíferos: se sugiere emplear la metodología que se expone a continuación, desarrollada en la Propuesta metodológica para asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad – Instructivo de aplicación. Convenio de Asociación No.09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia 2010.

Para caracterizar los mamíferos es necesario estudiar los mamíferos pequeños, grandes tanto terrestres como voladores. Se deben aplicar varias metodologías para obtener un listado completo de este grupo de vertebrados. Es importante tener en cuenta que en algunos casos se deben coleccionar especímenes en campo más que todo en grupos como los pequeños roedores y murciélagos, ya que su determinación taxonómica solo se puede hacer de acuerdo a algunas características de su morfología animal (Morales et al. 2004); En todo caso se recomienda solo preservar con fines científicos los especímenes estrictamente necesarios.

- Muestreo mamíferos terrestres pequeños: se recomienda instalar al menos 50 trampas Sherman en los sitios que se consideren más adecuados para la captura de mamíferos pequeños dependen del tipo ecosistema a muestrear. Las trampas se deben instalar durante horas del día, el cebo se coloca en horas crepusculares y las trampas se revisan en la mañana siguiente, esto muestreo se llevará a cabo durante al menos tres noches.
- Mamíferos terrestres medianos y grandes: se delimitará un transecto de 2km que cubra la mayoría del área o fragmento a muestrea. En este transecto se hará observación directa de los mamíferos y se tomarán datos de especie, sexo y edad cuando posible, si está solo o en grupo, de qué se está alimentando y en qué estrato del bosque está. Durante este transecto y en cualquier otro momento en que los especialistas estén presentes en la parcela permanente tomarán datos de huellas, rastros, heces y cualquier otro tipo de evidencia de la presencia de un mamífero. Pueden colocarse sobre trochas o caminos trampas de arena que permitan registrar adecuadamente huellas de mamíferos o también cámaras sensibles al movimiento para registrar la presencia de mamíferos. Igualmente, como en el caso anterior, se pueden colocar alrededor de 10 trampas tipo "Tomahawk" para la captura de este tipo de mamíferos. Todos los animales capturados u observados deben ser fotografiados para su evidencia y posterior identificación.
- Mamíferos voladores: para muestrear estos mamíferos se instalarán 10 redes de niebla de 12m de largo y 36mm de ojo de malla, que se ubicarán en sitios estratégicos de paso de murciélagos como quebradas y depresiones en el relieve. Se deben abrir a las 5:30pm hasta la 11:30pm con revisiones cada media hora. Se identificarán todos los individuos hasta especie, y cuando no sea posible hacerlo se coleccionará el ejemplar, a todas las especies capturadas se les hará un registro fotográfico y se determinará la edad y sexo cuando sea posible.

Para herpetofauna: se recomiendan, entre otros, el método general de recolección por tiempo definido, el método estandarizado de transectos con búsqueda libre diurna y nocturna y la captura directa.

Para anfibios, el método más utilizado y efectivo, es el reconocimiento nocturno de pozos y pantanos, técnica que permite la recolección de individuos que pueden detectarse por presencia o canto. Para formas inmaduras como renacuajos, se recomienda el uso de nasas.

Ecosistemas acuáticos: El estudio hidrobiológico depende de las características propias del cuerpo de agua a ser analizado, se deberán realizar los muestreos de las estas comunidades en las mismas estaciones de muestreo que se utilizaron para evaluar la calidad fisicoquímica del agua.

Hasta tanto se adopten metodologías para evaluar recursos hidrobiológicos continentales se deberá trabajar con base en las establecidas por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Para el muestreo de comunidades marinas se deberán seguir los protocolos definidos por el Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Andreis.

La ubicación de las estaciones debe corresponder tanto a los objetivos del estudio como a las diferentes variables presentes en el entorno del cuerpo de agua a analizar, como afluentes, descarga de vertimientos, gradientes ambientales.

Para definir el número de réplicas (muestras por estación) se deben tener en cuenta: El tipo de comunidad a estudiar, el número de micro-hábitats presentes y la diversidad encontrada durante el muestreo, por lo cual el personal responsable de la toma de la muestra deberá tener formación profesional en biología, ecología, biología marina, para identificar in situ los individuos muestreados.

Se debe estudiar la estructura de las poblaciones mediante el análisis de la diversidad y abundancia de los organismos presentes, se deben utilizar índices de diversidad conocidos tales como el índice de riqueza de Margalef, Shanon y Weaver, entre otros. Estos datos se deben complementar con un análisis de clasificación y ordenación, mediante los índices de afinidad o disimilaridad tales como afinidad Jaccard, afinidad de Dice y porcentaje de similitud Bray-Curtis, entre otros. (Ramírez A. y Viña G. 1998).

Se debe realizar un análisis de la bio-indicación de manera cuantitativa partiendo de la abundancia relativa de los géneros encontrados. Estos resultados se deben correlacionar con los análisis fisicoquímicos e índices de contaminación.

Peces: Se sugiere emplear la metodología que se expone a continuación, desarrollada en la Propuesta metodológica para asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad – Instructivo de aplicación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia. 2010

Para estudiar peces se utilizan principalmente métodos de captura de individuos, aunque en algunos casos también se puede lograr observaciones directas en su medio natural. Los métodos de captura varían desde los tradicionales hasta la utilización de trampas elaboradas y su aplicación estandarizada permite luego su réplica y la comparación de resultados entre lugares para evaluar, composición de especies, riquezas relativas, tamaños poblacionales, etc.

Los métodos más utilizados son:

- **Arco y flecha:** Puede realizarse desde la orilla, embarcación o bajo el agua. Esta técnica requiere de gran habilidad y conocimiento por parte de quien la practica.
- **Anzuelo:** Se utiliza gran variedad de formas, tamaños y estilos, con igual variedad de cebos y carnadas. Dentro de ésta categoría encontramos: Guarales, Rendales, Calandrio (que es un conjunto de anzuelos separados regularmente en un mismo cordel). Este método de captura puede generar sesgos o variaciones importantes, dependiendo de la hora, la carnada y el estilo de pesca que se utilice.
- **Redes:** Aportan mejor información con menor tiempo de muestreo. Se pueden encontrar de variados materiales, de diferentes tamaños y especificaciones (ojo de malla). El cual varía según el interés del trabajo. Entre las más conocidas están:
 - a) Red de espera, Donde la red permanece estable y los peces se enredan.
 - b) Atarraya, Red que se lanza y cubre en forma circular un área determinada (en diámetros que varían desde 2m hasta 7m).
 - c) Red de Pié, Una pequeña red que se maneja mediante un marco y se hunde con el pié (útil en cuerpos de agua poco profundos).
 - d) Red de Barrido (Chinchorro), Malla fina de largo variable, que captura todos los individuos mediante barrido (muy invasivo).
- **Trampas.** Las trampas de uso tradicional en forma de embudo o cercos permiten la captura de algunas especies que se desplazan o responden a los tipos de cebo utilizados y están generalmente restringidas a un número limitado de especies y sólo con algunas tallas. Para implementar este tipo de metodología es fundamental conocer los ciclos de migraciones de las poblaciones presentes.
- **Pesca eléctrica:** Son muy efectivos, arrojan datos cuantitativos y son los más empleados para estudios poblacionales, pero requieren de condiciones fisicoquímicas idóneas para ser implementarlas (entre otras la conductividad del agua).

- **Métodos Químicos:** Es conocido también como envenenamiento, se utiliza comúnmente por algunos pobladores locales, mediante la utilización de resinas o componentes vegetales que afectan procesos fisiológicos.
- **Períodos de muestreo:** Los muestreos se deben llevar a cabo en los diferentes periodos que abarcan el ciclo hidrológico (p.ej. ascenso y descenso de aguas, aguas altas y bajas) a diferentes horas del día, para abarcar los cambios diarios en el comportamiento de los peces. Estas capturas se realizan en los sitios previamente seleccionados, en diferentes ecosistemas (Ríos, caños, lagunas, esteros, rebalse y canales de riego y drenaje), abarcando los diferentes sub-hábitats como por ejemplo: fondos arenosos, pedregosos y fangosos, huecos en troncos, zona profunda, palizadas, riberas cubiertas por gramíneas y ciperáceas, vegetación flotante y bosque inundado.
- **Identificación taxonómica:** La identificación de los peces se debe realizar hasta el nivel de especie teniendo en cuenta la disponibilidad de claves taxonómicas para el área geográfica específica o aquellas de orden nacional.
- **Deposito de ejemplares de captura:** Los ejemplares capturados se deben depositar en la colección o colecciones de referencia que determine la autoridad ambiental correspondiente.

Plancton: Las muestras de fitoplancton se toman con redes cuyos ojos de malla se encuentran entre 20 y 200 micras. Las muestras para determinaciones cualitativas se efectúan por arrastres de la red con duración variable, el filtrado obtenido se fija con formol al 2% y se observan alícuotas al microscopio.

Para la cuantificación del fitoplancton es importante tener certeza del volumen de agua filtrada, por tal razón, el uso de redes requiere de un contador de flujo. El material filtrado se fija con una solución de formol al 5% y 0.3 milímetros cúbicos de lugol. La muestra se puede diluir si es muy densa y a partir de esta se toman alícuotas para su observación al microscopio.

En el laboratorio, se dejan sedimentar las microalgas en un cilindro de decantación a razón de una hora por cada centímetro de alto de la columna y se cuentan utilizando la técnica del microscopio invertido.

Plantas acuáticas: las evaluaciones de campo de las macrófitas, se inician con la localización de las zonas de desarrollo y la elección de las estaciones de estudio. El muestreo de las plantas en cada uno de los sitios elegidos se efectúa mediante el trazado de una franja generalmente perpendicular al espejo de agua, siguiendo un gradiente ambiental agua-tierra.

La identificación y cuantificación de la vegetación se hace in situ, de tal manera que el investigador debe poseer un buen conocimiento taxonómico de las especies.

Organismos asociados a las plantas acuáticas: Los muestreos de la fauna asociada se efectúan mediante pequeñas redes de área conocida, las cuales se introducen en el agua y se desplazan de arriba hacia abajo colectando las plantas y sus raíces. Cada muestra se transfiere a una bandeja con agua, en la cual se lavan las raíces y se retiran los invertebrados presentes. El contenido de la bandeja se filtra posteriormente a través de una malla fina (menor de 0.5 mm) y el remanente se almacena en frascos plásticos con alcohol al 75% y una solución de formol al 5%.

Las muestras preservadas en campo se someten a una segunda limpieza para retirar la mayor cantidad de detritus posible y facilitar la posterior identificación y cuantificación de los organismos.

Medio Socioeconómico

Aspectos arqueológicos: Se deberá adelantar un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).

La información debe permitir conocer las principales características de la población de la zona de influencia

del proyecto y su relación con el mismo. Para tal efecto ésta se debe presentar conforme a lo establecido por las entidades responsables de su generación, procesamiento y análisis.

En el área de influencia directa (AID) se debe acudir a fuentes de información primaria a través de métodos participativos y etnográficos con la aplicación de las técnicas pertinentes como entrevistas, encuestas, observación directa, entre otras.

En el área de influencia indirecta (AII) se deben consultar fuentes secundarias consignadas en estudios regionales y locales y de ser posible información primaria del área.

En lo relacionado con comunidades negras e indígenas, se debe constatar la presencia de estas comunidades y para ello, se deben solicitar las respectivas certificaciones al Ministerio del Interior y de Justicia y al INCODER y adelantar el proceso de consulta previa con dichas comunidades de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1320 de 1998 o aquel que lo modifique o sustituya.

Paisaje: Para la caracterización del paisaje se deben tener en cuenta los siguientes criterios: inter-visibilidad, calidad visual, fragilidad visual y valoración del paisaje, entre otros.

El área de estudio del paisaje comprenderá diversos lugares seleccionados de zonas con alta densidad de observadores actuales y/o potenciales, obtenida de la integración de tres variables: densidad poblacional, facilidad de acceso y flujo de pasajeros y turistas actuales y prospectivos.

Las unidades de paisaje son porciones del territorio con un mismo carácter paisajístico. El carácter de la unidad depende de la combinación de formas del relieve, coberturas del suelo, dimensión histórica y percepción social, así como de las especiales relaciones que se establecen entre la población y su paisaje (sentimientos de arraigo y pertenencia).

2.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con la información de la caracterización y demanda de recursos se deberán elaborar los mapas temáticos, tendientes a definir las áreas zonificadas. La evaluación sugerida comprende en general los siguientes pasos:

- Agrupación de atributos, entendiéndose por atributos las unidades definidas en las diferentes variables.
- Superposición de la información usando sistemas de información geográfica (SIG), donde se utiliza cruce y superposición de temas.
- Obtención de mapas de zonificación intermedios.
- Superposición de mapas intermedios para obtener la zonificación final.

Las unidades zonificadas para toda el área de estudio se definirán de acuerdo con las siguientes categorías de sensibilidad ambiental:

- Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación y, zonas de paso de especies migratorias.
- Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
- Áreas de riesgo y amenazas tales como áreas de deslizamientos e inundaciones.
- Áreas de producción económica tales como ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.
- Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural.

A partir de la identificación de estas áreas se deberá realizar la zonificación de manejo correspondiente.

2.3. EVALUACIÓN AMBIENTAL

2.3.1 Identificación y evaluación de impactos

Se deben identificar, describir y evaluar los posibles impactos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, que puedan originar las actividades relacionadas con el proyecto en estudio.

La evaluación de impactos se debe realizar incluyendo la identificación e interpretación de las interacciones de las actividades de la región con el medio ambiente existente y de las interacciones de las actividades del proyecto con el mismo. En el estudio se deben detallar las metodologías empleadas, los criterios de valoración y la escala espacial y temporal de la valoración.

La evaluación debe considerar especialmente los impactos residuales, acumulativos y sinérgicos de carácter positivo o negativo producto del desarrollo de otros proyectos en el área de influencia.

Para desarrollar la evaluación ambiental con y sin proyecto se debe tener en cuenta:

- Análisis de los impactos previos al proyecto, identificando las actividades que más han ocasionado cambios en el entorno ambiental y socioeconómico de la zona de estudio y realizar el análisis de tendencias.
- Análisis del proyecto en sus aspectos técnicos identificando las actividades impactantes en las diferentes etapas del mismo.
- Identificación y calificación de impactos esperados por la realización de las diferentes actividades del proyecto.

La metodología utilizada debe facilitar un análisis integrado, global, sistemático y multidisciplinario, y la evaluación de impactos debe incluir una discusión sobre las relaciones causales.

Los criterios a considerar para la evaluación cuantitativa y cualitativa pueden ser entre otros, carácter, cobertura, magnitud, duración, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia.

Para valorar y jerarquizar los impactos, se debe tomar como referencia los límites permisibles de los contaminantes definidos en la legislación ambiental y el riesgo de la construcción y operación el proyecto sobre los diferentes medios.

2.3.2 Evaluación Económica en el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental

En la actualidad se reconoce a nivel de Gobiernos y organismos multilaterales, que los megaproyectos de desarrollo generan importantes impactos ambientales que pueden expresarse en términos de costos y beneficios ambientales y sociales. Ante esta situación, la contribución desde el campo de la economía es la provisión de un conjunto de herramientas teóricas y metodológicas para complementar y mejorar la calidad de los procesos de evaluación ambiental y que permita fortalecer desde el sector público y privado la toma de decisiones.

El propósito de estas herramientas es identificar y estimar el valor económico de los impactos ambientales de tal manera que estos puedan incluirse dentro del análisis de evaluación económica ambiental del proyecto y contribuir en la determinación de la viabilidad del mismo.

Diversas agencias financiadoras multilaterales y agencias gubernamentales han implementado este análisis dentro de los procesos de Evaluación de sus Políticas Ambientales y en gestión de financiación de proyectos de desarrollo para la generación de información que mejore los procesos de toma de decisión.

La **evaluación económica** compuesta por el estudio de **valoración económica de impactos ambientales** y el **análisis costo beneficio ambiental**, presenta las siguientes ventajas:

- Permite conocer el costo de las externalidades que pueda generar un megaproyecto en unidades monetarias
- Identifica si el monto que el megaproyecto destina para la prevención, corrección, mitigación y compensación de impactos es el adecuado para controlar de manera eficiente los impactos ambientales generados por el megaproyecto.
- Favorece la implementación de medidas regulatoria que permiten el ajuste de los Planes de Manejo Ambiental a medida que se vaya ejecutando el proyecto con la finalidad de evitar sub valoraciones o sobre estimaciones de las inversiones ambientales en el control de los impactos
- Como herramienta ex ante, es importante para despejar la incertidumbre sobre los verdaderos costos que puede tener el megaproyecto y que pueden afectar directamente el flujo de caja del inversionista.
- Como herramienta ex post ayuda a generar lecciones sobre impactos ambientales con mayores grados de incertidumbre y riesgo, que son el cuello de botella para el éxito de muchos procesos regulatorios
- Junto con el análisis costo efectividad le puede aportar información valiosa al inversionista para mejorar el diseño del megaproyecto con miras a la minimización de los costos derivados de las inversiones ambientales destinadas a la prevención, corrección, mitigación y compensación de impactos ambientales
- Al despejar la incertidumbre sobre los verdaderos costos ambientales, mejora el clima de la inversión e incrementa la competitividad del país.
- Al despejar la incertidumbre sobre los verdaderos costos ambientales, las entidades reguladores mejoran su imagen al ser gestores que presentan información de mejor calidad para la toma de decisión de los inversionistas de los megaproyectos.
- Al tener información económica relacionada con los impactos ambientales se pueden diseñar mejores esquemas y planes para la corrección, mitigación y compensación de impactos ambientales, lo cual mejora la imagen de la entidad reguladora ante la comunidad afectada (impactados directo e indirectos) por los megaproyectos.

Al final, toda la información que se derive del análisis económico integrado al proceso de evaluación de impacto ambiental servirá de manera directa para contribuir al objetivo de ejecutar la gestión ambiental dentro de un modelo de desarrollo económico sostenible, procurando la conservación e inclusión de la depreciación del capital natural dentro de las actividades económicas que se desarrollan en el país.

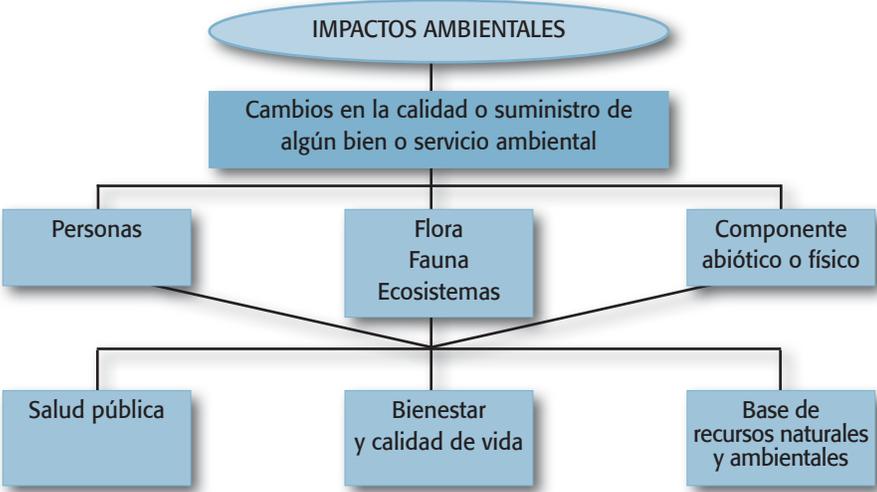
Estrategia para desarrollar el análisis económico

La estrategia más adecuada para abordar el análisis ambiental, es aquella donde se parte de la evaluación de los impactos. En el contexto de la valoración económica, una de las características más relevantes que se debe tener en cuenta, aparte de los demás atributos cualitativos usados para la jerarquización del impacto, se refiere al carácter interno o externo. Los impactos internos son aquellos derivados de acciones tomadas para producir o consumir un bien y que pueden ser reflejados en su costo o precio o si afectan sólo en las actividades de producción o consumo; mientras los externos se refieren a aquellos que no se pueden reflejar en precios o que la afectación no puede ser compensada (Asian Development Bank, 1996).

Generalmente los megaproyectos utilizan en cierta medida algunos bienes y servicios ambientales como insumos de producción ó como sitios de vertimiento de sus desechos. De ese modo, es inevitable que se genere algún grado de deterioro o degradación ambiental el cual muchas veces puede ser controlado, pero otras veces puede llegar a ser irreversible. Este grado de deterioro ambiental se ve reflejado en cambios en la calidad ambiental, la cual a su vez genera disminuciones en el bienestar de los individuos, por pérdidas de valores tangibles e intangibles. Conseguir la calificación de estos impactos (véase figura 1), posibilita determinar el delta o cambio de los recursos ambientales y naturales antes y durante todo el desarrollo del proyecto; para

esto es necesario generar y tener disponible información técnico científica que permita predecir y proyectar los impactos.

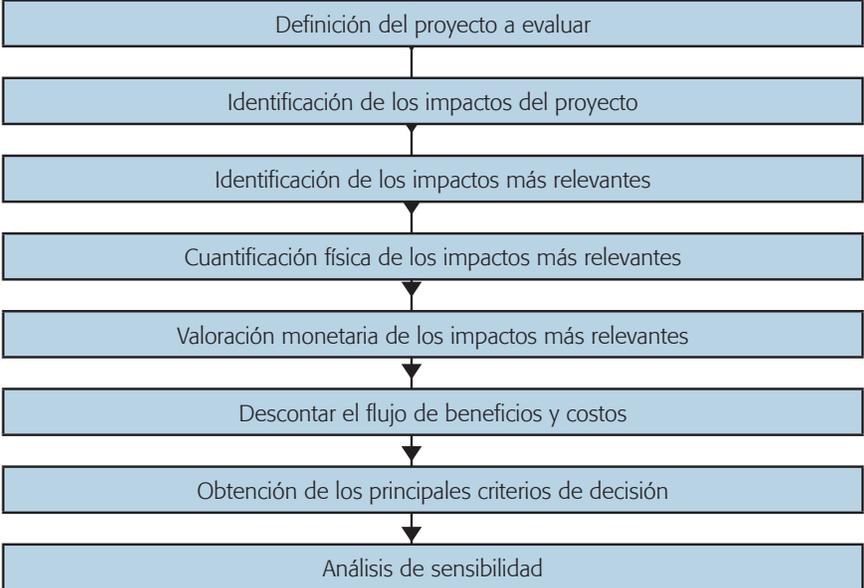
Figura 1. Receptores y valoración del impacto



Fuente: CEDE, Uniandes. (Asian Development Bank, 1996).

En esta instancia, surge el Análisis Costo Beneficio – ACB como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Las fases de este planteamiento se presentan a continuación (véase figura 2).

Figura 2. Etapas del análisis costo beneficio ambiental

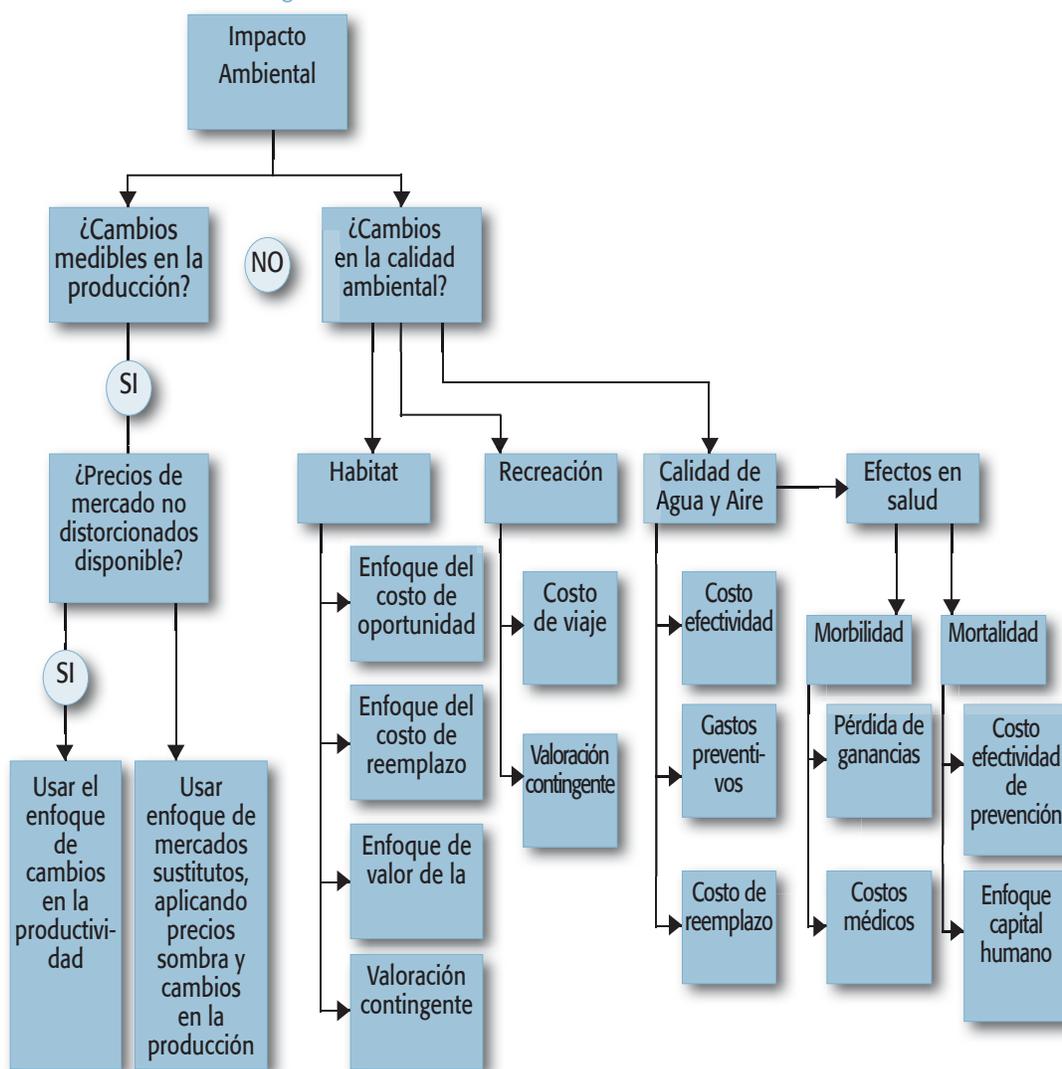


Fuente: CEDE, Uniandes.



De acuerdo con esta estrategia, es importante conocer el valor en términos monetarios de los impactos más importantes generados por un megaproyecto. Así, la valoración y evaluación económica permite estimar y analizar estos valores convirtiéndose en una herramienta de planificación y toma de decisiones sobre la viabilidad de un proyecto en términos de ganancias o pérdidas generadas en bienestar social. Una vez se cuenta con información de los Estudios Ambientales, sobre los principales impactos ambientales y sociales, son identificados los valores de uso y no uso afectados para llevar a cabo el método de valoración económica ambiental apropiado (véase figura 3).

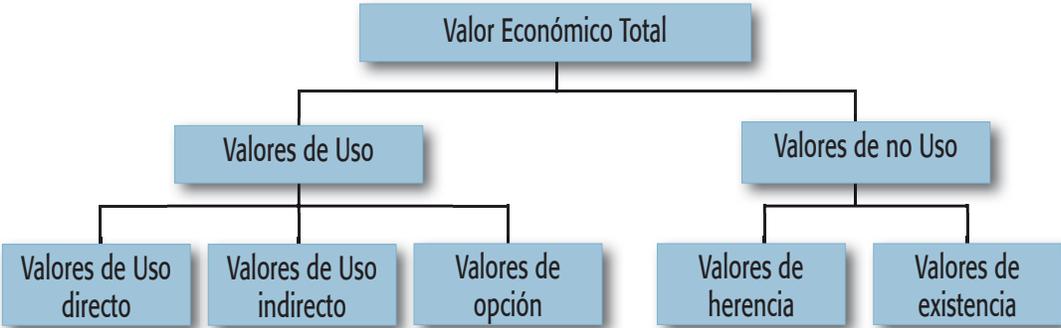
Figura 3. Identificación de los métodos de valoración



Fuente: Diixon y Pagiola (1968)

Para facilitar estos análisis es útil desagregar cualquier impacto ambiental en componentes de valor individuales, utilizando el enfoque del Valor Económico Total (VET), donde un impacto es descompuesto en una cantidad de categorías del valor que afecta (véase figura 4).

Figura 4. Valor económico total



Fuente: Adaptado de Bolt, Ruta y Sarraf (2005).

Una vez se han identificado y calificado los impactos ambientales y su afectación sobre los flujos de bienes y servicios, se aplica la(s) metodología(s) correspondiente, con el fin de obtener en términos monetarios el valor de los impactos (positivos/negativos). Finalmente, se hace la agregación de los beneficios y costos ambientales y se obtienen los principales criterios de decisión, tales como son el valor presente neto económico (VPNE), la tasa interna de retorno económica (TIRE) y la relación costo beneficio económica (RCB).

Una vez obtenido el VPNE, el siguiente paso es aplicar el test del VPNE. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un proyecto, consiste en un VPNE mayor a cero, menor a cero, e igual a cero, respectivamente (véase cuadro 1).

Cuadro 1. Interpretación indicador VPNE

Valor Presente Neto	Interpretación
$VANE > 0$	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que éste genera ganancias en bienestar social
$VANE = 0$	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en el bienestar social.
$VANE < 0$	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios. Por tanto, se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

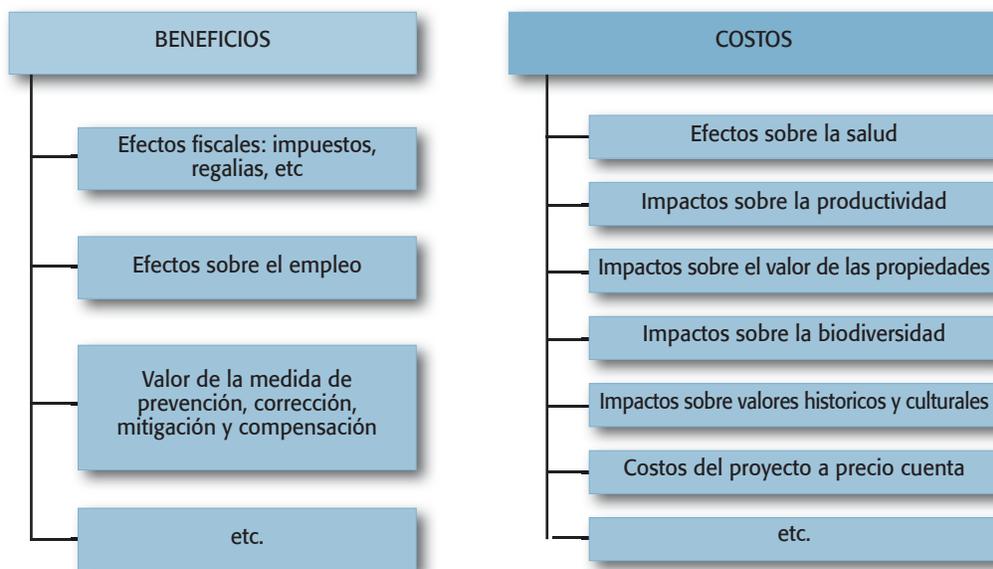
Fuente: CEDE, Uniandes.

En este sentido, los beneficios corresponden al valor de las acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación para corregir los impactos negativos generados por el proyecto, el empleo generado, los recursos de regalías, los impuestos, etc.

Los costos corresponden al valor de los impactos negativos generados por el proyecto, los cuales deben ser valorados con las metodologías presentadas en la sección anterior, tales como: efectos sobre la salud, efectos sobre la productividad, impactos sobre el valor de las propiedades, impactos sobre la biodiversidad, impactos sobre valores históricos y culturales, costos del proyecto a precios cuenta, etc. (véase figura 5).



Figura 5. Estructura de beneficios y costos en el ABC



Fuente: CEDE, Uniandes.

El ACB aplicado a los megaproyectos brindaría a la autoridad ambiental reguladora, bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país. De igual modo, es recomendable que el ACB sea un complemento de otras herramientas ya existentes, tales como el Estudio de Impacto Ambiental y la Evaluación de Impacto Ambiental. Los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos, que dirigir la gestión ambiental planificada.

Para los agentes privados (inversionistas), generar herramientas de análisis para la toma de decisiones de viabilidad de los proyectos de inversión más completos que la tradicional evaluación financiera.

Finalmente, es recomendable tener en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de implementar el análisis económico dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental.

Los impactos positivos generan una externalidad positiva que es beneficiosa para la sociedad y, que por consiguiente, debe reconocerse para asegurar su continuidad. Por otro lado, si el impacto es negativo significa que generará un costo que debe ser internalizado dentro de la estructura de costos del megaproyecto.

Considerar si los impactos ambientales son en la zona de influencia directa o indirecta del proyecto. Esto resulta importante a la hora de entender la dinámica impacto-receptor y así poder diseñar de manera eficiente los planes de minimización de impactos y de compensaciones para afectados.

Conocer la extensión del impacto ambiental en el tiempo para poder definir si la regulación o control de los impactos ambientales será de corto o de largo plazo. Bajo escenarios de largo plazo, es importante la evaluación permanente de las medidas ambientales, ya que en el transcurso del tiempo pueden variar las condiciones asociadas al proyecto. La disminución del efecto de la incertidumbre en el control eficiente y eficaz de impactos ambientales exige la ejecución de estudios técnicos y económicos para ir calibrando los Planes de Manejo Ambiental en el tiempo. Solo de esta manera es que se podría hacer gestión eficiente y eficaz por parte del regulador ambiental.

Para definir de manera correcta los montos de inversión en prevención, corrección, mitigación y compensación de impactos ambientales es necesario conocer cuales impactos ambientales pueden ser internalizados a través de su control y cuales definitivamente se pueden manifestar en la forma de externalidades ambientales. Esta

clasificación es importante para dirigir medidas de prevención en los impactos ambientales más complejos en cuanto a su mitigación y compensación y dejar aquellos impactos de más fácil control a través de la inversión en corrección y mitigación y compensaciones de tipo pecuniario (compensaciones a partir de la comprobación de pérdidas y/o afectaciones que se puedan valorar usando los mecanismos de mercado).

Generar información ambiental en calidad y cantidad ambiental que permita la correcta proyección de los impactos ambientales o como alternativa proyectar la posible afectación (a través de la estimación de funciones dosis respuesta o la proyección de indicadores de estrés o afectación sobre receptores tales como personas, ecosistemas, plantas, animales, y materiales inertes). Esta información es clave para hacer la valoración económica del impacto que será la que alimentara el flujo de caja con regulación o control de impacto ambientales del megaproyecto.

2.4. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo busca evaluar la vulnerabilidad de las unidades ambientales (zonificación ambiental) ante la construcción y operación de un proyecto.

El análisis de cada una de las unidades de manejo debe realizarse de manera cualitativa y cuantitativa, utilizando sistemas de información geográfica. La evaluación debe definir las restricciones de tipo abiótico, biótico y socioeconómico.

Se deben agrupar estas unidades en las siguientes áreas de manejo:

- Áreas de exclusión.
- Áreas de intervención con restricciones.
- Áreas de intervención.

A partir de este nivel de sensibilidad de la oferta ambiental, es preciso determinar entonces el nivel de intervención en función de los requerimientos de las diferentes actividades proyectadas de tal manera que se garantice la sostenibilidad ambiental del área.

2.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

A partir de la evaluación ambiental desarrollada para el proyecto se deben formular las estrategias, programas y proyectos orientados al establecimiento de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.

Las medidas de manejo ambiental deben contener entre otros aspectos: tipo de impacto, tipo de medida, localización (ubicación cartográfica cuando aplique), objetivos, metas, descripción técnica, actividades, cronograma, costo y responsable.

Se deben presentar de manera clara y precisa indicadores ambientales de evaluación y seguimiento que permitan evaluar el cumplimiento y efectividad de las medidas de manejo planteadas.

Para la construcción de los indicadores ambientales se sugiere consultar entre otras, lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14031, las guías ambientales publicadas por el MAVDT y el documento "Indicadores socioculturales para la evaluación y seguimiento de la dimensión social en los EIA y PMA", que se encuentra en el Centro de Documentación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El plan de manejo ambiental incluye las medidas para reducir o evitar impactos mediante estrategias o alternativas de localización, cambios en el diseño o configuración del proyecto, cambios en los métodos o

procesos, tratamiento de vertimientos y emisiones, cambios en los planes y prácticas de implementación, medidas para reparar o remediar impactos y medidas para compensar impactos, entre otros.

El plan de manejo ambiental se integra con las actividades del proyecto, considerando que los impactos más significativos son generados en una o varias de las etapas del proyecto, la evaluación de impactos potenciales debe predecir en cuál etapa sucederá el fenómeno y diseñar un programa, obra o acción de tal forma que se controle su efecto o éste sea mitigado.

Las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad se deberán realizar acorde con la metodología, criterios y procedimientos para la determinación y cálculo de medidas de compensación desarrollada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, The Nature Conservancy- TNC, World Wildlife Fund – WWF y Conservación Internacional – CI;

De manera general se informa que para el cálculo y determinación de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad en términos de área para proyectos sometidos a licencia ambiental, el peticionario deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

a) La equivalencia ecológica, entendido como el criterio que permite identificar el tipo de elementos de la biodiversidad a compensar y el área geográfica en la cual efectuar la respectiva compensación.

Para establecer las equivalencias ecológicas del ecosistema perdido, la compensación debe realizarse o localizarse en fragmentos del mismo tipo de ecosistema que formen parte del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación establecido por la respectiva autoridad ambiental, considerando la viabilidad, riqueza de especies y nivel de amenaza del ecosistema perdido y su correspondencia en el área propuesta.

b) La valoración de la significancia nacional de la biodiversidad afectada, que determina el área total objeto de compensación en ecosistemas equivalentes que forman parte del Portafolio de Áreas prioritarias para la Conservación establecido por la respectiva autoridad ambiental.

2.6. PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Este programa busca determinar los efectos ocasionados por el proyecto sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, registrar periódicamente las actividades ambientales realizadas, ejecutar las mediciones necesarias con el fin de detectar cambios relevantes y plantear las medidas correctivas correspondientes.

El programa debe incluir un sistema de indicadores para medir su efectividad y cumplimiento y las tendencias de calidad del medio ambiente y debe contemplar como mínimo:

- La identificación de elementos y de procesos ambientales a controlar y vigilar en cada fase del proyecto.
- La selección de indicadores ambientales para estimar la evolución de la calidad del medio respecto de los elementos y procesos a controlar.
- La definición de sitios de muestreo y frecuencia de seguimiento.
- Los lineamientos para la comparación de los resultados del monitoreo frente al estado ambiental inicial del área de influencia del proyecto.
- Los lineamientos para establecer la efectividad de las medidas de manejo implementadas.
- Los lineamientos para identificar los impactos no previstos y la necesidad de proponer medidas adicionales.
- Y definir las limitaciones y ajustes de los monitoreos efectuados.

2.7. PLAN DE CONTINGENCIA

Con este plan se busca valorar los riesgos y presentar los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuada y eficazmente una emergencia.

El plan de contingencia debe contemplar como mínimo:

- Cobertura geográfica y áreas del proyecto que pueden ser afectados por una emergencia.
- Análisis de las amenazas (internas y externas) del proyecto, la evaluación de consecuencias de los eventos amenazantes sobre los elementos identificados como vulnerables así como los niveles de aceptabilidad del riesgo. Se debe evaluar el escenario para cada caso.
- Identificación de los recursos necesarios y valoración de la capacidad real de respuesta del proyecto ante una emergencia.
- Diseño de las estrategias de atención de la emergencia para cada escenario que haya sido valorado en el análisis de riesgos como que requiere un plan detallado.
- Plan operativo donde se definen las acciones y decisiones para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia según los recursos disponibles.
- La información de apoyo logístico, equipos, infraestructura del área de influencia, entre otros, que sirve de base para la adecuada atención de la emergencia.

2.8. PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, debe:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica y paisajística que garanticen la estabilidad, restablecimiento de la cobertura vegetal, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.
- Presentar los indicadores de los impactos acumulativos y de los resultados alcanzados con el desarrollo de los programas del PGS.

2.9. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con la normatividad vigente.

Especificaciones documentales de los estudios

3

.1. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

La presentación del documento del estudio ambiental o de documentos con información complementaria debe tener en cuenta las siguientes normas técnicas colombianas expedidas por el ICONTEC:

- NTC 1075: guía para numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos.
- NTC 1160: referencias bibliográficas para libros, folletos e informes.
- NTC 1307: referencias bibliográficas para normas.
- NTC 1487: citas y notas de pie de página.
- NTC 4490: referencias documentales para fuentes de información electrónicas.
- NTC 1308: referencias bibliográficas para publicaciones seriadas.

La edición del trabajo debe mantener una subdivisión de los capítulos por temas, procurando una presentación que permita facilidad y claridad durante la lectura. Los términos técnicos que no tengan un uso común deben explicarse.

Los procedimientos de recolección de datos técnicos deben estar de acuerdo con lo establecido por las entidades o institutos encargados del manejo de los mismos.

En el caso de utilizar datos no oficiales es imprescindible explicar las razones para su empleo y la importancia para ser considerados dentro del estudio.

Se debe mantener uniformidad en las unidades de medida de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1000 Metrología. Sistema internacional de unidades.

La información de los estudios presentados por los usuarios para evaluación y seguimiento ambiental por parte de la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales, debe incluirse en el Sistema de Información Ambiental Colombiano -SIAC, para lo cual el IDEAM pondrá en funcionamiento la base de datos correspondiente.

3.1.1 ESPECIFICACIONES PARA PRESENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS

Teniendo en cuenta las especificaciones técnicas indicadas, en adelante para la presentación de la cartografía se hace necesario tener en cuenta dos elementos : el soporte y el formato, así:

Los documentos de estudio deben ser presentados en disco compacto (CD o DVD), en original y copia debidamente identificados con los siguientes datos del proyecto:

- Nombre del proyecto
- Número de expediente
- Nombre del usuario o solicitante
- Nombre del estudio
- Fecha

El formato de presentación de los archivos a utilizar es PDF full text (no imagen), de tal forma que sea posible realizar búsquedas de texto. Los archivos deben contar con las siguientes restricciones y permisos:

- Impresión: No permitido
- Ensamblaje de documentos: No permitido
- Copia de contenido: Permitido
- Extracción de página: No permitido
- Comentario: No permitido
- Rellenar los campos de formulario: No permitido
- Firma: No permitido
- Creación de páginas de plantilla: No permitido

Cabe anotar que por ningún motivo se debe vincular ninguna clave de apertura de los archivos incorporados en los discos.

3.2. ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

3.2.1 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El propósito de este numeral es establecer las normas mínimas que se deben cumplir en el proceso de captura y estructuración de información geográfica y que puedan ser utilizados siguiendo políticas y estándares oficiales vigentes.

Captura de Información

Para espacializar correctamente los objetos de interés de los estudios, es decir, toda información geométrica (punto, línea y polígono) asociada y toda la cartografía básica, temática y topográfica se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Marco de referencia MAGNA – SIRGAS, asociado al elipsoide GRS80 (Global Reference System 1980, equivalente a WGS84 (World Geodetic System 1984).
- Sistema de coordenadas geográficas; es decir latitud, longitud y altura. En esta última variable se debe especificar si está referida al elipsoide GRS80 (altura elipsoidal) o medida a partir de la red de nivelación nacional (altura nivelada).
- Precisiones: Para sobreponer la información colectada en campo sobre cartografía en diferentes escalas, se deben cumplir los siguientes criterios de precisión:

ESCALA ERROR MÁXIMO PERMITIDO (*)

1:2 000	0,5 m
1:10 000	2 m
1:25 000	5 m
1:100 000	20 m
1:500 000	30 m

(*) Se refiere al error reportado después de ajustar las observaciones de campo mediante mínimos cuadrados.

Los datos que se encuentren referidos al Datum Bogotá deben ser transformados a MAGNA – SIRGAS, mediante el aplicativo que aparece en el siguiente enlace:

http://www.igac.gov.co:8080/igac_web/contenidos/detalle_documento_bid.jsp?idMenu=172&idDocumento=1967&pagPadre=plantilla_proyectos_eventos_memorias.jsp

Modelo de Datos

De acuerdo con los modelos adoptados para la base de datos geográfica corporativa del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (GDB – MAVDT), los datos espaciales deberán tener la estructura que se define a continuación.

Con el fin de dar cumplimiento a lo requerido para el desarrollo de la GDB – MAVDT, se exponen a continuación el nombre de los campos y su estructura dentro de la base de datos; es importante señalar que los que aparecen con asterisco (*) son obligatorios.

Además de la información digital a entregar en plataforma Dwg y en (GDB – MAVDT) de igual manera, para toda la información producida por el solicitante, se debe entregar el metadato detallado de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-4611, de otra manera se entenderán incompletos los productos entregados.

Medio Abiótico

GEOLOGÍA			
Tema	Unidad Geológica		
Feature Class:	Comprende la delimitación de una región y clasificación de una formación geológica superficial.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre de la formación geológica.
* SÍMBOLO	Text	20	Abreviatura o sigla de la unidad geológica.
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

GEOLOGÍA			
Tema	Estructura Geológica		
Feature Class:	Indica la geometría de las rocas, sus estructuras y la relación arquitectónica de la corteza terrestre.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre del dato estructural geológico.
CONTACTO*	Long integer	9	Dominio: 1 Definido 2 Inferido 3 Incierto 4 Discordante 5 Fallado 6 Gradacional

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
FALLA*	Long integer	9	Dominio: 1 Falla 2 Definida 3 Normal 4 Falla de cabalgamiento 5 Inversa 6 Rumbo dextral 7 Rumbo sinistral 8 Normal con componente de rumbo dextral 9 Normal con componente de rumbo sinistral 10 Rumbo dextral e inversa 11 Rumbo sinistral e inversa 12 Escarpe de falla 13 Lineamiento fotogeológico 14 Falla fotogeológica
PLEGAMIENTO*	Long integer	9	Subtipo: 1 Sinclinal 2 Anticlinal 3 Monoclinal

GEOLOGÍA

Tema	Estructura Geológica		
Feature Class:	Indica la geometría de las rocas, sus estructuras y la relación arquitectónica de la corteza terrestre.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
TIPOPLEGAMIENTO*	Long integer	9	Dominio: 1 Asimétrico 2 Invertido 3 Con cabeceo 4 Asimétrico con cabeceo 5 Con doble cabeceo 6 Asimétrico con doble cabeceo 7 Volcado 8 Volcado con cabeceo 9 Volcado con doble cabeceo 10 Antinforma 11 Sinforma 12 Con flanco anticlinal 13 Con flanco sinclinal
CARÁCTER_GENE- RAL*	Long integer	9	Dominio: 1 Definida 2 Inferida 3 Incierta 4 Cubierta 5 Discordante 6 Fallado 7 Gradacional 8 Inclínada 9 Horizontal 10 Vertical 11 Invertida
LONGITUD*	Double	18 2	Longitud de la estructura geológica.

GEOMORFOLOGÍA			
Tema Feature Class:	Unidades Geomorfológicas Conjunto de todas las delineaciones que identifican la morfología de la superficie terrestre con características similares.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text		Nombre de la unidad.
SÍMBOLO*	Text		Rótulo de identificación alfanumérica de la unidad.
GEOESTRUCTURA*	Text		Dominio: 01 Cordillera, erógeno 02 Megacuenca de sedimentación 03 Cratón, escudo
AMBIENTEMORFOGENETICO*	Text	9	Dominio: 01 Estructural 02 Denudacional 03 Depositional

GEOMORFOLOGÍA			
Tema Feature Class:	Unidades Geomorfológicas Conjunto de todas las delineaciones que identifican la morfología de la superficie terrestre con características similares.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
FASEAMBIENTEMORFOGENETICO*	Text	10	Dominio: 01 Aluvial 02 Coluvial 03 Diluvial 04 Disolucional 05 Eólica 06 Fallada o dislocada 07 Fluvio-gravitacional 08 Glaciárica 09 Lacustre 10 Marino 11 Mixtos 12 Plegada 13 Residual 14 Volcánica
PAISAJE*	Text	10	Dominio: 01 Altiplanicie, altillanura 02 Lomerío 03 Montaña 04 Peniplanicie, penillanura 05 Piedemonte 06 Planicie, llanura 07 Valle

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
TIPO_RELIEVE*	Text	10	Dominio: 01 Abanico 02 Abanico aluvial (de edad definida) 03 Abanico aluvial actual 04 Abanico aluvial subactual (holoceno superior) 05 Abanico aluvial reciente (holoceno medio) 06 Abanico aluvial subreciente (holoceno inferior) 07 Abanico aluvial antiguo (pleistoceno superior) 08 Abanico aluvial muy antiguo (pleistoceno inferior o plioceno) 09 Abanico de lodo 10 Abanico deltaico 11 Abancio fluvio-volcánico 12 Abanico hidro-volcánico 13 Abanico terraza aluvial 14 Abanico terraza diluvial 15 Acantilado, cantil 16 Anticlinal 17 Anticlinal simple 18 Anticlinal compuesto 19 Anticlinal excavado 20 Aplanamiento, ondulaciones 21 Arrecife coralino 22 Arteza, cumbres alpinas 23 Bad land 24 Barras homoclinales 25 Campo de arena, mar de arena 26 Campo de loess 27 Campo de médanos 28 Campo de lava, plataforma de lava 29 Campo morrénico 30 Cañón, cañanda 31 Colada de lahar 32 Colada de lava actual 33 Colada de lava reciente 34 Colada de lava antigua 35 Colada de geliflucción, terraza 36 Colada de lodo 37 Colinas 38 Coluvio 39 Cono 40 Cono de derrubios, talud de derrubios 41 Cono de derrubios de geliflucción 42 Cono de escorias actual 43 Cono de escorias reciente 44 Cono de escorias antigua 45 Cono de lavas 46 Cono de deyección 47 Cresta homoclinal abrupta 48 Crestón homoclinal 49 Cúmulo-domo 50 Cuesta homoclinal 51 Depresión de deflación 52 Depresiones carsticas 53 Domo

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			54 Domo, tapón, neck
			55 Espinazo, flatirón
			56 Estrato-volcán
			57 Estuario
			58 Filas-vegas
			59 Glacís coluvial
			60 Glacís de acumulación
			61 Glacís de erosión
			62 Glacís mixto (erosión y acumulación)
			63 Lapiaz carsticos
			64 Lomas
			65 Lomas carsticas, ceras carsticas
			66 Mesa, meseta
			67 Monte, isla, inselberg, tors
			68 Paleovallecito
			69 Plano de inundación o nivel 0
			70 Plano de inundación activo río trenzado
			71 Plano de inundación activo río meándrico
			72 Plano deltaico, fluvio-marino, delta
			73 Plano de marea, plano de esteros
			74 Plataforma costero-lacustre, plataforma lacustre
			75 Plataforma costero-marina, plano litoral
			76 Plataforma de abrasión
			77 Playa
			78 Poljes
			79 Terraza
			80 Terraza agradacional, nivel 1 superior
			81 Terraza agradacional, nivel 2
			82 Terraza agradacional, nivel 3
			83 Terraza agradacional, nivel 4
			84 Terraza agradacional, nivel 5
			85 Terraza agradacional, nivel 6
			86 Terraza agradacional, nivel 7
			87 Terraza agradacional, nivel 8
			88 Terraza agradacional, nivel 9 inferior
			89 Terraza erosional, nivel 1 superior
			90 Terraza erosional, nivel 2
			91 Terraza erosional, nivel 3
			92 Terraza erosional, nivel 4
			93 Terraza erosional, nivel 5
			94 Terraza erosional, nivel 6
			95 Terraza erosional, nivel 7
			96 Terraza erosional, nivel 8
			97 Terraza erosional, nivel 9 inferior
			98 Terraza litoral
			99 Terraza litoral inferior, reciente
			100 Terraza litoral media, subreciente
			101 Terraza litoral superior, antigua
			102 Torres-laberintos cársticos
			103 Vallecito
			104 Vallecito coluvial
			105 Vallecito coluvial-aluvial
			106 Volcán escudo

ESPECIFICACIONES DOCUMENTALES DE LOS ESTUDIOS

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
FORMA_TERRENO*	Text	10	Dominio: 01 Albardón de difluente 02 Albardón mayor, dique natural 03 Arrecife barrera 04 Arrecife marginal 05 Atolón 06 Banco 07 Barchan, barján, duna migratoria 08 Barra de playa, cordón costero 09 Barranco 10 Brazo deltaico 11 Caldera 12 Camellones de soliflucción, escarceos 13 Campo de bloques erráticos 14 Canales de marea 15 Cárcava aislada, ravine 16 Cárcava activa 17 Cima, cumbre 18 Cordón, flecha, espigón 19 Cráter 20 Cubeta de decantación, basín 21 Cubeta, hoyo de deflación 22 Depresión de sofusión 23 Dolina 24 Duna en estrella 25 Duna longitudinal 26 Duna parabólica 27 Duna transversal 28 Hombrea 29 Hombro, ladera superior 30 Ladera media 31 Ladera inferior, falda 32 Ladazal litoral 33 Marisma, albufera 34 Meandro abandonado colmatado 35 Meando abandonado inundado 36 Morrena lateral 37 Morrena latero-terminal 38 Morrena de retroceso 39 Morrena terminal, arco morrénico 40 Napa o manto de desborde 41 Napa o manto de explayamiento 42 Olla glaciárica, ombligo 43 Orillares actuales 44 Orillares subactuales 45 Orillares, barras de meandro 46 Plano deltaico 47 Plano abanico-terrazza 48 Plano de terrazza 49 Plataforma de arrecife 50 Playa 51 Resalto, rellano 52 Talud de abanico-terrazza 53 Talud de terrazza

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			54 Umbral 55 Uvala 56 Valle ciego 57 Vega 58 Vega alta, sobreviva 59 Vega baja, playones-islotos 60 Yardangs 61 Zarules, taticos
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

GEOMORFOLOGÍA

Tema	Línea Isograda		
Feature Class:	Es el límite que separa dos zonas metamórficas consecutivas. Superficie curva (no recta) que cartografiadas representan la intersección de la superficie isográmica con la superficie de la Tierra.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre metamórfico de la isograda.
TIPO*	Text	200	Clase de línea isograda.

GEOTÉCNIA

Tema	Unidad Geotécnica		
Feature Class:	Parte de la geología aplicada que estudia la composición, estabilidad y propiedades de la zona más superficial de la corteza terrestre.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Tipo de estabilidad geotécnica.
SÍMBOLO*	Text	20	Abreviatura o sigla de la estabilidad geotécnica.
ÁREA_TOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

SUELOS

Tema	Uso Suelo		
Feature Class:	Es el uso predominante que se encuentra en el momento en que se realiza el estudio de zonas homogéneas y que puede ser: Infraestructura, otras construcciones, parques, cultivos perennes, cultivos semi-perennes, cultivos con riego, cultivos sin riego, tierras con maleza, tierras sin uso agropecuario, ganadería pastos naturales, ganadería pastos mejorados, forestal con especies silvestres, forestal con especies cultivadas, vías de comunicación, aguas y usos mixtos.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.

ESPECIFICACIONES DOCUMENTALES DE LOS ESTUDIOS

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
NOMBRE*	Text	200	Nombre del dato estructural geológico.
SÍMBOLO*	Text	20	Abreviatura o sigla del uso actual del suelo.
GRUPOUSO*	Text	10	Dominio: 01 Agricultura 02 Ganadería 03 Forestal 04 Agroforestería 05 Pesca 06 Minería 07 Zoocultura 08 Conservación 09 Infraestructura/Asentamiento 10 Sin uso agropecuario
SUBGRUPO_USO*	Text	10	Dominio: 01 Cultivos anuales 02 Cultivos semiperennes 03 Cultivos perennes 04 Pastoreo seminómada 05 Pastoreo extensivo 06 Pastoreo semi intensivo 07 Pastoreo intensivo 08 Producción 09 Protección/producción 10 Agrosilvicultural 11 Agrosilvopastoril 12 Producción 13 Extracción 14 Minerales preciosos 15 Piedras preciosas 16 Minerales radioactivos 17 Metales 18 Minerales energéticos 19 Rocas y minerales no metálicos 20 Materiales de construcción 21 Acuática 22 Terrestre 23 Mixta 24 Sistema Parque Nacional 25 Reserva Forestal 26 Control de degradación 27 Tierras en descanso 28 Monumento nacional 29 Residencial 30 Industrial 31 Comercial 32 Recreacional-deportivo 33 Cultural 34 Transporte 35 Institucional 36 Ambiental

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
TIPOUSO*	Text	10	Dominio: 01 Acelga 02 Ahuyama 03 Ají 04 Ajo/otros 05 Badea 06 Curuba 07 Estropajo/otros 08 Aguacate 09 Anón 10 Brevo/otros 11 Vacuno 12 Caballar 13 Ovino 14 Caprino 15 Madera/pulpa 16 Cortezas 17 Resinas 18 Multipropósito 19 Peces 20 Crustáceos, moluscos 21 Oro, plata, platino 22 Esmeraldas 23 Plutonio 24 Uranio 25 Aluminio 26 Cobre 27 Hierro 28 Níquel 29 Plomo 30 Carbón 31 Petróleo 32 Asfalto 33 Azufre 34 Caliza 35 Caolín 36 Sal terrestre 37 Otros 38 Arcillas 39 Arenas 40 Gravillas 41 Cascajos 42 Pedregones, piedras, lajas 43 Peces 44 Camarones 45 Ostras 46 Aves 47 Porcinos 48 Conejos 49 Abejas 50 Iguanas 51 Serpientes 52 Babilla

ESPECIFICACIONES DOCUMENTALES DE LOS ESTUDIOS

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			53 Chigüiros
			54 Tortugas
			55 Parque Nacional
			56 Reserva Natural
			57 Área Natural Única
			58 Santuario de Fauna
			59 Santuario de Flora
			60 Vía Parque
			61 Protectora
			62 Productora
			63 Protectora-productora
			64 Reserva de caza
			65 Coto de caza
			66 Distrito integrado
			67 Distrito de conservación de suelos
			68 Cuenca hidrográfica en ordenación
			69 Barbecho
			70 Soca
			71 Patrimonio cultural
			72 Patrimonio nacional
			73 Unifamiliar
			74 Multifamiliar
			75 Mixto
			76 Transformación - procesamiento
			77 Almacenamiento
			78 Producción de bienes
			79 Centro comercial
			80 Central de abastecimiento
			81 Cementerio
			82 Parque-cementerio
			83 Complejo deportivo
			84 Complejo vacacional
			85 Club social
			86 Universidad
			87 Colegio/escuela
			88 Centro de investigación agropecuaria
			89 Seminario/convento
			90 Escuela militar
			91 Terminal de buses
			92 Terminal aéreo
			93 Terminal fluvial
			94 Terminal marítimo
			95 Terminal de metro
			96 Terminal de ferrocarril
			97 Muelle
			98 Centro administrativo
			99 Instalación militar
			100 Centro de reclusión
			101 Relleno sanitario
			102 Laguna de oxidación

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
		100	55 Parque Nacional 56 Reserva Natural 57 Área Natural Única 58 Santuario de Fauna 59 Santuario de Flora 60 Vía Parque 61 Protectora 62 Productora 63 Protectora-productora 64 Reserva de caza 65 Coto de caza 66 Distrito integrado 67 Distrito de conservación de suelos 68 Cuenca hidrográfica en ordenación 69 Barbecho 70 Soca 71 Patrimonio cultural 72 Patrimonio nacional 73 Unifamiliar 74 Multifamiliar 75 Mixto 76 Transformación - procesamiento 77 Almacenamiento 78 Producción de bienes 79 Centro comercial 80 Central de abastecimiento 81 Cementerio 82 Parque-cementerio 83 Complejo deportivo 84 Complejo vacacional 85 Club social 86 Universidad 87 Colegio/escuela 88 Centro de investigación agropecuaria 89 Seminario/convento 90 Escuela militar 91 Terminal de buses 92 Terminal aéreo 93 Terminal fluvial 94 Terminal marítimo 95 Terminal de metro 96 Terminal de ferrocarril 97 Muelle 98 Centro administrativo 99 Instalación militar 100 Centro de reclusión 101 Relleno sanitario 102 Laguna de oxidación
TAXONOMÍA*	Text	10	Taxonomía
CLIMA*	Text	10	TDominio: c-A Cálido árido c-SA Cálido semiárido c-MS Cálido muy seco

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			c-S Cálido seco c-H Cálido húmedo c-MH Cálido muy húmedo c-P Cálido pluvial m-MS Medio muy seco m-S Medio seco m-H Medio húmedo m-MH Medio muy húmedo m-P Medio pluvial f-MS Frío muy seco f-S Frío seco f-H Frío húmedo f-MH Frío muy húmedo f-P Frío pluvial mf-S Muy frío seco mf-P Muy frío pluvial ef-H Extremadamente frío húmedo y muy húmedo ef-P Extremadamente frío húmedo, pluvial s-MH Subnival, muy húmedo s-P Subnival pluvial N Nival
CARACTERIZACIÓN*	Text	18 2	Caracterización agrológica.
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

SUELO			
Tema Feature Class:	Unidad Tierra Aptitud Uso Espacio de Superficie terrestre con un tipo determinado de tierra para un uso definido. Conjunto de delineaciones que agrupan tierras similares en función de su aptitud para usos específicos. Fuente: FAO. Esquema de evaluación de tierras por aptitud de uso, 1976.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre del dato estructural geológico.
SÍMBOLO*	Text	20	Abreviatura o sigla del Uso Actual del Suelo.
ORDENAPTITUD*	Text	10	Dominio: 01 Apta 02 No apta
CLASEAPTITUD*	Text	100	Clase de aptitud del suelo. Indica grados de aptitud dentro de los órdenes. Fuente FAO. Esquema para la evaluación de tierras. 1976
SUBCLASEAPTITUD*	Text	10	Dominio: 01 Régimen de radiación (horas sol) 02 Régimen de temperatura 03 Humedad disponible 04 Disponibilidad de O2 en las raíces

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
SUBCLASEAPTITUD*	Text	10	05 Disponibilidad de nutrientes 06 Retención de nutrientes 07 Condiciones de enraizamiento 08 Condiciones que afectan la germinación y el establecimiento 09 Humedad del aire en cuanto afecta al crecimiento 10 Condiciones para maduración 11 Riesgo de inundación 12 Riesgos climáticos 13 Exceso de sales 14 Toxicidades 15 Plagas y enfermedades 16 Capacidad de laboreo del suelo 17 Posibilidad de mecanización 18 Preparación de la tierra y limpieza (vegetación) 19 Condiciones de almacenamiento 20 Condiciones que afectan la ordenación temporal de la producción 21 Acceso dentro de la unidad de producción 22 Tamaño de las posibles unidades de ordenación 23 Ubicación 24 Riesgo de erosión 25 Riesgo de degradación del suelo
UNIDADAPTITUDU- SO*	Text	100	Refleja diferencias de menor cuantía en la ordenación necesaria dentro de las subclases. Fuente: FAO. Esquema para la evaluación de tierras. 1976.
TAXONOMÍA*	Text	100	Taxonomía
CLIMA*	Text	10	Dominio: Ver Uso Suelo
CARACTERIZACIÓN*	Text	10	Caracterización agrológica.
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

HIDROLOGÍA

Tema Feature Class:	Cuenca Hidrográfica Corresponde a la distribución espacial de las corrientes y cuerpos de agua conocidas comúnmente como cuenca hidrográfica. Se define como un área de la superficie terrestre drenada por un sistema fluvial.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Tipo de estabilidad geotécnica.
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad
VERTIENTEHIDRO- GRAFICAID	Text	20	Código interno asignado a vertientes hidrográficas
PERIMETROTOTAL*	Double	18 2	Perímetro de la unidad.

HIDROLOGÍA			
Tema Feature Class:	Línea Hidrología Divisorias de agua o divisorias de vertientes, líneas de separación que se pueden trazar entre cuencas hidrográficas o vertientes adyacentes.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno
CUENCA HIDROGRAFICA ID	Text	20	Código interno asignado a cuencas hidrográficas
LONGITUD*	Double	18 2	Longitud de la unidad

HIDROLOGÍA			
Tema Feature Class:	Punto Hidrología Comprende los puntos de captación, vertimiento, monitoreo de calidad de aguas, entre otros.		
Geometría:	Punto		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
SÍMBOLO*	Text	20	Abreviatura o sigla del punto.
PUNTOHIDROLOGIA*	Text	500	Descripción del símbolo del punto de hidrología.
FECHA	Date	20	Fecha del monitoreo.
TIPOPUNTO*	Long integer	9	Dominio: 1 Captación 2 Vertimiento 3 Calidad del agua 4 Aforo 5 Otro
COORDENADAS*	Text	50	Coordenadas geográficas en Magna-Sirgas

HIDROGEOLOGÍA			
Tema Feature Class:	Zonas Hidrogeológicas Relacionado con la caracterización de las aguas subterráneas, su circulación y su condicionamiento geológico.		
Geometría:	Punto		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre de la unidad.
SÍMBOLO*	Text	20	Abreviatura o sigla del punto.
ACUÍFERO*	Text	100	Capa del suelo que transporta un volumen significativo de agua subterránea.
CAPACIDAD*	Text	20	Capacidad específica promedio (l/s/km).

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
TIPOZONA*	Text	200	Áreas donde predominan la infiltración y percolación sobre la exurgencia. Zonas de recarga, descarga, infiltración entre otros.
AREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

HIDROGEOLOGÍA			
Tema	Punto Agua Hidrogeológico		
Feature Class:	Comprende los tipos de punto de agua.		
Geometría:	Punto		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre de la unidad.
SÍMBOLO*	Text	20	Abreviatura o sigla del punto.
TIPOPUNTO*	Long integer	9	Dominio: 1 Pozo 2 Aljibe 3 Manantial 4 Otro
COORDENADAS*	Text	50	Coordenadas geográficas en Magna-Sirgas

Medio Biótico

ECOSISTEMAS TERRESTRES			
Tema	Cobertura Tierra		
Feature Class:	La cobertura de la tierra comprende todos los atributos de la tierra: cuerpos de agua, vegetación, vías y otro tipo de construcciones, cuerpos rocosos, cuerpos con nieve y superficies húmedas, algunos de estos naturales y otros afectados y/o producto de las necesidades humanas. Conjunto de objetos o elementos vegetales cartográficos identificados durante el proceso fotogramétrico y que aparecen en los mapas básicos topográficos.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre de la unidad.
SÍMBOLO*	Text	20	Rótulo de identificación alfanumérica de la unidad.
CATEGORÍA*	Text	10	Dominio: 01 Territorios artificializados 02 Territorios agrícolas 03 Bosques y áreas seminaturales 04 Áreas húmedas 05 Superficies de agua
SUBCATEGORÍA*	Text	10	Dominio: 01 Zonas urbanizadas 02 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación

ESPECIFICACIONES DOCUMENTALES DE LOS ESTUDIOS

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			03 Zonas de extracción minera y escombreras 04 Zonas verdes artificializadas no agrícolas 05 Cultivos anuales y transitorios 06 Cultivos permanentes 07 Pastos 08 Áreas agrícolas heterogéneas 09 Bosques 10 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva 11 Áreas abiertas, sin o con poca vegetación 12 Áreas húmedas continentales 13 Áreas húmedas costeras 14 Aguas continentales 15 Aguas marítimas
CLASECOBERTURA*	Text	10	Dominio: 01 Tejido urbano 02 Zonas industriales 03 Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados 04 Zonas portuarias 05 Aereopuertos 06 Obras hidráulicas 07 Zonas de extracción minera 08 Zonas de desecho 09 Zonas verdes urbanas 10 Instalaciones recreativas 11 Otros cultivos anuales o transitorios 12 Algodón 13 Arroz 14 Papa 15 Otros cultivos permanentes 16 Caña de azúcar 17 Caña panelera 18 Plátano y banano 19 Café 20 Cacao 21 Palma de aceite 22 Frutales 23 Cultivos confinados 24 Pastos limpios 25 Pastos arbolados 26 Pastos enmalezados o enrastrados 27 Mosaico de cultivos 28 Mosaico de pastos y cultivos 29 Mosaico de cultivo, pastos y espacios naturales 30 Bosque natural fragmentado 31 Bosque plantado 32 Pastos naturales y sabanas 33 Sabanas herbáceas 34 Sabanas arbustivas y/o arboladas 35 Arbustos y matorrales 36 Vegetación de páramo y subpáramo 37 Playas, arenales y dunas 38 Afloramientos rocosos 39 Tierras desnudadas o degradadas 40 Zonas nivales o glaciares 41 Zonas pantanosas

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			42 Marismas costeras 43 Salinas 44 Zonas intermareales 45 Rocosas 46 Arenosas 47 Ríos 48 Lagunas, lagos y ciénagas 49 Canales 50 Embalses y cuerpos de agua artificiales 51 Lagunas costeras 52 Estuarios 53 Mares y océanos 54 Arrecifes coralinos 55 Estanques piscícolas
TIPOCOBERTURA*	Text	10	Dominio: 01 Árbol 02 Arbusto 03 Cerca viva 04 Grupo de árboles 05 Grupo de arbustos 06 Bosque 07 Matorral 08 Manglar 09 Zona verde 10 Cultivo 11 Arbustal 12 Herbazal
SUBTIPOMATORRAL	Text	10	Dominio: 01 Matorral mayormente sempervirente 02 Matorral mayormente deciduo 03 Matorral claro extremadamente xeromórfico 04 Matorral enano mayormente sempervirente 05 Matorral enano mayormente deciduo 06 Matorral claro enano extremadamente xeromórfico 07 Matorral tundra de arbustos enanos líquenes y musgos 08 Matorral formación de pantano turboso de musgos con arbustos enanos
SUBTIPOBOSQUE	Text	10	Dominio: 01 Bosque denso mayormente superviviente 02 Bosque denso mayormente deciduo 03 Bosque denso extremadamente xeromórfico 04 Bosque claro mayormente superviviente 05 Bosque claro mayormente deciduo 06 Bosque claro extremadamente xeromórfico
SUBTIPOHERBAZAL	Text	10	Dominio: 01 Herbácea graminoide alta 02 Herbácea graminoide de altura intermedia 03 Herbácea graminoide baja 04 Herbácea vegetación forbios
APTITUDUSOID	Text	20	Código interno de la Unidad Tierra Aptitud Uso
USOACTUALID	Text	20	Código interno de la Unidad Tierra Uso Actual
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

Medio Socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
Tema Feature Class:	Área Socioeconomía Comprende la afectación de los componentes social, económico y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas).		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno
ÁREAINFLUENCIA*	Long integer	9	Dominio: 1 Directa 2 Indirecta 3 Otro
VEREDA*	Text	20	División administrativa del territorio
ASENTAMIENTO*	Text	200	Características del lugar físico en donde se establece un grupo de personas para formar una comunidad.
TIPOASENTAMIENTO*	Long integer	9	Dominio: 1 Permanente 2 Sujeto a reasentamiento
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área de la unidad.

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
Tema Feature Class:	Punto Socioeconomía Comprende la afectación de los componentes social, económico y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas).		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
INFRAESTRUCTURA-SOCIAL*	Text	200	Comprende los diferentes tipos de dotacionales o equipamiento. (Educativa, cultural, entre otros).
ASENTAMIENTO*	Text	200	Características del lugar físico en donde se establece un grupo de personas para formar una comunidad.

ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS			
Tema Feature Class:	Zonas Arqueológicas		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
ORDEN*	Text	10	Dominio 01 Nacional 02 Municipal 03 Departamental
LOCALIZACIÓN*	Text	200	Lugar en el que se encuentra la zona
DECLARATORIA	Text	200	Norma que declara zona arqueológica
CARACTERÍSTICAS	Text	500	Características principales de la zona arqueológica
POTENCIALARQUEOLOGICO	Long integer	9	Potencial arqueológico Dominio 1 Muy Alto 2 Alto 3 Medio 4 Moderado 5 Bajo 6 Muy Bajo
ÁREATOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

DIVISIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA			
Tema Feature Class:	Entidad Territorial Indígena (ETI) o Resguardo Indígena		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NÚMERO_FAMILIAS	Long integer	9	Número de familias dentro de la ETI o resguardo indígena.
POBLACIÓN	Long integer	20	Número de habitantes de la ETI o resguardo indígena.
GRUPO_ÉTNICO*	Text	100	Grupo étnico dominante de la ETI o resguardo indígena.
DEPARTAMENTO	Text	200	Departamentos en los que está comprendida la ETI o resguardo indígena.
MUNICIPIO	Text	200	Municipios en los que está comprendida la ETI o resguardo indígena.
ÁREA_TOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

DIVISIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA			
Tema Feature Class:	Tierras de las Comunidades Negras		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
FECHA RECONOCIMIENTO	Date	9	
ACTO ADMINISTRATIVO	Text	200	Norma que constituye las Tierras de las Comunidades Negras
HISTORIA ÉTNIA	Text	100	
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Text	500	Principal actividad económica
TENENCIA	Text	500	Tipo de tenencia de la tierra.
DEPARTAMENTO	Text	200	Departamentos en los que están comprendidas las Tierras de las Comunidades Negras (TCN).
MUNICIPIO	Text	200	Municipios en los que están comprendidas las Tierras de las Comunidades Negras.
ÁREA_RESOLUCIÓN	Double	18 2	Área establecida en la norma.
ÁREA_TOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

Paisaje

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL			
Tema	Zonificación Ambiental		
Feature Class:	Proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores físicos, biológicos, socioeconómicos, étnicos y culturales.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
SENSIBILIDAD*	Text	10	Dominio: 01 Muy Alta 02 Alta 03 Media 04 Moderada 05 Baja 06 Muy Baja
IMPORTANCIAAMBIENTAL*	Text	500	Aquellas áreas que poseen un valor real o potencial alto, bien sea biológico, físico o social.
ÁREATOTAL	Double	18 2	Área de la unidad

ZONIFICACIÓN MANEJO DE LA ACTIVIDAD			
Tema	Zonificación Manejo		
Feature Class:	Comprende la implementación un trabajo de gestión socio-ambiental planificado para el proyecto.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
ZONASMANEJO*	Text	10	Dominio: 01 Exclusión 02 Intervención con restricciones 03 Susceptibles a Intervención 05 Baja 06 Muy Baja
ÁREA_TOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

ZONIFICACIÓN MANEJO DE LA ACTIVIDAD			
Tema	Riesgos		
Feature Class:	Es la probabilidad que se produzca un daño o catástrofe social o natural.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
INCIDENTE*	Text	200	Descripción del tipo de incidente.
RIESGO*	Text	10	Dominio: 01 Alto 02 Medio 03 Bajo
ÁREATOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

ZONIFICACIÓN MANEJO DE LA ACTIVIDAD			
Tema	Vulnerabilidad		
Feature Class:	Vulnerabilidad de una determinada área, frente a la posibilidad de que en ella ocurran daños a causa de eventos naturales del terreno o sociales.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
TIPO*	Text	200	Tipo de vulnerabilidad.
GRAVEDADDAÑO*	Text	10	Dominio: 01 Catastrófico 02 Grave 03 Limitado 04 Insignificante 05 Otro
ÁREA_TOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

ZONIFICACIÓN MANEJO DE LA ACTIVIDAD			
Tema Feature Class:	Amenazas Identificación de posibles amenazas o siniestros naturales y sociales		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
TIPOAMENAZA*	Text	200	Tipo de amenaza.
TIPO_AME_PROY*	Text	200	Tipo de amenaza para el proyecto.
ÁREATOTAL	Double	18 2	Área de la unidad.

Información Básica

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Aguas Subterráneas		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
TIPO	Long integer	9	Dominio: 1 Aljibe, 2 Pozos

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Arrecife Ecosistemas marinos compuestos por colonias de organismos que en su conjunto parecen rocas, que están conformadas principalmente por ciertos invertebrados marinos que al agregarse forman estructuras duras firmemente consolidadas en el lecho marino, con formas de plantas y de otras figuras caprichosas, características de las aguas tropicales claras de salinidades altas y pobres en nutrientes.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Banco Arena		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
DRENAJESENCILLOID	Text	20	Codificación de los drenajes sencillos definidos con criterios de modelamiento interno.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Canal Doble Cauce artificial excavado en el terreno por donde se conduce el agua. Generalmente se usa con fines navegables.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Ciénaga Terreno húmedo y pantanoso ocupado por una capa de agua estancada, generalmente superficial e invadido de vegetación acuática.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
ÁREATOTAL	Double	18 2	Área unidad.
DRENAJESENCILLOID	Text	20	Codificación de los drenajes sencillos definidos con criterios de modelamiento interno.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Drenaje Doble Corriente de agua continua, más o menos caudalosa que va a desembocar en otra o en el mar. El ancho del elemento debe ser de 1m.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
ANCHO	Double	18 2	Ancho de la unidad.
DRENAJESENCILLOID	Text	20	Codificación de los drenajes sencillos definidos con criterios de modelamiento interno.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Drenaje Sencillo Corriente de agua continua, más o menos caudalosa, que va a desembocar en otra o en el mar.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
TIPODRENAJE*	Long integer	9	Dominio 1 Río 2 Quebrada 3 Arroyo 4 Acequia 5 Boca 6 Bocana 7 Brazo - Brazuelo 8 Caño – Cañada 9 Estero 10 Zanjón
SUBTIPODRENAJE*	Long integer	9	Subtipo 1 Río, 2 Quebrada, 3 Arroyo, 4 Acequia
CUENCA HIDROGRAFICA ID	Text	20	Codificación de las cuencas hidrográficas definidos con criterios de modelamiento interno.
LONGITUD	Double	18 2	Magnitud de la unidad.
ESTADODRENAJE*	Long integer	9	Dominio 5101 Permanente 5102 Intermitente

HIDROGRAFÍA

Tema Feature Class:	Embalse Emplazamiento natural o artificial, usado para el almacenamiento, la generación de energía eléctrica, regulación o control de los recursos hídricos y con fines turísticos.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
FUNCIÓN*	Text	10	Dominio 02 Generación de Energía Eléctrica 03 Almacenamiento de Agua 04 Mixta 05 Regulación o control de recursos hídricos
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.

HIDROGRAFÍA

Tema Feature Class:	Escorrentía Agua que no se infiltra en el suelo, corre y llega a formar parte de los ríos, lagos y ciénagas, para finalmente llegar al mar. Mide las variaciones de las escorrentías en un tiempo determinado y su unidad de medida es en mm.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
CAUDALMEDIO*	Double	18 2	Caudal medio de la escorrentía.
ÁREAKM2*	Double	18 2	Área unidad.
PERÍODOINICIO*	Date	20	
PERÍODOFIN*	Date	18 2	

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Humedal Formación de agua somera y pantanosa de poca profundidad, la cual se constituye en una zona de tránsito entre los ecosistemas terrestres y acuáticos.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
UNIDAD	Text	20	
ÁREAHUMEDAL*	Double	18 2	Área unidad.
PERÍMETRO HUMEDAL*	Double	18 2	Perímetro unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Isla Porción de tierra de dimensiones variables aisladas en el mar o en una laguna.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Laguna Depósito natural de agua generalmente dulce y de poca profundidad.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NOMBRETURÍSTICO	Text	200	Nombre turístico de la unidad.
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Manantial Lugar donde el agua fluye naturalmente de una roca o del suelo a la tierra o a una masa de agua superficial.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Nevado		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Océanos Mares Cuerpos de agua salada que bordean la zona litoral y que se extiende a partir de la línea de costa en período de bajamar.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.

HIDROGRAFÍA			
Tema Feature Class:	Pantanos Zonas desprovistas de árboles en las que la capa freática está al mismo nivel que el suelo, o justo por encima o por debajo de él. Bajo esta definición se deben clasificar los pantanos colindantes con lagunas y ubicados cerca de ríos que se vierten en ellas.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área unidad.

RELIEVE			
Tema Feature Class:	Curva Nivel Líneas imaginarias que unen dos o más puntos del terreno que tienen la misma altura con respecto al nivel del mar o que representan cambios de pendiente.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
IDENTIFICACIÓN	Text	100	
CLASECURVANIVEL*	Text	10	Dominio 1000. Índice 1001. Índice aproximada 1010. Intermedia 1011. Intermedia aproximada 1020. Suplementaria 1030. Índice de depresión 1031. Intermedia de depresión 1032. Índice de depresión aproximada 1033. Intermedia de depresión aproximada
ASNM*	Double	18 2	Altura sobre el nivel del mar.

RELIEVE			
Tema Feature Class:	Pendiente Inclinación del terreno.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Forma topográfica.
RANGO*	Text	10	Dominio 01 A nivel 02 Ligeramente plana 03 Ligeramente inclinada 04 Moderadamente inclinada 05 Fuertemente inclinada 06 Ligeramente escarpada o ligeramente empinada 07 Moderadamente escarpada o moderadamente empinada 08 Fuertemente escarpada o fuertemente empinada 09 Ligeramente ondulada 10 Moderadamente ondulada 11 Fuertemente ondulada 12 Ligeramente quebrada 13 Moderadamente quebrada 14 Fuertemente quebrada
ÁREA_TOTAL*	Double	18 2	Área pendiente

VÍAS			
Tema Feature Class:	Ferrocarril		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NOMBRETURÍSTICO	Text	200	Nombre turístico de la unidad.
LONGITUD	Double	18 2	Magnitud de la unidad.
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.
ESTADO*	Text	10	Dominio 02 En funcionamiento 03 En abandono 04 En construcción 05 En estudio

VÍAS			
Tema Feature Class:	Vía Nacional Vía tipo 1 de acuerdo a la clasificación del INVIAS		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NOMBRETURÍSTICO	Text	200	Nombre turístico de la unidad.
LONGITUD*	Double	18 2	Magnitud de la unidad.
IDENTIFICACIÓN	Text	100	
TIPOVÍA*	Long integer	9	Subtipo 1 Vía Tipo 1 (Nacional) 2 Vía Tipo 2 (Departamental) 3 Vía Tipo 3 (Municipal) 5 Vía Tipo 5 8 Peatonal urbana 11 Funicular

VÍAS			
Tema Feature Class:	Vía Rural Vía tipo 4 de acuerdo a la clasificación del INVIAS.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
DESCRIPCIÓN	Text	200	Descripción de la vía.
LONGITUD	Double	18 2	Magnitud de la unidad.
IDENTIFICACIÓN	Text	100	
TIPOVIARURAL*	Long integer	9	Subtipo 4 Vía rural 6 Camino 7 Sendero

VÍAS			
Tema Feature Class:	Vía Urbana		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NOMBRECOMÚN	Text	200	Nombre común con que se conoce la vía.
LONGITUD	Double	18 2	Magnitud de la unidad.
ANCHOVÍA	Double	18 2	Ancho de la vía.
TIPOVÍAURBANA*	Long integer	9	Subtipo 1 Autopista 2 Arteria 3 Colectora 4 Servicio

DATOSREFERENCIA			
Tema Feature Class:	Sitio Interés Ubicación de lugares de referencia.		
Geometría:	Punto		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
TIPOSÍMBOLO*	Text	10	Dominio AI AP AS BAR CABECEN CAP CORDEP

ESPECIFICACIONES DOCUMENTALES DE LOS ESTUDIOS

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
			CORREG ESCUE FARO HITO INSPE MAXALT MONNAL P PTOCAB PTOCAR PTOMAR PTOMUN PTONAL PTOOTR PTOREG SITIO VGEO Aeropuerto Internacional Aeropuerto Principal Aeropuerto Secundario Barrancos Cabecera municipal sin límites definidos Ubicación aproximada de capital de departamento Cabecera corregimiento departamental Corregimiento departamental Escuela Faro Hito Internacional Inspección de Policía Máxima altura Monumento nacional Puente Puerto de cabotaje Puerto carbonífero Puerto marítimo Puerto municipal Puerto nacional Puerto especializado Puerto regional Sitio o caserío Vértice geodésico
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.

DATOSREFERENCIA

Tema Feature Class:	Sistema Parques Nacionales Naturales		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NOMBREGEOGRÁFICO	Text	200	Nombre geográfico unidad.

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
TIPOÁREAPARQUE*	Text	10	Dominio 02 Parque Nacional Natural 03 Reserva Natural 04 Área Natural Única 05 Santuario de Fauna y Flora 06 Vía Parque
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área unidad.

DATOSREFERENCIA			
Tema Feature Class:	Área de Reserva Forestal		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NOMBREGEOGRÁFICO	Text	200	Nombre geográfico unidad.
CLASERESERVAFO- RESTAL*	Text	10	Dominio 02 Reserva Forestal Productora 03 Reserva Forestal Protectora 04 Reserva Forestal Productora - Protectora
ÁREATOTAL*	Double	18 2	Área unidad
TIPO RESERVA FORESTAL	Text	10	Dominio 02 Reserva forestal Ley 2ª de 1959 03 Reserva forestal nacional 04 Reserva forestal regional 05 Reserva forestal local 06 Sustracción de reserva
TIPOSUSTRACCIÓN	Text	50	

ESTUDIOS AMBIENTALES			
Tema Feature Class:	Áreas Licenciamiento Comprende la definición de áreas (bloques, campos, islas entre otros) de acuerdo a los objetivos del proyecto y a la solicitud de la licencia.		
Geometría:	Polígono		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NÚMERO_EXP	Text	20	Número de expediente asignado.
SECTOR*	Long integer	10	Dominio 1 Hidrocarburos 2 Infraestructura 3 Minero 4 Eléctrico

CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.
ÁREATOTAL	Double	18 2	Área unidad.
PERÍMETROTOTAL*	Double	18 2	Perímetro unidad

ESTUDIOS AMBIENTALES

Tema	Líneas Licenciamiento		
Feature Class:	Comprende la definición de líneas (ductos, trazado eléctrico, vías entre otros) de acuerdo a los objetivos del proyecto y a la solicitud de la licencia.		
Geometría:	Línea		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NÚMERO_EXP	Text	20	Número de expediente asignado.
SECTOR*	Long integer	10	Dominio. Ver Áreas Licenciamiento
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.
LONGITUD*	Double	18 2	Magnitud unidad.

ESTUDIOS AMBIENTALES

Tema	Puntos Licenciamiento		
Feature Class:	Comprende la definición de puntos (pozos, estaciones de almacenamiento, subestaciones, entre otros) de acuerdo a los objetivos del proyecto y a la solicitud de la licencia.		
Geometría:	Puntos		
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	OBSERVACIONES
CÓDIGO	Text	20	Identificación única de los elementos definidos con criterios de modelamiento interno.
NOMBRE*	Text	200	Nombre unidad.
NÚMERO_EXP	Text	20	Número de expediente asignado.
SECTOR*	Long integer	10	Dominio. Ver AreasLicenciamiento.
DEPARTAMENTOID	Text	20	Codificación de los departamentos definidos con criterios de modelamiento interno.
ÁREA_TOTAL	Double	18 2	Área unidad.

3.3. ENTREGA DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Para la presentación en formato análogo (papel y/o pdf) se debe seguir como mínimo el patrón que se muestra a continuación.

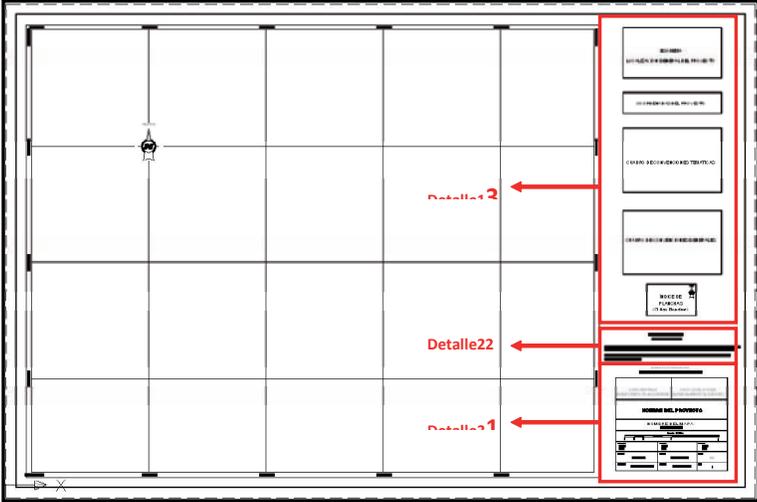


Gráfico 1. Estándar de Presentación Cartográfica

BASE CARTOGRÁFICA
FUENTE: CARTOGRAFÍA BÁSICA Y TEMÁTICA

LOGO EMPRESA (SOLICITANTE DE LA LICENCIA)	LOGO CONSULTORIA (QUIEN ELABORÓ EL ESTUDIO)	
NOMBRE DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL MAPA (CONTENIDO)		
Escala Gráfica 		
ELABORÓ: Profesion: Nombre:	REVISÓ: Profesion: Nombre:	DIBUJÓ: Profesion: Nombre:
ESCALA: ESCALA DEL MAPA	FECHA: FECHA DE ELABORACIÓN	Mapa: 0/0
ARCHIVO: NOMBRE DE ARCHIVO ORIGINAL	ORIGEN: SISTEMA DE REFERENCIA	Rev. 1

Gráfico 2. Detalle 1

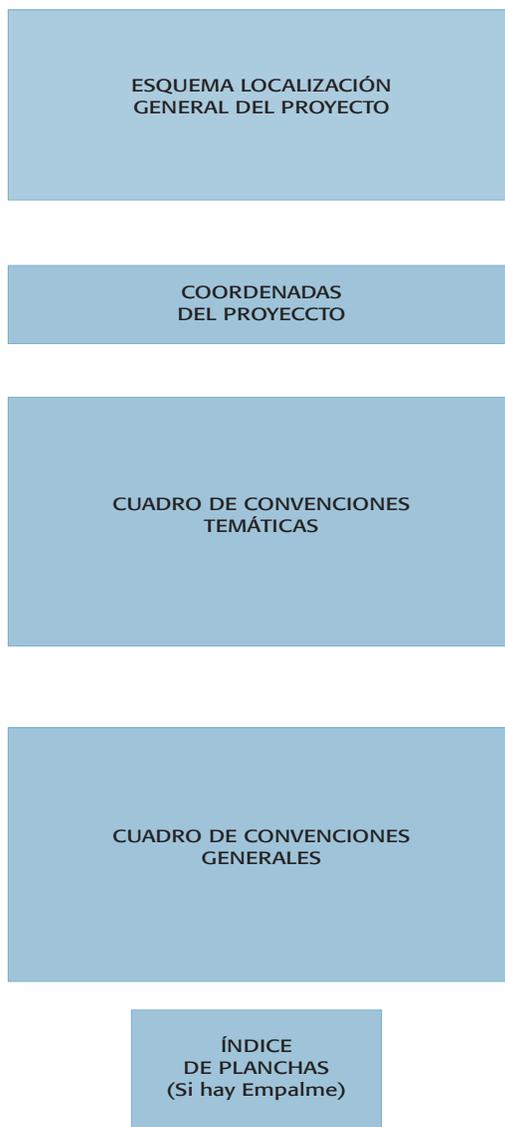
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
SISTEMA DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO

Marco geocéntrico nacional de referencia como densificación nacional del sistema de referencia para las Américas MAGNA-SIRGAS. Corresponde a la desificación continental (ITRF: International Terrestrial Reference Frame).

El elipsoide asociado corresponde con el GRS80 (Global Reference System 1980, equivalente al WGS84 (World Geodetic System 1984).



Gráfico 3. Detalle 2



En el rótulo del mapa se debe especificar como mínimo la siguiente información:

- Localización político administrativa del proyecto. Ej: Departamento de Magdalena, municipio de Plato corregimiento los pozos.
- Fuente de información cartográfica básica Ej:(Número de planchas IGAC)
- Fuente de información cartográfica temática. Ej: (Número de Fotografía aérea, escala de la fotografía y fecha de interpretación.
- Escala de trabajo y escala de salida.
- Fecha de elaboración del proyecto
- Norte
- Coordenadas
- Número del mapa

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA GALVIS, A. Lista actualizada de la fauna anfibia de Colombia. En: Biota Colombiana, 2000. p. 240-256.
- ALBERICO, M., A.; et al. Mamíferos (Synapsida. Theria) de Colombia. En: Biota Colombiana. p. 1 – 75 .
- AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS - ASCE. Hydrology Handbook, 1996.
- ANGEL; CARMONA y VILLEGAS; Gestión Ambiental en proyectos de desarrollo. Fondo FEN, 1996.
- ANGEL SANINT, Enrique, et al. Indicadores socioculturales para la evaluación y seguimiento de la dimensión social en los EIA y PMA. Convenio 103 Ministerio del Medio Ambiente y Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 2002.
- ANGEL SANINT, Enrique. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones ambientales. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Medellín, 2000.
- ASOCIACION BRASILEÑA DE RECURSOS HIDRICOS. Ingeniería Hidrológica. Rio de Janeiro UFRJ, Brasil, 1989. 404 p.
- AUSTRALIAN AND NEWZEALAND ENVIRONMENT AND CONSERVATION COUNCIL. Australian Water Quality Guidelines for Fresh and Marine Waters, 1992.
- BARBOUR, M.T., et al. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. 2nd ed, 1999.
- BAUBÖK, Rainer. Justificaciones liberales para los derechos de los grupos étnicos. Ciudadanía: Justicia Social, Identidad y Participación. Siglo XXI, 1999.
- BERGER, T. y LUCKMANN, P. La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu, 1979.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservación del suelo. São Paulo: Icone, 1980. 355 p.
- BOYD, C. Water Quality in Ponds for Acuaculture. Dpt. of Fisheries and Allied Acuacultures. Alabama Agriculture Experiment Station. Auburn University. Alabama, 1990.
- CALDERON, E.; GALEANO, G y GARCÍA, N. Libro rojo de plantas de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Conservación Internacional. Fundación INGUUDE. 2005.
- CÁRDENAS, Juan Camilo y FONSECA, Olga .Sistema de indicadores para el seguimiento de la gestión ambiental - SISGA-. Bogotá: Universidad Javeriana, 1996. 50 p.
- CÁRDENAS, Juan Camilo. Descentralización y ambiente: Construcción de capacidad municipal para la gestión ambiental en Colombia. En: Revista Nómadas No. 3, sep., 1995.
- CARMONA MAYA, Sergio Ivan. Antropología y desarrollo sostenible. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1998.
- CASTAÑO, O. Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Conservación Internacional Colombia, 2002.
- CERNEA M., Michael. Using Knowledge from Social Science in Development Projects. In: World Bank Discussion Papers 114. Washington, D.C., 1991.
- CEPAL. Literatura sobre indicadores de sostenibilidad. Documentos de consulta interna, 1994.
- CHAMPY, J. y HAMMER, M. Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution, New York: Harper, 1993.
- CHOW, MAIDMENT y MAYS. Hidrología Aplicada, Traducción al Español, 1993.
- CHOW V.T. Handbook of Applied Hydrology, 1964.
- CUBILLOS, Rafael y RAMIREZ, Juan Mauricio. Diseño de un sistema de indicadores ambientales urbanos para Colombia. Fedesarrollo, Bogotá, 1996
- CUFFNEY, T.F., et al. Guidelines for the processing and quality assurance of benthic invertebrate samples collected as a part of the National Water-Quality Assessment Program. U.S.: Geological Survey, Open File Report, 1993. p. 93-407.
- CUFFNEY, T.F., et al. Methods for collecting benthic invertebrate samples as a part of the National Water-Quality Assessment Program. U.S.: Geological Survey, Open File Report, 1993. p. 93-406.
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, M. R. Hidrogeología subterránea. Barcelona: Ediciones Omega S.A, 1976. 2359 p.
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (NJDEP). Bureau of Freshwater and Biological Monitoring: Stream habitat assessment Forms, New Jersey, 2001.
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (NJDEP). Bureau of Freshwater and Biological Monitoring: Rapid bioassessment Protocol, New Jersey, 2001.



- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN Y UNIDAD DE POLÍTICA AMBIENTAL. Marco conceptual para un sistema de indicadores de gestión y planificación ambiental. Bogotá: DNP, 1997.
- DIAMOND, L. Civil Society and the Development of Democracy. Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones. Working Paper, 1997.
- ESPINOZA, G.; GROSS, P. y HAJEK, E. Percepción de los problemas ambientales en las regiones de Chile. Santiago: CONAMA. Alfabeta. 1994. 647 p.
- FONDO FEN. Estudio de Cuentas Ambientales Nacionales en América Latina. Colombia, 1997.
- GOETZ, J. P. y LECOMPTE, M. D. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata, 1988.
- GONZÁLEZ, Francisco y TREVISIOL, Eric. Problemática ambiental, planificación y ecodesarrollo. En: Universitas Económica, no.2, 1989.
- GROSS P. y HAJEK E. Indicadores de Calidad y Gestión Ambientales. Santiago: Alfabeta Artes Gráficas. 1998. 221 pp.
- Guidance document on control of toxicity test precision using reference toxicants. Report EPS 1/RM/12. (ENVIRONMENTAL PROTECTION SERIES). Canada, 1990.
- HAJEK E. R. La situación ambiental en América Latina. Algunos estudios de casos (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Perú, Venezuela). CIEDLA (Fundación Adenauer). Buenos Aires: Balado-Buschi. 1991, 579 p.
- HAJEK E. R. Pobreza y Medio Ambiente en América Latina. Buenos Aires: CIEDLA. Grancharoff. 1996. 579 p.
- HENDERSON F.M. Open Channel Flow, 1966.
- HILTY, S. y BROWN, L. Guía de las Aves de Colombia. Princeton, N.J.: Princeton University Press. 2001. 1030 p.
- HOOD, Christopher. Beyond 'Progressivism': a new 'global paradigm' in public management. International Journal of Public Administration, 1996. p.151-177.
- IAP-GTZ. Curso de especialización hidrogeológica. Curitiba: IAP/GTZ, 1993. 24 p.
- ICONTEC. Normas y documentos de apoyo para la implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental. Bogotá, 2004.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Suelos de Colombia, 1985.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MANEJO AMBIENTAL Y NUCLEAR. Estándares cartográficos y manejo de información gráfica para mapas geológicos departamentales y planchas esc. 1:100.000, 2001.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Conceptos básicos de cartografía temática.
- INTERCONEXION ELECTRICA S.A. Metodología para la Evaluación Ambiental del Plan de Expansión del Sector Eléctrico Colombiano; Documento OAPE-144, 1991.
- INVEMAR. Informe proyecto BPIN: Diagnostico y evaluación de la calidad química y sanitaria de las aguas marinas del Caribe y Pacífico, 1998.
- JANSEN P.H. Principles of River Engineering, 1979.
- KAPLAN, R. S. y NORTON, D. S. El cuadro de mando integral, En: Gestión 2000, Barcelona: 1997.
- KAPLAN, R.S. y NORTON, D.S. The strategy focused organization En: Gestión 2000, Barcelona: 1997.
- LEOPOLD y DUNNE, Water in Environmental Planning, 1978.
- LEPSCH, I. F., et al. Manual para el estudio utilitario del medio físico y clasificación de tierras en el sistema de capacidad de uso. Campinas, S.B.C.S. (4ª aproximación), 1983. 175 p.
- LINARES, E. J, URIBE. Libro rojo de Briófitas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente Colombia. Conservación Internacional Colombia. Instituto HUMBOLDT Colombia, 2002.
- LINSLEY Jr. R. K.; KOHLER, M. A.; PAULHUS, J. L. H. Hydrology of Engineers. McGraw Hill, 1988. 492 p.
- MAIDMENT David R., Handbook of Hydrology, 1992.
- MERRITT, R.W. y CUMMINS, K.W. Introduction to the aquatic insect of North America. Iowa: Kendall/hunt Pub. Co., 1983. 711 p.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y SECRETARIA EJECUTIVA DEL CONVENIO ANDRÉS BELLO SECAB. Propuesta de los indicadores de reducción de residuos, emisiones y efluentes y demás indicadores de impacto ambiental positivo. Colombia, 2005.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Universidad Nacional de Colombia. Indicadores socioculturales para la evaluación y seguimiento de la dimensión social en los EIA y PMA, Colombia, 2002.

- COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE; INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES y UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Conservación Internacional Colombia. Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Política de participación ciudadana y comunitaria en el marco de la gestión ambiental de los sectores productivos: documento de trabajo, 2001.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Propuesta de Política de Evaluación Ambiental Expost de Proyectos de Inversión. Colombia, 1996.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Departamento Nacional de Aguas y energía eléctrica. Normas y recomendaciones hidrológicas: anexo II – Fluiometría, 1967. 100 p.
- MOJICA, J. C., et al. Libro rojo de peces dulceacuólicas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Instituto Humboldt. Conservación Internacional Colombia, 2002.
- MORENO, Carlos A. Proyecto piloto de contabilidad económico-ambiental integrada para Colombia, Bogotá: COLSCEA, 1996.
- OLVE, N.; ROY, J. y WETTER, M. Performance drivers: A practical guide to using the balanced scorecard. En: Gestión 2000.
- PENNAK, R.W. Freshwater invertebrates of the United States. New Cork. 1978, 803 p.
- PENMAN, H.L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass: Proccedings of the Royal Society of London, 1948. p.12-145.
- Ramírez A. y Viña G. Limnología Colombiana. BP Exploration Colombia y Universidad Jorge Tadeo lozano:1998 293p,
- RAUDKIVI ARVED, J. Hydrology: An Advanced Introduction to Hydrological Processes and Modelling, 1979.
- RENJIFO, Luis, et al. Libro rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2002.
- Revista Empresas Publicas de Medellín. 15, 2005.
- ROA, S. H. Anfibios de Colombia. Proyecto Estudio de la Diversidad Biótica en Colombia. Convenio Inderena – Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá D.C., 1995.
- RODRÍGUEZ, J., et al. Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas. En: Ocasional papers in conservation biology. n.3, Santafé de Bogotá: 1995.
- RUEDA, J. Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vol. XXIII, Suplemento especial, 1999, p. 475-498.
- RUÍZ, C.; ARDILA, M. y LYNCH, J. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 20(77), 1996.
- SCHUTZ, A. Fenomenología del mundo social: Introducción a la sociología comprensiva. Buenos Aires: Paidós, 1972.
- SAENZ, S., WALSCHBURGER, T., LEON, J., Y J. GONZALEZ. 2010. Propuesta metodológica para asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad – Instructivo de aplicación. Convenio de Asociación No.09 de 2008. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Conservación Internacional. Colombia. 37 p.
- SÁNCHEZ, C. H.; CASTAÑO, O. y CÁRDENAS, G. Diversidad de Los Reptiles En Colombia. En: Rangel, J. Colombia Diversidad Biótica I. Convenio Inderena -Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá: 1995. p. 277-325.
- SIMONS, LEE & ASSOCIATES. Engineering analysis of fluvial systems, 1982.
- STILES, F. G. Las aves endémicas de Colombia. En : Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 1997.
- THOM, R. Matemáticas y teorización científica. Barcelona: Tusquets Editores, 2ª ed., 1997.
- THORTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Rewil, New York, 1948.
- TURC, L. Le bilan d'eau des et sols: relations entre les precipitations, l'évaporation, l'écoulement. Versailles: Institut National de la Recherche Agronomique / Laboratoire des Sols.
- UNIVERSIDAD DE CANTABRIA y GRUPO DE INGENIERÍA OCEANOGRÁFICA Y COSTAS. Documento Temático Regeneración de Playas, 2003.
- UNIVERSIDAD DE PORTO ALEGRE. Hidrología, 1993. 939 p.
- U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS COASTAL. Engineering Manual, 1998.
- U. S. GEOLOGICAL SURVEY-USGS. Water-quality Information Data. Office of water quality de un programa de acción mundial, 2001.
- VESSMAN, Knapp & Lewis, Introduction to Hydrology, 1977.
- VIEIRA, L.S. & VIEIRA, M. N. F. Manual de morfología y clasificación de los suelos. São Paulo: Ceres, 1983. 313 p.
- WCI COLOMBIA LTDA. Seguimiento ambiental de proyectos minero-energéticos, Proyecto CERI-ACDI. Colombia: 1999.



ANEXO 1

Adicionalmente se listan algunas fuentes de Internet que pueden ser útiles durante la elaboración de los estudios:

- <http://www.tremarctos.org/>
- <http://www.ideam.gov.co/>
- <http://www.humboldt.org.co/>
- <http://www.sinchi.org.co/>
- <http://www.iiap.org.co>
- <http://www.dimar.mil.co>
- <http://www.supertransporte.gov.co/>
- <http://www.dnp.gov.co/>
- <http://www.mintransporte.gov.co>
- <http://www.minminas.gov.co/>
- <http://www.mincultura.gov.co/>
- <http://www.mininteriorjusticia.gov.co>
- <http://www.dane.gov.co/>
- <http://www.igac.gov.co:8080/>
- <http://www.ingegominas.gov.co/>
- <http://www.invermar.org.co>
- <http://www.si.edu/> (Smithsonian)
- <http://www.epa.gov/ceampubl/> (modelación)
- <http://www.fort.usgs.gov/Products/Software/IFIM/> (Instream Flow Incremental Methodology (IFIM))
- <http://ioc.unesco.org/glodir/>
- <http://www.asmus.org/International/international-unesco.htm>
- <http://www.unesco.org/science/life/life1/cen.htm>
- <http://search.usgs.gov/nbii/>
- <http://www.setac.org/>
- <http://www.epa.gov/>
- <http://www.epa.gov/ogwdw/>
- <http://www.epa.gov/opptintr/biotech/>
- <http://es.epa.gov/oeca/ofa/legis.html><http://es.epa.gov/oeca/ofa/iecd/importexport/hazardwaste.htm>
- <http://www.epa.gov/nerlcwww/mceard.htm>
- <http://www.epa.gov/owow/nps/cwact.html>
- <http://www.epa.gov/owow/nps/czmact.html>

- <http://www.epa.gov/owowwtr1/oceans/>
- <http://www.epa.gov/epahome/rules.html>
- <http://es.epa.gov/oeca/ofa/pollprev.html>
- <http://es.epa.gov/oeca/ofa/84policy.html>
- <http://es.epa.gov/oeca/ofa/iecd/importexport/chemlaws.html>
- <http://www.state.va.us/~dcr/sw/docs/jrgoals.pdf>
- <http://water.usgs.gov/>
- <http://www.epa.gov/owow/monitoring/rbp/> (Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish)
- <http://filaman.ifm-geomar.de/search.php> (Fish Base (29300 Especies, 216800 Nombres comunes, 41300 Imágenes, 37900 Referencias, 1340)
- <http://www.neodat.org/> (Search Museum Records of Neotropical Fishes Links to 24 ichthyological search engines Visit the Neodat Literature Project Search our Database of Species Description References)
- www.fao.org
- <http://ccma.nos.noaa.gov/about/biogeography> (Center for Coastal Fisheries and Habitat Research)
- <http://www.cco.gov.co/> Comisión Colombiana del océano
- <http://www.cioh.org.co/>
- <http://www.cccp.org.co/>
- <http://www.odincarsa.net/>
- <http://coastalscience.noaa.gov>
- <http://oceanservice.noaa.gov>
- <http://ccma.nos.noaa.gov> (Center for Coastal Monitoring and Assessment)
- <http://www.ccfhr.noaa.gov> (NOAA Biogeography Program)
- <http://www.cop.noaa.gov> (Center for Sponsored Coastal Ocean Research)
- <http://www.cop.noaa.gov/stressors/extremeevents/hab/>
- <http://merhabfl.org/> (MERHAB Florida Monitoring Program) National Benthic Inventory
- <http://nbi.noaa.gov/> (Office of Ocean and Coastal Resource Management)
- <http://coastalmanagement.noaa.gov> (Coastal Indicators Information Exchange)
- <http://coastalindicators.noaa.gov/>
- <http://cleanmarinas.noaa.gov>
- <http://cammp.nos.noaa.gov> (Coastal and Marine Management Program)
- <http://nerrs.noaa.gov> (National Estuarine Research Reserve System)
- <http://ioc.unesco.org/iocweb/index.php> Intergovernmental Oceanographic commission
- <http://www.globaloceans.org/secretariat/index.html>
- <http://extoxnet.orst.edu> (The EXTension TOXicology NETwork)



Metodología General para la presentación de **Estudios Ambientales**



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Viceministerio de Ambiente

Dirección de Licencias, Permisos y trámites Ambientales

República de Colombia