



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

TÉRMINOS DE REFERENCIA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)

DA-TER-4-01

PROYECTOS DE GENERACION DE ENERGIA HIDROELECTRICA

**EN LA JURISDICCION DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LAS
CUENCAS DE LOS RIOS NEGRO Y NARE – CORNARE**

ADAPTACION REALIZADA POR:

CORNARE

MUNICIPIO DEL SANTUARIO

MAYO DEL 2011



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	5
1. GENERALIDADES	6
1.1 INTRODUCCIÓN	6
1.2 OBJETIVOS	6
1.3 ANTECEDENTES	6
1.4 ALCANCES	6
1.5 METODOLOGÍA	8
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
2.1 LOCALIZACIÓN	9
2.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	9
2.2.1 ASPECTOS TÉCNICOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS, SUPERESTRUCTURAS E INSTALACIONES CONEXAS	9
2.2.2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	10
2.2.3 ANÁLISIS GENERAL DE POSIBLES CUADRANTES	11
2.2.4 INSTALACIONES CONEXAS	12
2.2.5 ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	13
3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO	13
3.1 ÁREAS DE ESTUDIO Y ÁREAS DE INFLUENCIA	13
3.2 MEDIO ABIÓTICO	14
3.2.1 GEOLOGÍA	14
3.2.2 GEOMORFOLOGÍA	14
3.2.3 SUELOS	14
3.2.4 HIDROLOGÍA	14
3.2.5 USOS DEL AGUA	15
3.2.6 HIDROGEOLOGÍA	16
3.2.7 GEOTECNIA	16
3.2.8 CLIMA	16
3.2.9 PAISAJE	17
3.3 MEDIO BIÓTICO	17
3.3.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES	17
3.3.2 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	17
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	18
3.4.1 LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN	18
3.4.2 DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	18
3.4.3 DIMENSIÓN ESPACIAL	18
3.4.4 DIMENSIÓN ECONÓMICA	18
3.4.5 DIMENSIÓN CULTURAL	19
3.4.6 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	20
3.4.7 DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	20
3.4.8 ORGANIZACIÓN Y PRESENCIA INSTITUCIONAL	20



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

3.4.9	TENDENCIAS DEL DESARROLLO.....	20
3.4.10	INFORMACIÓN SOBRE POBLACIÓN A DESPLAZAR.....	21
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	21
3.5.1	GENERALIDADES.....	21
3.5.2	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO, INDICANDO LOS CRITERIOS PARA SU VALORACIÓN Y SEÑALAR SUS LIMITACIONES.....	21
4.	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES.....	22
4.1	AGUAS SUPERFICIALES.....	22
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	22
4.3	VERTIMIENTOS.....	22
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES.....	23
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	23
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	23
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	23
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS.....	23
5.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	24
6.	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	25
7.	ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	26
7.1	MEDIO ABIÓTICO.....	26
7.2	MEDIO BIÓTICO.....	27
7.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	27
8.	ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO.....	27
9.	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	27
9.1	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	27
9.2	LINEAMIENTOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA.....	28
10.	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	28
	ANEXOS.....	29



TERMINOS DE REFERENCIA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA) PROYECTOS DE GENERACION DE ENERGIA HIDROELECTRICA

ADAPTACION

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS NEGRO Y NARE – CORNARE

En Colombia, la generación de energía es una prioridad.

Los reportes oficiales señalan que la demanda eléctrica crecerá a un ritmo de 3% anual durante los próximos 20 años, duplicando la demanda a 120.000 GWh/año en el 2030 (UPME, 2009).

Se espera que Antioquia incremente su capacidad de generación hidroeléctrica en un 121%, lo que incluye la construcción de siete (7) grandes centrales generadoras con una capacidad combinada de 4.380 MW para 2023, a demás las de motivación para la construcción de Micro y pequeñas centrales Hidroeléctricas a filo de agua que aprovechan las corrientes naturales de los ríos, que pueden generar potencias entre 0 y 20 MW.

Las condiciones topográficas, climáticas y la abundancia del recurso hídrico en los municipios del Oriente Antioqueño, posibilitan el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos, necesarios para el cumplimiento de la demanda energética proyectada al 2030.

El cumplimiento de los requerimientos de esta demanda en el oriente antioqueño, deberá permitir la consolidación de acciones encaminadas al conocimiento, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables de la región, asegurando el mantenimiento de la biodiversidad y el aprovechamiento de sus potencialidades.

En cumplimiento al decreto 2820 de agosto 5 del 2010, artículos 14 y 19, la **CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS NEGRO Y NARE – CORNARE**, realiza en este documento algunas adaptaciones a los **TÉRMINOS DE REFERENCIA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA) PARA PROYECTOS PUNTUALES DA-TER-4-01**, proferidos por MAVDT en el año 2006.

Esta adaptación es realizada para la presentación del DAA de los proyectos de generación de energía Hidroeléctrica en la Jurisdicción de la Corporación, incluye criterios para la estimación del caudal ecológico, estructuras necesarias para garantizar su circulación y la



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

aplicabilidad obligatoria de la Metodología General para la presentación de estudios Ambientales (Resol. 1503/2010)

Artículo 14. De los términos de referencia. Decreto 2820 del 2010 “... No obstante la utilización de los términos de referencia, el solicitante deberá presentar el estudio de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la cual será de obligatorio cumplimiento.”

Para elaborar el DAA, el interesado deberá consultar las Guías Ambientales adoptadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) para este tipo de proyectos, como instrumento y lineamientos de autogestión y autorregulación. Estas guías constituyen un referente técnico, de orientación conceptual, metodológica y procedimental para apoyar la gestión, manejo y el desempeño de los proyectos, obras o actividades, por lo que deberán ser utilizadas de forma complementaria a los presentes términos de referencia.

Para tal efecto, el solicitante debe elaborar y presentar el estudio, de acuerdo con los criterios incluidos en la metodología general para la presentación de estudios ambientales expedida por este Ministerio. (Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales” Resol. 1503/2010 del MAVDT.)

El Diagnóstico Ambiental de Alternativas debe contener:

RESUMEN EJECUTIVO

El DAA debe presentar como documento independiente un resumen ejecutivo del mismo, el cual incluye una síntesis del proyecto propuesto, su localización, la descripción técnica de las diferentes alternativas, las características relevantes del área de influencia, las obras y acciones básicas de la construcción y operación, diseños tipo, el método de evaluación ambiental seleccionado, la jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos, la zonificación ambiental y de manejo, los riesgos posibles, las medidas de manejo típicas, síntesis y justificación de los criterios tenidos en cuenta para el análisis de alternativas y de tecnologías para los componentes del proyecto; selección y justificación de la mejor alternativa.

En el resumen ejecutivo se deberá indicar el alcance de la evaluación y un resumen de los resultados obtenidos, las conclusiones y recomendaciones de la evaluación ambiental y los potenciales estudios complementarios requeridos, para atender las posibles deficiencias de información identificadas y que deberán ser realizados durante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental



1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Indicar los aspectos relacionados con el tipo de proyecto, localización, justificación, construcción y operación. Especificar los mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, grado de incertidumbre de la misma, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes.

De manera resumida, hacer una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que contenga el estudio.

1.2 OBJETIVOS

Definir los objetivos general y específicos, referentes al DAA del proyecto, teniendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad, la identificación y caracterización de las diferentes alternativas, la justificación y evaluación de los impactos, el diseño de las medidas de manejo con sus respectivos indicadores de seguimiento y monitoreo, la comparación de alternativas y la selección y justificación de la mejor alternativa.

1.3 ANTECEDENTES

Presentar los aspectos relevantes al escenario socioambiental de proyecto hasta la elaboración del DAA, con énfasis en: justificación, estudios e investigaciones previas, trámites anteriores ante autoridades competentes, en el área de influencia del proyecto, incluyendo la existencia de otros proyectos y/o actividades relacionadas en el área, antecedentes y experiencias nacionales e internacionales de la actividad a desarrollar (si es pertinente) y otros aspectos que se consideren relevantes.

Relacionar el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las áreas de manejo especial y las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y las demás leyes que apliquen.

1.4 ALCANCES

El DAA es un instrumento que tendrá como objeto suministrar insumo informativo a nivel de prefactibilidad a la autoridad ambiental, para evaluar y comparar las diferentes opciones bajo las cuales sea posible desarrollar el proyecto, con el fin de aportar los elementos requeridos para que **CORNARE** seleccione la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso del territorio, los recursos naturales, evitar y/o minimizar los riesgos,



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

efectos e impactos negativos y potenciar y/o maximizar los impactos positivos que puedan generarse.

En tal sentido, el alcance involucra:

- Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico y sus características ambientales y sociales, análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas. Deberá expresar claramente, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.
- La racionalización y optimización desde una fase temprana del uso de los recursos naturales y culturales, evitando, controlando y/o minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.
- Tendrá los alcances propios de estudios de prefactibilidad, en los cuales se deben definir e indicar las diferentes obras o actividades a nivel de prediseño, requerido por el proyecto.
- Basado en el levantamiento de información primaria, se complementará con juicios de expertos, muestreos de campo puntuales, consultas con entidades regionales y el uso de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y su complementación con amplia y reciente información secundaria requerida según sea el caso.
- **ADAPTACION DE CORNARE:** Estimación de caudales mínimos, teniendo en cuenta la determinación del caudal ecológico como un aspecto determinante en el trámite de licenciamiento ambiental para proyectos de generación de energía hidroeléctrica, toda vez que de su orientación, análisis y definición, dependerá la conservación de los ecosistemas fluviales, su estabilidad y funcionalidad dentro de la dilución de contaminantes, conducción de sólidos, recarga de acuíferos y mantenimiento de las características paisajistas del medio, entre otras.
- Identificar y sectorizar aquellas áreas sensibles, críticas, vulnerables, de importancia ambiental o social, así como la presencia de comunidades étnicas (indígenas y negras) y comunidades no étnicas (campesinos y colonos) vulnerables frente a los impactos del proyecto y la existencia de áreas del Sistema de Parques Nacionales o Reservas Forestales, Reservas Privadas de la Sociedad Civil, sitios Ramsar, sitios arqueológicos, lugares históricos u otros territorios de uso restringido que puedan ser afectados por el desarrollo del proyecto.
- La propuesta de soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados en cada una de las alternativas, estableciendo las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación, haciendo énfasis en las diferencias significativas entre alternativas.



ADAPTACION DE CORNARE: Los proyectos de generación de energía a filo de agua, ya sea una micro, pequeña o mediana central hidroeléctrica, estiman su potencia de generación en función del caudal turbinado y el salto neto, es decir, para un salto neto dado, a mayor caudal turbinable, mayor potencia será generada. Por lo tanto una variación en el volumen del caudal a turbinar o del salto neto, proporcionara siempre una alternativa diferente de generación de potencia, que a su vez presenta efectos e impactos negativos diferentes, asociados al caudal remanente que circulara por el cauce.

- La participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información sobre los impactos generados por cada una de las alternativas del proyecto y las medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.
- Los temas que demanden y/o ameriten investigaciones exhaustivas, que impliquen esfuerzos significativos en recursos y demanden tiempo considerable, se formularán a nivel de perfil de investigación dentro del DAA, el cual será desarrollado en detalle posteriormente dentro del EIA, para la respectiva alternativa seleccionada.
- Un análisis costo-beneficio ambiental de las alternativas.
- La selección y justificación de la mejor alternativa.

1.5 METODOLOGÍA

Presentar la metodología utilizada para la realización del DAA, elaborada con base en información primaria, obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio. Para ello, se podrán utilizar insumos como: fotografías, aerofotografías, imágenes de satélite, inventarios, muestreos físicos, químicos y biológicos, entrevistas abiertas o dirigidas, guías de observación, encuestas y técnicas de prospección y muestreo arqueológico. Presentar 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. Lo anterior será complementado con amplia y reciente información secundaria que sea requerida, según sea el caso.

Para tal efecto, el solicitante debe elaborar el estudio, con base en la metodología para la presentación de estudios ambientales expedida por este Ministerio.

Deberá relacionar los profesionales que participaron en el estudio, especificando para cada uno dedicación, responsabilidad, disciplina a la que pertenece y la formación y experiencia en este tipo de estudios.



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Localización

Especificar de manera esquemática, la localización político administrativa y geográfica del proyecto y su área de influencia.

2.2 Descripción técnica de las alternativas del proyecto

Especificar los objetivos y las características técnicas del proyecto en las diferentes etapas, acompañada de los respectivos prediseños tipo de la infraestructura y superestructura a construir y a adecuar. Señalar las necesidades de recursos naturales, sociales y culturales.
ADAPTACION DE CORNARE: Para proyectos hidroeléctricos, es necesario la estimación preliminar de caudales mínimos y la determinación del caudal ecológico, como parte integral del análisis de viabilidad económica, social y ambiental.

Adicionalmente se deberán definir los posibles accesos para las alternativas consideradas, y de cada vía existente, describir, ubicar y dimensionar, como mínimo, lo siguiente:

- Tipo y Estado
- Propuesta de Adecuación

Para el caso en el que se requieran nuevos desarrollos de accesos viales, de cada una de las alternativas se deberá definir:

- Descripción, longitud y especificaciones técnicas generales.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres y otras).
- Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote.
- Volumen estimado de cortes y rellenos.
- Fuentes factibles de materiales.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales (agua, suelos, recursos forestales).
- Estimativos de mano de obra.

Presentar la estructura organizacional de la empresa, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental, así como sus funciones, para la ejecución del proyecto.

2.2.1 Aspectos técnicos de las infraestructuras, superestructuras e instalaciones conexas

Describir las actividades principales a ejecutar en cada una de las etapas del proyecto.

- Etapa de diseño



- Etapa de construcción
 - Descripción general de las obras a construir y/o a adecuar
 - Descripción de los métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, oficinas, bodegas y talleres, entre otros).
 - Estimativo de los volúmenes de descapote, corte, relleno y excavación, especificados por tipo de obra o actividad.
 - Ubicación de los sitios de disposición de materiales sobrantes.
 - Requerimiento de uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales renovables por actividad durante la construcción del proyecto y tecnologías para el aprovechamiento.
 - Estimación de la mano de obra requerida.
 - Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades.
 - Plano detallado de las instalaciones de la refinería a (escala 1:50), considerando las diferentes áreas.

- Etapa de operación
 - Fuentes de energía y combustibles
 - Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, industrial y contingencias
 - Señalar actividades que se realizaran, con relación a los procesos y operaciones de producción, de mantenimiento y optimización, entre otras.

2.2.2 Criterios para la identificación de alternativas

Describir los criterios que se tuvieron en cuenta para la identificación de las posibles ubicaciones o cuadrantes alternativos del proyecto, relacionados con los diferentes medios, bióticos y sociales, además de criterios de tipo logístico y de seguridad. Las alternativas propuestas deben ser factibles de llevar a cabo y debe analizarse su compatibilidad con los usos del suelo establecidos en los POTs y/o EOTs.

ADAPTACION DE CORNARE: Gran parte de los efectos o impactos de un proyecto de generación hidroeléctrica están asociados al caudal captado y por ende al caudal remanente, el proceso de selección de la alternativa más óptima que se desarrolle en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas, tendrá que considerar, indispensablemente, la definición de un caudal remanente y el caudal ecológico óptimo, entendido como aquel que minimiza los impactos ambientales. De ahí que la consideración del caudal ecológico de la fuente objeto de aprovechamiento, se convierte en un asunto que corresponde al Diagnóstico Ambiental de Alternativas y no al Estudio de Impacto Ambiental.

Como mínimo, deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Criterios relacionados con aspectos físicos**



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

- Otros proyectos en el área
 - Minimización de áreas a intervenir
 - Pendiente y estabilidad del terreno
 - Riesgos naturales
 - Intervención de cuerpos de agua
 - **ADAPTACION DE CORNARE:** Optimización del recurso hídrico, teniendo en cuenta la mayor potencia posible a generar conservando, el caudal ecológico óptimo y remanente a circular por el tramo a intervenir.
- **Criterios relacionados con los aspectos bióticos**
 - Áreas de exclusión o manejo especial del orden nacional y regional
 - Áreas de alta importancia para la preservación de la biodiversidad y/o prioritarias para la conservación del recurso faunístico
 - Ecosistemas estratégicos legalmente definidos
 - **Criterios relacionados con los aspectos sociales**
 - Seguridad para la población-comunidad
 - Protección de sitios de interés histórico, cultural y arqueológico reconocido
 - Protección de áreas de sensibilidad especial por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra.
 - Interferencias con el desarrollo social.

2.2.3 Análisis general de posibles cuadrantes

Analizar los posibles cuadrantes alternativos del proyecto, especificando los aspectos básicos que inciden en la viabilidad de cada uno, tales como:

- Descripción y justificación general de las alternativas propuestas
- Localización georreferenciada del proyecto. **ADAPTACION DE CORNARE:** que incluya las obras civiles principales y el tramo seco a intervenir.
- Perfil topográfico y plano general en planta.
- Predimensionamiento de la infra y superestructura.
- Instalaciones conexas e infraestructura requerida.
- Obras y actividades para diseño, construcción y operación.
- Tecnologías y equipos a utilizar, en construcción y operación.
- Estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- Cruces de corrientes de agua y de vías.
- Vías de acceso existentes a los cuadrantes: tipo, estado y propuesta de adecuación
- Vías de acceso nuevas a los cuadrantes y su infraestructura asociada
- Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.
- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, caminos de servicio, otras).



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

- Interacción con otros proyectos existentes o por realizar. **ADAPTACION DE CORNARE:** Identificación y localización de otros proyectos en trámite de licenciamiento ambiental en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Demanda de recursos naturales, en las diferentes etapas y para cada una de las actividades asociadas al proyecto.
- **ADAPTACION DE CORNARE:** Estimación de caudales mínimos y ecológico, identificación del tramo de río a intervenir.
- Costo total del proyecto y costo de operación anual del mismo.
- Cronograma estimado de ejecución de las diferentes etapas.

Dentro de las alternativas a estudiar se debe considerar el mejoramiento de infraestructura existente.

Deberá señalar los problemas identificados en cada alternativa relacionados con: Dificultades de acceso al cuadrante, condiciones topográficas, estabilidad del terreno, complejidad constructiva (seguridad operacional, excavabilidad de los materiales), interferencia con obras lineales existentes, interferencia con zonas pobladas, incidencia sobre corrientes importantes, interferencia con zonas de vegetación y con áreas ambientalmente importantes. El análisis de cada factor debe ser utilizado para descartar o validar tramos de corredores y conformar con los más adecuados las alternativas finales de la ubicación.

2.2.4 Instalaciones conexas.

Para esta actividad describir, definir, ubicar o dimensionar:

- Las alternativas de ubicación y selección de sitios (criterios técnicos, tecnológicos y ambientales).
- Los procesos de producción.
- Ubicación de instalaciones (incluir cuantificación de movimientos de tierra, redes de drenaje, áreas de tratamiento y disposición de residuos, zonas de almacenamiento de insumos, sustancias, combustibles).
- Los estimativos de maquinaria, equipos y mano de obra.
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos y sólidos.
- Asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir.
- Los equipos y sistemas de control para emisiones atmosféricas y generación de ruido por fuentes fijas y móviles.
- La relación de las actividades de mantenimiento, incluyendo insumos, residuos y tratamiento.
- Sistemas y fuentes de generación de energía.
- Las fuentes específicas y cantidades de uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales.
- **ADAPTACION DE CORNARE:** El tipo de estructuras que garantizaran el caudal ecológico, el remanente y el concesionado en la fuente y su relación o incidencia en la viabilidad del proyecto.



2.2.5 Abandono y restauración final

Describir las actividades de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto (cuando aplique).

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

3.1 Áreas de Estudio y Áreas de Influencia

El DAA debe delimitar y definir las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto con base en una identificación de los impactos ambientales que puedan generarse durante la construcción y operación del proyecto. Para los medios abiótico y biótico, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; y para el medio social, las unidades territoriales y las áreas culturales asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios. Para el DAA el área de estudio debe involucrar el área de influencia indirecta de todas las alternativas a evaluarse.

Dado que el DAA debe permitir la selección de la alternativa de localización ambientalmente más viable, la caracterización ambiental deberá dar las herramientas necesarias para realizar la evaluación comparativa de las alternativas.

- **Área de influencia directa (AID)**

El área de influencia directa del proyecto, es aquella donde se manifiestan los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación; está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada.

Esta área puede variar según el tipo de impacto ambiental y el elemento del ambiente que se esté afectando; por tal razón, se debe delimitar las áreas de influencia de tipo abiótico, biótico y socioeconómico.

La caracterización del AID debe ofrecer una visión clara y suficiente de los medios y basarse fundamentalmente en información primaria.

- **Área de influencia indirecta (AII)**

Área donde los impactos ambientales trascienden el espacio físico del Proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos.

La caracterización del área de estudio, debe contener la siguiente información:



3.2 Medio abiótico

3.2.1. Geología

Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de sensores remotos y control de campo e identificar y localizar las amenazas naturales como remoción en masa y sísmica.

Presentar la cartografía geológica actualizada con base en fotointerpretación y control de campo, con perfiles o cortes geológicos y una columna estratigráfica.

3.2.2. Geomorfología

Definir las unidades geomorfológicas a partir del análisis de:

- 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).

Presentar la cartografía geológica detallada (mapa geomorfológico) con base en las unidades identificadas y rasgos estructurales, haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

Presentar mapa de pendientes con mínimo los siguientes rangos: 0:15%, 15-30%, 30-50%, 50-100% y mayor a 100%.

3.2.3. Suelos

Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el Proyecto.

Presentar mapas, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

3.2.4 Hidrología

- Identificar los sistemas lénticos y lóticos.
- Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.
- Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.
- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).



TÉRMINOS DE REFERENCIA
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA)
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CENTRALES
HIDROELÉCTRICAS GENERADORAS
ADAPTADO DE DA-TER-4-01 MAVDT

Página

2 DE 29

- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia a intervenir.
- **ADAPTACION DE CORNARE:** Determinar el caudal ecológico, que podrá ser basado en una metodología seleccionada por el usuario, siempre y cuando ésta sea de amplio reconocimiento en el medio científico, este deberá considerar:
 - Efectuar los análisis hidrológicos, calculados a partir de series históricas, con caudales diarios registrados y metodologías de calculo reconocidas, determinación de los caudales de recuperación, Determinación de los efectos asociados a la longitud del río con drástica reducción de caudales
 - Valoración de los ecosistemas existentes en los cauces basados en los siguientes aspectos: comunidades piscícolas, comunidades de macroinvertebrados, vegetación acuática, bentos, vegetación de ribera, Morfología de cauces y usos de riberas
 - Consideraciones de la importancia del rio como biotopo para el mantenimiento de la diversidad de la flora y fauna que dependen de ella así como de la conservación del rendimiento de la pesca y la conservación natural de peces
 - Importancia del flujo de agua como elemento de paisaje
 - Deberá sustentar el mantenimiento de un caudal que respete a largo plazo las exigencias en cuanto a la calidad de las aguas
 - Preservación de la variabilidad hidrológica como el factor más importante para el desarrollo de ecosistemas ribereños
 - Mantenimiento de las interacciones con otros sistemas, diferentes del acuático, como planicies de inundación, humedales, zonas riparias.
 - Importancia de la actividad socio económica (pesquera, turismo, transporte, entre otras), acorde con las características particulares de la localidad.
 - Migración de peces e identificación de especies que presentan posibilidad de adaptación y de asumir la dominancia de la estructura de la comunidad ante condiciones de bajo caudal.
 - Especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción, existentes en el área de influencia directa o indirecta
 - Identificación, cuantificación y valoración de los usos del agua en el sector con caudales reducidos.

3.2.5 Usos del agua

- Realizar el inventario general de los usos y usuarios actuales de las principales fuentes de probable intervención por el Proyecto. **ADAPTACION DE CORNARE:** Tanto aguas arriba, como aguas abajo sobre la longitud total del tramo de la fuente a intervenir.
- **ADAPTACION DE CORNARE:** Identificar y estimar el caudal de los posibles vertimientos de aguas residuales por usos del suelo, existentes aguas debajo de la captación propuesta.
- Identificar los posibles conflictos actuales sobre la disponibilidad y usos del agua.



3.2.6 Hidrogeología

Cuando por las condiciones geológicas del área, se identifiquen unidades hidrogeológicas, presentar la siguiente información:

- Identificar el tipo de acuífero.
- Establecer las direcciones de flujo.
- Identificar las zonas de recarga y descarga
- Realizar un inventario general de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales,
- **ADAPTACION DE CORNARE:** Evaluación aguas abajo de la descarga, donde se analice y concluya sobre los posibles impactos en los suelos, en el ecosistema y en la productividad del área de influencia por la reducción de los caudales de la corriente y de los posibles abatimientos del nivel freático.

Presentar el mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados.

3.2.7 Geotecnia

Con base en la información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, climatológica y de amenaza sísmica, realizar la zonificación y cartografía geotécnica.

3.2.8 Clima

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas mensuales multianuales del área, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región.

Los parámetros básicos de análisis serán:

- Temperatura.
- Presión atmosférica.
- Precipitación: media mensual y anual.
- Humedad relativa: media, máximas y mínimas mensuales.
- Viento: dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan. Elaborar y evaluar la rosa de los vientos.
- Radiación solar.
- Nubosidad.
- Evaporación.



3.2.9 Paisaje

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.

ADAPTACION DE CORNARE: Identificar y describir los sitios de riqueza paisajística en las AID y AIID utilizados para la contemplación y el turismo ecológico, determinando su posible afectación por la construcción del proyecto.

3.3 Medio biótico

La información debe tener carácter integral de forma que se obtenga una caracterización de este medio y se determine su sensibilidad, para posteriormente ser contrastada respecto a las actividades del Proyecto.

3.3.1 Ecosistemas terrestres

Flora

Se debe caracterizar las unidades de cobertura vegetal y cartografiar la información. Deberá presentarse la información relacionada con:

- Estimar la biomasa vegetal que será afectada por el Proyecto.
- Composición florística para las principales unidades de cobertura identificadas
- El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras.

Con base en información secundaria, determinar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal y usos del suelo.

La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: la toponimia vernacular de la región, clasificación taxonómica hasta el nivel sistemático más preciso.

3.3.2 Ecosistemas acuáticos

Identificar los ecosistemas acuáticos y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional.



3.4 Medio Socioeconómico

3.4.1 Lineamientos de participación

Tener en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes.

Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones a las autoridades regionales, municipales, representantes comunitarios a nivel municipal y comunidades étnicas, en caso de presentarse, formalizado mediante correspondencia, agendas de trabajo y actas de reunión y anexando los mismos al DAA como material de soporte.

3.4.2 Dimensión Demográfica.

Analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

- Dinámica de poblamiento: histórica (señalar sólo los eventos actuales 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: presentar el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población.
- Listado de veredas y demás unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo población total y afectada en cada vereda.

3.4.3 Dimensión espacial

Hacer un análisis regional y municipal de los servicios públicos y sociales incluyendo: la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto.

3.4.4 Dimensión económica

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional, relacionada con el Proyecto, identificar y analizar los procesos existentes en la región, teniendo en cuenta lo siguiente:



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 analizando la contribución a la economía regional de cada uno de los subsectores, volúmenes de producción, tecnologías empleadas, centros productivos e infraestructura asociada, redes de mercadeo y 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 regional por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otros proyectos.

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.

3.4.5 Dimensión cultural

Caracterización cultural comunidades no étnicas

Hacer un análisis general de los siguientes aspectos: los patrones de asentamiento ya descritos, analizar la dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, articulando estos procesos históricos con la estructura y dinámica actual. Para esto se debe definir la relación de los distintos grupos con respecto a los ecosistemas, los espacios que habitan y su grado de dependencia del entorno. Esto es, su estrategia adaptativa.

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.

Identificar los símbolos culturales más significativos para la población, con relación a las tradiciones económicas, tecnológicas, organizativas, religiosas, artísticas y otras.

Caracterizar 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.



Caracterización cultural comunidades étnicas

Con base en información secundaria y estudios etnográficos, hacer una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia total del proyecto, involucrando los siguientes aspectos: Territorios, Demografía, Salud, Educación, Religiosidad, Etnolingüística, Economía tradicional, Organización sociocultural y Presencia institucional.

3.4.6 Aspectos arqueológicos

Con base en fuentes secundarias (ICANH, entre otras instituciones), determinar el potencial arqueológico e histórico y sus áreas de interés; señalar las principales problemáticas de investigación que a escala regional se puedan identificar.

Establecer la capacidad de gestión de recursos culturales que posean las municipalidades incluidas en el contexto regional, identificando la existencia o intención de creación de casas de la cultura, museos y parques arqueológicos.

3.4.7 Dimensión político-organizativa

Identificar los actores sociales que interactúan en el área regional del proyecto que representen la estructura de poder existente, analizando el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad.

3.4.8 Organización y presencia institucional

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la organización y presencia institucional regional, relacionada con el proyecto, identificar y analizar lo siguiente:

La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en la región, como también la capacidad de convocatoria, inversión social, atención a cambios y demandas introducidos por el Proyecto y población cubierta.

3.4.9 Tendencias del desarrollo

Establecer las tendencias probables de desarrollo del área de influencia regional y municipal, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones (demográfica, espacial, económica, cultural y político-organizativa) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal.

Para lo anterior es necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector oficial o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran,



agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, capacidad administrativa y de gestión de los Proyectos, con el objeto de evaluar su ingerencia en la dinámica regional

3.4.10 Información sobre población a desplazar

Si las alternativas del Proyecto involucran procesos de desplazamiento involuntario de la población respecto a su lugar de vivienda, producción y redes sociales, se deberá identificar la población afectada y sus condiciones socioeconómicas.

3.5 Zonificación Ambiental

3.5.1 Generalidades

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia de cada una de las alternativas de cuadrantes y la legislación vigente, efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determine la importancia la potencialidad, fragilidad y sensibilidad ambiental del área, en su condición sin Proyecto.

Para los efectos del presente numeral se establecen las siguientes definiciones: Importancia es el grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales en el área de estudio. Sensibilidad es el grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales. Ésta última también mide la respuesta de estas unidades ante cualquier perturbación.

3.5.2 Descripción del método, indicando los criterios para su valoración y señalar sus limitaciones.

El análisis debe realizarse a nivel cualitativo y cuantitativo, con el objeto de determinar las unidades ambientales establecidas mediante el cruce de información (mapas temáticos) de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y los grados de sensibilidad ambiental que presenta actualmente cada área a ser intervenida. Deberá presentar los resultados obtenidos en la zonificación de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y la zonificación resultante de la integración de dicha información.

Deberá señalar y caracterizar los componentes utilizados para determinar la sensibilidad ambiental de los diferentes medios abiótico, biótico y socioeconómico en el área de influencia del proyecto y los respectivos grados de calificación.

Este análisis aunado a los criterios de definición de la ubicación del cuadrante constituye el soporte básico para la definición de la ubicación de la infraestructura y superestructura de un proyecto puntual.



4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Presentar una caracterización general de los recursos naturales renovables que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo incluyendo los que requieren o no permisos, concesiones y autorizaciones.

4.1 Aguas superficiales

Cuando se requiera la utilización de aguas superficiales, presentar como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la(s) fuente(s), sitios(s) de captación (georreferenciados), información sobre caudales.
- Volumen de agua requerido.
- **ADAPTACION DE CORNARE:** Caudal remanente y ecológico, basado en una metodología seleccionada por el usuario, siempre y cuando ésta sea de amplio reconocimiento en el medio científico, y demostrada en el documento final. La fijación de caudales ecológicos podrá tener dos tipos de criterios:
 - 1) análisis de los regímenes de caudales históricos
 - 2) análisis de la variación del hábitat con los caudales circulantes
- Descripción general de la Infraestructura y sistemas de captación y conducción.

4.2 Aguas subterráneas

Con base en la caracterización hidrogeológica del área de influencia directa del proyecto, para la exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

- El estudio del potencial freático de los posibles pozos.
- Los puntos de agua subterránea adyacentes y posibles conflictos por el uso de dichas aguas.
- Volumen de agua requerido.

4.3 Vertimientos

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales, se debe como mínimo:

- **Para cuerpos de agua**

- Identificar y localizar (georreferenciar) las corrientes receptoras potenciales de las descargas de aguas residuales.
- Describir el sistema de tratamiento (diseños tipo), posibles puntos de descarga y caudal.



- Relacionar los usos del recurso aguas abajo del sitio de vertimiento.

- **Para suelos**

Realizar la caracterización del área de disposición (textura, capacidad de intercambio catiónico, pH)

4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

Cuando el proyecto requiera la intervención de cauces de cuerpos de agua, se debe:

- Describir las obras típicas a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.

4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Precisar las potenciales fuentes, volúmenes y tipos de material a utilizar.

4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Cuando se requiera remover o afectar vegetación, como mínimo se debe:

- Localizar las áreas donde posiblemente se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican.
- Presentar planos o planchas a escalas que permitan visualizar las diferentes coberturas a aprovechar.
- Realizar un inventario de las superficies boscosas que requieren ser removidas, mediante un muestreo estratificado al azar, y estimar los volúmenes a aprovechar.

4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Cuando se requiera permiso para emisiones atmosféricas, para cada una de las fuentes de generación de emisiones, se debe:

- Presentar la(s) localización(es) sobre el plano general de las instalaciones
- Identificar el tipo y cantidad estimada de contaminantes a emitir.
- Para los permisos a solicitar se deben identificar los potenciales impactos previsible.



4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia directa, para la autorización del manejo integral de los residuos sólidos domésticos e industriales (peligrosos), se deberá presentar la siguiente información:

- Clasificación de los posibles residuos domésticos e industriales (peligrosos), estimar los volúmenes.
- Posibles alternativas de tratamiento, manejo y disposición e infraestructura asociada.

Manejo y Disposición Final de Residuos Sobrantes de Excavación

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación, se debe incluir como mínimo lo siguiente para cada sitio de disposición:

- Relación de los posibles volúmenes de material a disponer en cada uno de los posibles sitios identificados, indicando su procedencia y determinación de la posible ruta a seguir por los vehículos que transportarán el material.
- Localización georreferenciada y planos topográficos.
- Ubicación de las vías de acceso al sitio, con la información correspondiente al diseño y medidas de manejo ambiental de éstas durante su utilización.
- Identificación de viviendas, cuerpos de agua y vegetación a remover (inventario forestal).
- Parámetros de diseño y planos, correspondientes a las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área.
- Planta y perfiles del desarrollo del relleno, donde se presenten las diferentes etapas de su ejecución.

Para los permisos a solicitar se deben identificar los posibles impactos previsibles y plantear las correspondientes medidas de manejo.

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Identificación y evaluación de impactos ambientales. Como un insumo para la comparación de alternativas del Proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales, a partir de la caracterización del área de influencia y de la zonificación ambiental. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto la modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se debe presentar la metodología utilizada.



Sin Proyecto. En el análisis sin proyecto, se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y estimar su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

Con Proyecto. Esta evaluación debe contener la identificación y la calificación de los impactos y efectos generados por cada una de las alternativas del proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

Se debe describir el método de evaluación utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones, acorde con las características ambientales del área de influencia del proyecto y sus actividades. Dicha evaluación debe contar con sus respectivas categorías de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Cuando existan incertidumbres acerca de la magnitud y/o alcance de algún impacto del proyecto sobre el ambiente, se deben realizar y describir las predicciones para el escenario más crítico.

En relación con los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos acumulativos a nivel regional por la ejecución y operación del proyecto y con respecto a proyectos ya existentes.

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

A partir de la zonificación de manejo ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos potenciales realizada, se pretende evaluar la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas, ante la ejecución de las diferentes actividades de construcción y operación del Proyecto.

La zonificación de manejo ambiental deberá considerar al menos la siguiente clasificación:

- **Áreas de Exclusión:** corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de autorrecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial.
- **Áreas de Intervención con Restricciones:** se trata de áreas donde se deben establecer los grados (tales como: mayor, media, menor) y tipos de restricción (física, biótica y/o socioeconómica) y las características y condiciones de las actividades que se pueden llevar a cabo en tales áreas.



- **Áreas de Intervención:** Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, por no presentar restricciones importantes desde el punto de vista abiótico, biótico y socioeconómico, con un manejo ambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

Para las áreas de intervención y de intervención con restricciones, se deberán presentar las respectivas medidas de manejo específicas a implementar.

7. ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL

Se deben presentar las estrategias de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por las alternativas del proyecto durante las diferentes etapas (construcción y operación).

Cada estrategia deberá contener como mínimo la siguiente información: objetivos, etapa, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal requerido, presupuesto.

Se sugiere, como mínimo, contemplar para cada uno de los medios, en caso de que aplique para el manejo de los impactos identificados, las siguientes estrategias:

7.1 Medio abiótico

- **Estrategias de manejo del suelo:**

- Manejo y disposición de materiales sobrantes.
- Manejo de taludes.
- Manejo paisajístico.
- Manejo de áreas de préstamo lateral.
- Manejo de materiales de construcción.
- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de escorrentía.
- Manejo de residuos sólidos y especiales.

- **Estrategias de manejo del recurso hídrico:**

- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de residuos sólidos y especiales.
- Manejo de cruces de cuerpos de agua.
- Manejo de la captación. **ADAPTACION DE CORNARE:** garantizando la circulación del caudal ecológico y remanente, claramente determinado.

- **Estrategia de manejo de recurso aire:**



- Manejo de fuentes de emisiones y ruido

7.2 Medio Biótico

- **Estrategia de manejo de coberturas:**
 - Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
 - Manejo de flora
 - Manejo de fauna
 - Manejo del aprovechamiento forestal.
- **Estrategia de salvamento de fauna silvestre.**
- **Estrategia de protección y conservación de hábitats.**
- **Estrategia de revegetalización.**
- **Estrategia de manejo del recurso hídrico:**
 - Manejo de flora
 - Manejo de fauna

7.3 Medio Socioeconómico

Estrategias a nivel de:

- Reasentamiento de la población afectada por desplazamiento involuntario.
- Restitución de redes sociales de la población a reasentar.
- Compensación por la alteración de las relaciones con el recurso hídrico.
- Manejo de la estructura de servicios.
- Manejo de procesos migratorios
- Prospección arqueológica

8. ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

Estrategias a nivel de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

9. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Presentar el perfil de los proyectos de investigación o profundización, referidos a los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos necesarios para adelantar el EIA.

9.1 Análisis de Riesgos



Para cada una de las alternativas del proyecto, deberá incluir la identificación de las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo de exposición del elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias en cada escenario. Esta valoración debe considerar los riesgos tanto endógenos como exógenos. Se debe presentar la metodología utilizada.

ADAPTADO POR CORNARE: En el caso de hidroeléctricas con presas, es necesario evaluar la estructura para el evento de rompimiento de presa y definir las zonas potencialmente afectadas en un mapa (temático y a escala adecuada), definiendo el grado de afectación.

Identificar las manchas de inundación correspondiente a caudales con periodos de retorno: 25, 50, 100 y 500 años, generados por el aporte de vertimientos cuando el embalse supere su capacidad máxima o cuando este por su operación o emergencia requiera la apertura de las compuertas de fondo.

9.2 Lineamientos del plan de contingencia

Para cada una de las alternativas y con base en el análisis de riesgos, se deberán estructurar los lineamientos generales para la preparación del plan de contingencia durante la construcción y operación del proyecto puntual.

10. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Presentar un análisis comparativo de las alternativas, incluyendo la opción de no realizar el proyecto, el cual deberá incluir los siguientes aspectos:

- Criterios técnicos - dificultad constructiva y operativa
- Ventajas y desventajas ambientales.
- Demanda de uso y aprovechamiento de recursos. **ADAPTACION DE CORNARE:** Este deberá considerar la optimización del recurso teniendo en cuenta la relación entre el potencial de generación y el caudal ecológico estimado.
- Zonificación ambiental
- Evaluación de impactos potenciales
- Zonificación de manejo de la actividad
- Análisis preliminar de riesgos ambientales
- Estrategias de manejo ambiental
- Estudios complementarios requeridos
- Ventajas y desventajas técnicas
- Un análisis costo-beneficio ambiental de las alternativas.

A partir del análisis anterior seleccionar y justificar la mejor alternativa.



ANEXOS

GLOSARIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

AEROFOTOGRAFÍAS INTERPRETADAS

RESULTADOS DE MUESTREOS

INFORMACIÓN SECUNDARIA Y PRIMARIA DE SUSTENTO

BIBLIOGRAFÍA (referenciada según normas ICONTEC)

PLANOS DIGITALIZADOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura del proyecto, infraestructura social y asentamientos. La información temática se presentará en planos georreferenciados en coordenadas planas (magna sirgas), y en formato shape (.shp) para la copia magnética, la escala general de análisis será de 1:25.000 o mayor (excepto en los apartes donde ésta se especifique) y deberá justificarse la escala de presentación.

Se deberá considerar como mínimo las siguientes temáticas:

- Localización del proyecto, que contenga división político administrativa y áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
 - Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica
 - Pendientes
 - Clasificación agrológica y uso actual del suelo
 - Uso potencial del suelo
 - Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros)
 - Mapa hidrológico e hidrogeológico
 - Cobertura vegetal
 - Localización de sitios de muestreo de las diferentes temáticas
 - Mapa social: actividades productivas, áreas mineras, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos
 - Zonificación ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta
 - Zonificación de manejo ambiental del proyecto
 - Mapa de riesgos
- RELACIÓN DE MATERIAL ENTREGADO AL INSTITUTO DE CIENCIAS, HERBARIO NACIONAL, ICANH U OTRAS ENTIDADES, CON COPIA DEL DOCUMENTO DE ENTREGA.

Nota: El peticionario deberá entregar a CORNARE la totalidad del estudio (incluyendo la cartografía) del Diagnóstico Ambiental de Alternativas en documento original soporte papel en un (1) ejemplar, y se anexará una copia en medio magnético compatible con D.O.S., especificando el software utilizado.