



**MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL  
DIRECCIÓN DE LICENCIAS, PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES**

**TERMINOS DE REFERENCIA  
SECTOR DE ENERGIA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TENDIDO DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE  
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA, COMPUESTO POR EL CONJUNTO DE LÍNEAS CON SUS  
CORRESPONDIENTES MÓDULOS DE CONEXIÓN (SUBESTACIONES) QUE SE PROYECTE  
OPEREN A TENSIONES IGUALES O SUPERIORES A 220 KV.**

**SANTAFE DE BOGOTA, D.C**

## TABLA DE CONTENIDO

### PRESENTACIÓN

### RESUMEN EJECUTIVO

### CONTENIDO DEL ESTUDIO

#### CAPITULO 1. GENERALIDADES

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Introducción

#### CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 2.1 Localización y características del proyecto
- 2.2 Criterios para la selección de ruta
  - 2.2.1 Componente Físico
  - 2.2.2 Componente Biótico
  - 2.2.3 Componente Social

#### CAPITULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

##### 3.1 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

##### 3.2 COMPONENTE FÍSICO

- 3.2.1 Geología
- 3.2.2 Geomorfología
- 3.2.3 Geotecnia
- 3.2.4 Suelos
- 3.2.5 Paisaje
- 3.2.6 Hidrología
  - 3.2.6.1 Calidad del agua
  - 3.2.6.2 Usos del agua
- 3.2.7 Hidrogeología
- 3.2.8 Atmósfera
  - 3.2.8.1 Clima
    - Temperatura
    - Precipitación
    - Vientos
    - Brillo Solar
    - Humedad relativa
    - Evaporación
  - 3.2.8.2 Calidad del aire
  - 3.2.8.3 Ruido

### 3.3 COMPONENTE BIÓTICO

#### 3.3.1 Ecosistemas terrestres

##### 3.3.1.1 Flora

##### 3.3.1.2 Fauna

#### 3.3.2 Ecosistemas acuáticos

### 3.4 COMPONENTE SOCIAL

#### 3.4.1 Demografía

#### 3.4.2 Economía

#### 3.4.3 Cultura (étnico-cultural, arqueología)

##### 3.4.3.1 Caracterización cultural de las comunidades no étnicas

##### 3.4.3.1 Caracterización cultural de las comunidades étnicas

##### 3.4.3.3 Arqueología

#### 3.4.4 Política

##### 3.4.4.1 Actores Políticos

##### 3.4.4.2 Organización y presencia institucional

## **CAPITULO4. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

### 4.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### 4.2 AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRÁNEAS

### 4.3 VERTIMIENTOS

### 4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

### 4.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

### 4.6 EMISIONES ATMOSFÈRICAS

### 4.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

## **5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÀREA DE INFLUENCIA**

## **6. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### 6.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

#### 6.1.1. Sin proyecto

#### 6.1.2 Con proyecto

## **7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

## **8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

## **9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

## **CAPITULO 10. PLAN DE CONTINGENCIA**

10.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

10.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA

## **11. ANEXOS**

## **PRESENTACIÓN**

El interés por el cuidado del medio ambiente ha propiciado que se conciban y diseñen diversos mecanismos e instrumentos para predecir, prevenir y controlar los impactos ambientales de las actividades humanas. Los Estudios Socioambientales y particularmente un Estudio de Impacto Ambiental es uno de estos instrumentos que permite que los proyectos de desarrollo incorporen, en su concepción, planificación y ejecución la consideración de los aspectos ambientales.

En tal sentido se plantea la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en la ejecución de proyectos lineales, introduciendo en el sistema de planificación y elaboración de los mismos, el requisito básico de elaborar los respectivos Estudios Ambientales, entre los cuales se incluyen Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Planes de Manejo Ambiental (PMA).

El EIA es un proceso sistemático que examina las consecuencias ambientales de las acciones de un proyecto, para convertirse en un instrumento útil para la concepción, diseño y puesta en marcha del mismo y que a su vez permite tomar decisiones acerca de la viabilidad de un proyecto con el debido sustento técnico.

En tal sentido, el EIA debe contener el análisis de las consecuencias que tendrá la realización de un proyecto sobre diversos aspectos ambientales (abióticos, bióticos y sociales). En él se identifican aquellas actividades que pueden generar impactos negativos sobre dichos aspectos, los evalúa y define las modificaciones necesarias para evitarlos o mitigarlos. Al mismo tiempo el EIA debe contener el conjunto de medidas de prevención y control de impactos, el cual se consolida en un Plan de Manejo Ambiental, que el responsable del proyecto se compromete a ejecutar para evitar consecuencias ambientales perjudiciales. También se incluirán: el Plan de Monitoreo del EIA que debe contener las pautas, criterios y actividades para verificar el cumplimiento del PMA y el Plan de contingencia, donde se establecerán los instrumentos de decisión en caso de presentarse eventos indeseados, previamente identificados en el análisis de riesgos.

El Estudio de Impacto Ambiental, también tiene como finalidad formular las medidas que deberán incluirse en los diseños definitivos, especificaciones y contratos de obra para evitar y/o mitigar los impactos negativos producidos por el proyecto; así como la formulación de las medidas más convenientes para potenciar los impactos positivos que originará la obra.

El EIA debe permitir además el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Evitar el deterioro del entorno como consecuencia de las obras de construcción.
- Identificar y predecir los impactos ambientales que la obra podrá ocasionar en los diversos componentes del medio ambiente; así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre la obra.
- Evaluar los impactos potenciales.
- Evaluar la ubicación de campamentos, canteras, plantas de asfalto y concreto, botaderos y otros aspectos de tipo topográfico, hidrológico, geológico, etc., que permitan predecir con mayor precisión los impactos que generará el proyecto.
- Preparar un plan de manejo ambiental para evitar y/o mitigar los impactos del proyecto.

Para la elaboración del EIA de Líneas de Transmisión se ha considerado necesario, preparar Términos de Referencia, los cuales pretenden ser instrumentos de apoyo, de evaluación y seguimiento para los diseñadores y ejecutores de tales proyectos, así como para las instancias encargadas de su aprobación.

Los Términos de Referencia que se presentan a continuación son genéricos y contienen los aspectos a considerar dentro de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental para “El tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a 220 KV.”

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El Estudio de Impacto Ambiental deberá presentar como documento independiente un resumen ejecutivo del mismo, en el cual se presentará una síntesis del proyecto propuesto, las características relevantes del área de influencia, las obras y acciones básicas de la construcción, el método de evaluación ambiental seleccionado, la jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos, la zonificación ambiental referida a los diferentes grados de vulnerabilidad del área del proyecto, los criterios tenidos en cuenta en la selección del corredor de ruta; se relacionarán las medidas de manejo ambiental y las necesidades de aprovechamiento de recursos con sus características principales (ubicación, extensión y/o cantidad, entre otros). Adicionalmente se especificará el costo total del plan de manejo y se incluirá el cronograma de implementación de las medidas de manejo como parte del cronograma general de ejecución del proyecto. El resumen ejecutivo contendrá máximo 10 hojas.

## **CONTENIDO DEL ESTUDIO**

Teniendo en cuenta el objetivo general de presentar a la autoridad ambiental información sobre la descripción del proyecto, la evaluación de los elementos del medio ambiente que puedan sufrir deterioro por la ejecución del mismo y sobre el diseño de las medidas para el manejo de los impactos previstos, el EIA debe contener y desarrollar como mínimo los siguientes capítulos: Generalidades, Descripción del Proyecto, Caracterización del Área de Influencia del Proyecto, Demanda de Recursos Naturales, Zonificación Ambiental del Área de Influencia del Proyecto, Evaluación Ambiental, Zonificación de Manejo del Proyecto, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguimiento y Monitoreo, Plan de Contingencia y Anexos. Sin embargo los requerimientos temáticos podrán variar de acuerdo con las características específicas de cada proyecto y del medio en el cual se pretende desarrollar, puede haber casos particulares en los cuales no aplique alguna de las temáticas, en cuyo caso se harán las adaptaciones a que halla lugar de acuerdo con las acciones específicas de cada proyecto.

El EIA se elaborará con base en información primaria, recopilada a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, entre las cuales se encuentran las fotografías, aerofotografías o imágenes de satélite, inventarios, muestreos físicos, químicos y biológicos, entrevistas abiertas o dirigidas, guías de observación, encuestas y técnicas de muestreo arqueológico. Lo anterior será complementado con la información secundaria requerida según sea el caso.

A continuación, se establece el contenido mínimo para dichos capítulos.

## **CAPITULO 1. GENERALIDADES**

En este capítulo se deben incluir los aspectos generales que enmarcan, ubican y definen el proyecto. Contiene, entre otros algunos antecedentes, la metodología de trabajo empleada en las distintas fases adelantadas, la descripción de la información utilizada y un resumen del marco legal de referencia aplicable según las características del proyecto.

### **1.1 ANTECEDENTES**

Se presentarán los aspectos relevantes, desde la concepción del proyecto hasta la elaboración del EIA, enfatizando en la justificación de su ejecución, los estudios e investigaciones previas, la gestión adelantada ante autoridades ambientales u otros entes involucrados con el proyecto y demás aspectos que se consideren pertinentes.

### **1.2 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo, de manera resumida, se hará una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos; se incluirán los nombres de los profesionales participantes en el estudio, indicando su profesión y las respectivas responsabilidades. Se especificarán los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes (cronograma de actividades del EIA), señalando además las deficiencias de información que causen incertidumbre para la determinación y evaluación de los impactos ambientales. Se señalarán también los objetivos específicos del EIA y el alcance propuesto con su elaboración.

Igualmente, se relacionará el marco normativo (leyes, reglamentos, decretos, acuerdos, planes de desarrollo, planes de gestión ambiental y otros) considerado para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Al respecto, se consultará la situación legal de las áreas afectadas directamente por el proyecto y la del área de influencia indirecta en relación con: reservas forestales, sistema de parques nacionales naturales, territorios de designación especial contemplados por la Ley (indígenas, negritudes, etc.) y distritos de manejo especial, entre otros.

Es preciso resaltar que el alcance previsto para el EIA corresponde al nivel de factibilidad, en el cual deben definirse e indicarse las principales características del proyecto y de las medidas propuestas para el manejo ambiental del mismo, indicando el dimensionamiento y diseño específico de las obras, criterios y procesos constructivos y equipos básicos a utilizar.

## **CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En este capítulo se deberán presentar las principales características técnicas del proyecto a fin de identificar las acciones potencialmente generadoras de impacto ambiental, incluyendo las etapas previa, de construcción y de operación del proyecto. Se debe incluir una declaración de los objetivos de su ejecución, incluyendo las necesidades que éste va a satisfacer.

La descripción se debe distinguir por mantener claridad en el lenguaje, un uso razonable de términos técnicos y ser fácil de entender por una persona no especializada. Para ello se debe tener claro que el nivel de elaboración del proyecto durante el EIA es de factibilidad por tanto se incluirá aquí el resumen de los estudios básicos que se requieren para dimensionar el proyecto en dicha fase.

Esta descripción debe indicar además las obras que hacen parte del proyecto, incluyendo: tipo y número de torres, materiales a usar en las estructuras y cables, tipo de fundaciones, sistemas de

protección y control, maquinaria y equipo a utilizar, obras transitorias como campamentos y talleres. Descripción de los procesos de construcción, montaje, energización y operación. Se presentarán también los criterios utilizados para la selección de ruta.

Se deben señalar las necesidades de recursos naturales, sociales y culturales, cuantificados con la mayor precisión posible para determinar el nivel de demanda o la presión sobre el medio ambiente. La descripción de las actividades del proyecto se debe concentrar en aquellas que pueden alterar o cambiar las condiciones y dinámicas de los componentes físico, biótico y social.

## 2.1 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La descripción del proyecto especificará la localización político-administrativa y geográfica del proyecto y su área de influencia: Jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales, Entidades Territoriales, Provincias, Departamentos, Municipios, Corregimientos, Veredas entre otros. Se deberá localizar en plano georeferenciado el área de influencia del proyecto, presentando los principales accidentes geográficos, la red hídrica, los asentamientos humanos y el sistema general de infraestructura al que el proyecto se integra.

Debe incluir además un resumen de las metodologías y los procedimientos empleados durante el desarrollo de los estudios, teniendo en cuenta las limitaciones que en cada caso impongan las características ambientales del área de influencia y las reglamentaciones técnicas y ambientales legales vigentes.

Se deberán describir las siguientes actividades de construcción y operación del proyecto:

- Trazado y características geométricas de la línea (presentar planos)
- Tipo y número de estructuras necesarias (torres, subestaciones)
- Descripción de los accesos a sitios de torre
- Cruces con otras obras
- Obras en zonas urbanas o dentro de perímetros urbanos.
- Necesidad de desvíos y canalizaciones de cauces (provisionales, definitivos)
- Infraestructuras y servicios interceptados (redes eléctricas, acueductos, oleoductos, senderos, distritos de riego).
- Organización de los trabajos o acciones a emprender (presupuesto estimado del proyecto, duración, etapas y cronograma detallado de las obras, recomendaciones sobre obras transitorias como campamentos y talleres, estimación de requerimientos de personal para cada actividad)
- Demanda de recursos naturales del proyecto (estimación de caudales de aguas residuales domésticas e industriales por efecto de la construcción y operación del proyecto, tratamiento y disposición de residuos sólidos domésticos y de carácter industrial, estimación del aprovechamiento forestal y conservación de zonas boscosas, identificación de predios y propietarios, cuantificación de volumen y área, tipo de vegetación y estado sucesional, identificación de especies)
- Taludes previstos en cortes y terraplenes.
- Alternativas para cruces de cuerpos de agua.
- Alternativas de sitios para la obtención de materiales de construcción (cantera y/o material de arrastre), volúmenes a explotar y sitios de disposición de estériles
- Inventario de drenajes, estructuras de control de cauces a construir y existentes que resultarían afectados por su ocupación y/o desviación.
- Sitios de disposición de sobrantes de excavación y sus vías de acceso, identificación de su capacidad estimada.

## **2.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE RUTA**

En esta etapa se realizará la primera aproximación a un análisis integral de la problemática ambiental, del corredor previamente aprobado por el MAVDT con base en la evaluación del DAA y se deberá optimizar la ruta definitiva mediante la aplicación de métodos que garanticen la selección más adecuada.

Se presentará en planos a escala adecuada y con el mayor detalle, la información recopilada y procesada, incluida la metodología empleada, para la sectorización de la susceptibilidad ambiental del corredor, indicando las áreas críticas, vulnerables y de importancia ambiental que generen una mayor o menor aptitud de los sectores comprendidos por el corredor de la ruta.

Para la selección de ruta, el usuario deberá considerar, entre otros, las siguientes áreas de baja aptitud ambiental:

### **2.2.1 Componente Físico**

- Áreas con pendiente excesiva, propensas a erosión o inestabilidad hídrica y/o geológica, que limiten la fundación de las torres.
- Áreas inaccesibles o sin fuentes de materiales, especialmente si las fundaciones se prevén en concreto.
- Zonas actuales y potenciales de explotación y concesión minera.
- Zonas de riesgo definidas por los municipios en los Mapas de Riesgos Locales.
- Llanuras de inundación reciente o actual.

### **2.2.2 Componente Biótico**

- Reservas bióticas legalmente constituidas por las autoridades ambientales y las que sean áreas privadas o de ONGs, áreas protectoras de acueductos veredales o municipales, áreas de reserva de la sociedad civil, áreas protegidas por Juntas de Usuarios de Acueductos o por Juntas de Acción Comunal, que puedan resultar afectadas por la construcción y operación del proyecto.
- Zonas boscosas (primarias, intervenidas o plantaciones).
- Zonas de humedales, ciénagas, nacimientos de agua, páramos, subpáramos y zonas de recarga de acuíferos.
- Zonas prioritarias para la conservación de la avifauna colombiana. De no poder evitarse, se realizará estudios más detallados para definir medidas preventivas y de mitigación específicas que garanticen la minimización del impacto sobre la avifauna.

### **2.2.3 Componente Social**

- Zonas cuyo uso del suelo, limiten el cruce de la línea por su tipo y costo de servidumbre.
- Tierras de uso agropecuario, pesquero, recreativo y de valor paisajístico, cultural y científico que puedan verse afectadas en su función social como resultado de la construcción y operación del proyecto.
- Áreas en las cuales los grupos humanos presentan una mayor dependencia de los recursos naturales que se afectarían por el proyecto. Preferir las alternativas de mínima afectación de aguas subterráneas y superficiales, especialmente en regiones donde el recurso es escaso.
- Zonas densamente pobladas y asentamientos nucleados para evitar al máximo el desplazamiento de población e instalaciones productivas a lo largo del corredor.

- Zonas de pequeña propiedad que impliquen fraccionamientos prediales e inhabiliten el uso productivo de las unidades familiares de subsistencia.
- Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico, declarados como parques arqueológicos, patrimonio histórico nacional o patrimonio histórico de la humanidad, o aquellos yacimientos arqueológicos que por la singularidad de sus contenidos, ameriten ser preservados para la posteridad.
- Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas y culturales o de propiedad colectiva de la tierra: reservas, resguardos y territorios comunitarios o de valor simbólico (templos, centros de peregrinación, espacios rituales).
- Sitios restringidos por estaciones de radio, microondas, comunicaciones, aeropuertos, cruces de vías, oleoductos y otras líneas de transmisión.
- Zonas de interés especial que puedan ser consideradas como restrictivas.

Además de las áreas señaladas, se deberán tener en cuenta como criterios para la selección de ruta, los siguientes:

- La compatibilidad del cruce de la línea de transmisión y la ubicación de las subestaciones, con los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo municipal.
- Las posibles implicaciones locales o regionales (ya sea deletéreas o benéficas) de los futuros accesos a sitios de torre.
- La cercanía de la línea con poblados cuya infraestructura comercial y de servicios, permita atender las futuras demandas del personal requerido para la construcción de la obra.
- La cobertura y déficit de servicio de electricidad en las zonas rurales, así como los beneficios potenciales de la electrificación sobre las actividades productivas que requieran este insumo.
- Las tendencias socioeconómicas, el crecimiento urbano proyectado, los movimientos poblacionales y los frentes de colonización que puedan cambiar significativamente las condiciones de la ruta seleccionada.

### **CAPITULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

#### **3.1 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Para el análisis de los diferentes elementos que componen el medio ambiente, se requiere de una delimitación previa de las regiones sobre las cuales se desea conocer las características particulares. Así, la delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir en un área geográfica específica los aspectos ambientales que se pueden ver comprometidos de una u otra manera con la realización del proyecto. Las áreas definidas en este capítulo serán las mismas que se utilicen en la caracterización del medio ambiente y en la identificación y tratamiento de los posibles impactos que puedan ser imputables a la construcción y operación del proyecto.

El usuario deberá delimitar y definir el área de influencia del proyecto con base en una pre-identificación de los probables impactos que puedan generarse durante las etapas: previa, de construcción y operación del proyecto.

El área de influencia comprende todas las zonas susceptibles de recibir los impactos positivos o negativos del proyecto, pudiendo ser directos o indirectos, según la intensidad de los efectos producidos. En cualquier caso las zonas deberán ser delimitadas en la forma mas precisa posible. La delimitación contendrá los aspectos abióticos, bióticos y sociales más relevantes. Para los aspectos abióticos y en gran medida para los bióticos, se utilizarán unidades fisiográficas naturales tales como las cuencas y subcuencas hidrográficas. Para los aspectos sociales, se tendrán en cuenta los asentamientos humanos (nucleados o dispersos) que puedan ser afectados en cualquier forma por el proyecto. Se ubicarán, de existir, las áreas naturales protegidas o unidades de conservación y las que estén proyectadas a corto y mediano plazo.

Tal definición deberá considerar como mínimo:

### **3.1.1 Área de influencia indirecta (AII)**

En ésta se evalúan los efectos que son de carácter indirecto y trascienden el ámbito físico del corredor del proyecto y su servidumbre. El AII para algunos efectos, incluye, además de las zonas intervenidas directamente, áreas municipales o departamentales y aquellas que posean importantes relaciones de accesibilidad con el proyecto, además abarca las cuencas hidrográficas cruzadas por el mismo.

Es necesario tener en cuenta que se debe adelantar el análisis de los impactos del proyecto con una perspectiva integradora, dentro de un contexto regional (AII), por cuanto, la descripción y análisis de algunos de los elementos de los componentes ambientales, como: clima, unidades de suelo, cobertura vegetal, paisaje, redes de mercado y tendencias de desarrollo entre otros, solo adquieren sentido en dicho contexto.

### **3.1.2. Área de influencia directa (AID)**

Dado el carácter lineal de estos proyectos y la localización puntual de sus obras complementarias (subestaciones), el área de influencia directa del proyecto está directamente asociada con el corredor del trazado, es decir que los impactos generados por las actividades de construcción y operación se circunscriben a su entorno geográfico inmediato. En tal sentido el AID deberá definirse como una franja a lo largo del corredor de servidumbre (con un mínimo de 200m a cada lado del eje), con sus obras complementarias asociadas (torres, subestaciones), donde se deberá además incluir: los centros de concentración poblacional existentes (ciudades, poblados, veredas, mercados, escuelas, iglesias, etc.) y las áreas necesarias para instalación de campamentos, canteras, botaderos, plantas de asfalto, etc., no importando su distancia al proyecto. La caracterización del AID debe ofrecer una visión lo más detallada posible de la misma y debe basarse fundamentalmente en información primaria.

En los tramos o sectores donde el proyecto esté ubicado cerca de áreas ecológicamente frágiles y/o protegidas, zonas arqueológicas y poblados, el AID deberá ser ampliada para incluir dichas zonas.

Teniendo en cuenta las áreas de influencia delimitadas y definidas en este capítulo, se presenta la descripción detallada de las características ambientales de la zona, desagregando el medio ambiente en los componentes físico, biótico y social.

La caracterización de cada uno de los componentes deberá realizarse desde el contexto regional (AII) hasta el contexto local y puntual (AID). En cada caso, la información se acompañará con cartografía acorde al nivel de información: 1:25.000 (AII) y 1:10.000 o mayor (AID).

## **3.2 COMPONENTE FÍSICO**

### **3.2.1 Geología**

A nivel regional se describirá la relación del proyecto con las unidades geológicas, geomorfológicas y geotécnicas regionales y se identificarán las amenazas geológicas naturales de la región de estudio como remoción en masa y sísmica.

Para ello se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades geológicas y geomorfológicas regionales, así como las estructuras principales (fallas, lineamientos, pliegues).

En el ámbito local se presentarán las condiciones geológicas del corredor de la línea de transmisión que permitan caracterizar el comportamiento del terreno durante la construcción del proyecto, mediante la cartografía geológica detallada y actualizada sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

### 3.2.2 Geomorfología

**Esta se analizará para el AID y deberá contener los siguientes aspectos:**

- Clasificación geomorfológica que contemple la litología superficial, unidades de paisaje, formas y procesos erosivos dominantes.
- Análisis de las condiciones geomorfológicas del corredor y su área de influencia que incluya:
  - Morfogénesis (Análisis del origen de las diferentes unidades de paisaje)
  - Morfografía (Análisis de las formas de las laderas)
  - Morfodinámica (Análisis de los procesos de tipo denudativo).
  - Morfoestructuras (Análisis y mapeo de las formas de tipo estructural que imperan sobre el relieve).
- Mapa geomorfológico con la zonificación de las unidades geomorfológicas haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de influencia a una escala adecuada, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

### 3.2.3 Geotecnia

**Para el AID se debe:**

- § Realizar la zonificación geotécnica del corredor de la línea de transmisión donde se diferencien los tramos de acuerdo con la estabilidad geotécnica, que diferencia sectores de roca y suelo; y considere las propiedades geomecánicas de los materiales e incluir información sobre la estratificación (en el caso de rocas sedimentarias) o foliación (en el caso de rocas metamórficas) de los taludes, el nivel de fracturamiento, los procesos morfodinámicos actuantes (naturales o antrópicos), relacionados con la remoción en masa y erosión que puedan ser acelerados durante la construcción u operación del proyecto.
- § Incluir aspectos tales como procesos erosivos y movimientos de remoción en masa, unidos con las características geométricas del proyecto (taludes, obras hidráulicas, sitios de disposición, zonas de préstamo, entre otros) y sus diferentes sectores y etapas de construcción.
- § Identificar sitios que permitan el monitoreo y seguimiento de procesos que indiquen posibilidad de riesgos (si aplica).

### 3.2.4 Suelos

**Para el AII, se debe:**

- § Definir la aptitud de uso mediante el mapa de unidades de suelo.
- § Establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto mediante el cruce con el mapa de uso actual del suelo.

**Para el AID:**

- Realizar la clasificación y cartografía edafológica de los suelos. Con base en la interpretación de sensores remotos recientes a la escala indicada y mediante corroboración de campo, se deberá establecer y cartografiar el uso actual y potencial del suelo.
- Establecer el uso potencial de los suelos con miras a determinar el uso más adecuado del mismo en términos de desarrollo sostenible, con base en la clasificación y distribución de los suelos del área y otra información temática recogida en el estudio (pendientes, material parental, etc).
- Presentar la clasificación agrológica y el uso actual y potencial de los suelos con identificación de la compatibilidad de usos, incluyendo la correspondiente mapificación.
- Determinar a nivel detallado las características físico-químicas y biológicas de los suelos en las áreas susceptibles de intervención por el proyecto.
- Establecer los posibles conflictos de uso y sus posibles interacciones con los propósitos de uso del proyecto. La caracterización edáfica de los suelos será el referente para la restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.

La información se presentará en cuadros y mapas a escalas que permitan apreciar de forma sectorizada estas características y sea posible relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

### **3.2.5 Paisaje**

#### **Para el AII:**

Establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto. Se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas.

#### **Para el AID se deberá presentar:**

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona.
- Identificación de sitios de interés paisajístico.

### **3.2.6 Hidrología**

#### **Para el AII**

- Ubicar cuerpos de agua: ríos, quebradas, humedales y ciénagas estableciendo la dinámica fluvial, los patrones de drenaje y usos por parte de los habitantes a nivel regional. Para esto se podrán utilizar fotografías aéreas, satelitales o planos.
- Indicar las principales fuentes de abastecimiento hídrico y usos por parte de los habitantes a nivel regional
- Presentar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.
- Determinar el régimen hidrológico y de caudales de las principales corrientes.

#### **Para el AID:**

- § Presentar el tipo y distribución de las redes de drenaje y escurrimiento

- § Describir la red hidrográfica de las fuentes intervenidas o que pueden ser afectadas (ríos, quebradas, humedales y canales de riego) e identificar las posibles alteraciones de su régimen natural, localizando los sitios de captación, conducción, vertimientos, cruces, etc.
- § Elaborar mapas de la red hidrográfica, incluidos los sistemas lénticos y lóticos (de carácter temporal y permanente), estableciendo la dinámica fluvial y los patrones de drenaje de las corrientes afectadas por el proyecto;
- § Determinar el régimen hidrológico y de caudales de las fuentes intervenidas (captaciones, drenajes, etc.).
- § Describir las actividades y tipo de vertimientos (líquidos, sólidos y gaseosos) que afecten la calidad del agua.
- § Presentar como mínimo, mapas de la red de drenaje, localización de las estaciones hidrométricas y localización de los sitios de construcción de obras civiles, vertimientos, cruces de infraestructura, etc.

### 3.2.6.1 Calidad del agua

**Para el AID, se debe presentar:**

- § Inventario de fuentes contaminantes y sistemas de tratamiento.
- § Caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica de los cuerpos de agua de probable afectación por el proyecto.
- § Caracterización típica de las aguas residuales que generará el proyecto, alternativas de tratamiento y disposición.

Los análisis de calidad de agua deben realizarse para la época climática en que se elabore el estudio y serán complementados durante la ejecución del proyecto para otras situaciones climáticas. Se deben indicar los métodos, técnicas, periodicidad y sitios de muestreos, así como los indicadores y parámetros, justificando su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal.

### 3.2.6.2 Usos del agua

**Para el AID, se debe:**

- § Realizar el inventario de todos los posibles usos y usuarios del agua, tanto actual como potencial de la fuente o fuentes intervenidas por el proyecto, con concesiones o sin ellas, que contemplen entre otros, los usos doméstico, industrial, irrigación y ecológico y su cuantificación.
- § Determinar los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua.
- § Identificar las principales fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto y un estimativo de su consumo mensual proyectado.

### 3.2.7 Hidrogeología

Para el AID, el análisis hidrogeológico deberá enfocarse en establecer su relación con la estabilidad de los taludes del corredor de la línea de transmisión.

Cuando se requiera la utilización de aguas subterráneas para la construcción del proyecto u operación de subestaciones, se deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Características hidrogeológicas de la zona a explotar.

- Relación de otros aprovechamientos de las aguas subterráneas dentro del área de influencia directa.
- Posibles conflictos por el uso de dichas aguas.
- Descripción técnica para el aprovechamiento de las aguas subterráneas.
- Superficie para la cual se solicita el aprovechamiento y término del mismo.
- Identificación de las cascadas, lagos, pantanos, ciénagas y humedales naturales y/o artificiales, que pueden ser afectados por dicho aprovechamiento.

### **3.2.8 Atmósfera**

Dadas las características de este componente, se analiza desde una perspectiva global y no se discrimina entre AID y AII.

#### **3.2.8.1 Clima**

Se presentará información sobre los siguientes parámetros climatológicos:

##### **Temperatura**

- § Distribución temporal de las temperaturas medias mensuales, medias máximas y medias mínimas, registradas en todas las estaciones localizadas en la zona.
- § Temperatura media anual multianual.
- § Distribución espacial de los valores medios anuales y su valor medio.

##### **Precipitación**

- § Distribución temporal de la precipitación registrada en todas las estaciones localizadas en la zona
- § Precipitación media total anual multianual
- § Precipitación máxima en 24 horas de todas las estaciones localizadas en la zona
- § Distribución espacial de los valores anuales y su valor medio
- § Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), cuando se requieran estudios de drenaje
- § Distribución temporal del número de días con precipitación, para todas las estaciones localizadas en la zona

##### **Vientos**

- § Distribución temporal de la dirección y velocidad del viento, registrados en todas las estaciones localizadas en la zona.
- § Valor medio anual.
- § Rosa de los vientos.

##### **Brillo Solar**

- § Distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona
- § Número de horas de brillo total anual.

##### **Humedad relativa**

- § Distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona
- § Valor medio anual.

### **Evaporación**

- § Distribución temporal de los valores registrados en todas las estaciones localizadas en la zona;
- § Evaporación media anual.

Se hará la zonificación bioclimática basada en la interrelación temporal y espacial de los elementos meteorológicos y ecosistemas predominantes en la región. Alternativamente, en caso de que el área de estudio corresponda a una región con características climáticas homogéneas, se debe presentar la clasificación bioclimática respectiva.

De ser posible, los análisis climatológicos deberán hacerse para las épocas críticas (verano, invierno) con promedios mensuales multianuales y plasmarse en histogramas, diagramas y rosas de vientos reinantes y dominantes.

### **3.2.8.2 Calidad del aire**

Dadas las características heterogéneas y cambiantes de este elemento ambiental, no se discriminará entre AII y AID. En este sentido se presentará la siguiente información:

- § Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona (fijas, móviles, lineales, de área) y aquellas que generará el proyecto, especialmente durante las etapas de adecuación y construcción de accesos a sitios de torre; tipos y cantidades estimadas de contaminantes emitidos.
- § Ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales y de las zonas críticas de contaminación.

Durante la elaboración del estudio y en caso de tener aplicación, se adelantará un programa de monitoreo del recurso aire en varios puntos de muestreo localizados con base en la ubicación de fuentes contaminantes, núcleos humanos, en las condiciones climatológicas de la zona y demás sitios de interés desde el punto de vista ambiental. Se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos humanos y demás zonas críticas establecidas.

### **3.2.8.3 Ruido**

Para el ruido, se deben identificar y evaluar las fuentes de contaminación por ruido y niveles previsibles, de acuerdo con los tipos de equipos y maquinaria a utilizarse en los procesos de adecuación y construcción de accesos y demás actividades generadoras de ruido.

Se deberá realizar un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas aledañas al proyecto, que se hayan identificado como las más sensibles (asentamientos humanos principalmente). Los niveles de ruido se deben determinar mediante niveles de sonido continuos equivalentes, en un tiempo mínimo en cada punto, de acuerdo con la reglamentación ambiental vigente.

En el caso de que tenga aplicación, para el proyecto específico, este estudio se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- § Determinar los niveles de ruido de fondo, (los niveles de sonido continuo equivalentes existentes antes de la fase de construcción y operación del proyecto).
- § Identificar los posibles receptores afectados por ruido durante la construcción del proyecto.
- § Identificar las fuentes de ruido ajenas al proceso constructivo y las que generará el proyecto.
- § Realizar proyecciones de niveles totales de ruido, con las fuentes existentes y con las que se tendrán durante la construcción del proyecto.
- § Evaluar las áreas que puedan verse afectadas por factores de ruido, con el fin de evaluar posibles efectos del ruido con la construcción y operación del proyecto. Se presentarán en planos a escala adecuada, las curvas de igual presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

### **3.3 Componente Biótico**

#### **3.3.1 Ecosistemas terrestres**

##### **3.3.1.1 Flora**

###### **Para el AII se debe:**

- § Identificar, sectorizar y describir las zonas de vida o formaciones vegetales.
- § Identificar, sectorizar y describir los diferentes tipos de cobertura vegetal existente.
- § Identificar la presencia de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción
- § Presentar, en caso de requerirse, un plano de cobertura vegetal y uso del suelo a partir de sensores remotos y control de campo. Las unidades cartografiadas se deben describir, teniendo en cuenta su localización, distribución e importancia ecológica y social.

###### **Para el AID se debe:**

- § Realizar la descripción florística, con identificación de endemismos, especies en vía de extinción, importancia económica y cultural.
- § Hacer la descripción fisonómica, perfil y estructura de estratos (arbóreo; arbustivo; herbáceo; epigeo; entre otros).
- § Densidad
- § Diversidad florística: Índices de calificación e importancia ecológica, endemismos, especies en vía de extinción, estimativos de volumen de biomasa, importancia económica y cultural de algunas especies, identificación de áreas que por sus características ecológicas deben conservarse en su estado actual, determinando espacialmente las áreas de restricción y conservación.
- § Indicar las tendencias de poblamiento o dispersión de las especies de importancia biológica, para poder identificar las áreas a conservar o recuperar.
- Realizar un muestreo detallado de la vegetación en cada una de las formaciones vegetales identificadas, con el objetivo de determinar biodiversidad, cobertura y abundancia.

Para cada tipo de cobertura vegetal se deberá levantar información primaria que permita caracterizar su estructura y composición, teniendo en cuenta: Diversidad florística, sociabilidad, rareza, dominancia, especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. Se utilizarán metodologías que permitan que la información sea comparable con otros estudios a nivel regional, nacional o internacional.

El análisis se complementará con la presentación de mapas en los cuales se deberá identificar, sectorizar y cuantificar las unidades (mediante datos en parcelas debidamente georeferenciadas y

de tamaño adecuado para cada tipo de vegetación), asociaciones vegetales a remover, de acuerdo con la zona de vida y formación vegetal de acuerdo al tipo de cobertura y estado sucesional.

Con base en sensores remotos y verificación en campo, se realizará un mapa que permita determinar la cobertura y características de las unidades vegetales del área de influencia.

En caso de requerirse la remoción de vegetación, se deberá:

- § Clasificar las especies a aprovechar (indicando nombre vulgar y científico)
- § Establecer las áreas sensibles que por sus características ecológicas deben conservarse en su estado actual, teniendo en cuenta además, las funciones de protección al recurso agua, suelo, fauna, paisaje, entre otros.
- § Indicar las tendencias de poblamiento o dispersión de las unidades o especies de importancia, para poder determinar especialmente las áreas de restricción, conservación y compensación.
- § Estimar la biomasa vegetal que será eliminada (sumergida, talada y reemplazada), las posibilidades y técnicas de remoción y su disposición final.

### 3.3.1.2 Fauna

#### Para el All se debe:

- § Caracterizar, según revisión de información secundaria, la fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) que se encuentra en los principales tipos de cobertura vegetal y especies lólicas en zonas que atraviesan cuerpos de agua, teniendo en cuenta: especies representativas, de valor comercial, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- § Realizar una evaluación de la avifauna y la fauna terrestre, teniendo en cuenta su patrón de distribución geográfico y la presencia de ecosistemas que puedan garantizar su sobrevivencia. Se identificarán las especies en peligro de extinción, con hábitos migratorios, endémicas y aquellas con valor ecológico, cultural y comercial.

#### Para el AID se debe:

Realizar, con base en listas publicadas por la autoridad ambiental o información obtenida en la zona, una evaluación de la fauna aérea y terrestre, teniendo en cuenta su patrón de distribución geográfica y la presencia de ecosistemas que pueden garantizar su sobrevivencia. Se identificarán las especies en peligro de extinción, con hábitos migratorios, endémicas y aquellas con valor ecológico, cultural y comercial.

La evaluación que se realice con información secundaria se basará en los siguientes parámetros:

- § Especies presentes
- § Diversidad de especies
- § Densidad de especies
- § Especies endémicas
- § Especies en peligro de extinción
- § Migraciones y corredores de movimientos
- § Áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación
- § Especies de importancia económica o cultural.

Para el AID, además se considerará información primaria, recopilada a partir de recorridos de observación y reconocimiento de las especies que posiblemente puedan verse afectadas por las pérdidas del hábitat en los sitios de la localización de las obras.

En cada una de las unidades vegetales reconocidas, deberá determinarse la fauna asociada y definir:

- § Interacciones existentes ya sea refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional, distribución espacial, etc.
- § La distribución, estacionalidad, diversidad y rareza de los grupos faunísticos mencionados para determinar el equilibrio de los ecosistemas.

La información preliminar (información secundaria) y la obtenida en campo (información primaria) deberán validarse, estableciendo los estados poblacionales de las especies reconocidas. En caso de encontrarse especies raras, endémicas, de interés especial, amenazadas, en vía de extinción o no clasificadas se deberá profundizar en los siguientes aspectos:

- § Densidad de la especie y diversidad relativa.
- § Estado poblacional.
- § Migración y corredores de movimiento.
- § Áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación.

### **3.3.2 Ecosistemas acuáticos**

**Para el All se debe:**

- § Identificar los principales ecosistemas acuáticos y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional.
- § Identificar la presencia de ecosistemas acuáticos de páramo o de zonas protegidas ya sea por el Convenio Ramsar o por cualquiera de las categorías del Sistema de Áreas Protegidas.
- § Identificar con base en información secundaria la biota de mayor importancia ecológica y económica asociada a los cuerpos de agua, enfatizando en la dinámica regional de las comunidades ícticas y la actividad pesquera. Adicionalmente, en caso de encontrar especies migratorias será necesario realizar muestreos regionales con el fin de establecer las rutas de migración y áreas de reproducción.
- § Realizar, en caso de ser necesario, la caracterización hidrobiológica de los cuerpos de agua, teniendo en cuenta Perifiton, Bentos y Macrófitas.
- § Establecer para la ictiofauna: abundancia, especies de valor comercial, amenazadas o en peligro de extinción.

**Para el AID se debe:**

- Identificar la dinámica de las especies ícticas presentes en los cuerpos de agua y determinar su importancia en términos ecológicos y económicos para lo cual se deberán realizar muestreos en los principales cuerpos de agua de tipo lótico y léntico.
- Identificar y describir las rutas migratorias de especies ícticas en los cuerpos de agua a afectar.
- Determinar la existencia de áreas de reproducción y hábitats de interés ecológico de peces migratorios y demás especies que requieran de un manejo especial.
- Establecer el caudal mínimo requerido para asegurar la conservación de los ecosistemas propios de los cuerpos de agua que serán alterados.
- Determinar la presencia de especies endémicas, especies en veda y especies amenazadas o en vía de extinción, de los cuerpos de agua que serán afectados.

- Identificar la presencia de ecosistemas acuáticos de páramo, o de zonas protegidas ya sea por el Convenio Ramsar, o por cualquiera de las categorías del Sistema de Áreas Protegidas, entre otros.
- Caracterizar los ecosistemas acuáticos del área de influencia (composición y estructura), mediante muestreos de perifiton, plancton, macrófitas, bentofauna y fauna íctica, según sea la presencia de sistemas lóticos y/o lénticos.
- Identificar las zonas de pesca y determinar las especies ícticas comerciales, cuantificando su productividad.
- Realizar un inventario y diagnóstico de los ecosistemas lénticos susceptibles de afectación, para lo cual se adelantarán muestreos representativos de flora y fauna acuática.
- Identificar las principales cadenas tróficas y fuentes naturales de alimentación de las especies acuáticas más representativas en el área de influencia del proyecto.
- Establecer las interrelaciones existentes entre estos ecosistemas y otros sistemas biológicos del área e intensificar el estudio de aquellas especies que revistan especial interés a nivel ecológico, económico o cultural.

Con el fin de realizar una caracterización del comportamiento y dinámica de los ecosistemas acuáticos, se realizará un muestreo en los cuerpos de agua que por sus características ecológicas o de uso, dentro del área de influencia, lo amerite. En esta caracterización se deberán indicar los métodos, técnicas, periodicidad y localización de muestreos, así como los indicadores y parámetros, justificando su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal.

### **3.4 Componente Social**

#### **3.4.1 Demografía**

Para el AII se deberá analizar la siguiente información:

- § Dinámica de poblamiento: histórica (señalando sólo los eventos modernos más relevantes), actual y tendencia futura de movilidad espacial. Identificar tipo de población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros).
- § Estructura de la población: Población total, composición por edad y sexo; distribución entre las áreas rural y urbana y su densidad.
- § Comportamiento demográfico: Tasa de natalidad y mortalidad, tendencia histórica y actual.
- § Condiciones de vida. Se debe presentar el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población.

Para el AID se analizarán los siguientes aspectos:

- § Dinámica de poblamiento: Caracterización de los tipos de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros). Análisis de los hechos contemporáneos más importantes que por su relevancia definieron el patrón de poblamiento del área, señalar la tendencia histórica, actual y futura y los flujos migratorios.
- § Estructura de la población, en la cual se incluya:
  - Listado de veredas y demás unidades territoriales afectadas por el proyecto, población total y población afectada en cada una por el proyecto. Composición por edad y sexo.
  - Tendencia de crecimiento poblacional y proyecciones. Tasa de natalidad, mortalidad.
  - Población económicamente activa.
  - Patrones de asentamiento (nuclear o disperso).
  - Caracterización de la familia señalando tamaño y tipo.

- § Condiciones de vida e índice de NBI

### **3.4.2 Economía**

#### **Para el AII**

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica de la economía regional, en tanto se relacione con el proyecto se identificarán y evaluarán los procesos existentes en la región, analizando:

- § Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencia (tierras colectivas, comunitaria, colonato, propiedad privada, entre otras).
- § Procesos productivos y tecnológicos: comportamiento de las actividades de los sectores Primario, Secundario y Terciario de la economía y analizando de sus respectivos subsectores: la contribución a la economía regional, volúmenes de producción, tecnologías empleadas, centros productivos e infraestructura asociada, redes de mercadeo; niveles de ingreso.
- § Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación por la presencia del proyecto u otros proyectos en la región.
- § Identificar la infraestructura existente y proyectada: vial, productiva, oleoductos, gasoductos, hidroeléctricas, térmicas, líneas de transmisión, aeropuertos, estaciones repetidoras, o cualquier otra.
- § Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto.

#### **Para el AID**

Con el objeto de realizar un análisis de la dinámica de la economía del área local, se deben determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las situaciones que se producen en el área de influencia directa con el objetivo de precisar en fases posteriores las variables que se verán afectadas con las actividades del proyecto. Para lo cual se definirá y analizará:

- § Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencias (tierras colectivas, comunitaria, colonato, propiedad privada, entre otras) y conflictos importantes asociados a la misma. Presentar mapa predial del área requerida por el proyecto.
- § Procesos productivos y tecnológicos: de cada subsector de los tres sectores de la economía (Primario, Secundario y Terciario), se analizará:
  - Contribución a la economía local y regional y la importancia en la vida económica del área.
  - Oferta y demanda de mano de obra
  - Tecnologías utilizadas, volúmenes y valores de producción.
  - Redes e infraestructura de comercialización asociada, los flujos de comercialización y su importancia.
  - Centros productivos
  - Tendencias previstas y posibles modificaciones laborales debido a la presencia del proyecto en el área.
  - Problemas y potencialidades de la economía local.
- § Programas o Proyectos privados o públicos, previstos o en ejecución cuyo registro y conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.

Con base en los análisis anteriores se estimará la tendencia de los aspectos económicos locales, sin proyecto y la situación con proyecto, evaluados para los años de vida útil del proyecto.

### **3.4.3 Cultura (étnico-cultural, arqueología)**

#### **3.4.3.1 Caracterización cultural de las comunidades no étnicas**

##### **Área de influencia indirecta**

De las comunidades diferentes a las étnicas en el área de influencia indirecta se presentará la siguiente información:

- § Análisis de la dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, articulando estos procesos históricos con la estructura y dinámica actual. Para esto se deberá definir la relación de los distintos grupos con respecto a los ecosistemas, los espacios que habitan y su grado de dependencia del entorno.
- § Identificación de los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.), que hayan implicado cambios culturales.
- § Identificación de los símbolos culturales más significativos para la población, con relación a las tradiciones económicas, tecnológicas, organizativas, religiosas, artísticas y otras.
- § Análisis de la apropiación de los recursos naturales por parte de los habitantes regionales: demanda, oferta, relación de pertenencia, espíritu proteccionista o conservacionista, usos culturales y tradicionales, valores simbólicos.

##### **Área de influencia directa**

Para la población asentada en el AID (diferentes a las comunidades étnicas), se identificarán y analizarán los siguientes aspectos:

- § Hechos históricos relevantes que hayan implicado modificaciones culturales, identificando las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio. Capacidad para asimilar o dar respuesta a valores culturales exógenos o ante nuevos hechos sociales que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio), precisando la vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural o de los valores fundamentales.
- § Bases del sistema sociocultural: describiendo las prácticas culturales más relevantes por su efecto integrador y de identificación cultural y que de alguna manera (que debe ser puntualizada en el capítulo de impactos o PMA) podrían interactuar en algún momento con el proyecto.
- § Uso y manejo del entorno: dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales; análisis del orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.

### 3.4.3.2 Caracterización cultural de las comunidades étnicas

#### **Área de influencia indirecta**

Con base en información secundaria y estudios etnográficos, se hará una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia del proyecto, involucrando aspectos como: Territorios, Demografía, Salud, Educación, Religiosidad, Etnolingüística, Economía Tradicional, Organización Sociocultural, Presencia Institucional.

#### **Área de influencia directa**

Cuando en el AID se encuentren asentadas comunidades étnicas que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, se deberá dar cumplimiento al artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y a lo establecido en la Ley 21 de 1991, en la Ley 70 de 1993 y en el decreto 1320 de 1998.

#### **Para el AID, el estudio debe:**

- Caracterizar los grupos y territorios étnicos en el área del proyecto.
- Identificar el tipo de relaciones intraétnicas, interétnicas y étnico-culturales existente.
- Identificar los planes de etnodesarrollo inscritos en el territorio étnico, con el cual interactúa el área de influencia del proyecto.
- Definir la relación de los distintos grupos étnicos con respecto a los ecosistemas, los espacios que habitan y su grado de dependencia del entorno.
- Identificar los símbolos importantes para los grupos étnicos inscritos en el territorio cultural con el cual interactúa el área de influencia del proyecto.
- Identificar los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.), que hayan implicado cambios culturales, particularmente con efectos en sus estrategias adaptativas. Esto debe permitir la identificación de las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio, del grupo étnico.

La participación de las comunidades étnicas, sus autoridades y sus organizaciones deberá realizarse durante la elaboración de la línea base, la evaluación de impactos y el diseño de las posibles medidas de manejo. Igualmente, con el objeto de identificar la manera como pueden verse afectadas estas comunidades étnicas, el estudio de las mismas debe estar referido, como mínimo, a los siguientes aspectos: Dinámica de poblamiento, Territorios, Demografía, Salud, Educación, Infraestructura de servicios públicos, Religiosidad, Etnolingüística, Economía Tradicional, Organización Sociocultural, Presencia Institucional.

#### **3.4.3.3 Arqueología**

Con base en fuentes de información arqueológica, se determinará el potencial arqueológico y las áreas de interés arqueológico e histórico del área de influencia del proyecto. Para el desarrollo de este tema, el propietario del proyecto debe cumplir con los requisitos exigidos por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH y anexar los respectivos documentos que soporten la gestión adelantada cuando por las características de la zona sea pertinente.

### 3.4.4 Política

#### 3.4.4.1 Actores políticos

**Para el AID se debe:**

- Identificar los actores políticos que interactúan en el área de influencia del proyecto y que representen la estructura de poder existente, analizando el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad.
- Identificar los agentes sociales que intervienen en la resolución de los conflictos y las condiciones existentes en cada región, para abrir y fortalecer los espacios de interlocución y concertación.

Estos actores pueden ser de tipo formal, (grupos políticos, diferencias político-partidistas, conflictos étnicos, intraétnicos o interétnicos, conflictos administrativos, militares, entre otros), informal (organizaciones comunitarias, movimientos cívicos, movimientos ideológicos, entre otros) y parainstitucional (generadores de conflicto político-militar).

#### 3.4.4.2 Organización y presencia institucional

**Para el AII, se debe:**

- Identificar y analizar la gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en la región. Así mismo, la capacidad de gestión, convocatoria y población cubierta.
- Evaluar la gestión institucional de las administraciones municipales frente a los retos del desarrollo teniendo en cuenta la capacidad de inversión social y la capacidad para atender los cambios y demandas introducidos por el proyecto.

**Para el AID, se debe:**

- § Identificar las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales, las instituciones gubernamentales o privadas, con presencia o incidencia en el área de influencia directa, analizando: los programas o proyectos planeados o en ejecución; su capacidad administrativa, de gestión y cobertura; formas y grados de participación de la comunidad y los interlocutores para la gestión ambiental.
- § Identificar la situación de tensiones y conflictos administrativos, por recursos, ideológicos, étnicos y otros, que pudieran afectar al proyecto o que pudieran ser afectados por éste; identificando los actores políticos o demás líderes que representen la estructura de poder existente.
- § Identificar los posibles espacios de participación y concertación con la comunidad, los interlocutores para el proceso de información del proyecto y para la consulta y concertación del Plan de Manejo Ambiental.
- § Determinar el tipo de percepción y respuesta frente al proyecto por parte de las administraciones municipales, ONG's y organizaciones comunitarias.

Todo lo anterior, debe permitir hacer el análisis de la asimilación o rechazo del proyecto por parte de la comunidad, organizaciones e instituciones, así como prever la capacidad del mismo para generar o potenciar los conflictos. Así mismo, debe permitir la compatibilidad de los programas propuestos dentro del Plan de Manejo Ambiental con los proyectos existentes o proyectados.

## **CAPITULO 4. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

- 4.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
- 4.2 AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRÁNEAS
- 4.3 VERTIMIENTOS
- 4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES
- 4.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL
- 4.6 EMISIONES ATMOSFÈRICAS
- 4.7 MANEJO Y DISPOSICIÒN FINAL DE RESIDUOS SÒLIDOS

## **CAPITULO 5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÀREA DE INFLUENCIA**

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia y la legislación vigente se deberá efectuar un análisis integral de sus componentes físicos, bióticos y sociales, con el fin de realizar la zonificación ambiental en donde se determinen las potencialidades, fragilidades y sensibilidad ambiental del área en su condición sin proyecto.

Esta zonificación deberá cartografiarse para el área de influencia indirecta a escala 1:25.000 y para el área de influencia directa a escala 1:10.000. Para las áreas de intervención directa por las obras y actividades del proyecto y para aquellas donde se manifiestan los impactos directos, dicha escala podrá ser de 1:10.000 a 1:25.000 acorde con la sensibilidad ambiental de la temática tratada.

La zonificación ambiental para el AID será el insumo básico para el ordenamiento y planificación del área que podrá ser intervenida de manera sostenible por el proyecto. En ella se deben definir los ecosistemas críticos, sensibles o de importancia ambiental y social.

## **CAPITULO 6. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **6.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

La evaluación ambiental del proyecto consiste esencialmente en su confrontación con el ambiente donde se pretende desarrollar, con el fin de identificar, describir, evaluar y cuantificar los posibles impactos que puedan generarse en las diferentes etapas del proyecto (diseño, construcción, operación, desmantelamiento, restauración y abandono).

La caracterización del área de influencia que expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto, se constituye en la base para analizar como éste las modificará. En tal sentido para la identificación y evaluación de impactos ambientales se deberá partir de dicha caracterización, evaluando los impactos ambientales con y sin proyecto.

Con base en los impactos ambientales significativos y el establecimiento de la línea base, se seleccionarán indicadores ambientales de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad, para los componentes físico, biótico y social, los cuales caracterizan los elementos ambientales y deben cumplir, entre otros, los siguientes requisitos:

- § Representatividad;
- § Relevancia;
- § Ser excluyente;
- § Cuantificable;
- § De fácil identificación.

### 6.1.1. Sin proyecto

En el escenario sin proyecto, se deberá definir la perspectiva del desarrollo regional y local teniendo en cuenta los planes gubernamentales, la conservación de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas del área de influencia tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

Se realizará la valoración económica de los recursos naturales existentes en el área y que pueden ser afectados por el proyecto. Esta valoración incluirá, en la medida de lo posible, el valor del recurso a nivel ecosistémico en cuanto a biodiversidad, productividad, protección de suelo, reserva hídrica y utilidad social, entre otros. Se consignará la metodología utilizada para tal fin y el nivel de incertidumbre de la misma.

### 6.1.2 Con proyecto

El análisis del escenario con proyecto deberá:

- Identificar los impactos sobre los componentes físico, biótico y social, considerando cada una de las etapas y actividades del proceso constructivo y operativo del proyecto.
- Calificar y jerarquizar cada uno de los impactos, teniendo en cuenta como mínimo los siguientes atributos: tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, permanencia, tendencia, importancia, reversibilidad, mitigabilidad.
- Cuantificar los impactos, a fin de dimensionar las alteraciones producidas sobre el medio ambiente.

Algunos criterios que se deberán tener en cuenta para consignar la información relativa a la evaluación de impactos es la siguiente:

- § Los impactos identificados deberán ser georreferenciados, asociados a ecosistemas, sitios críticos o sectores específicos del proyecto y cartografiados en mapas temáticos y síntesis de impactos, en los cuales esté ubicado el proyecto y sus obras complementarias.
- § Tales impactos se deberán jerarquizar con base en el número, tipo y magnitud de efectos generados sobre los diferentes componentes ambientales, con el objeto de establecer sus relaciones de dependencia e influencia potencial y definir el orden de prioridad para el diseño de las medidas de manejo.
- § Se estudiarán los impactos directos, los indirectos y los acumulativos. Así mismo, se analizarán los impactos residuales (impactos causados por la aplicación de medidas de mitigación a los impactos)
- § Se identificarán aquellos impactos que se consideren inevitables y los que causen daños irreversibles e irrecuperables. De igual forma, deberán señalarse los impactos positivos.
- § De la caracterización ambiental realizada, se deberá resaltar los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad, criticidad y de importancia ambiental y social, con el objeto de identificar, describir y evaluar los impactos que potencialmente puedan ser generados por el proyecto. En este sentido, la evaluación de impactos debe estar claramente referida a cada una de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: Diseño, construcción y operación;
- § Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los componentes físico, biótico y social y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales afectables.
- § El estudio deberá consignar la metodología utilizada para esta calificación, describiendo los procedimientos para la identificación de impactos y selección de indicadores, calificación y cuantificación de los mismos.

- Se especificarán las incertidumbres asociadas con la evaluación y las deficiencias de información existentes.
- El EIA dimensionará y evaluará cualitativa y cuantitativamente los impactos y riesgos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales (comunidades). Se deberá dejar claramente expresado, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.

## CAPITULO 7. ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada, se deberá determinar la zonificación de manejo ambiental para las diferentes actividades del proyecto que sean aplicables bajo este concepto, atendiendo la siguiente clasificación:

- § **Áreas de Exclusión:** Corresponde a áreas no intervenibles dependiendo de la actividad propuesta; se considera que el criterio de exclusión por actividad está relacionada con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona, de la capacidad de autorecuperación de los componentes a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial de protección (patrimonio natural y áreas protegidas).
- § **Áreas de Intervención con Restricciones:** se trata de áreas intervenibles, donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona. En lo posible deberán establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas
- § **Áreas de Intervención:** Corresponde a áreas intervenibles con manejos adecuados, acordes con las actividades y etapas del proyecto.

La zonificación de manejo ambiental del área de influencia debe estar referida tanto al componente físico, como al biótico y social. En este sentido, se presentan como guía algunas áreas a tener en cuenta para la zonificación del manejo ambiental:

§ Áreas de régimen especial	§ Zonas prioritarias para la conservación del recurso faunístico.
§ Áreas de manejo especial.	§ Ecosistemas estratégicos, establecidos legalmente.
§ Áreas protectoras	§ Zonas en donde el uso del suelo pueda generar conflictos con el proyecto.
§ Áreas de inestabilidad geotécnica.	§ Zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y ocasione conflictos de competencia por su uso.
§ Microcuencas de acueductos	§ Zonas pobladas y poblados nucleados.
§ Áreas de altas pendientes	§ Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas.
§ Nacederos y zonas de recarga hídrica	§ Zonas de pequeña propiedad que impliquen fraccionamientos prediales e inhabiliten el uso productivo de las unidades familiares de subsistencia.
§ Bosques primarios	§ Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico.
§ Áreas de desarrollo agropecuario.	§ Áreas de expansión urbana
§ Áreas de desarrollo forestal.	§ Proyectos de infraestructura que se puedan ver afectados o afecten la construcción y/u operación del proyecto.
§ Áreas de infraestructura productiva. ( energía, minería, industria)	§ Áreas de interés arqueológico
§ Asentamientos poblacionales (urbanos, rurales, étnicos y otros)	§ Ecosistemas estratégicos legalmente establecidos
§ Áreas de recreación y turismo.	§ Zonas de riesgo natural establecidas a nivel nacional, regional o local.
§ Áreas de interés arqueológico	
§ Ecosistemas estratégicos legalmente	
§ Áreas de infraestructura productiva. ( energía, minería, industria)	
§ Asentamientos poblacionales (urbanos, rurales, étnicos y otros)	
§ Áreas de recreación y turismo.	
§ Nacimientos de agua y zonas de recarga y descarga de acuíferos.	
§ Zonas de amortiguación de las áreas de exclusión, legalmente establecidas.	
§ Subpáramos.	

## CAPITULO 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA.) es el resultado final del Estudio de Impacto Ambiental y deberá contener los diferentes programas tendientes a prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos a generarse en cada una de las etapas del proyecto.

A continuación se presentan algunos criterios que enmarcan la elaboración del PMA:

- § Hacer énfasis en la prevención como la más efectiva instancia de gestión ambiental, lo cual se logra mediante la incorporación de criterios ambientales desde la etapa de factibilidad.
- § Debe estar en concordancia con los planes de desarrollo regionales, locales y el ordenamiento ambiental territorial en caso de existir.
- § Se deben establecer las bases de manejo ambiental para las diferentes etapas del proyecto: planificación, construcción, operación, desmantelamiento y abandono.
- § En los programas propuestos se debe precisar: objetivos, impactos a controlar, cobertura espacial, diseños, población beneficiada, descripción de actividades, mecanismos y estrategias participativas, instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo, cronograma de ejecución y presupuesto de recursos técnicos, físicos, humanos y económicos.
- § Deberá presentar las políticas ambientales a implementar en el proyecto por parte de la empresa propietaria del mismo, acordes con las características particulares del proyecto.
- § Deberá estar georreferenciado y cartografiado, indicando claramente cuáles son las acciones, programas o actividades a emprender en cada lugar específico del proyecto, asociado a cada actividad y en cada etapa del proyecto;
- § El nivel de los programas, proyectos y acciones de manejo ambiental es el de diseño, debiendo presentarse en consecuencia las tecnologías, especificaciones técnicas, los requerimientos logísticos y de personal, los costos, programación de actividades y las responsabilidades de los actores involucrados.
- § Deberá contener una estrategia de información a nivel institucional y de comunicación con la comunidad.

Las medidas de manejo ambiental identificadas, se presentarán mediante fichas, cuyo contenido mínimo debe incluir: Objetivo, Etapa, Impacto ambiental, Causa del impacto, Efecto ambiental, Tipo de medida, Acciones a desarrollar, Tecnologías, Diseño, Cronograma de ejecución, Lugar de aplicación, Responsable de la ejecución, Personal requerido, Seguimiento y Monitoreo. Cuantificación y Costos.

Para los proyectos y actividades de manejo ambiental, se presentarán los cronogramas de ejecución y cuadros de costos de implementación de las medidas de manejo.

Si como consecuencia de la ejecución del proyecto se presentan procesos de desplazamiento de población y con el objetivo de garantizar un adecuado proceso de reubicación, se debe levantar un censo de esta población donde se identifique y analice:

- § Demografía: Poblacional total, por edad y sexo.
- § Nivel de arraigo de las familias, su capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto (desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio).
- § Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona
- § Base económica
- § Redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.
- § Población receptora: cuando la reubicación se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora.

## **CAPITULO 9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO**

Este programa tiene como propósito asegurar la validez o confiabilidad del funcionamiento de las medidas ambientales propuestas en el PMA, indicando la naturaleza, la ubicación, la intensidad, las metodologías y los costos del seguimiento sistemático de las variables o indicadores representativos de un determinado elemento ambiental y las que se requieren para evaluar el estado y funcionamiento de las obras y actividades de mitigación ejecutadas.

El plan permitirá desarrollar esta actividad durante las fases de diseño, construcción y operación del proyecto, efectuando los ajustes a los que haya lugar, teniendo presente que el estudio debe expresar con claridad los elementos de mayor vulnerabilidad del área de influencia del proyecto para todos los aspectos y dimensiones que deban contemplarse en los diferentes escenarios: sin y con proyecto. En este sentido, el programa de monitoreo y seguimiento deberá retomar los indicadores más relevantes que permitan evaluar la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto.

Este programa debe vigilar y verificar la información necesaria para que el PMA garantice el cumplimiento de las normas de protección ambiental y las metas ambientales proyectadas, con el fin de identificar las deficiencias e inconsistencias, para así realizar los ajustes o correcciones necesarios durante la ejecución y operación del proyecto.

Es necesario apoyar esta actividad con análisis basados en imágenes y sensores remotos a escala adecuada, que involucren los componentes ambientales principalmente afectados según la línea base y el análisis de impactos realizados.

Los aspectos básicos considerados en el seguimiento serán:

- § Las condiciones iniciales de la calidad ambiental
- § Cumplimiento de las normas ambientales
- § Componentes a monitorear durante la etapa de construcción y operación del proyecto, especificando parámetros a medir, frecuencia, número de muestras, sitios de muestreos.
- § Seguimiento del comportamiento de los impactos ambientales durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Este plan se realizará mediante el establecimiento de indicadores cualitativos y cuantitativos, incluyendo aquellos para la gestión ambiental y social, a fin de determinar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados e identificar deficiencias e inconsistencias en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes o correctivos necesarios. En este sentido, para cada uno de los indicadores utilizados debe definirse su periodicidad, duración, tipos de análisis, formas de evaluación y reporte.

El monitoreo debe estar estructurado con base en criterios, indicadores y cifras de verificación para el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. Adicionalmente, la instrumentación requerida para el monitoreo debe estar en concordancia con los avances tecnológicos, consistencia y precisión necesaria para verificar la eficiencia y eficacia del plan de manejo ambiental.

Con base en el proceso de seguimiento, se deben proponer los ajustes en la ejecución de los diferentes programas y en general a la gestión ambiental de la empresa propietaria con relación al proyecto.

Cada uno de los monitoreos contemplados dentro de este Plan debe contener como mínimo lo siguiente: Objetivos, Componentes ambientales a monitorear, Impacto a controlar, Evaluación de indicadores, localización, Toma y análisis de datos, Tipo de medida de control o manejo ambiental a monitorear, Medida de seguimiento o monitoreo, Descripción de la medida, Periodicidad y lapso del muestreo, Duración, Tipos de análisis, Interpretación, Retroalimentación de los resultados, Tipo y período de reportes, Costos.

### **Evaluación Ex post**

El plan de seguimiento y monitoreo deberá incluir como complemento, un programa de evaluación ex-post de la gestión ambiental, con el objeto de obtener un balance crítico para determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos. Dentro de los indicadores que pueden ser considerados en la evaluación ex-post se tienen, entre otros:

Reposición de la cobertura vegetal, alteraciones de la calidad y disponibilidad de los recursos suelo y aguas, cambios en la composición florística y faunística del área de influencia, cambios del entorno habitacional, articulación con el entorno local y regional, cambios en la calidad de vida, nuevas posibilidades productivas de los grupos poblacionales, cambios en el nivel de ingreso en las familias, nuevas alternativas de empleo, hallazgos de importancia arqueológica, alternativas de desarrollo y participación comunitaria.

## **CAPITULO 10. PLAN DE CONTINGENCIA**

El plan de contingencia se elabora a partir del análisis de riesgo asociado con el proyecto y la incidencia de los mismos sobre las áreas de susceptibilidad ambiental. Deberá establecer preliminarmente: medidas de prevención, instituciones participantes, características de los sistemas de comunicación y de los equipos, procedimientos de respuesta y seguimiento.

El plan de contingencia debe contemplar toda la información necesaria sobre medidas de prevención y control, personal e instituciones participantes, requerimientos de capacitación, características de los sistemas de alarma y comunicación de los equipos, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta, seguimiento, evaluación de los incidentes y presupuesto, para las etapas de construcción, puesta en funcionamiento y operación de las obras.

El alcance del Plan de contingencia tomará en cuenta circunstancias y condiciones que incrementen la posibilidad del riesgo, factores de vulnerabilidad (comunidades sensibles, áreas ambientales susceptibles, zonas económicas, etc.), probabilidad de ocurrencia y gravedad del mismo y se diseñará con base en el análisis de riesgos.

### **10.1 ANÁLISIS DE RIESGOS**

Mediante el análisis de riesgos se dan las pautas de diseño del plan de contingencia. Se deberán determinar los bienes y recursos expuestos o amenazados por las actividades de construcción y operación del proyecto, los posibles eventos que constituyen amenazas para la construcción, puesta en funcionamiento y en la operación, las circunstancias y condiciones que afectan los riesgos, los factores de vulnerabilidad y sus escenarios probables.

Con base en la información física, biótica y social disponible, se determinarán las zonas de riesgo y sensibilidad ambiental, con el fin de relacionarlas con las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto y así determinar los riesgos de posible ocurrencia.

El análisis se llevará a cabo tanto para los riesgos endógenos como para los exógenos:

- § Para los riesgos endógenos se deberán analizar los orígenes de las amenazas operacionales (p.e. fallas en el proceso de operación, daño o deterioro de los equipos, errores humanos). En este sentido, se deberá identificar, clasificar y describir los riesgos asociados a los métodos de construcción, al tipo de operación del proyecto y a las características particulares de la región
- § Los riesgos exógenos son aquellos originados por los fenómenos naturales (movimientos de masa, inundaciones, sismos, etc.) y la situación geopolítica (atentados, conflictos armados, etc.).

Las áreas de riesgo identificadas, los programas operativos, las vías de evacuación y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a los siniestros, deberán mapearse y darse a conocer a las brigadas, los operarios, obreros, funcionarios técnicos y personal administrativo del proyecto.

El Plan de contingencia deberá establecer: medidas de prevención y control, personal e instituciones participantes, requerimientos de capacitación, características de los sistemas de alarma y comunicación de los equipos, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta, seguimiento, evaluación de los incidentes y presupuesto, para las etapas de construcción, puesta en funcionamiento y operación de las obras.

## **10.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA**

Con base en la información obtenida del análisis de riesgos, se deberá estructurar el plan de contingencia mediante el diseño de los planes estratégico, operativo e informativo que designen las funciones y el uso eficiente de los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas. El nivel de detalle en la formulación de estos planes deberá ser suficiente para estimar los costos asociados.

### **10.2.1 Plan Estratégico**

Es el documento que contiene objetivo, alcances, cobertura geográfica, infraestructura y características físicas de la zona, análisis del riesgo, organización, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del Plan. Este es la base fundamental que permitirá obtener las recomendaciones para las acciones preventivas, que minimizarán los riesgos y los lineamientos para la elaboración del plan reactivo.

### **10.2.2 Plan Operativo**

El Plan Operativo establece los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia, asumiendo que el plan estratégico funcionará en términos de la organización y las estrategias generales planteadas para la activación. En este Plan, se definen los mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo a los planes locales, o la eventual activación inmediata de su estructura.

### **10.2.3 Plan Informativo**

En este Plan se establecen los requerimientos sobre sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

El plan de contingencia tendrá el siguiente contenido mínimo:

- § Definición de los aspectos organizativos y de los procedimientos de acción; personal, funciones, y responsabilidades para la operación del plan;
- § Determinación de las prioridades de protección y de los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas;
- § Descripción y definición de las estrategias para manejar las contingencias;
- § Programa de entrenamiento y capacitación para el personal que maneja el Plan;
- § Equipos necesarios y sus características;
- § Inversiones requeridas;
- § Efectos residuales por la contingencia.

## **CAPITULO 12. ANEXOS**

Debe contener todos los documentos de soporte que se deben presentar con el EIA, entre los cuales se deben incluir, según tenga aplicación para el proyecto específico, los siguientes:

- § Registro fotográfico
- § Aerofotografías aéreas interpretadas
- § Resultados de muestreos
- § Información primaria de sustento
- § Bibliografía
- § Planos digitalizados y cartografía temática

El usuario deberá entregar al MAVDT original y copia del Estudio de Impacto Ambiental y una copia adicional a la Corporación Autónoma Regional competente de acuerdo a la jurisdicción donde se desarrollará. Deberá entregar copia en medio magnético, de la totalidad del estudio, incluyendo la cartografía.