

ANEXO 1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR Y ALERTAS TEMPRANAS

PROYECTO NUEVA SUBESTACIÓN LA MARINA 110 kV (OPERANDO INICIALMENTE A 66 kV) Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS

OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA UPME STR 03-2018

BOGOTÁ D.C.,

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO, 2018

Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre1 - Piso 9º, Bogotá D.C.
PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37
Línea Gratuita Nacional 018000 911 729
www.upme.gov.co

ÍNDICE GENERAL

1. METODOLOGÍA	9
1.1 ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO	11
1.1.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	11
1.1.2 ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO y cartografía	15

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1. Grados de sensibilidad alertas tempranas.	16
Tabla 1.2. Clasificación de niveles de alertas tempranas.	17
Tabla 1.3. Clasificación de niveles de alertas tempranas.	25
Tabla 1.4. Variables de áreas relevantes.	27
Tabla 1.5. Variables medio físico.	27
Tabla 1.6. Variable Amenaza sísmica.	28
Tabla 1.7. Variable Amenaza por remoción en masa.	29
Tabla 1.8. Variables medio biótico.	29
Tabla 1.9. Variable ecosistemas.	30
Tabla 1.10. Agrupación de los ecosistemas teniendo en cuenta el Nivel 2 de Corine Land Cover.	30
Tabla 1.11. Variables medio socioeconómico.	30
Tabla 1.12. Variable conflicto de uso del suelo.	34
Tabla 1.13. Grado de sensibilidad.	35

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma de la metodología para la elaboración del documento. .	10
Figura 1.2. Iconos de Niveles de Alertas Tempranas.....	17
Figura 1.3. Metodología de zonificación para los proyectos de transmisión.	24

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1. Metodología Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas
- Anexo 2. Normatividad
- Anexo 3. Correspondencia
- Anexo 4. Cartografía General
- Anexo 5. Cartografía de Zonificación Ambiental

SIGLAS

ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
CAR's	Corporaciones Autónomas Regionales
CI	Conservación Internacional
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICANH	Instituto Colombiano de Antropología e Historia
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
INCODER	Ministerio del Interior, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
POMCA's	Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SIG-OT	Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial
SINCHI	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
UAEGRTD	Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas
UNASPNN	Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales

ABREVIATURAS

Amenaza por Inundación.....	Inund
Amenaza por Remoción en Masa.....	RemMa
Amenaza Sísmica.....	Sis
Áreas Urbanas.....	ZU
Áreas de Expansión Urbana.....	ZEU
Áreas Importantes para la Conservación de las Aves.....	AICA's
Conflicto de Uso del Suelo.....	ConFU
Conflicto Sociopolítico.....	CnfSP
Comunidades Étnicas.....	ComEt
Ecosistemas/Distritos Biogeográficos.....	Ecos
Hallazgos Arqueológicos.....	HallArq
Minas Antipersonal.....	MAP
Municiones Sin Explotar.....	MUSE
Parque Nacional Natural.....	PNN
Parques Naturales Regionales.....	PNR
Reserva Nacional Natural.....	RNN
Reservas Naturales de la Sociedad Civil.....	RNSC
Clases Agrológicas.....	CIAgr
Riesgo por Fallamiento.....	RFall
Riesgo por Incendios Forestales.....	RIncFor
Riesgo por Inundación.....	RInud
Riesgo por Remoción en Masa.....	RRemMa
Riesgo por Sismo.....	RSis

ANEXO 1. METODOLOGÍA



1. METODOLOGÍA

Para el Análisis Área del Estudio Preliminar y Alertas Tempranas del *Proyecto*, se realizó una descripción, caracterización y zonificación preliminar ambiental del área de estudio, teniendo en cuenta principalmente aquellos condicionantes del medio físico, biótico y socioeconómico, que pueden interferir en el desarrollo del proyecto, en el sentido de aumentar los trámites previos a la solicitud de la Licencia ambiental ante la autoridad ambiental competente o de solicitar consultas previas a comunidades indígenas o consejos comunitarios debidamente constituidos.

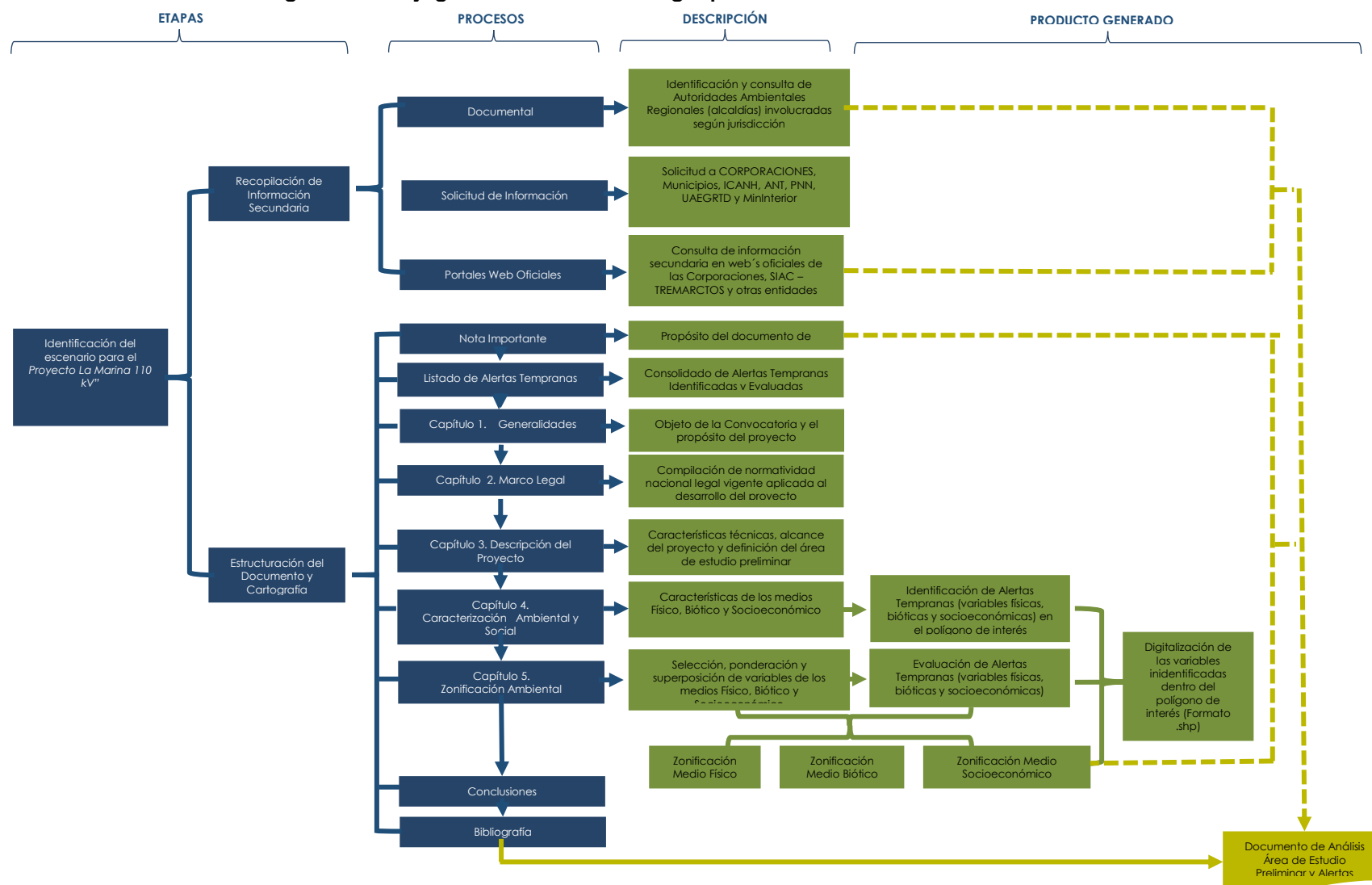
El flujograma que se presenta en la **Figura 1.1** permite comprender el proceso metodológico para la elaboración del presente documento.

ANEXO 1. METODOLOGÍA

Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas



Figura 1.1. Flujograma de la metodología para la elaboración del documento.



Fuente: UPME, 2016.

Este documento se desarrolló en las siguientes etapas: Recopilación de información secundaria, estructuración de cada capítulo (análisis - procesamiento de información) y paralelo la elaboración de cartografía base y temática.

1.1 ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO

1.1.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

La recopilación de información secundaria para la elaboración del “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas” se realizó por medio de tres (3) facilidades: documental, solicitud de información (**Anexo 3. Correspondencia**) y portales web oficiales.

- **Documental:** Se consultó información de entidades como el Ministerio del Interior, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), LEGIS, entre otras.

Solicitud de información: Se realizó la solicitud información socio-ambiental al Distrito de Cartagena, CARDIQUE y EPA, Ministerio del Interior, Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas – UAEGRTD y Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNN.

La información consultada y el estado de cada trámite a la fecha se encuentra en el **Anexo 3. Correspondencia**.

- **Portales web oficiales:** Se consultó páginas web de entidades territoriales, autoridades ambientales y cartografía ilustrativa de portales y visores geográficos, y servicios wms como:
 - ⊙ *Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC* “Liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los Institutos de Investigación Ambiental: el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), así como las Unidades Administrativas Especiales, el Sistema de Parques Nacionales y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA”.

En general esta herramienta proporciona la siguiente información:

✦ Información SIAC

◆ Recurso agua

⊕ Humedales

✦ Biodiversidad

- ◆ Distribución de especies
- ◆ Mapa de bosques
- ◆ Mapas de ecosistemas
- ◆ Mapas cobertura tierra
- ◆ Portafolio de conservación

✦ Ordenamiento territorial

- ◆ Sistema Nacional Áreas Protegidas
- ◆ Páramos
- ◆ Zonas de Reserva Forestal Ley 2ª

✦ Amenazas, vulnerabilidad y riesgo

- ◆ Amenazas
- ◆ Vulnerabilidades

✦ Licencias ambientales

- ◆ Energía
- ◆ Minería
- ◆ Infraestructura
- ◆ Hidrocarburos

⊙ Otras Entidades

✦ Mininterior – INCODER

- ◆ Tierras de comunidades negras
- ◆ Resguardos indígenas
- ◆ Zonas Reserva Campesina
- ◆ Consejos titulados
- ◆ Resguardos titulados
- ◆ Declaratoria rutas colectivas

✦ Títulos ANM

- Títulos Mineros 2012
- Títulos Mineros 2013
- Títulos Mineros 2014
- Títulos Mineros 2016

✦ Tierras ANH

- Ronda 2012
- Mapa de tierras 2012
- Mapa de tierras 2013
- Mapa de tierras 2014

✦ Político Administrativo

- Límite departamental
- Límite corporaciones
- Jurisdicción SINCHI
- Información base

- ⊙ *Sistema de Información de Alertas Tempranas TREMARCTOS Colombia versión 3.0.* "Alimentado de la información cartográfica que producen y actualizan entidades como la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales (UNASPPN), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), PROAVES, el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia (IAvH), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (INVEMAR), la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y Conservación Internacional (CI) – BIOCOLUMBIA".

Las variables cartográficas que proporciona esta herramienta son:

✦ Reporte Alertas Tempranas Biodiversidad

- Reservas Forestales de Ley 2da (Oficial - 1:100.000)
- Límite Parques Nacionales Naturales (Oficial – 1:100.000)
- Límite Áreas Sistema RUNAP (Oficial – multiescala)
- Límite Reserva Naturales de la Sociedad Civil (Oficial – multiescala)
- Complejos de Páramo (Oficial – 1:100.000)
- Áreas de Protección Regional (multiescala)
- Áreas de Protección Local (multiescala)

- ◆ Áreas de Distribución de Especies Sensibles (1:500.000)
- ◆ Parque Arqueológico (Oficial – 1:25.000)
- ◆ Resguardos Indígenas (Oficial – 1:500.000)
- ◆ Comunidades Negras (Oficial – 1:500.000)
- ◆ Hallazgos Arqueológicos por Municipio (1:100.000)

- ✦ Vulnerabilidad y Susceptibilidad del Territorio frente al Cambio Climático
 - ◆ Vulnerabilidad del Territorio 2011-2040 (Oficial – 1:500.000)
 - ◆ Susceptibilidad a Inundación (Oficial – 1:500.000)
 - ◆ Índice de Vulnerabilidad Hídrica (Oficial – 1:500.000)

- ✦ Plataforma marina
 - ◆ Áreas de Surgencia Productiva (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Área de Anidación de Tortugas Marinas (Oficial - 1:100.000)
 - ◆ Formación Arrecifal (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Estuarios (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Límite Parque Nacional Natural Marino (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Límite otras áreas RUNAP marino (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Áreas Significativas para la Biodiversidad Marina (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Pastos Marinos (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Áreas de Manglar (Oficial – 1:100.000)
 - ◆ Paisajes Marinos (Oficial – 1:100.000)

- ✦ Información de referencia
 - ◆ Zonas de Importancia Biológica (@ CI y otros - 1:100.000)
 - ◆ Título Minero (Oficial - multiescala)
 - ◆ Mapa de Tierras ANH (Oficial - 1:100.000)
 - ◆ Susceptibilidad a Incendios (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Susceptibilidad por Remoción en Masa (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Escenario de Precipitación 2011-2040 (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Escenario de Temperatura 2011-2040 (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Factor de Compensación (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Prioridades de Conservación (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Vías (Oficial - 1:100.000)
 - ◆ Límite CAR's (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Límite CAR Cundinamarca (Oficial - 1:500.000)
 - ◆ Límite Marítimo (Oficial - 1:500.000)

- ✦ Relevancia en minería
 - ◆ Zonificación Ley 2da
 - ◆ Zona minera en comunidades indígenas
 - ◆ Zona minera en comunidades negras

✦ Variables socioeconómicas

- ◆ Departamentos
- ◆ Municipios
- ◆ IVS Índice de vulnerabilidad social por municipio
- ◆ IPM Índice de Pobreza Multidimensional
- ◆ IDI Índice de Desempeño Integral
- ◆ IDF Índice de Desempeño Fiscal
- ◆ Favorabilidad Demográfica

1.1.2 ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO Y CARTOGRAFÍA

El documento “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas”, se encuentra organizado de la siguiente forma:

● **Nota importante**

En la Nota Importante, la UPME realiza unas aclaraciones frente al propósito y el papel del documento de alertas tempranas en el proceso de la Convocatoria.

● **Listado de Alertas Tempranas identificadas y evaluadas**

Seguido de la Nota Importante, se presenta un consolidado de las Alertas Tempranas que se identificaron y evaluaron en el área de estudio del Proyecto, con el objeto de resaltar en primera instancia las variables a destacar producto de la caracterización ambiental y zonificación del polígono de estudio, considerando que:






Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo.

La **identificación** de una alerta temprana dentro del documento se da a conocer con el siguiente icono:



Alerta
identificada

El consolidado de las Alertas Tempranas se presenta en el documento de la siguiente forma:

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS						
		PROYECTO "Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto"				
						
Alerta Identificada	Alerta Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1	
¿QUÉ ES UNA ALERTA TEMPRANA?						
Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo.						
	ALERTAS TEMPRANAS				    	
IDENTIFICADA	MEDIO FÍSICO				EVALUADA	
SI	NO	NIVEL				
		Variable identificada y evaluada				

El detectar oportunamente estas alertas, permite reducir riesgos e impactos negativos tanto económicos, ambientales como sociales. Para su evaluación se tuvieron en cuenta los grados de sensibilidad de las variables que se establecieron previamente en la zonificación (la cual se explica al detalle más adelante) (**Tabla 1.1**) y a partir de éstos se implementó y definió la clasificación de niveles de alerta indicados en la **Tabla 1.2**, los cuales se presentan según el medio físico, biótico y socioeconómico como análisis y soporte en la correspondiente zonificación.

En el caso que se presente una alerta temprana que no esté identificada como una variable dentro de alguna de las zonificaciones, es decir que no tenga definido su grado de sensibilidad, deberá ser clasificada de acuerdo a su importancia en el área de estudio.

Tabla 1.1. Grados de sensibilidad alertas tempranas.

GRADOS DE SENSIBILIDAD ALERTAS TEMPRANAS	
MODELO DE COLOR	GRADOS DE SENSIBILIDAD
	Muy Alto
	Alto
	Moderado
	Bajo

Fuente: UPME, 2016.

Figura 1.2. Iconos de Niveles de Alertas Tempranas.



Fuente: UPME, 2016.

Tabla 1.2. Clasificación de niveles de alertas tempranas.

NIVEL DE ALERTA		DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA
Nivel 1		<p>Un nivel de alerta 1 se presenta cuando se identifique una de estas condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Predomine el grado de sensibilidad Bajo de una variable estudiada. <p>El grado de sensibilidad Bajo de una variable estudiada tenga una representación importante (Según su ubicación en el área de estudio), sin ser el grado más significativo.</p>
Nivel 2		<p>Un nivel de alerta 2 se presenta cuando se identifique una de estas condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Predomine el grado de sensibilidad Moderado de una variable estudiada. El grado de sensibilidad Moderado de una variable estudiada tenga una representación importante (Según su ubicación en el área de estudio), sin ser el grado más significativo.
Nivel 3		<p>Un nivel de alerta 3 se presenta cuando se identifique una de estas condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Predomine el grado de sensibilidad Alto de una variable estudiada. El grado de sensibilidad Alto de una variable estudiada tenga una representación importante (Según su ubicación en el área de estudio), sin ser el grado más significativo. Se identifique en el área de estudio una variable definida en la zonificación con grado de sensibilidad Alto (<i>ejemplo, variable Accidentes por MAP y MUSE</i>).
Nivel 4		<p>Un nivel de alerta 4 se presenta cuando se identifique una de estas condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Predomine el grado de sensibilidad Muy Alto de una variable estudiada. El grado de sensibilidad Muy Alto de una variable estudiada tenga una representación importante (Según su ubicación en el área de estudio), sin ser el grado más significativo. Se identifique en el área de estudio una variable definida en la zonificación con grado de sensibilidad Muy Alto (<i>ejemplo, variable Prioridades de conservación - Bosque seco tropical</i>). Se identifique en el área de estudio una variable definida en la zonificación como excluyente (<i>ejemplo, variable Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales</i>).
Exclusión		<p>Una alerta de exclusión se presenta cuando se identifique en el área de estudio una variable definida en la zonificación como excluyente (<i>ejemplo, variable Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales</i>).</p>

Fuente: UPME, 2016.

● Capítulo 1. Generalidades

En este aparte se encuentra una breve introducción, donde se explican las funciones de la UPME frente a la planeación del sector de energía, se presenta el proyecto objeto de convocatoria y su propósito. Adicionalmente, se aclara el objeto del documento de Alertas Tempranas y su alcance.

● Capítulo 2. Marco Legal

Para la elaboración de este capítulo, se destacó la información del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) a considerar para este tipo de proyectos, y se compiló la normatividad nacional legal vigente que aplica para el desarrollo de las obras, por medio de la información actualizada que proporciona la entidad LEGIS, la cual se encuentra disponible en: <http://www.legis.com.co/informacion/decretos-unicos-reglamentarios-santos/index.html>.

La normatividad se encuentra relacionada en formato PDF dentro del **Anexo 2. Normatividad**, con el fin de dar facilidad a su consulta.

● Capítulo 3. Descripción del proyecto

En este capítulo, se identifican las características técnicas y alcance del proyecto, y se define el área de estudio, la cual se estableció desde el área técnica y ambiental, determinando un polígono que delimita preliminarmente el área de interés que por sus características y condiciones brinda la posibilidad a los interesados de plantear diferentes alternativas para el desarrollo de las obras, teniendo en cuenta criterios de cercanía a vías, topografía de la zona, presencia de servidumbres y que estén retirados centros poblados y zonas urbanizadas, así mismo, se consideraron criterios de mínima intervención sobre áreas protegidas, zonas de expansión urbana y comunidades étnicas.

● Capítulo 4. Caracterización ambiental y social del área de estudio preliminar

A partir de la información secundaria recopilada y de acuerdo con la delimitación del área de estudio del Proyecto, en este capítulo se presenta la caracterización general del área de interés, la cual permite apreciar las zonas de mayor importancia en los diferentes medios (Físico, biótico y socioeconómico) con el objeto de minimizar impactos.

Para cada medio (físico, biótico y socioeconómico), se presentaron los elementos y/o componentes generales que aportaron en la identificación de características

generales del área, y aparte en otro numeral se describieron aquellas variables consideradas como alertas tempranas.

A continuación se listan los elementos y/o componentes analizados para el Medio Físico, relacionando la fuente de información cartográfica utilizada:

⊙ Medio Físico

✦ Geología y Riesgo por fallamiento

Para la identificación de rasgos y fallas geológicas se consultaron las planchas del Atlas geológico de Colombia, escala 1:100.000, que interceptan el polígono de interés. Disponible en <http://www.sgc.gov.co/Geologia/Mapa-geologico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx>.

✦ Clases agrológicas: Uso Potencial

Para la identificación y caracterización de las clases agrológicas presentes en el área de estudio, se consultaron en el Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Bolívar. Para su espacialización, se consultó el Mapa Geológico de Colombia en la página web del Sistema Geológico Colombiano Disponible en <http://www2.sgc.gov.co/getattachment/4274983f-6c67-44ba-a019-8e0283b80b20/Mapa-geologico-de-Colombia.aspx>

✦ Amenaza Sísmica

La información georreferenciada se tomó de los Servicios WMS del Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial - SIG-OT: "Temática Ambiental" para este caso proporcionó información cartográfica de Zonificación Sísmica, Valores de Aceleración (Aa) y Amenaza Sísmica Relativa_INGEOMINAS_(2008), disponible en ArcInfo a través de http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMSServer.

✦ Amenaza por remoción en masa

La información georreferenciada se tomó de los Servicios WMS del Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial - SIG-OT: "Temática Ambiental" para este caso proporcionó información cartográfica de Susceptibilidad a la Remoción en Masa_IDEAM_(2003), disponible en ArcInfo a través de http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMSServer.

✦ Amenaza por inundación

Para la identificación de zonas que presentan amenaza por inundación, se consultó en la página del IDEAM el servicio WMS: "Zonas susceptibles a inundación, 2010", disponible en: <http://bacata.ideam.gov.co/geoserver/wms?>.

✦ Hidrografía

Para la identificación de las cuencas hidrográficas presentes en el área de estudio se consultó el documento de Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (2013), su espacialización se hizo a partir de la capa correspondiente a las subzonas hidrográficas fue suministrada por el IDEAM. Con respecto a los cuerpos de agua, el shape fue tomado de la Cartografía Básica escala 1:100.000 (Cubrimiento Nacional) del IGAC. Disponible en ArcInfo a través de http://geocarto.igac.gov.co/geoservicios/cien_mil/wms.

✦ Aspectos relevantes de la zonificación física de los POMCAS

Este ítem se desarrolló a partir de la información suministrada por la Corporación Autónoma regional de jurisdicción en el área de estudio, para efectos del presente proyecto EPA-CARTAGENA y CARDIQUE. Inicialmente se identificó los POMCAS que a la fecha han sido elaborados en el área de estudio, posteriormente se identificaron y describieron las zonas que hacen parte del área de estudio a partir de la consulta del POMCA y de los actos administrativos de las entidades previamente mencionadas, por los cuales se aprueban los Planes de Ordenación y manejo de las cuencas identificadas.

✦ Identificación de alertas del medio físico

En este ítem se identifican las alertas tempranas para el medio físico, es decir aquellas variables que por sus características son importantes a considerar para el desarrollo del proyecto, puesto que dan señales para la toma de decisiones y permiten evaluar de manera oportuna riesgos.

⊙ Medio Biótico

✦ Áreas protegidas

Para la identificación de áreas protegidas, además de las reportadas en los portales Tremarcos y SIAC, se consultó mediante oficio la información cartográfica disponible en cada una de las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en el área de estudio y a la Unidad de Parques Nacionales Naturales.

Es de considerar que las capas en formato shapefile (.shp) y los metadatos pueden descargarse en la dirección electrónica <http://mapas.parquesnacionales.gov.co/#>. En esta se encuentra la información relacionada con Parques Nacionales Naturales (PNN), de nuevas áreas y ampliaciones de PNN, escala 1:100.000; Registro Único Nacional de Áreas protegidas (RUNAP), Prioridades de Conservación, Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC).

✦ Ecosistemas estratégicos (AICA'S, Complejos de páramos, Humedales, otras áreas de manejo especial)

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, mediante oficio informó a la UPME, que la información georreferenciada sobre AICA's y Complejos de páramos, puede ser descargada en el link <http://bit.ly/29koRb9>.

Así mismo, se contempló la información reportada en los portales Tremarctos y SIAC.

✦ Áreas prioritarias de conservación

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, mediante oficio informó a la UPME, que la información georreferenciada sobre áreas prioritarias de conservación, puede ser descargada en el link <http://bit.ly/29koRb9>.

Así mismo, se contempló la información reportada en el portal SIAC.

✦ Áreas de bosque seco tropical

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, mediante oficio informó a la UPME, que la información georreferenciada sobre áreas prioritarias de conservación, puede ser descargada en el link <http://bit.ly/2a4TKQU>.

✦ Áreas de reserva forestal Ley 2da

El Shape correspondiente a las Áreas de reserva forestal de Ley 2da, se obtuvo del visor geográfico "Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC", al cual se accede en la siguiente página, <http://sig.anla.gov.co:8083/>.

✦ Áreas municipales con potencial de conservación

Esta información se consultó en el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena, donde se establece "El sistema de las áreas de protección y

Página 21 de 36

conservación de los recursos naturales y paisajísticos del distrito de Cartagena de Indias"

✦ **Biomás y Coberturas de la Tierra**

Se identificaron los biomas y las diferentes coberturas de la tierra en el polígono de interés, de acuerdo con la publicación "*Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*", escala 1:100.000, producto del trabajo comprometido del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, el Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, IIAP, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, INVEMAR y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI.

✦ **Identificación de Alertas Tempranas en el Medio Biótico**

En este ítem se identifican las alertas tempranas para el medio biótico, es decir aquellas variables que por sus características son importantes a considerar para el desarrollo del proyecto, puesto que dan señales para la toma de decisiones y permiten evaluar de manera oportuna riesgos.

⊙ **Medio Socioeconómico por departamento**

✦ **División Político Administrativa**

Para definir la división Político administrativa del área de estudio preliminar, se consultó el Geoportal del DANE.

✦ **Comunidades étnicas**

La información sobre la presencia de comunidades negras, consejos comunitarios, parcialidades, resguardos indígenas y resguardos coloniales fue suministrada por mediante certificación del Ministerio del Interior, en el año 2015.

✦ **Aspectos arqueológicos**

La capa de hallazgos arqueológicos se consulta por lo general en el Atlas del ICANH, disponible en: <http://siare.igac.gov.co:8081/>.

✦ **Prestación del servicio eléctrico**

La información empleada para describir este aspecto se encuentra disponible en la página web

http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=2&tipoSerie=206&grupo=558.

✦ Conflicto sociopolítico

Para la caracterización del conflicto socio – político en el área de estudio, se consultó la ficha de caracterización territorial para el Distrito de Cartagena de la Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible – DDTS, que compila entre otros información de Observatorio del delito SIJIN - Policía Nacional, (2016), SIMCI (2015), Mindefensa (2015), Policía Nacional (2014) DAICMA, UARIV (2015).

✦ Actividades económicas predominantes

Para desarrollar este aspecto, se consultó la página web, el instrumento de ordenamiento territorial y el Plan de Desarrollo del Distrito de Cartagena de Indias, así como la ficha de caracterización territorial para el Distrito de Cartagena de la Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible – DDTS.

✦ Normas urbanísticas o de uso del suelo municipal

Este aspecto se desarrolló a partir de la información contenida en el Diagnóstico del Distrito de Cartagena en Materia de Ordenamiento Territorial. Instituto de Políticas Públicas, Regional y de Gobierno, y el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena.

✦ Identificación de alertas tempranas del Medio Socio económico

En este ítem se identifican las alertas tempranas para el medio Socio económico, es decir aquellas variables que por sus características son importantes a considerar para el desarrollo del proyecto, puesto que dan señales para la toma de decisiones y permiten evaluar de manera oportuna riesgos.

✦ Presencia de proyectos de infraestructura

La información georreferenciada de proyectos licenciados por la ANLA relacionados con Infraestructura eléctrica, Títulos mineros, infraestructura vial, aeronáutica e hidrocarburos se obtuvo del visor geográfico “Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC”, al cual se accede en la siguiente página, <http://sig.anla.gov.co:8083/>.

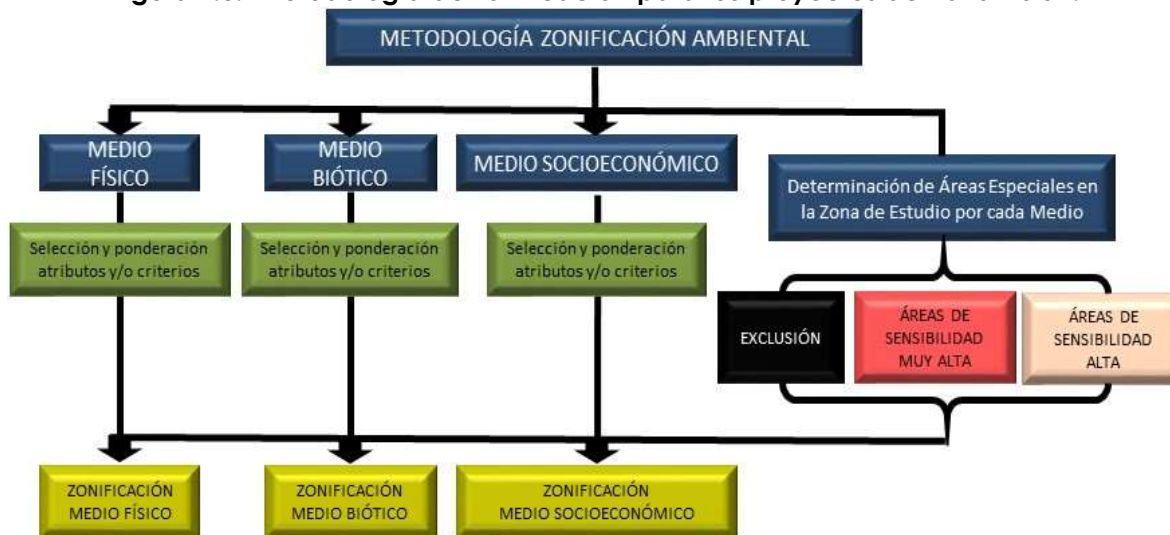
Así mismo, se empleó la información suministrada por la Agencia Nacional Minera (ANM), Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y AEROCIVIL.

● Capítulo 5. Zonificación Ambiental del área de estudio preliminar

Es importante señalar que, en el marco de la Agenda Ambiental Interministerial de Energía (Ministerio de Minas y Energía - MME y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS), en el año 2014 se desarrolló la metodología de zonificación ambiental informativa que viene siendo utilizada en los documentos de "Análisis de Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas" para los proyectos de transmisión. Dicho trabajo lo logró consolidar la UPME con la participación de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos y la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia del MADS, la Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales de la ANLA y la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del MME (**Figura 1.3**). Es de aclarar que en la aplicación de la metodología no se incluye información de campo, ni de escala detallada. De cualquier manera, el inversionista aplicará la metodología que mejor considere en el proceso de elaboración de los estudios ambientales que requiera la autoridad ambiental.

La metodología corresponde a una adaptación de la planteada por Félix Delgado (Zonificación ambiental de áreas de interés petrolero), la cual consiste en una selección y ponderación de variables de los medios físico, biótico y socioeconómico, y la superposición de unas áreas relevantes por medio, que incluyen áreas de exclusión, áreas de muy alta y de alta sensibilidad.

Figura 1.3. Metodología de zonificación para los proyectos de transmisión.



Fuente: Adaptación metodología de Felix Abraham Delgado Rivera.

A cada variable a evaluar se le asignó un grado de sensibilidad (valor del 1 al 4) de acuerdo a su importancia y características, de la siguiente manera:

Tabla 1.3. Clasificación de niveles de alertas tempranas.

VARIABLE A ESTUDIAR	
GRADO DE SENSIBILIDAD	
Exclusión	
Muy Alta	4
Alta	3
Mediana	2
Baja	1

Fuente: UPME, Consultor 2014.

Así mismo a cada variable se le definió un peso relativo (% de importancia) de acuerdo al nivel de relevancia dentro del medio a estudiar físico, biótico socioeconómico según corresponda, es decir este porcentaje puede variar de acuerdo con el proyecto, dependiendo de las características del área; en este sentido se obtuvieron 3 zonificaciones preliminares, una por cada medio (zonificación preliminar física, zonificación preliminar biótica y zonificación preliminar socioeconómica).

No se obtiene una zonificación consolidada, dado que los valores intermedios se diluyen al ser integrados, lo que no permite observar la sensibilidad de las zonas de importancia.

Es de tener en cuenta que a las zonificaciones preliminares de los medios biótico y socioeconómico, se les proyectaron unas áreas definidas como áreas relevantes, al ser consideradas de importancia ambiental y/o social, las cuales no fueron ponderadas, dado que su objeto era mostrarlas de forma directa y clara en cada zonificación.

⊙ Áreas relevantes

Dentro de las áreas relevantes se definieron áreas de exclusión, de muy alta y alta sensibilidad, éstas se identificaron para los medios biótico y socioeconómico **(Tabla 1.4)**. Es de recordar que las áreas relevantes según el medio se superponen a la zonificación del medio correspondiente, para así obtener las zonificaciones finales.

+ Las áreas de exclusión

Las áreas de exclusión se representaron con color negro, y son áreas donde el desarrollo de actividades tendría limitaciones significativas por los riesgos ambientales y/o sociales inherentes. Dentro de éstas se encuentran:

💧 Medio biótico

- ⊕ Parques Nacionales Naturales - PNN.
- ⊕ Parques Naturales Regionales - PNR.

◆ Medio socioeconómico

- ⊕ Zonas Urbanas y de expansión urbana intermedias, es decir, diferentes a Zonas urbanas y de expansión urbana de origen y destino de las líneas de transmisión, donde se ubican las subestaciones.

✦ **Entre las áreas de muy alta sensibilidad se definen:**

◆ Medio biótico

- ⊕ Áreas del RUNAP, diferentes a PNN y PNR ya incluidas en la categoría de exclusión.
- ⊕ Ecosistemas estratégicos: Complejo de Páramos, Humedales y Humedales RAMSAR.
- ⊕ Otras áreas complementarias: Reservas de la Biósfera y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICA's.
- ⊕ Prioridades de Conservación: únicamente Bosque Seco Tropical.

◆ Medio socioeconómico

- ⊕ Zonas urbanas y de expansión urbana de origen y destino de las líneas de transmisión, donde se ubican las subestaciones.

✦ **Dentro de las áreas de alta sensibilidad están:**

◆ Medio biótico

- ⊕ Prioridades de conservación, diferentes a Bosque Seco Tropical.
- ⊕ Propuesta de nuevas áreas protegidas y ampliaciones de áreas del Sistema de PNN.
- ⊕ Zonas con función amortiguadora de áreas protegidas.
- ⊕ Cuerpos de agua.
- ⊕ Suelos de protección establecidos en el POT.

◆ Medio socioeconómico

- ⊕ Zonas con presencia de minorías étnicas y zonas de parcialidades definidas por el Ministerio del Interior.
- ⊕ Áreas o sitios de hallazgos arqueológicos.
- ⊕ Sitios de interés histórico y cultural
- ⊕ Red vial.
- ⊕ Red de servicios públicos.
- ⊕ Equipamiento social.

Tabla 1.4. Variables de áreas relevantes.

VARIABLES	GRADO DE SENSIBILIDAD
Parques Nacionales Naturales (PNN).	EXCLUYENTE
Parques Regionales Naturales (PNR).	EXCLUYENTE
Áreas Urbanas y de expansión urbana intermedias (ZUyZEU).	EXCLUYENTE
Áreas del RUNAP (diferentes a PNN y PNR), Ecosistemas Estratégicos (Páramos, Humedales, Humedales RAMSAR), Áreas Complementarias (Reservas de la Biósfera, AICA's), Prioridades de conservación (Bosque seco tropical).	4
Áreas Urbanas y de expansión urbana de origen y destino de las subestaciones (ZU y ZEU).	4
Propuesta nuevas áreas y ampliaciones del sistema de PNN, Zonas con función amortiguadora de áreas protegidas, Prioridades de conservación (diferentes a Bosque Seco Tropical) (CONPES), Cuerpos de agua (Ca) y Suelos de protección establecidos en el POT (spPOT).	3
Comunidades Étnicas (ComEt).	3
Hallazgos Arqueológicos (HallArq), Sitios de interés histórico y cultural (siHC)), Red vial (RV), Red de servicios públicos (Rsp))y Equipamiento social (ES) (Para este tipo de elementos de carácter puntual o lineal, y al tratarse de un área urbana se establece un área de influencia o Buffer de protección de 10 metros).	3
Riesgo por fallamiento (RFII).	3

Fuente: UPME, Consultor 2014.

⊙ Variables de zonificación

A continuación se presenta cada una de las variables por medio (físico, biótico, socioeconómico). Se hace la aclaración que para el caso en que alguna variable no sea posible incluirla en la zonificación, porque no se presenta en la zona o porque no hay información de calidad disponible, el peso relativo asignado a ésta será dividido y asignado en igual proporción al resto de las variables con información en el área, a fin de tratar de mantener la proporción de los pesos asignados.

✦ Medio físico

Las variables identificadas con su respectivo peso relativo y grado de sensibilidad se listan a continuación (**Tabla 1.5**):

Tabla 1.5. Variables medio físico.

VARIABLES MEDIO FÍSICO	% PONDERACIÓN VARIABLE	GRADO DE SENSIBILIDAD
Amenaza por remoción en masa	10 %	VER DESCRIPCIÓN VARIABLES
Amenaza sísmica	10 %	VER DESCRIPCIÓN VARIABLES
Amenaza por inundación	80 %	3

Fuente: UPME, 2016.

Estos pesos relativos (% ponderación variable) se establecieron teniendo en cuenta la sensibilidad de la variable en el medio, por ello el mayor peso fue asignado a la amenaza por inundación dado que esta variable representa el mayor riesgo en la ejecución del proyecto

Para las otras variables en caso de presentarse, el riesgo de impactos ambientales significativos se reduce, por lo cual se les dio un valor de 10%, a la amenaza por remoción en masa y Amenaza sísmica respectivamente.

◆ Descripción de las variables

A continuación se describen las variables a las cuales se les asignaron varios grados de sensibilidad de acuerdo con su caracterización:

⊕ Amenaza sísmica

La amenaza sísmica se categorizó en (Tabla 1.6):

Baja: Aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (A_a) de 0,10 g. Aproximadamente el 55% del territorio Colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza.

Intermedia: Regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva mayores de 0,10 g. y menores o igual de 0,20 g. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en esta zona.

Alta: Aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva, mayores de 0,20 g. Aproximadamente el 23% del territorio Colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica Alta.

Tabla 1.6. Variable Amenaza sísmica.

AMENAZA SÍSMICA	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Alta	3
Intermedia	2
Baja	1

Fuente: Servidor WMS

"WMS_Ambiental_03on sigotnal.igac.gov.co" http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMSServer? V 1.3.0.

⊕ Amenaza por remoción en masa

Los procesos de remoción de masas, son definidos como "procesos de transporte de material de movilización lenta o rápida de determinado volumen de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, generados por una serie de factores"

(Hauser, 1993 en Martínez, 2009) y constituyen una de las formas más recurrentes de la evolución del relieve terrestre (**Tabla 1.7**).

Tabla 1.7. Variable Amenaza por remoción en masa.

AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Muy Alta	4
Alta	3
Moderada - Media	2
Baja y Muy Baja	1

Fuente: [http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMServer?.](http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMServer?)

✦ Medio biótico

Para el área de estudio preliminar del proyecto se identificaron los ecosistemas naturales y antrópicos como la unidad de análisis transversal y por tanto se le asigna un valor de ponderación del 100%. (**Tabla 1.8**):

Tabla 1.8. Variables medio biótico.

VARIABLES MEDIO BIÓTICO	% PONDERACIÓN VARIABLE	GRADO DE SENSIBILIDAD
Ecosistemas/Distritos biogeográficos (Ecos)	100 %	VER DESCRIPCIÓN VARIABLES
TOTAL MEDIO	100%	-

Fuente: UPME, Consultor 2014.

◆ **Descripción de las variables**

A continuación se describen los grados de sensibilidad atribuibles a los ecosistemas identificados de acuerdo con su caracterización:

⊕ **Ecosistemas / Distritos biogeográficos**

Los ecosistemas en general no se consideraron dentro de las variables relevantes del medio biótico, puesto que estos albergan las unidades de cobertura de la tierra, que a su vez reflejan diferentes grados de sensibilidad en función de su estado de conservación, tipo de ecosistema, fragilidad, etc.

El tipo de cobertura presente en cada ecosistema, según la metodología Corine Land Cover, se agrupó por sus características en el nivel 2, a excepción de la vegetación secundaria que se encuentra en el nivel 3, lo anterior para considerar el factor de compensación por pérdida de biodiversidad donde el caso requiera (**Tabla 1.9** y **Tabla 1.10**).

Tabla 1.9. Variable ecosistemas.

ECOSISTEMAS	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Ecosistemas naturales	4
Vegetación secundaria	3
Agro-ecosistemas	2
Ecosistemas artificiales	1

Fuente: IDEAM, 2010.

Tabla 1.10. Agrupación de los ecosistemas teniendo en cuenta el Nivel 2 de Corine Land Cover.

NIVEL 2 DE COBERTURA	AGRUPACIÓN ECOSISTEMAS
1.1 Zonas Urbanizadas	Ecosistema Artificial
1.2 Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación	Ecosistema Artificial
1.3 Zonas de Extracción Minera y Escombrera	Ecosistema Artificial
1.4 Zonas Verdes Artificializadas, no agrícolas	Ecosistema Artificial
2.1 Cultivos Transitorios	Agro-ecosistema
2.2 Cultivos Permanentes	Agro-ecosistema
2.3 Pastos	Agro-ecosistema
2.4 Áreas Agrícolas Heterogéneas	Agro-ecosistema
3.1 Bosques	Ecosistema Natural
3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Ecosistema Natural
3.2.3. Vegetación Secundaria o en Transición	Vegetación secundaria
3.3 Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Ecosistema Natural
4.1 Áreas húmedas continentales	Ecosistema Natural
4.2 Áreas húmedas costeras	Ecosistema Natural
5.1 Aguas Continentales	Ecosistema Natural
5.2 Aguas marítimas	Ecosistema Natural

Fuente: Adaptado de Corine Land Cover, 2014.

✦ Medio socioeconómico

Las variables con su respectivo peso relativo y grado de sensibilidad se listan a continuación (**Tabla 1.11**):

Tabla 1.11. Variables medio socioeconómico.

VARIABLE MEDIO SOCIOECONÓMICO	% PONDERACIÓN VARIABLE	GRADO DE SENSIBILIDAD
Uso del suelo establecido en el POT(usPOT)	100 %	VER DESCRIPCIÓN DE VARIABLES
TOTAL MEDIO	100%	-

Fuente: UPME, Consultor 2014.

💧 Descripción de las variables

A continuación se describen las variables a las cuales se les asignaron varios grados de sensibilidad de acuerdo con su caracterización:

⊕ Uso del suelo (usPOT)

La definición de los usos del suelo fue tomada de la información georreferenciada y el documento de diagnóstico del POT del Municipio de Cartagena en el 2001.

Las categorías de uso del suelo son las siguientes (**Tabla 1.12**):

Institucional 1: Establecimientos que prestan servicios de primera necesidad y cobertura local. Considerados de bajo impacto ambiental y urbanístico, no generan tráfico o congestión notoria, no generan ruidos o contaminación y no propician usos complementarios significativos.

Institucional 2: Establecimientos públicos o privados, de mediano impacto, de cobertura zonal compatibles con el uso residencial.

Institucional 3: Establecimientos que prestan servicios especializados de cobertura distrital. Considerados de alto impacto urbanístico, requieren edificaciones especializadas de gran magnitud obras de infraestructura de servicios públicos y su cobertura abarca la totalidad del territorio y áreas de municipios vecinos.

Institucional 4: Establecimientos públicos o privados de alto impacto, de cobertura intermunicipal, no compatibles con el uso residencial. Destinados a la prestación de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, gas, saneamiento) y funerarios necesarios para la actividad residencial y las actividades de consumo, producción e intercambio comercial.

Comercial 1: Es aquel comercio constituido por establecimientos dedicados al comercio detallista de artículos necesarios y compatibles con el uso principal del barrio en el cual se encuentran localizados.

Establecimientos de bajo impacto ambiental, de uso frecuente y periódico de la comunidad. Son compatibles con el uso residencial

Comercial 2: Es aquel constituido por locales destinados al suministro de servicios y artículos para el uso principal de la zona y que se agrupan en áreas especialmente determinadas.

Establecimientos de bajo impacto ambiental y urbanístico. Su uso restringido en las áreas residenciales.

Comercial 3: Es aquel constituido por locales destinados al intercambio de servicios que por sus características debe estar localizado en zonas especialmente determinadas y que se lleva a cabo a nivel de ciudad. Requiere servicios complementarios.

Establecimiento de alto impacto ambiental y urbanístico con soluciones particulares para cada caso, en locales que conforman unidades arquitectónicas con zonas y servicios comunales compartidos o en establecimientos únicos con oferta diversificada de bienes

Comercial 4: Es aquel constituido por instalaciones destinadas al intercambio de servicios que por sus características debe estar localizado en zonas especialmente determinadas y que se lleva a cabo a nivel intermunicipal o Inter-regional.

Establecimiento de alto impacto ambiental y urbanístico con soluciones particulares para cada caso, en locales especializados

Industrial 1: Establecimientos considerados de bajo impacto ambiental y urbanístico. Se pueden ubicar en espacios habilitados para tal efecto dentro de edificaciones comerciales o vivienda unifamiliar, con las siguientes características: Manufactura artesanal (manual) de productos o con equipos caseros en horarios diurnos. El abastecimiento debe ser adelantado mediante vehículos pequeños o medianos, que no demanden especificaciones del espacio público diferentes a la de los sectores residenciales; no requieren condiciones especiales de infraestructura, ya que no producen ruidos, olores ni efluentes contaminantes. Máximo 3 empleados.

Industrial 2: Por su alto impacto ambiental y mediano impacto urbanístico, es complementaria del uso comercial, no es compatible con el uso residencial y puede ubicarse en locales o bodegas independientes, en áreas con uso principal comercial.

Son aquellas que por las características de las materias primas utilizadas o procesadas, dan lugar a desechos sólidos, líquidos o gaseosos en concentraciones y cantidades tales que puedan causar molestias pero que con manejo y controles adecuados minimizan los impactos en la salud y/o el ambiente.

Industrial 3: Es aquella que por su alto impacto ambiental, urbanístico y magnitud considerable debe localizarse distante a los sectores residenciales y comerciales y presentan las siguientes características:

Requieren para su buen funcionamiento edificaciones especializadas y elementos o equipos para el control de contaminación por ruidos, olores, vapores o efluentes líquidos contaminantes.

Requieren condiciones de espacio público especiales que faciliten la circulación de vehículos pesados y provean las necesarias franjas de protección ambiental y aislamientos.

Requieren formas específicas de infraestructura y prestación de los Serv. Púb. Para su buen funcionamiento y control de efluentes contaminantes.

Son incompatibles con las demás actividades urbanas debido a su alto impacto, solo se permiten en sectores especializados denominados agrupaciones o complejos industriales

Actividad portuaria 1: Comprende muelles, terminales y establecimientos cuya función, equipos y servicios, atienden embarcaciones menores dedicadas al transporte de personas y/o actividades deportivas acuáticas, embarcaderos, puertos turísticos, deportivos, marinas, clubes náuticos y los de cabotaje menor.

Actividad portuaria 2: Comprende muelles, terminales y establecimientos cuya función, equipos y servicios, atienden embarcaciones de todos los tamaños dedicadas al transporte de carga excepto hidrocarburos y combustible. Se incluyen en esta actividad los puertos pesqueros, los astilleros y buques escuela.

Actividad portuaria 3: Comprende muelles, terminales y establecimientos cuya función, equipos y servicios, atienden embarcaciones de todos los tamaños dedicadas al transporte de productos químicos, hidrocarburos y combustibles.

Actividad portuaria 4: Comprende muelles, terminales y establecimientos cuya función, equipos y servicios atienden exclusivamente embarcaciones militares de todo tamaño.

USO	Actividad mixta 1	Actividad mixta 2	Actividad mixta 3	Actividad mixta 4	Actividad mixta 5	Residencial
Principal	Residencial Comercio 1	Institucional 3 Comercial 2	Comercial 1 y 2 Institucional 2	Comercial 3 Industrial 2	Industrial 3 Comercial 3 Portuario 3	Vivienda unifamiliar, bifamiliar y multifamiliar
Compatible	Comercial 2 Industrial 1 Portuaria 1 Institucional 1 y 2 Turístico	Comercial 1 Industrial 1 Portuario 1 y 2 Institucional 1 y 2 Turístico Residencial	Portuario 1	Portuario 1 y 2	Institucional 3 Transporte	Comercial 1 Industrial 1
Complementario	Institucional 1	Institucional 3 Portuario 4	Industrial 1 Institucional 1	Comercial 2	Portuario 1 y 2 Comercial 4	Institucional 1 y 2 Portuario 1
Restringido	Institucional 2 Portuario 2	Institucional 4 Comercio 3	Institucional 3 Residencial	Comercial 4 Portuario 3 y 4	Institucional 4 Portuario 3 y 4	Comercial 2
Prohibido	Comercial 3 y 4 Industrial 2 y 3 Portuario 3 y 4	Industrial 2 y 3 Portuario 3 Comercial 4	Industrial 2 y 3 Institucional 4 Portuario 2, 3 y 4 Comercial 3 y 4	Residencial Turístico	Residencial Turístico Comercial 1	Comercio 3 y 4 Industrial 2 y 3 Turístico Portuario 2, 3 y 4 Institucional 3 y 4

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Distrito de Cartagena 2001.

Tabla 1.12. Variable conflicto de uso del suelo.

USO DEL SUELO (POT)	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Residencial	3
Institucional 1	4
Institucional 2	3
Institucional 3	2
Institucional 4	1
Comercial 1	3
Comercial 2	3
Comercial 3	2
Comercial 4	1
Industrial 1	3
Industrial 2	2
Industrial 3	1
Actividad portuaria 1	4
Actividad portuaria 2	3
Actividad portuaria 3	2
Actividad portuaria 4	2
Actividad mixta 1	3
Actividad mixta 2	3
Actividad mixta 3	4
Actividad mixta 4	2
Actividad mixta 5	1

Fuente: upme 2018

✦ Evaluación de Alertas Tempranas en las diferentes zonificaciones (física, biótica y socioeconómica)

Después de la presentación de cada variable con su correspondiente grado de sensibilidad, se realizó una evaluación de alertas tempranas de acuerdo a los niveles indicados en la **Tabla 1.2**.

⊙ Zonificación por Medio

Teniendo en cuenta la caracterización de cada variable por medio, se realizó con los pesos ponderados (%) previamente establecidos, la zonificación preliminar por área para cada medio físico, biótico y socioeconómico, de la siguiente manera:

Medio físico (ZMF)

$$ZMF = (RSis * 0,10) + (RRemMa * 0,10) + (RInund * 0,80)$$

Medio biótico (ZMB)

$$ZMB = \text{Mayor Valor } C \{Ecos; CONPES; Ca; spPOT\}$$

Medio socioeconómico (ZMS)

ZMS= Mayor valor C {usPOT; HallArq; siHC; RV; Rsp; ES}

Como producto de cada ecuación resultaron valores enmarcados dentro de los rangos de 1 a 4 puntos, los cuales definieron la sensibilidad de las áreas comprendidas dentro del polígono de estudio para cada medio en las categorías de baja a muy alta sensibilidad, y de esta forma se generaron las 3 zonificaciones preliminares (Física, Biótica y Socioeconómica), a las cuales se les proyectaron las correspondientes áreas relevantes definidas (áreas de exclusión, de muy alta y alta sensibilidad), con el objeto de generar las 3 zonificaciones finales en las que se puede identificar los diferentes grados de sensibilidad (**Tabla 1.13**).

Tabla 1.13. Grado de sensibilidad.

DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD (VALOR)
Exclusión	
Muy alta sensibilidad	4
Alta sensibilidad	3
Moderada sensibilidad	2
Baja sensibilidad	1

Fuente: UPME, Consultor 2014.

