



Libertad y Orden



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

---

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No [•] DE [•]

Entre:

Concedente:  
Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:  
[•]

**APÉNDICE TÉCNICO 6**

**GESTIÓN AMBIENTAL**

**ANEXO 1**

**LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ADAPTACION DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA) – ACTIVIDADES DE DRAGADO**

## TABLA DE CONTENIDO

Lista de Tablas: .....	3
<b>1. <i>Introducción</i></b> .....	<b>4</b>
<b>2. <i>MARCO LEGAL Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO</i></b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Marco Legal Referencial del PAGA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. Metodología del Estudio</b> .....	<b>5</b>
2.2.1 Definición del Área de Influencia .....	10
2.2.2 Caracterización Área de Influencia .....	10
2.2.3 Evaluación Ambiental .....	25
2.2.4 Zonificación ambiental y de manejo ambiental.....	26
<b>3. <i>Descripción del proyecto</i></b> .....	<b>30</b>
<b>3.1 Localización</b> .....	<b>30</b>
<b>3.2 Descripción de las Actividades de Dragado</b> .....	<b>30</b>
<b>4. <i>Área de Influencia y Línea Base Ambiental</i></b> .....	<b>31</b>
<b>4.1 Área de Influencia</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2 Línea de base o caracterización físico, biótica y social</b> .....	<b>31</b>
<b>5. <i>Evaluación Ambiental</i></b> .....	<b>42</b>
<b>5.1 Análisis de Impactos</b> .....	<b>42</b>
<b>5.2 Metodología</b> .....	<b>42</b>
<b>6. <i>Programas de Manejo Ambiental</i></b> .....	<b>44</b>
<b>6.1 Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental</b> .....	<b>44</b>
<b>6.2 Programa de Actividades Constructivas</b> .....	<b>44</b>
<b>6.3 Programa de Gestión Hídrica</b> .....	<b>45</b>
<b>6.4 Programa de Gestión para la Diversidad y Servicios Ecosistémicos</b> .....	<b>45</b>
<b>6.5 Programa de Manejo de Instalaciones Temporales y Manejo de Maquinaria y Equipos</b> <b>45</b>	
<b>6.6 Programa de Gestión con la Comunidad</b> .....	<b>45</b>
<b>7. <i>Plan de Manejo de Riesgo</i></b> .....	<b>46</b>
<b>8. <i>Cronograma de Ejecución</i></b> .....	<b>48</b>
<b>9. <i>Permisos Ambientales y demanda y USO de recursos naturales</i></b> .....	<b>49</b>
<b>10. <i>Compensaciones</i></b> .....	<b>50</b>
<b>10.1 Medidas por restricciones de pesca</b> .....	<b>50</b>

10.2	Compensación ambiental por levantamiento de veda epífita vascular y no vascular	50
10.3	Compensación por el medio biótico .....	50
<b>11.</b>	<b>Formatos y Anexos.....</b>	<b>51</b>
11.1	MSE-FR-28: Radicación ambiental .....	51
11.2	MSE-FR-25: Cierre Ambiental.....	52
11.2.1	Objeto y Alcance.....	52
11.2.2	Generalidades.....	52
11.3	Otros .....	52

**Lista de Tablas:**

Tabla 1	Listado fuentes de información .....	6
Tabla 2.	Caracterización de sedimentos de fondo .....	14
Tabla 3	Unidades territoriales .....	22
Tabla 5.	Medios y variables a considerar para la Zonificación Ambiental .....	27
Tabla 5	Lineamientos para la elaboración de la línea de base del AI .....	32

## **1. INTRODUCCIÓN**

- (a) El presente documento establece los lineamientos generales que deberá aplicar el Concesionario para la preparación, presentación y actualización del PAGA del que trata la Sección 5.2(a) del Apéndice Técnico 6 en relación con las actividades de Dragado del Proyecto.
- (b) El PAGA busca caracterizar las condiciones físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia de las áreas objeto de Dragado. En un primer momento identifica los potenciales impactos ambientales que podrían afectar las condiciones actuales del Río Magdalena, positiva o negativamente, para después definir medidas de manejo que garanticen la prevención, disminución, corrección y compensación de dichos impactos.
- (c) Una vez sea objeto de la no objeción como resultado del procedimiento señalado en la Sección 8.2 del Contrato de Concesión, el PAGA que resulte de la aplicación del presente documento son de obligatorio cumplimiento para el Concesionario en los términos señalados en el Contrato y en el Apéndice Técnico 6.

## **2. MARCO LEGAL Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO**

En este capítulo, se: (i) trata el objetivo y alcance del mismo, (ii) el marco de referencia legal que deberá considerar el Concesionario en la elaboración del PAGA, (iii) la metodología para su elaboración, y (iv) el contenido general de dicho documento.

### **2.1 Marco Legal Referencial del PAGA**

Para la elaboración y presentación del PAGA de Dragado, el Concesionario deberá considerar y cumplir con la Ley Aplicable de carácter ambiental aplicable a las actividades de Dragado. Por lo anterior, considerando las características de dichas labores en aplicación de lo señalado en el Contrato y sus Apéndices, el Concesionario deberá prever la obtención ante las Autoridades Ambientales competentes de todas las Licencias y Permisos de carácter ambiental requeridas para las actividades a su cargo, incluyendo, de ser el caso, los relacionados con el uso y aprovechamiento de recursos naturales requeridos. Para estos efectos, el Concesionario deberá identificar la normativa nacional, regional y local que le aplique al Dragado del Proyecto, así como los potenciales permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos ambiental que requiera para llevar a cabo las actividades de Dragado.

Adicionalmente, el Concesionario deberá consultar y tener en cuenta lo establecido en los documentos de ordenamiento territorial municipal (EOT, PBOT, POT; ZRC), así como los documentos de jurisdicciones especiales para comunidades étnicas siempre que sean relevantes y los POMCAS Y PORH, tanto del Río Magdalena como de los tributarios a este en los sectores donde se realicen tanto las actividades de Dragado como de disposición de materiales provenientes de estos en los sitios que se definan.

### **2.2 Metodología del Estudio**

El PAGA deberá tener en consideración la información que requieran las Corporaciones Autónomas Regionales (o demás Autoridades Ambientales competentes) en el marco de sus competencias y funciones respecto del Dragado del Proyecto con el fin de que dicha información y documentación sirva a dichas entidades para la toma de decisiones respecto al Proyecto, y debe cumplir con características básicas referidas tanto a la calidad de la información que presentan como al uso que hacen de los conceptos y el lenguaje que deben ser claros, precisos y homogéneos, confiriéndoles la capacidad de describir las condiciones ambientales y situaciones únicas y particulares del Dragado del Proyecto; con una concepción integral del ambiente y los recursos naturales correspondientes según el listado incluido en el artículo 3 del Decreto Ley 2811 de 1974 y previendo y gestionando de manera adecuada y responsable los impactos ambientales que los mismos puedan generar<sup>1</sup>.

En este sentido, se deberá realizar la revisión de información pertinente, actualizada y acorde con el área donde se realizarán las actividades de Dragado y la disposición del material producto de los mismos, tomando como base la información generada por entidades públicas y privadas, como las que se relacionan en la Tabla 1. Las fuentes de información secundaria a ser consideradas para el desarrollo del estudio deberán corresponder a fuentes oficiales o con validez reconocida y lo más actualizadas posibles.

Para tal efecto, se pueden utilizar insumos, incluyendo, pero sin limitarse: sensores remotos (imágenes de satélite, radar, fotografías aéreas, etc.), información geográfica (mapas temáticos, shapefiles, geoportales, etc.), documentos e información oficial, estudios existentes en la zona, artículos científicos, inventarios, muestreos fisicoquímicos, microbiológicos, entre otros.

Se deben presentar en forma detallada y completa las diferentes metodologías utilizadas para la elaboración del PAGA, incluyendo procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de información, las memorias de cálculo y el grado de incertidumbre de cada una de ellas, así como las fechas o periodos a los que corresponde el levantamiento de información para cada uno de los componentes analizados.

---

<sup>1</sup> MADS, METODOLOGÍA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES BOGOTÁ D.C. 2018

El PAGA, como los demás estudios complementarios, deben ser desarrollados cumpliendo los lineamientos establecidos en las diferentes metodologías y guías para la elaboración y presentación de estudios ambientales establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible bajo la Resolución 1402 de 2018, y aquellas que la modifiquen, sustituyan o deroguen hasta la presentación de la oferta del Concesionario, y, en tal sentido, el Concesionario deberá aplicar expresamente los protocolos exigidos por dichas normas, así como los parámetros técnicos que deberán reflejarse en los informes que contendrán los resultados de todas las pruebas técnicas y de campo que se recojan y analicen.

Si para el desarrollo de las pruebas técnicas que se realicen en campo, se utilizaran equipos que correspondan a aquellos que deban estar calibrados, el Concesionario deberá anexar previamente las certificaciones de metrología y calibración, expedidas por entidad competente, dichos certificados deben contener expresamente la fecha de la última calibración. Dichas certificaciones también deberán aportarse para todos los equipos de laboratorio que se llegaren a utilizar para los análisis respectivos.

Los productos de sensores remotos deben ser entregados con licencia multiusuario, con resolución espacial acorde a la escala de estudio y con la fecha de toma. Esta información debe ser reciente con un período inferior a tres (3) años, y de no ser posible obtener información inferior a tres años, se deberá sustentar.

Las magnitudes físicas que se registren en el estudio deben estar expresadas en las unidades previstas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1000 Metrología o las que entren en vigencia al momento de realizar el estudio, empleando los símbolos y prefijos asociados a ellas. Lo anterior aplica tanto para las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) como para otras que son aceptadas por el Comité Internacional de Pesas y Medias (CIPM).

Adicionalmente, se debe incluir la información del consultor encargado de la elaboración del PAGA por parte del Concesionario y relacionar los profesionales que participaron en el mismo, especificando la respectiva disciplina (sin perjuicio de la necesidad de contar con el equipo ambiental mínimo señalado en el Apéndice Técnico 6).

A continuación, se presenta un listado enunciativo de fuentes de información relevante para el PAGA; por lo tanto, la búsqueda, revisión, depuración y análisis de la información que realice, a su entera cuenta y riesgo, el Concesionario deberá incluir entre otras fuentes las que se citan a continuación. De manera que el Concesionario deberá revisar estas y las demás fuentes disponibles con el fin de asegurar que el PAGA y demás documentos correspondientes se basen en información certera, precisa, actualizada y fiable. Los requerimientos de información primaria se enuncian en la Tabla 5 Lineamientos para la elaboración de la línea de base del AI.

En todo caso, la ANI no es responsable de manera alguna por la suficiencia, pertinencia, precisión o veracidad de las siguientes fuentes, por lo que ésta no reconocerá compensación o remuneración adicional alguna al Concesionario por la pretendida o real insuficiencia de las mismas para cumplir con las obligaciones derivadas de este Anexo, del Apéndice Técnico 6, demás Apéndices Técnico y/o del Contrato.

**Tabla 1 Listado fuentes de información**

TIPO	COMPONENTE	FUENTES DE INFORMACIÓN	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN
CARTOGRAFÍA A	Cartografía básica	IGAC. Resolución 471 del 2020 Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia	Se deben tener en cuenta las especificaciones del IGAC, como ente rector en producción de información geográfica y cartográfica en el país. siguiendo los estándares de generación de cartografía, asimismo, la actualización puede tomar como insumo las imágenes de sensores remotos (imágenes de satélite, ortofotografías,

TIPO	COMPONENTE	FUENTES DE INFORMACIÓN	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN
			imágenes radar y lidar, entre otras) que se puedan obtener de distintas fuentes.
	Cartografía temática	IGAC, DIMAR, SGC, Corporaciones Autónomas Regionales, IDEAM, DANE.	Además de las especificaciones del IGAC, se debe tener en cuenta los estándares emitidos por las entidades oficiales. Se debe tener en cuenta la información producida por GORMAGDALENA, UNINORTE, INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLT.
ASPECTOS FÍSICOS	Geológico	SGC, INVEMAR.	IGAC, IDEAM, ANH, estudios existentes para el área del Proyecto y aquellos elaborados por las autoridades ambientales
	Geomorfológico	IGAC y SGC	Estudios existentes para el área del Proyecto y aquellos elaborados por las autoridades ambientales
	Geotécnico	Información primaria, SGC y autoridades ambientales regionales y locales, SINPAD.	Estudios existentes para el área del Proyecto y aquellos elaborados por las autoridades ambientales y autoridades territoriales
	Edafológico	IGAC, CORPOICA, IDEAM.	Autoridades ambientales, regionales y locales y entidades territoriales, SINCHI, IIAP, centros de investigación.
	Oceanográfico	DIMAR, CIOH, CCCP.	Fuentes de Internet. La CCO en cuanto a políticas y desarrollo sostenible del océano.
	Hidrológico	IDEAM, autoridades ambientales regionales y locales, ADR, ANT, Sistema de Información del Recurso Hídrico-SIRH, Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología DHIME, sistema de información ambiental de Colombia SIAC.	Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible y Centros de investigación (universidades, institutos de investigación. Estudio nacional del agua 2020, POMCAS: Instrumento de planificación, a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca.
	Calidad del agua	IDEAM, INVEMAR, SIRH, autoridades ambientales regionales y locales.	CORMAGDALENA, centros de investigación POMCAS: Instrumento de planificación, a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca. y fuentes de Internet documentadas, .
	Uso del agua	Información primaria y autoridades ambientales, regionales y locales.	IDEAM, INVEMAR, SIAC, corporaciones ambientales regionales y locales. Estudio Nacional del agua 2020 y POMCAS: Instrumento de planificación, a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca..
	Hidrogeológico	Minambiente, SGC, SIRH, autoridades ambientales regionales y locales.	Estudios existentes en el área del Proyecto y entidades territoriales.

TIPO	COMPONENTE	FUENTES DE INFORMACIÓN	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN
	Atmosférico	IDEAM, Sistema de Información sobre Calidad del Aire – Sisaire, autoridades ambientales regionales y locales, DIMAR. Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología DHIME.	Universidades y estudios existentes en el área del Proyecto, estaciones climáticas privadas y entidades territoriales.
	Paisaje	IGAC, INVEMAR, ANH autoridades ambientales regionales y locales.	Entidades territoriales, universidades y estudios existentes en el área del Proyecto.
ASPECTOS BIÓTICOS	Flora	Información primaria, IGAC, centros de investigación (ICN, universidades, entre otros), IDEAM. CORMAGDALENA, UAESPNN, RESNATUR, IAvH, IIAP, SINCHI, SiB, SiBM, SIAC, Herbario Nacional, jardines botánicos, autoridades ambientales regionales y locales, Libros rojos, guías generales de flora, ubicaciones científicas circunscritas al área de estudio (p. e. artículos científicos, libros, capítulos de libros), Planes de Manejo de Áreas Protegidas.	Estudios existentes en el área del Proyecto, plan de ordenamiento, o plan básico o esquema de ordenamiento territorial, plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, ONG, asociaciones especializadas. “ <i>Construcción obras de encauzamiento del río Magdalena entre Puerto Salgar/La Dorada y Barrancabermeja</i> ” (CORMAGDALENA, 2015), “ <i>Proyecto Río Magdalena</i> ” (Ambienci Ingenieros, 2019) y “ <i>Reporte hidrobiológico Río Magdalena, Sector Las Flores, Barranquilla, Atlántico</i> ” (INAM Ltda., 2019).
	Fauna	Información primaria, IAvH, IIAP, SINCHI, IDEAM, ADR, ANT, centros de investigación, SiB, Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina (SiBM), SIAC, AICAS, centros de documentación de autoridades ambientales regionales y locales, Libros Rojos, guías generales de fauna, publicaciones científicas circunscritas al área de estudio (p. e. artículos científicos, libros, capítulos de libros), Planes de Manejo de Áreas Protegidas.	Estudios existentes en el área del Proyecto, asociaciones especializadas. Resolución 1912 de 2017 de Minambiente. IUCN 2020, CITES. Bibliografía especializada para cada grupo faunístico.  Servicio de Estadísticas Pesqueras SEPEC de la AUNAP.
	Ecosistemas Acuáticos	Información primaria, IDEAM, IAvH, SINCHI, Minambiente, SiB, AUNAP, RUNAP; REAA; autoridades ambientales regionales y locales, Libros Rojos, guías generales de peces, publicaciones científicas circunscritas al área de estudio (p. e. artículos científicos, libros, capítulos de libros), Planes de Manejo de Áreas Protegidas.	Estudios existentes en el área del Proyecto por parte de Universidades públicas y privadas; Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH); artículos en revistas indexadas.



TIPO	COMPONENTE	FUENTES DE INFORMACIÓN	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN
	Ecosistemas Marinos	<p>Información primaria, INVEMAR, SiB, Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina (SiBM), AUNAP; RUNAP; REAA; autoridades ambientales regionales y locales, centros de investigación (ICN, CCCP, CIOH, entre otros), Libros Rojos, Planes de Manejo de Áreas Protegidas.</p> <p>Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017),</p>	Estudios existentes en el área del Proyecto asociaciones especializadas.
ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES	Demográfico, Espacial y Económico	<p>Información primaria, IAvH, DANE, SISBEN, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Interior, Agendas de competitividad del DNP, SIGOT, IGAC, UAEGRTD, ANSPE-DPS, SIAC entidades territoriales y fuentes primarias.</p>	Estudios existentes sobre el área espacial del Proyecto.
	Cultural	<p>Información primaria, ICANH, ADR, ANT, Ministerio de Cultura y Ministerio del Interior, IAvH.</p>	Estudios existentes sobre el área del Proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros), ONG y Asociaciones Indígenas y Afrocolombianas, sin embargo, se deberá elevar el trámite ante la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior sobre la no procedencia de consulta previa en el área de influencia del Proyecto.
	Arqueológico	<p>Información primaria, Ministerio de Cultura e ICANH.</p>	Estudios existentes sobre el área del Proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros).
	Político administrativo y Tendencias de desarrollo	<p>Entidades territoriales, DANE, Agendas de competitividad del DNP, IGAC, UAEGRTD, SIAC, Observatorios de paz regionales e información primaria.</p>	Estudios existentes sobre el área del Proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros), instrumentos de ordenamiento territorial.
	Información de población a reasentar	<p>Información primaria en el marco de la metodología para reasentamiento del Banco Mundial y a partir de los conceptos del DANE (hogares).</p>	

La información secundaria obtenida, deberá ser complementada y, de ser el caso, validada en campo para los sitios puntuales a intervenir de acuerdo con las Especificaciones Técnicas. La misma se tendrá en cuenta para realizar la caracterización del Área de Influencia, en particular los análisis que surjan con base en los resultados de cartografía social elaborado con las comunidades del dicha Área de Influencia.

### **2.2.1 Definición del Área de Influencia**

Se deberá determinar el Área de Influencia<sup>2</sup>, teniendo en cuenta que esta corresponde a la zona en la cual se manifiestan los posibles impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de las actividades de Dragado y de la disposición del material producto de este, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico (Resolución 1402 de 2018 del MADS). Para la definición del Área de Influencia se tendrán en cuenta siguientes premisas:

- Es un área única que resulta de la integración o superposición de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes y medios.
- Es un área que no se restringe solamente al lugar en el que se generan los impactos (área de intervención) y se extiende a las zonas en las que se manifiestan los impactos directos, indirectos, sinérgicos y acumulativos.
- Puede ser un área discontinua (de varios polígonos separados),
- Es un área que puede variar de tiempo en tiempo.

### **2.2.2 Caracterización Área de Influencia**

La caracterización del Área de Influencia deberá estar encaminada a establecer las condiciones actuales de los elementos que integran los componentes físico, biótico, social y cultural, para lo cual incluirá, como mínimo los siguientes elementos, sin limitarse a estos, de tal forma que en el caso de identificar otros aspectos relevantes para el Dragado deberá incluir la caracterización de los mismos. En los numerales 1.2.2.1, 1.2.2.2 y 1.2.2.3 se desarrollan los elementos que requiere la caracterización físico-biótica y socio-económica.

#### **2.2.2.1 Aspectos Físicos**

Para la caracterización del medio físico, se debe incluir las condiciones existentes en el Área de Influencia antes de realizar las actividades de Dragado y de disposición del material producto de los mismos, de los siguientes componentes:

##### **2.2.2.1.1 Geología, Geomorfología y Geotecnia**

- Geología
  - Descripción detallada de las unidades geológicas (litoestratigráficas) y rasgos estructurales que influyen en el cauce y orillas del Río Magdalena y sus afluentes dentro del Área de Influencia, a partir de fotointerpretación y control de campo. Caracterizar con mayor énfasis en los sitios que serán intervenidos por el Dragado y para la disposición de material proveniente del referido Dragado.
  - Presentar la cartografía geológica con planos en planta, secciones transversales y columnas litoestratigráficas, a escala 1:25.000 o mayor para la cartografía geológica del área de influencia y a escala 1:5.000 o mayor para los sitios de intervención, utilizando como base la nomenclatura oficial nacional establecida por el Servicio Geológico Colombiano –SGC.
  - Descripción de la sismicidad existente en el Área de Influencia, junto con el análisis de eventos sísmicos históricos registrados y su relación con fallas activas que puedan incidir en la ocurrencia de procesos de

---

<sup>2</sup> Esta corresponde a la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de las obras a realizar, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico (Resolución 1402 de 2018 del MADS).

inestabilidad de las márgenes del cauce. Para tal fin, tener en cuenta la información disponible sobre amenaza sísmica; registro de eventos sísmicos históricos existente en el Catálogo de la Red Sismológica Nacional (RSNC) del Servicio Geológico Colombiano SGC; Norma Colombiana de construcción sismo resistente de 2010 (NSR-10), aplicable para los tramos de intervención con los Dragados.

- Identificar y analizar información sobre la ocurrencia de amenazas naturales por inundaciones, avenidas torrenciales y por procesos de erosión y movimientos en masa del Río Magdalena y/o sus afluentes. Se deberá tener en cuenta las normas aplicables sobre gestión del riesgo en lo que corresponda frente a este tipo de amenazas, incluyendo sin limitarse, a la Ley 1523 de 2017 y el Decreto 2157 de 2017.

#### ■ Geomorfología

- Se deberá presentar la descripción de las unidades geomorfológicas y su dinámica asociadas al cauce y sus orillas en las áreas donde se realice disposición de material de dragado y en las que se realice el Dragado, incluyendo, entre otros, la génesis, morfometría, pendientes, morfodinámica, a partir de información secundaria, interpretación de sensores remotos disponibles y control de campo.
- Caracterización y cartografía detallada de los procesos morfodinámicos: procesos de erosión, movimientos en masa e intervención antrópica en las áreas que serán intervenidas para la disposición de material proveniente del Dragado, junto con la cartografía detallada correspondiente (a escala 1:5.000 o mayor para los sitios de intervención).
- Análisis multitemporal de la dinámica del Río Magdalena y de sus afluentes, a partir de la interpretación de fotografías aéreas y demás imágenes de sensores remotos disponibles, que permita evaluar la evolución, cambios y condiciones de estabilidad del cauce y sus rondas hídricas, y sus afluentes, en cuanto a las variaciones en el cauce del río y de los procesos morfodinámicos en las orillas y rondas hídricas correspondientes.
- Presentar la cartografía específica de las unidades geomorfológicas, de los procesos morfodinámicos y de la susceptibilidad a procesos erosivos y de movimientos en masa, a escala 1:25.000 o mayor para el área de influencia y a escala 1:5.000 o mayor para los sitios a ser intervenidos por la disposición del material proveniente del Dragado.

#### ■ Geotecnia

- Descripción y zonificación geotécnica del Área de Influencia partiendo de la caracterización geológica, geomorfológica, pendientes, hidrología, cobertura vegetal y usos del suelo, atmosférica y de amenazas naturales realizada, entre otros aspectos que se consideren relevantes.
- Para los sitios de intervención, deberá realizar una caracterización geotécnica de los materiales, que permitan definir la resistencia de estos a los procesos de erosión fluvial y su incidencia en la dinámica fluvial, la movilidad y estabilidad el cauce y sus márgenes. Para tal fin realizar la exploración geotécnica correspondiente. Tener en cuenta el análisis de adaptación al cambio climático para las zonas a intervenir, así como las normas aplicables sobre el particular, incluyendo, pero sin limitarse a la Ley 1931 de 2018 y demás concordantes
- Presentar el mapa de zonificación geotécnica desde el punto de vista de estabilidad del cauce y sus márgenes.

#### **2.2.2.1.2 Descripción Hidrográfica (Hidrología)**

- Delimitar a partir de la zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013) las zonas del Río Magdalena que serán incluidas en el Dragado.

- Se deberá identificar los sitios de conexión de fuentes naturales y artificiales, lénticos y lóticos con el sistema principal (Río Magdalena) en las zonas de Dragado y de disposición del material de Dragado, identificando adicionalmente los sistemas cenagosos.
- Identificar el régimen hidrológico y caudales sólidos y líquidos del Río Magdalena (caudales máximos, medios, mínimos, dominantes y ambientales mensuales multianuales) en el lugar específico donde se realicen los dragados y en los sistemas lóticos principales que ingresen al sistema (según zonificación y codificación IDEAM).
- Se deben identificar las principales características morfométricas de los sistemas lénticos (ciénagas) y lóticos identificados dentro del área de estudio y de las cuencas hidrográficas existentes (sistemas loticos y lenticos aferentes al Río Magdalena), teniendo en cuenta entre otros factores: área, perímetro, pendiente media, índice de compacidad, factor de forma, tiempos de concentración, índice de sinuosidad, densidad de drenaje, patrones de drenaje regionales y locales.
- La información hidrológica y climatológica a ser empleada para la determinación de caudales deba ajustarse como mínimo a los siguientes requerimientos:
  - Consistencia y calidad de la información hidrométrica primaria: Considerando que las estimaciones hidrológicas de caudales máximos, mínimos y ambientales, se basan en la determinación de datos estadísticos de las series de tiempo, es necesario garantizar la confiabilidad, homogeneidad y consistencia de los registros disponibles, a través de análisis exploratorios de datos, los cuales intentan detectar la existencia de periodos disímiles (o no homogéneos), puntos anómalos en las series, que en ambos casos afectan el cálculo de datos estadísticos. Estos periodos disímiles y datos anómalos requieren ser por tanto ajustados o removidos, al igual que posibles tendencias en las series con el fin de asegurar la consistencia de la información hidrológica.
  - Llenado de datos faltantes: la información hidrométrica y climatológica a menudo contiene vacíos de información que requieren ser llenados para no sesgar las estadísticas de las series y en especial para la elaboración de las curvas de duración de caudales.
  - Una vez verificadas las condiciones de homogeneidad, consistencia y compleción de las series se debe presentar las estadísticas descriptivas, reportando los valores de media, mediana, moda, máximos, mínimos, varianza, coeficiente de asimetría, entre otros, parámetros útiles para propósitos de caracterización inicial de las series.
- Variabilidad hidrológica interanual y estacional de la corriente: En registros superiores a diez (10) años existen variaciones importantes en los regímenes hidrológicos, ocasionados entre otros, por la ocurrencia de fenómenos macroclimáticos, los cuales definen condiciones específicas, desde años muy húmedos hasta años muy secos. Para el caso de Colombia es notable la incidencia del fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur) en gran parte del territorio, el cual delimita el comportamiento hidrológico a escala interanual, por otro lado, a escala intranual, la ocurrencia de periodos húmedos, promedio y secos se encuentran condicionados por el desplazamiento de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) que determina en algunas cuencas regímenes de tipo bimodales o monomodales. Por tanto, un análisis hidrológico no debe ser estacionario, sino que debe reflejar esta variabilidad, la cual debe ser preservada, en especial para el análisis de caudales ambientales.
- Como aproximación a la determinación de la variabilidad de los caudales ambientales se debe examinar la posible correlación a través de regresiones multivariadas y correlaciones cruzadas entre los caudales medios mensuales y los índices mensuales de los fenómenos macroclimáticos, tales como el SOI (índice de Oscilación del Sur), SST3-4 (Temperatura Oceánica Superficial en la zona Niño 3-4), ONI (Índice Oceánico del Niño),

NAO (Índice de Oscilación del Atlántico del Norte, QBO (Índice de Oscilación Quasi-Bienal) todos ellos reportados por la Agencia Atmosférica y Oceánica de los Estados Unidos (NOAA).

- En caso de determinarse la existencia de una correlación entre los caudales y los índices de fenómenos macroclimáticos, se debe realizar una clasificación de los registros hidrológicos por condición hidrológica, diferenciando entre condiciones secas (periodos en los cuales hay presencia del fenómeno del Niño), condición seca (periodos en los cuales se ha manifestado el fenómeno de la Niña) y condición promedio (periodos en los cuales no se reporta la ocurrencia de ninguna de las fases del ENOS, determinando por cada condición hidrológica y por cada mes los índices hidrológicos 7Q10 y Q95, determinándose el caudal ambiental como el valor máximo entre ambos índices para el correspondiente mes y la condición hidrológica.
- De no encontrarse influencia de los fenómenos macroclimáticos en la hidrología del área de estudio, no se discriminarán los años por condición hidrológica y sólo se determinarán los caudales ambientales mensuales.
- En caso de existir series de caudales medios diarios se presentarán las respectivas curvas de duración de caudales.
- Así mismo, se deberá tener en consideración los estudios locales y regionales que existan sobre el particular, así como las estaciones correspondientes, y las indicaciones e instrucciones que sobre el particular pueda emitir la autoridad ambiental competente. Lo anterior con el fin de garantizar un análisis comprehensivo de la hidrología del área de intervención como del área de influencia del Proyecto.

#### **2.2.2.1.3 Análisis Físicoquímicos (Calidad del Agua y el Sedimento)**

Los análisis de calidad del agua y sedimento se tendrán que realizar para cada uno de los lugares propuestos para realizar el Dragado y se tendrán que definir a partir de la información hidráulica del área la pluma de sedimentos para así limitar el análisis de calidad antes, durante y después de dicha actividad.

##### ■ **Matriz de Agua**

Se realizará la valoración de la calidad del agua el Río Magdalena en los lugares de Dragado. Se deben medir por lo menos los siguientes parámetros:

- *Caracterización física:* temperatura, sólidos suspendidos totales, disueltos, sedimentables y totales, conductividad eléctrica, pH, color real, turbidez y organolépticos.
- *Caracterización química:* oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), carbono orgánico, boro, cianuro, flúor, difenil policlorados, cloruros (Cl<sup>-</sup>), sulfatos (SO<sub>4</sub>), nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fósforo orgánico e inorgánico, fosfatos, potasio, metales pesados (aluminio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cinc, cobalto, cobre, cromo hexavalente, litio, manganeso, molibdeno, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, vanadio), sustancias activas al azul de metileno (SAAM), organoclorados y organofosforados, grasas y aceites, compuestos fenólicos, hidrocarburos totales, alcalinidad, acidez, dureza cálcica, dureza total, relación de absorción de sodio (RAS), porcentaje de sodio posible (PSP), salinidad efectiva y potencial, carbonato de sodio residual y radionucleídos.
- *Caracterización bacteriológica:* coliformes totales y fecales medidos como NMP/100 ml.
- *Caracterización comunidades hidrobiológicas:* perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica.
- *Para la evaluación de calidad del agua se deberá seguir tanto los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Agua del (IDEAM, 2007) o aquella que las adicione o modifique.*

Las muestras tomadas deben ser integradas en profundidad y en la sección transversal.

Se deberá anexar a los estudios el informe sobre la toma de muestras, el cual deberá contener los resultados de los análisis in situ (muestra, duplicado, media aritmética), observaciones anotadas en el libro de campo con relación a la muestra tomada y copia de la cadena de custodia. El laboratorio encargado de los análisis deberá encontrarse acreditado tanto para la toma de muestras como para los parámetros objeto de análisis, de lo cual deberá adjuntarse la resolución de acreditación ante el IDEAM. En caso que no haya laboratorios acreditados en el país para algún parámetro, los laboratorios acreditados pueden enviar la muestra a un laboratorio internacional acreditado en su país de origen o por estándar internacional.

Las técnicas analíticas a ser empleadas para las mediciones deberán permitir detectar concentraciones no inferiores a los criterios de calidad admisibles para destinación del recurso hídrico uso agrícola, pecuario, consumo humano y doméstico, establecidos en el decreto 050 del 16 de enero 2018 por el cual “se modifica el decreto 1076 de 2015 en su artículo 2.2.3.3.1.4 Ordenamiento del recurso hídrico, 2.2.3.3.3.1 criterios de calidad, 2.2.3.4.3 prohibiciones.

Los resultados monitoreo calidad de agua antes, durante y después del Dragado en el canal de acceso al puerto de Barranquilla y el mar deberán ser comparados con los criterios de calidad permisibles en la Resolución 0883 del 18 de mayo de 2018 del MADS o la norma que la modifique o sustituya y la tabla de referencia de detección rápida de la NOAA (Buchman 2008)

Sobre los cuerpos de agua potencialmente aprovechables por el Proyecto se debe estimar el índice de calidad del agua (ICA), los índices de contaminación (ICOs) y el Índice de Alteración del Potencial de la Calidad del Agua – IACAL, los cuales incorporan parámetros fisicoquímicos en una ecuación, para determinar la calidad de agua en un lugar y tiempo fijados, se deberá realizar a partir de la información obtenida en campo en cada área definida para el dragado. Esta herramienta surge como una alternativa para la evaluación de los cuerpos hídricos permitiendo que los procesos de seguimientos a los impactos sean más eficaces, adicionalmente, se tendrán que comparar con los objetos de calidad del Río Magdalena los cuales son generados por las Corporaciones Autónomas Regionales e incluidos normalmente en los POMCAS y PORH.

■ **Matriz de Sedimento**

Para la caracterización de sedimentos, se deben tener en cuenta los parámetros identificados en la

**Tabla 2.**

**Tabla 2. Caracterización de sedimentos de fondo**

Caracterización del lecho del cauce (En capa de sedimentos de fondo)	Parámetros
	Amoniaco en el agua de poros (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
	Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g ó CEC), de la capa de sedimentos de fondo
	Carbono orgánico disuelto en el agua de poros (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
	Carbono orgánico total (mg/L C), de la capa de sedimentos de fondo
	Contenido de humedad (%)
	Demanda béntica (g/m <sup>2</sup> - d), de la capa de sedimentos de fondo
	Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) o peso específico (kN/m <sup>3</sup> )
	Fenoles (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
	Granulometría
	Grasas y aceites (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
	Hidrocarburos totales (mg/L) de la capa de sedimentos de fondo

Hierro en el agua de poros (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
Magnesio en el agua de poros (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
Manganeso particulado, de la capa de sedimentos de fondo
Porosidad (%)
Sulfuros ácidos volátiles AVS (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
Sulfuros en el agua de poros (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
Cobre (mg/L) de la capa de sedimentos de fondo.
Cromo hexavalente (mg/L) de la capa de sedimentos de fondo.
Cromo total (mg/L) de la capa de sedimentos de fondo.
Hierro en el agua de poros (mg/L), de la capa de sedimentos de fondo
Níquel (mg/L) de la capa de sedimentos de fondo.
Potencial de oxidación - reducción (Eh) en el agua de poros
Zinc (mg/L) de la capa de sedimentos de fondo.

#### ■ **Monitoreo sedimentológico**

Para el aforo sólido de la carga en suspensión se recomienda emplear medidores de tipo integrado, para el aforo sólido de la carga de fondo se recomienda emplear medidores fondos como el muestreador Helley Smith u otro muestreador de características similares que pueda ser validado. La carga total se obtiene entonces sumando las cargas medidas de fondo y en suspensión. (Humboldt, 2020).

#### ■ **Levantamientos batimétricos del Canal Navegable, mediciones de velocidad y aforos de caudal**

Deberá cumplir con el numeral 6.1.1 del Apéndice Técnico 2 “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO” e incluir un resumen de dicha actividad para cada área de dragado como parte de información de la actividad y seguimiento de la misma.

#### **2.2.2.1.4Clima fluvial**

Identificar y describir las condiciones climáticas mensuales multianuales del área durante un periodo mínimo de treinta (30) años, con base en información actualizada de las estaciones meteorológicas existentes en la región.

Los parámetros básicos de análisis son los siguientes:

- Temperatura: medias, máximas y mínimas mensuales.
- Presión atmosférica.
- Precipitación: media mensual, número de días de lluvia, precipitación máxima en veinticuatro (24) horas.
- Viento: dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan. Elaborar y evaluar la rosa de vientos.
- Humedad relativa.
- Radiación solar.
- Punto de rocío.
- Nubosidad.

- Evaporación.

Estos datos se deben presentar en tablas con sus respectivas unidades, y por cada uno de los parámetros debe representarse la distribución espacial con las respectivas isolíneas (cuando aplique). Este estudio climatológico se debe presentar una única vez, como parte de la caracterización (línea base del PAGA).

Al igual que para la información hidrológica, las series de tiempo a ser consideradas en el presente numeral deberán ser sometidas a un análisis exploratorio de datos que permita examinar las condiciones de consistencia y calidad de la información reportada por las estaciones meteorológicas consideradas, además de procedimientos encaminados al llenado de datos faltantes.

#### **2.2.2.1.5 Cambio Climático**

Normalmente los indicadores de cambio climático a nivel mundial se realizan a partir del análisis de fenómenos macro climáticos comparados con fenómenos naturales como la temperatura y la precipitación. En el caso específico de Colombia se analiza a partir de la temperatura y precipitación media mensual multianual considerando en dicho análisis los fenómenos del Niño y de la Niña; teniendo en cuenta lo anterior, a partir de los análisis desarrollados en el ítem de clima e hidrología el Concesionario deberá realizar un análisis, buscando encontrar como mínimo lo siguiente en la serie de datos:

- Tasa de variación de precipitación por década (se debe incluir el análisis del fenómeno del Niño y del Niña para cada década)
- Tasa de variación de temperatura por década (se debe incluir el análisis el fenómeno del Niño y del Niña para cada década)

A partir de estos análisis concluirán si los cambios son representativos y deberán tenerse en cuenta en el desarrollo del Dragado del Proyecto a largo plazo, en este caso, asociado a los volúmenes de dragado esperados (mayor precipitación puede generar mayor volumen de escorrentía sólida y líquida). Lo anterior, sin perjuicio de la asignación de la variación de las cantidades de dragado contenida en el Contrato y sus Apéndices.

#### **2.2.2.2 Aspectos Bióticos**

La caracterización de los componentes bióticos tiene como fin suministrar información relacionada con las características cualitativas y cuantitativas de los ecosistemas presentes en el Área de Influencia de los sitios donde se realizará el Dragado y en los que se dispondrá el material proveniente del mismo, describiendo su funcionalidad, composición y estructura. Para lo cual, la información obtenida debe ser procesada y analizada en forma integral.

La obtención de la información para realizar la caracterización de los componentes bióticos debe estar fundamentada en la realización de inventarios y caracterizaciones de la biodiversidad, garantizando que esta sea representativa de los atributos a medir y que cubran de manera adecuada la heterogeneidad del área geográfica a estudiar (Villarreal et al., 2006); asimismo, dichos métodos deben ser estándar a fin de realizar comparaciones y en caso que sea necesaria la captura y colecta de especímenes de la diversidad biológica, se debe guardar correspondencia con los elementos metodológicos establecidos en el permiso de colecta bajo el cual se realizan los estudios.

La caracterización del medio biótico deberá ser realizada por especialistas en cada uno de los grupos biológicos de análisis, siguiendo metodologías acertadas y rigurosas, dentro de las cuales se pueden contar las siguientes:

- Métodos para medir la biodiversidad de Moreno, 2001.
- Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera de Halffter et al., 2001.
- Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de la Biodiversidad de Villareal et al., 2006; entre otros).



Para la caracterización se deben incluir actividades de recolección de especímenes de la diversidad biológica, por lo cual se requiere contar con el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres con fines de elaboración de estudios ambientales, otorgado por la Autoridad Ambiental competente.

#### **2.2.2.2.1 Ecosistemas terrestres**

##### ■ **Ecosistemas**

Se deberá elaborar el mapa de ecosistemas a escala 1:25.000 o más detallada para el Área de Influencia del Proyecto, en ese mapa se deben identificar y delimitar los ecosistemas naturales y transformados, incluyendo los ecosistemas acuáticos. Para la elaboración del mapa de ecosistemas se tomará como base el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa], Versión 2.1, escala 1:100.000 (2017) y elaborarse de acuerdo a lo establecido en su Memoria técnica (IDEAM et al., 2017), o las versiones oficiales posteriores que se adopten para el mismo.

##### ■ **Coberturas de la tierra**

Se deberá definir, sectorizar y describir las coberturas de la tierra asociadas a cada ecosistema tomando como base el mapa de coberturas vegetales del IDEAM a escala 1:100.000, el cual se basa en la metodología Corine Land Cover (CLC) adaptada para Colombia (IDEAM 2010) o sus versiones oficiales posteriores. Esta nomenclatura puede ser ajustada durante la fase de elaboración de acuerdo con las características del Área de Influencia, pero sin modificar los niveles 1, 2 y 3 (para mantener la coherencia con la nomenclatura de Europa y América Norte y Central).

El mapa de coberturas de la tierra se debe elaborar y presentar a escala de trabajo 1:25.000 para realizar la caracterización y a escala 1:5.000 o más detallada para determinar las unidades de cobertura vegetal que pueden ser intervenidas durante la disposición del material proveniente del Dragado.

La caracterización de cada unidad de cobertura se puede abordar mediante la aplicación de los principios de la ecología vegetal. Para lo cual se deberá definir el tipo de muestreo a emplear, para lo cual se pueden tener en cuenta metodologías como:

- Patterns of Neotropical plant species diversity de Gentry (1982).
- Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales de Braun Blanquet (1979).
- Metodología para el estudio de la vegetación de Matteucci y Colma (1982).
- Métodos de estudio de la vegetación de Rangel y Velásquez (1997).
- Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales (Lozano-Zambrano, 2009).

##### ■ **Caracterización de la flora**

Con respecto a la caracterización de la flora terrestre, esta se puede realizar teniendo como referencia los siguientes sistemas de información y documentos:

- Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia  
<http://www.sibcolombia.net/web/sib/home>.
- Catálogo de plantas y líquenes de Colombia,  
<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/index.php?id=1>
- Colecciones científicas en línea del Instituto de Ciencias Naturales – ICN de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

- <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>.

Independientemente de la metodología que se utilice, se debe definir el tipo de muestreo a emplear, el cual deberá estar orientado a determinar las características de composición y estructura de cada unidad de cobertura teniendo en cuenta como mínimo los siguientes elementos:

- Densidad.
- Frecuencia.
- Abundancia.
- Dominancia.
- Estado sucesional.
- Grado de sociabilidad y estructura espacial.
- Diagnóstico y análisis de la regeneración natural (dinámica sucesional para brinzales y latizales).
- Perfiles de vegetación por unidad de cobertura vegetal, con su respectivo análisis.
- Cálculo de los siguientes índices:
- Diversidad: Shannon-Simpson.
  - Similitud: Sorensen-Jaccard-Coeficiente de mezcla-IVI.
  - Grado de agregación.
  - Riqueza de especies (Margalef y Menhinick).

Adicionalmente, se deberá identificar la presencia de especies endémicas, en veda a nivel nacional o regional (plantas vasculares y no vasculares), o en categorías de amenaza de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera (o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue), en los listados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y en los apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES), presentando su localización. Asimismo, se debe reportar a las entidades competentes (tales como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el IAvH, el SINCHI y el IIAP), las nuevas especies halladas.

En los sitios donde se requiera intervenir terrenos para la disposición del material de Dragado se debe realizar también la caracterización de plantas de hábitos terrestres, rupícolas y epifíticas, tales como las pteridofitas, familias Pasifloraceae, Orchidaceae, Araceae, Piperaceae y Bromeliaceae (dentro del grupo de las plantas vasculares) y, los líquenes, briofitos, hepáticas y antocerales (Plantas no vasculares).

#### **2.2.2.2.2 Fauna**

Se deberá hacer la caracterización de los grandes grupos faunísticos (aves, reptiles, anfibios y mamíferos), empleando para ello métodos estandarizados, como los desarrollados por:

- Instituto Alexander von Humboldt (p. e. Manual de métodos para desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al., 2006).
- Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales (Lozano-Zambrano, 2009) y Peces de los Andes de Colombia (Maldonado et al., 2005)).
- El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (INVEMAR), The Nature Conservancy (p. e. Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al., 2002)).
- Conservación Internacional Colombia (p. e. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina (Angulo et al., 2006).

El muestreo planteado debe garantizar que la recolección de información sea representativa del Área de Influencia para cada unidad de cobertura vegetal identificada. Se debe analizar la estructura para cada uno de los grupos faunísticos, con base en atributos de composición, riqueza y abundancia de cada taxón para cada una de las unidades de cobertura.

La diversidad local debe ser cuantificada usando índices como:

- Dominancia de Simpson,
- Diversidad de Shannon-Weiner y de Margalef.
- Índice de Bray-Curtis,
- Índice de similitud de Jaccard.

Se deben identificar las especies que se encuentren bajo alguna categoría de amenaza, para lo cual se deben tomar como base la Resolución 1912 de 2017 de Minambiente (o la que en su momento sea vigente), los listados de especies amenazadas de la IUCN, y los apéndices I, II y III de la CITES. Asimismo, se debe reportar a las entidades competentes (tales como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el IAvH, el SINCHI y el IIAP), las nuevas especies halladas.

Se deberá identificar corredores de fauna asociados a especies endémicas, migratorias o con algún grado de amenaza o vulnerabilidad, asociándolos a potenciales hábitats y sitios de reproducción y/o alimentación.

#### **2.2.2.2.3 Ecosistemas acuáticos y marino costeros**

##### **■ Ecosistemas marino costeros**

Para los sitios que puedan ser intervenidos por los Dragados y/o por disposición de material en la parte marino - costera, se deberá identificar los ecosistemas presentes consultando entre otros las bases de datos del Sistema de Información Ambiental Marina - SiAM (INVEMAR, 2020) y del Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC (MADS, 2020), así como las siguientes publicaciones específicas:

- Áreas coralinas de Colombia (Diaz et al., 2000).
  - Las praderas de pastos marinos en Colombia: Estructura y distribución de un ecosistema estratégico (Diaz et al., 2003).
  - Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del departamento del Atlántico, Caribe colombiano (INVEMAR, 2005).
  - Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de Mallorquín (CRA, CORMAGDALENA y DAMAB, 2006).
  - Ordenamiento Ambiental de la Zona Costera del Departamento del Atlántico (INVEMAR, 2007).
  - Informe Técnico: Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano (INVEMAR et al., 2009).
  - Biodiversidad del margen continental del Caribe colombiano (INVEMAR, 2010).
  - Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia - MEC (IDEAM et al., 2017).
- Comunidades acuáticas y marino costeras

Con el fin de determinar la composición y estructura de la flora y fauna de los ecosistemas acuáticos continentales y marino costeros del Área de Influencia, se deben caracterizar las comunidades hidrobiológicas que se listan a continuación:

- Para sistemas lóticos se deben realizar muestreos de:
  - Perifiton.
  - Comunidades bentónicas de fondos blandos (macrofauna y meiofauna) y de fondos duros (epifauna).
  - Fauna íctica.
  - Macrófitas.
- Para sistemas lénticos se debe muestrear:
  - El plancton (fitoplancton, zooplancton e ictioplancton).
  - Comunidades bentónicas de fondos blandos (macrofauna y meiofauna) y de fondos duros (epifauna).
  - Macrófitas.
  - Fauna íctica.
- Para sistemas marinos:
  - Bentos (macroinfauna, epifauna y meiofauna),
  - Praderas de pastos marinos,
  - Manglares (estructura y fauna asociada),
  - Litoral rocoso y playas,
  - Comunidades planctónicas (fitoplancton, zooplancton e ictioplancton), comunidades ícticas,
  - Reptiles, aves y mamíferos marinos.

Estas comunidades deberán ser analizadas como indicadores de calidad biológica del agua a partir de la correlación de los datos fisicoquímicos registrados en los muestreos.

Para todos los grupos hidrobiológicos se debe analizar la composición y estructura, en función de las variables ambientales que se hayan medido in-situ de manera simultánea, incluyendo además la información de sustratos y el caudal del cuerpo de agua.

Los muestreos de las comunidades o ensambles hidrobiológicos deben corresponder con las estaciones de muestreo donde se haya realizado simultáneamente la caracterización fisicoquímica del agua.

Se tomará como base el programa propuesto por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt para el MONITOREO DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, ENFOCADO A LA MEDICIÓN DE LAS RESPUESTAS Y CAMBIOS DE LA DINÁMICA SOCIOECOLÓGICA EN EL MARCO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA. De igual forma lo consignado en el documento de RUTAS METODOLÓGICAS Y LA GOBERNANZA DE INDICADORES DE LAS RELACIONES PESCA- NAVEGABILIDAD EN FUNCIÓN DEL FORTALECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE SOCIOECOSISTÉMICA<sup>3</sup>.

Para el muestreo de comunidades marinas se deben seguir los protocolos definidos por el Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Andrés (INVEMAR).

Los muestreos para la caracterización se deben realizar con la misma periodicidad que los realizados para el análisis de calidad de agua.

Se deberá realizar el análisis de la estructura de las poblaciones mediante el análisis de la diversidad y abundancia utilizando índices de diversidad como:

---

<sup>3</sup> Se puede acceder a estos documentos a través de Cormagdalena.

- Índice de riqueza de Margalef.
- Índice de equidad de Shannon.
- Dominancia de Simpson-r, curvas de dominancia.
- Índices de afinidad o disimilaridad de Jaccard, afinidad de Dice y porcentaje de similitud Bray-Curtis.

Adicionalmente, se deberá realizar un análisis de la bio-indicación de manera cuantitativa partiendo de la abundancia relativa de los taxa encontrados (especies indicadoras). Estos resultados se deben correlacionar con los análisis físicos y químicos e índices de contaminación tales como análisis tipo BIOENV, índice BMWP/Col.

Finalmente, se debe identificar y caracterizar la fauna íctica de mayor importancia ecológica y económica teniendo como referencia el documento de “Criterios técnico científicos de definición de áreas prioritizadas de alta vulnerabilidad al conflicto socioecológico en el marco del proyecto de recuperación de la navegabilidad” (IAvH, 2019), así como relacionar las especies migratorias, en veda, endémicas y/o amenazadas de acuerdo a la Resolución 1912 de 2017 de MADS, o aquella norma que la modifique, sustituya o derogue, los listados de la IUCN y los Apéndices I, II y III de la CITES.

### **2.2.2.3 Áreas de Especial Interés Ambiental**

Se deberá identificar si en el Área de Influencia del Dragado del Proyecto se presentan:

- Ecosistemas sensibles y estratégicos identificados en el ámbito local, regional, nacional, y/o internacional (p. e. humedales, manglares, bosques secos, arrecifes coralinos, pastos marinos, entre otros).
- Áreas sensibles y estratégicas identificadas en el ámbito local, regional, nacional, y/o internacional (p. e. rondas hídricas).
- Áreas con prioridades de conservación contempladas por parte de Parques Nacionales Naturales de Colombia, dentro de las que se incluyen también las Zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.
- Áreas protegidas (de carácter público o privado) legalmente declaradas, bien sea que hagan o no parte del SINAP
- Zonas amortiguadoras declaradas para las áreas protegidas del SPNN (en caso de que la hubiere) y zonas con función amortiguadora.
- Áreas de reserva forestal definidas por la Ley 2 de 1959 y sus reglamentaciones.
- Áreas con distinciones internacionales (estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad) y áreas con protección conferida por los instrumentos de ordenamiento o planificación del territorio y áreas de reglamentación.
- Área de AICAs.
- Áreas de Sitios Ramsar
- Áreas de Reservas de la Biosfera

Se recomienda el uso de la información oficial como el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), así como de la que se encuentra disponible en algunas herramientas de análisis de información ambiental en línea (p. e. Tremarctos-Colombia).

### **2.2.2.4 Social y cultural**

La información y descripción del medio socio económico deben cumplir con los lineamientos de la Guía Ambiental de Proyectos – Subsector Marítimo Fluvial del INVIAS y MADS (2011) y considerar como mínimo los lineamientos y estructura establecida en estos términos de referencia. Para ello, se deberá realizar un diagnóstico situacional participativo con los ciudadanos y comunidades organizadas del Área de Influencia del Proyecto, e informar a las

comunidades y a sus expresiones organizativas, los alcances del mismo, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas, considerando sus diferentes etapas.

Con base en lo anterior, se debe considerar:

- Listado de las autoridades político administrativas de nivel departamental y municipal.
- Se deberán incluir en la división política administrativa municipal, las veredas en las que recae el Proyecto; es decir, aquellas que coinciden con el área de dragado, teniendo en cuenta el área impactada en lo físico biótico y los lugares de disposición del material dragado y que se citan en la **Tabla 3**.

**Tabla 3 Unidades territoriales**

<b>Departamento</b>	<b>Municipios área de estudio (50)</b>	<b>Total municipios</b>
Antioquia	Yondó (Casabe)	1
Atlántico	Distrito Especial, Industrial Y Portuario De Barranquilla; Campo De La Cruz; Malambo; Palmar De Varela; Ponedera; Sabanagrande; Santo Tomás; Soledad; Suan	9
Bolívar	Altos Del Rosario; Barranco De Loba; Calamar; Cantagallo; Cicuco; Córdoba; El Guamo; El Peñón; Hatillo De Loba; Magangué; Mompós; Morales; Pinillos; Regidor; Rioviejo; San Juan Nepomuceno; San Martín De Loba; San Pablo; Simití; Talaigua Nuevo; Zambrano	21
Cesar	Aguachica; Gamarra; La Gloria; Pelaya; Tamalameque	5
Magdalena	Cerro De San Antonio; Concordia; El Banco; El Piñón; Pedraza; Plato; Remolino; Salamina; Santa Bárbara De Pinto; Sitionuevo; Tenerife; Zapayán	12
Santander	Barrancabermeja y Puerto Wilches	2

- La preparación del trabajo de campo, implica la preparación de los instrumentos y herramientas para los procesos de información, como para la recolección de información (actas de reunión, ficha territorial, líneas de tiempo, cartografía social, mapas de redes, propuestas de talleres; encuesta laboral, entre otros).

El trabajo de campo debe permitir:

- La verificación de unidades político administrativas en cada sitio de Dragado y disposición del material dragado; consecución de los respectivos planes de ordenamiento territorial e identificar el uso permitido del suelo en dichos sitios de disposición.
- En la primera reunión de socialización se debe realizar un taller con cada una de las comunidades de cada vereda (teniendo en cuenta los distintos grupos poblacionales que la conforman tales como: pescadores, lancheros, turismo local y regional, campesinos, mineros, etc.), para levantar la línea base social de forma participativa, aplicando una ficha veredal, cartografía social, mapa de redes económicas, e identificando posibles impactos que dichas comunidades relacionen, al igual que sus propuestas de manejo de dichos impactos.
- Se debe realizar el inventario de toda la infraestructura social que se encuentra aledaña a los sitios donde se realizará la disposición del material proveniente del dragado y que podrían afectarse, especificando el tipo de

infraestructura, su uso, si es privada o de uso comunal o de un servicio público. Se debe hacer un registro fotográfico de la infraestructura social identificada.

- Se identificarán los servicios ecosistémicos que la población identifique en las áreas de Dragado y de los sitios de disposición de materiales, para lo cual se realizarán metodologías participativas.
- Se debe elaborar el censo y el diagnóstico socioeconómico y cultural de las unidades sociales en las Área de Influencia.

El esquema de la información que permite la caracterización social es el que se relaciona a continuación:

<b>Lineamientos de participación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proceso de socialización y de retroalimentación del Proyecto.</li> </ul>
<b>Demografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Listado de UT con población total y potencialmente afectada</li> <li>■ Dinámica poblacional: Estructura de la Población, densidad de población.</li> <li>■ Grupos poblacionales (campesinos, pescadores, entre otros) presentes en la UT</li> <li>■ Patrones de asentamiento según su localización (nuclear o disperso, lineal) en relación con el río</li> </ul>
<b>Espacial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Infraestructura de servicios Públicos que podrían afectarse (captaciones, vertimientos, otros); población que podría ser afectada.</li> <li>■ Medios de comunicación local (radio, televisión local); otros medios de difusión, lugares de encuentro</li> </ul>
<b>Económica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mercado laboral (análisis)</li> </ul>
<b>Cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dependencia económica y cultural al entorno</li> <li>■ Usos tradicionales de recursos naturales renovables y el medio ambiente: demanda, oferta, asociada al río y afluentes</li> </ul>
<b>Arqueológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificación local de potencial arqueológico (veredas, predios, orillas, y en medio subacuático)</li> </ul>
<b>Político organizativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actores institucionales (administración municipal, otros) y comunitarios (grupos o asociaciones de pescadores, de mineros, de campesinos, JAC, gremios, otros ) que interactúan en el área de influencia</li> </ul>

#### 2.2.2.4.1 Participación y Socialización con las Comunidades

Estos lineamientos de participación hacen referencia al proceso de socialización y de retroalimentación del Dragado del Proyecto, teniendo en cuenta los mecanismos de participación social la normativa vigente y el alcance que tiene el Proyecto en el marco del PAGA.

Este proceso de participación y socialización se debe realizar:

- Con las autoridades departamentales, ambientales y municipales jurisdicción del área del Proyecto definidas (unidades territoriales).
- Con la comunidad en general, organizaciones sociales e instituciones presentes del área del Proyecto, entre estos, los grupos y/o asociaciones de pescadores, mineros, campesinos, etc.

Se debe garantizar para todos los actores involucrados (institucionales, comunitarios, de sectores productivos, entre otros) el acceso a información relevante y a la participación de manera equitativa, significativa, transparente y sin discriminación. En correspondencia, se debe garantizar:

- Socializar la información relacionada con las características técnicas, actividades y alcance del Dragado del Proyecto y del estudio a desarrollar.

- Generar espacios de participación durante la elaboración del estudio, en los cuales se brinde información y se reciba retroalimentación sobre el Dragado del Proyecto, referente a los alcances, fases, actividades, especificaciones técnicas, área de estudio, caracterización ambiental, identificación de impactos potenciales, zonificación ambiental y demás elementos relevantes

Se deberán realizar como mínimo dos (2) encuentros para la socialización y recolección de información; no obstante, se tendrá en cuenta que la socialización depende de las características de los actores involucrados. Para el desarrollo de la socialización de la información, se debe:

- Convocar a los espacios de socialización y participación, garantizando la cobertura, oportunidad y eficacia, indicando qué se va a realizar y las instancias e instrumentos de participación. Las convocatorias deben desarrollarse con suficiente anticipación, considerando las dinámicas sociales de los actores, acordándose lugar, fecha, hora, tiempo de reunión y medios de información comunitaria local, entre otros. Así mismo, deberán garantizar condiciones sanitarias que eviten la propagación de enfermedades, tales como el COVID-19 o cualquier otra.
- Definir el procedimiento metodológico para el desarrollo de las reuniones, talleres y/o estrategias informativas a realizar, especificando los recursos de apoyo pedagógico y didáctico la adecuada socialización del el Dragado del Proyecto; así como el tipo de información, las técnicas e instrumentos de recolección de información, entre otros.
- Promover la participación de los asistentes en los temas y asuntos asociados al estudio.
- Documentar el estudio con los respectivos soportes, como mínimo:
  - Correspondencia de convocatorias realizadas.
  - Actas y/o ayudas de memoria de las reuniones y/o talleres realizados, con los contenidos tratados, inquietudes, comentarios, sugerencias y aportes de los participantes sobre el el Dragado del Proyecto, las respuestas o aclaraciones, listados de asistencia, y registro fotográfico y/o filmico de las reuniones y actividades realizadas. Se solicitará permiso para estos registros como parte de la agenda de la actividad.
  - Se deberán hacer las actas de las actividades en las que se evidencia las actividades de socialización adelantadas, o de recolección de información; de manera que puedan ser firmadas por sus participantes o delegados y entregadas al finalizar la actividad.
  - Las actas deben contener como mínimo, fecha y lugar de realización de la actividad, objetivo de la reunión o taller, listado de asistencia, temas abordados, comentarios y observaciones de los asistentes y compromisos adquiridos. En caso de no aceptar firmar o hacer registros fotográfico o filmico, se deberá describir los hechos o motivos que indiquen la razón de no firmar por parte de los participantes.
  - Se deberá garantizar el debido tratamiento de los datos personales de la información que se recoja de los participantes de acuerdo con la Ley Aplicable.

#### **2.2.2.4.2 Caracterización social**

Para la caracterización socio económica de las unidades territoriales o UT del Área de Influencia asociadas al Dragados y a la disposición del material producto de los mismos, se tendrá en cuenta que las unidades territoriales se asumen como las subdivisiones de los municipios (corregimientos, veredas, sectores de vereda, inspecciones de policía, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente); se contará con los respectivos mapas oficiales de las UT, según el ordenamiento territorial (EOT, PBOT, POT). Se verificará la existencia de otras fuentes de información de nivel local que puedan alimentar el estudio.

El análisis para la caracterización está dirigido al reconocimiento del territorio que representa el área de estudio, debe referirse a los siguientes componentes:



#### ■ Demográfico

- Presentar un listado de las unidades territoriales afectadas por el Dragado del Proyecto, incluyendo la estimación de la población total y potencialmente afectada
- Dinámica poblacional de la UT en la que se determina la cantidad y densidad poblacional en las áreas rural y urbana; estructura de la población según edad y sexo (pirámide poblacional) que permita registrar indicadores laborales
- Identificar y caracterizar los grupos poblacionales (campesinos, pescadores, mineros, asociados al río, entre otros) presentes en la UT.
- Patrones de asentamiento según su localización (nuclear o disperso, lineal) en relación con el río.

#### ■ Espacial

- Servicios públicos de acueducto, alcantarillado que podrían afectarse, concesiones (fuentes, infraestructura y población usuaria).
- Medios de comunicación local (radio, televisión local); otros medios de difusión, lugares de encuentro a fin de ser eficaces en los procesos de difusión, información y socialización.

#### ■ Económico

- Identificar y analizar las características del mercado laboral actual que den alcance a los indicadores laborales locales (ocupación, empleo, desempleo y subempleo). Se aplicará encuesta laboral destinada a posibles requerimientos de mano de obra.
- Identificar los procesos productivos asociados a la pesca, minería, agricultura que podría ser afectada con los dragados en las UT. Usos del suelo. Ruta de comercialización, lugares de desembarco de producción pesquera.

#### ■ Cultural

- Caracterizar estrategias adaptativas destacando los lugares de tránsito, sitios de pesca y lance; rutas de navegación, sitios de extracción de materiales, actividades agrícolas en playones, otros
- Presentar un análisis de la dependencia económica y sociocultural de los grupos poblacionales (campesinos, pescadores, mineros) con el entorno, particularmente con el río.
- Identificar los usos tradicionales de recursos naturales renovables y el medio ambiente de los grupos poblacionales: demanda, oferta, asociados al río y afluentes, entre estos los tiempos de veda para la pesca.

- Arqueológico: En adición de las obligaciones descritas en el Apéndice Técnico 8, verificar con las comunidades la presencia potencial de patrimonio arqueológico en los predios, orillas, y en medio subacuático, asociados con las actividades de Dragado o la disposición del material dragado. En caso de hallazgos fortuitos se deberá proceder con el protocolo definido por el ICANH para tal fin, así como con base en la normativa aplicable, incluyendo, pero sin limitarse el Decreto Ley 2106 de 2019, y el Decreto 138 de 2019, como las demás normas que las reglamenten, sustituyan o deroguen.

#### ■ Político administrativo

- Actores institucionales (administración municipal, otros) y comunitarios (grupos o asociaciones de pescadores, de mineros, de campesinos, JAC, gremios, otros) que interactúan en el Área de Influencia.
- Posibles escenarios de conflictos socio ambientales asociados al uso y aprovechamiento: alteración de actividades de aprovechamiento del Río Magdalena por parte de las comunidades, durante las actividades de dragado y de la disposición del material.

### 2.2.3 Evaluación Ambiental

Se deberán evaluar los impactos ambientales que podría generarse por la realización de las actividades de Dragado, así como por la disposición del material proveniente de los Dragados, identificando los cambios que puedan sufrir los elementos del medio, comparando el escenario en el que no se desarrolla el Dragado del Proyecto y otro en el que sí. Por lo que se requiere realizar dos escenarios de evaluación así:

- En el análisis de los impactos previos al desarrollo del el Dragado del Proyecto se deberán identificar las actividades que mayor incidencia han tenido en los cambios que ha sufrido el Área de Influencia. Por tanto, se requieren identificar las interacciones de las actividades que se desarrollan en la región, y calificar los impactos generados sobre los componentes, grupos de componentes o medios.
- En la identificación y valoración de impactos para el escenario con el Dragado del Proyecto se deberán identificar, describir y valorar los impactos que generaría el Proyecto sobre el entorno y que resultan de la interacción entre las actividades del mismo y los factores de cada componente ambiental. Durante el proceso de evaluación se deben considerar todo tipo de impactos ambientales, incluyendo los directos, los indirectos, los sinérgicos y los acumulativos que podría generar el Dragado del Proyecto.

Si bien las obras de Dragado fluvial con un alcance menor al de construcción no requieren de licencia ambiental, se deberá tomar como referencia para identificar los impactos la lista de Impactos Ambientales Específicos en el Marco del Licenciamiento Ambiental de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020), así como los incluidos en la guía ambiental de proyectos sector marítimo fluvial identificado en el Apéndice Técnico 6.

En cuanto al método de evaluación a ser utilizado, éste debe propender por un análisis integrado, global, sistemático y multidisciplinario e incluir una discusión sobre las relaciones causales que pueden ocurrir no solo entre actividades e impactos, sino también entre diferentes tipos de impactos.

## **2.2.4 Zonificación ambiental y de manejo ambiental**

Con el fin de establecer las limitantes que el medio puede imponer para la realización de las actividades de Dragado, se debe realizar la zonificación ambiental para el Área de Influencia, identificando la sensibilidad del medio, desde el punto de vista, abiótico, biótico, social y cultural. Con base en la sensibilidad del área, se identifican las restricciones que el medio determina para el desarrollo de las estas actividades y de posible disposición del material proveniente de los mismos, definiendo la zonificación de manejo ambiental a tener en cuenta para la realización de las mismas.

### **2.2.4.1 Zonificación ambiental**

La zonificación ambiental puede entenderse como un ordenamiento sistemático del ambiente, por medio del cual se tipifican y delimitan áreas con cierto grado de homogeneidad, interpretándolas en términos de sensibilidad e importancia. Se analizarán los atributos de los componentes: abiótico, biótico y socioeconómico y cultural, por las funciones ecosistémicas que presentan y los servicios que brindan a las comunidades en términos de sensibilidad, la cual es considerada como la capacidad intrínseca del elemento que lo hace más o menos susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas.

La evaluación de los atributos consiste en generar un modelo de valoración del territorio en función de las variables de cada componente<sup>4</sup>, e implica una clasificación cuantitativa o cualitativa, definiendo diferentes rangos de sensibilidad

---

<sup>4</sup> Ontivero, M., Martínez Vega, J., González Cascón, V. y Echavarría, P. (2008): "Propuesta metodológica de zonificación ambiental en la Sierra de Altomira mediante Sistemas de Información Geográfica", GeoFocus (Artículos), nº 8, p. 251- 280.

(entre mayor y menor sensibilidad)<sup>5</sup>. Esto permite generar mapas que simplifican los atributos en rangos que expresan la mayor o menor sensibilidad del territorio.

Las variables de análisis deben responder a elementos o componentes del sistema, susceptibles de ser modificados por causas externas y/o de prestar bienes y servicios ambientales y sociales a su entorno; así mismo deben ser representativos de la caracterización del medio. Como variables se pueden tener en cuenta (sin limitarse a ellas) las que se relacionan en la **Tabla 4**.

**Tabla 4. Medios y variables a considerar para la Zonificación Ambiental**

MEDIO		VARIABLES
Abiótico	Hidrología	- Confluencia de sistemas lóticos con el río Magdalena
		- Susceptibilidad a la inundación
Biótico	Ecosistemas terrestres y marinos	- Aptitud del ecosistema
	Cobertura vegetal	- Función ecológica
	Ecosistemas estratégicos	- Áreas con algún grado de protección
Socioeconómico y cultural	Uso y destinación del recurso	- Actividad económica
	Organización social y comunitaria	- Sensibilidad social
	Áreas de interés arqueológico	- Sensibilidad cultural
Áreas de manejo especial	Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas protegidas públicas o privadas</li> <li>- Áreas protegidas no registradas en SINAP como lo son las áreas de reservas forestales productoras</li> <li>- Áreas con estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad</li> <li>- Ecosistemas estratégicos</li> <li>- Rondas hidrográficas</li> <li>- Corredores biológicos y zonas con presencia de especies endémicas y/o amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables);</li> <li>- Áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna.</li> <li>- Zonas de paso de especies migratorias.</li> <li>- Áreas con reglamentación especial definida en los instrumentos de ordenamiento y planificación del territorio (POT, EOT, PBOT, POMCAS, PORH, POMIUC).</li> <li>- Áreas degradadas en recuperación ambiental o en las que se prevé adelantar acciones de recuperación ambiental y, áreas con conflicto por uso del suelo.</li> <li>- Áreas susceptibles a eventos amenazantes de origen hidrometeorológico y geológico, como inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales, sismos, tsunamis, entre otros.</li> <li>- Áreas destinadas a la producción económica agropecuaria, forestal, pesquera, acuícola, minera, entre otras.</li> </ul>

<sup>5</sup> Arpel, 1997. Guía para el desarrollo de mapas de sensibilidad ambiental para la planificación y respuesta ante derrames de hidrocarburos. Montevideo.

MEDIO	VARIABLES	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos y, áreas con infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural.</li> <li>- Áreas de AICAS</li> <li>- Áreas de Sitios Ramsar</li> <li>- Áreas de Reservas de la Biósfera</li> </ul>

Se debe plantear un método para establecer la sensibilidad ambiental, el cual debe ser descrito; asimismo, es necesario describir y justificar el método utilizado para agregar o superponer espacialmente la susceptibilidad de los factores del ambiente.

Se deberá elaborar y presentar los mapas de zonificación para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y el mapa de zonificación ambiental del Área de Influencia a una escala de 1:25.000 o más detallada si se decide presentar la cartografía específica.

#### **2.2.4.2 Zonificación de manejo ambiental**

La zonificación ambiental final es el insumo básico para formular la zonificación de manejo del Dragado del Proyecto, la cual será la hoja de ruta para la planificación de las actividades de Dragado. La zonificación de manejo tiene como propósito establecer, para el Área de Influencia, zonas homogéneas de acuerdo al grado con el cual pueden ser intervenidas por el Dragado del Proyecto y se obtiene, a partir de la integración de la información proveniente de la zonificación ambiental, de las características del el Dragado del Proyecto, del uso y aprovechamiento de recursos y de la evaluación ambiental.

Las categorías de manejo ambiental en las cuales se deben clasificar las áreas son:

##### **2.2.4.2.1 Áreas de Exclusión**

Corresponde a aquellas que no pueden ser intervenidas por las actividades de Dragado y disposición de los materiales producto del Dragado. Se considera que el criterio de exclusión o no intervención está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio ambiental del área; de la capacidad de auto recuperación de los medios a ser afectados y el carácter de áreas con un régimen especial establecido por las Autoridades Ambientales competentes. Lo anterior, salvo aquellos casos en que se cuenta con la autorización correspondiente por parte de la Autoridad Ambiental competente, como lo son la intervención de cauce y ronda hídrica bajo permisos de ocupación de cauce.

##### **2.2.4.2.2 Áreas de Intervención con Restricción**

Corresponden aquellas áreas en las que se puede realizar actividades con procedimientos, manejos y restricciones acordes con las características ambientales, la funcionalidad socioambiental de las zonas, las proyecciones de declaración de manejo de las autoridades ambientales y los impactos ambientales identificados para las distintas actividades del Dragado del Proyecto. Estas zonas requieren de un manejo ambiental especial a fin de poder desarrollar de una manera adecuada el Dragado del Proyecto. Lo anterior, salvo aquellos casos en que se cuenta con la autorización correspondiente por parte de la Autoridad Ambiental competente.

##### **2.2.4.2.3 Áreas de intervención**

Corresponde a aquellas áreas en las que se pueden realizar las actividades propias del Dragado del Proyecto, siguiendo los lineamientos generales establecidos por las Autoridades Estatales competentes o que hacen parte de la gestión del Concesionario durante la ejecución de las Etapas del Proyecto. Estas áreas presentan la mayor aptitud o aceptación del ambiente hacia el Proyecto, las afectaciones ambientales que eventualmente podrían recaer sobre ellas son mínimas e imperceptibles, siempre y cuando se sigan lineamientos estipulados en un plan de manejo ambiental específico. Así

mismo, en cualquier caso, en que se requiera un instrumento ambiental, el mismo deberá ser obtenido por el Concesionario ante la Autoridad Ambiental competente.

Habiendo tratado la metodología del estudio, en los siguientes capítulos se tratan en términos generales los contenidos mínimos de los principales capítulos del PAGA objeto de este Anexo.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1 Localización**

Localización geográfica de las zonas de Dragado y de los sitios donde se dispondrá el material proveniente del dragado, indicando el departamento, municipio y vereda o corregimiento y predio (para los sitios de disposición) donde se ubica; jurisdicciones especiales (comunidades étnicas<sup>6</sup> y zonas de reserva campesina) y jurisdicción ambiental. La descripción de las actividades a ejecutar, la identificación de las actividades de Dragado susceptibles de generar impactos ambientales; la demanda ambiental del Proyecto, necesidad de personal y maquinaria del Proyecto.

Esta descripción es fundamental para determinar el alcance del PAGA para los Dragados, atención de emergencias o puntos críticos, los cuales deben ser ejecutados rápidamente para evitar la interrupción del servicio del Proyecto (esto dependerá del área del río a dragar, incluso en el delta del Río Magdalena con el Mar Caribe).

Bajo la responsabilidad del Concesionario y sin perjuicio de la no objeción del Interventor, se establecerá la información a presentar a la Corporación Autónoma Regional correspondiente, incluyendo la solicitud de las Licencias y Permisos de carácter ambiental necesarios para la ejecución del Dragado y las zonas de botadero de material dragado.

La aplicación de medidas de manejo ambiental se hará en función de esta afectación, de lo cual se deja constancia en los formatos provistos por la Interventoría en los \_\_ (\_\_) Días siguientes a la Fecha de Inicio. En la sección de formatos y anexos se indican los lineamientos generales relativos al cumplimiento del PAGA.

#### **3.2 Descripción de las Actividades de Dragado**

En esta sección se deberá desarrollar una descripción donde claramente se identifique la zona a ser dragada y las condiciones técnicas, incluyendo zonas de disposición del material de Dragado, forma de Dragado, tiempo de Dragado, entre otros, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas indicadas en los Apéndices del Contrato.

NOTA: ESTO YA ESTÁ EN OTROS APÉNDICES CON UNA REGULACIÓN ESPECÍFICA DE TIEMPOS Y CONDICIONES DEL MISMO

---

<sup>6</sup> Mediante la **Resolución Número ST – 0923 DE 8 SEP 2020**, el Ministerio de Interior manifestó que **no procede la consulta previa** con comunidades étnicas para el proyecto: “APP PARA LA RECUPERACIÓN DE LA NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA en los municipios de Yondó (Antioquia), Barranquilla (Atlántico), Sitionuevo (Magdalena), Barrancabermeja y Puerto Wilches (Santander).

## 4. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL

### 4.1 Área de Influencia

Zona en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de las actividades de Dragado y de la disposición del material producto de este, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Debe presentarse con su correspondiente mapa. Para la delimitación del Área de Influencia se deberá tener en cuenta la integración de las siguientes zonas:

- Zona del Proyecto que será directamente intervenida con las actividades de Dragado y para la disposición del material producto del Dragado e estructura permanente y temporal asociada a estas actividades.
- Zonas en las que se prevé la intervención por el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (aprovechamiento forestal para las áreas de disposición de sedimentos del dragado, captaciones, vertimientos, ocupaciones de cauce, entre otros).
- Zonas hacia las cuales trascienden los impactos significativos provocados por las actividades de Dragado y la disposición de material. Teniendo en cuenta hasta donde puede ser el efecto por la realización de las actividades.

Se debe considerar para la delimitación del Área de Influencia socioeconómica, que esta es territorial y se soporta en la división político-administrativa municipal, según lo señalado en los ordenamientos territoriales (Esquemas de Ordenamiento Territorial “EOT”; Plan Básico de Ordenamiento Territorial “PBOT”; Plan de Ordenamiento Territorial “POT”) de cada entidad.

También se debe tener en cuenta que, a partir del área calculada hidráulicamente de los impactos asociados a las actividades de Dragado y disposición del material de dragado, se identificarán los sitios de pesca que se afectan de acuerdo con los estudios previos (hídricos e hidráulicos) para infraestructuras. Estos sitios están asociados a usos y usuarios del río (en particular pescadores) que provienen de unidades territoriales (veredas, centros poblados), que coinciden con las obras y riberas del río y/o con UT más alejadas y determinan el Área de Influencia; desde el punto de vista político administrativo.

### 4.2 Línea de base o caracterización físico, biótica y social

La caracterización física, biótica, socioeconómica y cultural, es la columna vertebral del PAGA, puesto que brinda el conocimiento de las condiciones ambientales del área antes de la ejecución de las actividades de Dragado del Proyecto. Adicionalmente, la caracterización ambiental brinda elementos que permiten establecer la zonificación ambiental, así como estimar la forma en que el Dragado impactaría las condiciones ambientales, insumos necesarios para igualmente, en la etapa de control y seguimiento ambiental, esta información constituye el patrón básico de comparación que permite contrastar los cambios que se previeron mediante la identificación y valoración de impactos, con los cambios que realmente experimenta los medios durante cada una de las fases de ejecución del Proyecto.

En la **Tabla 5**, se lista la información mínima que debe contener la línea base del PAGA, la cual debe ser recopilada de información primaria obtenida directamente en campo, enriquecida con información secundaria debidamente referenciada usando un sistema de referencia uniforme (Ej. APA, Incotec).

**Tabla 5 Lineamientos para la elaboración de la línea de base del AI**

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
<b>ABIÓTICO</b>	<b>GEOLOGÍA</b>	Unidades litológicas, y rasgos estructurales	<p>Para el área de influencia del Proyecto, y para los sitios de intervención (áreas de dragado y sitios para disposición de material proveniente del dragado), se deberá incluir la siguiente información, entre otros aspectos que se consideren necesarios para caracterizar las condiciones particulares de los sitios a intervenir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Litoestratigrafía: Descripción de las unidades litológicas presentes en el área de influencia, de rocas, depósitos cuaternarios, sedimentos o suelos actuales.</li> <li>▪ Geología estructural: rasgos estructurales a nivel regional y local, definir su incidencia en las condiciones de estabilidad de las orillas.</li> <li>▪ Amenazas naturales: Identificar y analizar información sobre la ocurrencia de amenazas naturales por inundaciones, avenidas torrenciales y por procesos de erosión y movimientos en masa del Río Magdalena y/o sus afluentes, que puedan afectar los sitios de intervención con las obras priorizadas y /o la navegabilidad.</li> <li>▪ Cartografía geológica de las unidades litoestratigráficas y cartografía de amenazas naturales para los sitios de intervención.</li> </ul> <p>Se deberá tener en cuenta las escalas establecidas en las normas de gestión del riesgo como las contenidas en la metodología de presentación de estudios ambientales, o cualquier otra que corresponda.</p>	<p>Documento de caracterización geológica del Área de Influencia con el detalle requerido para los sitios de intervención.</p> <p>Cartográfica geológica del área de influencia a escala 25.000 o mayor.</p> <p>Cartográfica geológica detallada, a escala 1:5000 o mayor para los sitios de intervención.</p> <p>Perfiles geológicos y columnas litoestratigráficas que soporten la descripción y sirvan de insumo para análisis geotécnico.</p>



MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
	GEOMORFOLOGÍA	Unidades geomorfológicas y procesos morfodinámicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caracterización de las unidades geomorfológicas y su dinámica asociadas al cauce y sus orillas en la Área de Influencia (tales como: cauce activo, lecho mayor, lecho menor, vegas de divagación, diques aluviales, terrazas aluviales, barras, islas, ciénagas, lagunas fluviales, planicies aluviales, lecho rocoso, colinas, relieves estructurales, geoformas antrópicas, entre otras geoformas, de acuerdo a su origen y demás características predominantes, morfometría, pendientes, morfodinámica y su evolución espacial y en el tiempo).</li> <li>▪ Identificación y caracterización detallada de los procesos morfodinámicos del cauce y sus orillas: procesos de erosión, movimientos en masa e intervención antrópica en el área de influencia, junto con la cartografía detallada correspondiente (a escala 1:5.000 o mayor para los sitios de intervención).</li> <li>▪ Análisis multitemporal de la dinámica del Río Magdalena y de sus afluentes dentro del área de influencia, incluida la morfología del cauce y sus orillas, los procesos morfodinámicos predominantes y su evolución en el espacio y tiempo, que permita detallar los sitios de movilidad e inestabilidad y los procesos erosión, acreción y demás condicionantes de la estabilidad, con mínimo tres periodos de análisis (incluido el estado actual y el más antiguo), que cubra un espacio de tiempo de por lo menos 20 años.</li> <li>▪ Cartografía de las unidades geomorfológicas, de los procesos morfodinámicos y de la susceptibilidad a procesos erosivos y de movimientos en masa, a escala 1:25.000 o mayor para el área de influencia y a escala 1:5.000 o mayor para los sitios de intervención.</li> <li>▪ Se deberá tener en cuenta las escalas establecidas en las normas de gestión del riesgo como las contenidas en la metodología de presentación de estudios ambientales o cualquier otra que corresponda.</li> </ul>	<p>Caracterización geomorfológica y de los procesos morfodinámicos del área de influencia con el detalle requerido para los sitios de intervención.</p> <p>Cartográfica geomorfológica del área de influencia a escala 25.000 o mayor.</p> <p>Cartográfica geomorfológica detallada, a escala 1:5.000 o mayor para los sitios de intervención con el Dragado.</p> <p>Mapa de los procesos morfodinámicos y Mapa de susceptibilidad a procesos erosivos y de movimientos en masa, a escala 1:5000 o mayor para los sitios de intervención.</p> <p>Imágenes y/o fotografías aéreas con la interpretación geomorfológica correspondiente.</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
	GEOTÉCNIA	Unidades de estabilidad geotécnica	<p>Zonificación geotécnica del Área de Influencia partiendo de la caracterización geológica, geomorfológica, pendientes, hidrología, cobertura vegetal y usos del suelo atmosférica y de amenazas naturales realizada para la línea base, y demás aspectos intrínsecos o externos que se consideren relevante acorde con las particularidades del área a intervenir.</p> <p>Para los sitios de intervención, realizar caracterización geotécnica de los materiales que permitan definir su resistencia a los procesos de erosión fluvial y su incidencia en la dinámica fluvial, la movilidad y estabilidad el cauce y sus márgenes.</p>	<p>Documento con descripción de las zonas geotécnicas homogéneas y de las características geotécnicas de los materiales presentes.</p> <p>Mapa de zonificación geotécnica del área de influencia a escala 25.000 o mayor, y zonificación geotécnica detallada, a escala 1:5.000 o mayor para los sitios de intervención para disposición de material producto del Dragado.</p>
	HIDROLOGÍA	Cuerpos de agua fluviales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiempos de análisis de la información hidrológica a treinta (30) años. (información de estaciones del IDEAM).</li> <li>▪ Análisis de estadísticos de los datos hidrometeorológicos que debe contener como mínimo: condiciones de homogeneidad, consistencia y compleción de las series se debe presentar las estadísticas descriptivas, reportando los valores de media, mediana, moda, máximos, mínimos, varianza, coeficiente de asimetría, entre otros.</li> <li>▪ -La información a analizar debe ser de treinta (30) años y debe ser establecida hasta el último año incluido por el IDEAM en su información al público.</li> <li>▪ Se deberá tener en cuenta el componente de gestión del riesgo, adaptación a cambio climático como los contenidos en la metodología de presentación de estudios ambientales o cualquier otra que corresponda.</li> </ul>	Estudio hidrológico del área específica de la zona de Dragado.
		-Análisis fisicoquímicos y calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se realizará la valoración de la calidad del agua para el Río Magdalena en el área donde se realice las actividades de Dragado y en las principales corrientes superficiales y sistemas lénticos presentes dentro del Área de Influencia.</li> <li>▪ e realizará la toma de muestras con un laboratorio aprobado por IDEAM.</li> </ul>	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante la actividad de Dragado.</p> <p>Fichas de manejo y seguimiento ambiental.</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
	OCEANOGRAFÍA	Análisis calidad de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará la valoración de la calidad del agua para el Río Magdalena en el área donde se realice el Dragado y en las principales corrientes superficiales y sistemas lénticos presentes dentro del área de influencia.</li> <li>Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.</li> </ul>	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante la actividad de dragado y la finalización de la misma de la calidad del agua.</p> <p>Fichas de manejo y seguimiento ambiental.</p>
		Cuerpos marítimos	Se utilizarán modelos de simulación de oleaje, como el modelo espectral SWAN (Simulating Waves Near Shore), con información de boyas cercanas a la zona de dragado, si se encuentra cerca del límite marítimo ( Delta del Río Magdalena con el Mar Caribe).	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante de la actividad de dragado y la finalización de la misma de la calidad del agua.</p> <p>Fichas de manejo y seguimiento ambiental.</p>
		Análisis fisicoquímicos y calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará la valoración de la calidad del agua para el cuerpo marino en el área donde se realice el Dragado o sitio de disposición del material procedente del dragado.</li> <li>Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.</li> </ul>	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del sedimento marino.</p> <p>Fichas de manejo y seguimiento ambiental.</p>
		Análisis calidad de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará la valoración de la calidad del agua para el cuerpo marino en el área de obra y en la confluencia con el Río Magdalena.</li> <li>Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.</li> </ul>	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del sedimento marino.</p> <p>Fichas de manejo y seguimiento ambiental.</p>
	CLIMA	Meteorología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempos de análisis de la información climatológica treinta (30) años.</li> <li>Análisis de estadísticos de los datos climatológicos que debe contener como mínimo: condiciones de homogeneidad, consistencia y compleción de las series se debe presentar las estadísticas descriptivas, reportando los valores de media, mediana, moda, máximos, mínimos, varianza, coeficiente de asimetría, entre otros.</li> <li>La información a analizar debe ser de treinta (30) años y debe ser establecida hasta el último año incluido por el IDEAM en su información al público.</li> </ul>	<p>Estudio climático del Área de influencia de las actividades de Dragado.</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
BIÓTICO	4.2.1.1.ECOSISTEMAS	Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La identificación de las unidades de cobertura se realizará con imágenes de satélite actualizada que permita determinar las coberturas a aprovechar en los sitios donde se dispondrá el material de Dragado.</li> <li>▪ Se deberá generar mapas a una escala de 1:5.000 o más detallada dependiendo de las características de la imagen de satélite a utilizar.</li> <li>▪ Se realizarán parcelas de caracterización de las coberturas vegetales en el área de influencia de los sitios donde se dispondrá el material de dragado y el inventario al ciento por ciento (100%) de los individuos arbóreos a intervenir (esta información servirá de base para la solicitud de los permisos de aprovechamiento forestal respectivos en el caso que se requiera).</li> <li>▪ Se identificará las especies florísticas que se encuentren en alguna categoría de amenaza o tenga veda nacional o regional. De requerirse el aprovechamiento, de alguna especie vedada, se deberá solicitar el levantamiento de dicha veda.</li> </ul>	<p>Caracterización de la flora del área de influencia del Proyecto y la identificación de los elementos arbóreos a aprovechar.</p> <p>Identificación de posibles especies para las cuales se requiera solicitud de levantamiento de veda.</p> <p>Identificar para cada ecosistema presente en el área de influencia, el factor de compensación que le aplica de acuerdo con los criterios establecidos en el Manual de Compensaciones Ambientales del Medio Biótico (Minambiente, 2018): representatividad, rareza, remanencia y transformación anual. Información que deberá ser utilizadas para los cálculos de compensación.</p>
		Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los análisis que se realicen por grupo faunístico deberán estar relacionadas con las unidades de cobertura que se identifiquen, con el fin de establecer hábitos alimenticios y establecer hábitats y sitios de reproducción.</li> <li>▪ Identificar las especies que se encuentren en algún grado de protección, o de vulnerabilidad de acuerdo con las listas nacionales e internacionales.</li> </ul>	<p>Caracterización de cada grupo faunísticos.</p> <p>Identificación de especies para las cuales se requiera elaborar medidas de manejo específicas.</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
		Comunidades acuáticas y marino costeras	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los sitios donde se realicen los monitoreos de las comunidades hidrobiológicas deberán coincidir con los sitios donde se efectúe la caracterización fisicoquímica y bacteriológicas, con el fin de establecer relaciones de las comunidades hidrobiológicas con la calidad de las aguas, con respecto a abundancia y diversidad de las mismas.</li> <li>▪ Será relevante tener en cuenta para la definición de los sitios de muestreos de fauna íctica, las zonas priorizadas por alta vulnerabilidad al conflicto socio ecológico en el marco del Proyecto definidas por el IAvH, 2019.</li> </ul>	Caracterización de comunidades hidrobiológicas. Establecimiento de índices de calidad con base en los monitoreos realizados (con generación de mapas de calidad de las aguas).
SOCIAL	DEMOGRAFÍA	Dinámica poblacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datos DANE 2018. SISBEN municipal, solicitar el actualizado a cada municipio a nivel veredal. Secretarías de salud y educación. Actualizar la información con base en lo anterior.</li> <li>▪ Aplicación de ficha territorial; taller participativo (obtenida y actualizada por el Concesionario). Con base en la ficha, se requiere lo siguiente:</li> <li>▪ Población de cada UT: estructura de población por edad y sexo, densidad poblacional de la UT (hab. /km<sup>2</sup>) según zona rural, urbana.</li> <li>▪ Generación pirámides de población que permita definir indicadores laborales.</li> </ul>	Caracterización de la dinámica poblacional.
		Dinámica de poblamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicación de fichas territorial; taller participativo. Con base su aplicación definir y caracterizar:</li> <li>▪ Grupos Poblacionales asentados en la UT: campesinos, pescadores, mineros, otros</li> <li>▪ Patrones de asentamiento según su localización (nuclear o disperso, lineal en relación con el río)</li> </ul>	Caracterización de dinámica de poblamiento.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
	ESPACIAL	Servicios Públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar y actualizar información secundaria DANE, DNP, así como de entidades territoriales, como empresas de servicios públicos, SISBEN;</li> <li>▪ Aplicar ficha territorial con JAC, comités de servicios públicos, grupos poblacionales para determinar a nivel de la UT lo existente y lo potencialmente afectado:</li> <li>▪ Fuentes de abastecimiento de agua que podría ser afectada por intervención de sitios de captación ubicados dentro del Río Magdalena</li> <li>▪ Concesiones, usos y usuarios.</li> <li>▪ Infraestructura de servicios públicos: acueductos, captaciones, vertimientos, en la franja a intervenir y que puedan ser afectadas durante el Dragado; se hará respectivo registro fotográfico.</li> </ul>	Caracterización de servicios públicos. Población que potencialmente se afectaría por afectación a infraestructura de servicios.
SOCIAL	ECONÓMICA	Servicios Sociales	Medios de comunicación local (radio, televisión local); otros medios de difusión, lugares de encuentro a fin de ser eficaces en los procesos de difusión, información y socialización.	Identificación de medios de comunicación con cobertura local.
		Procesos productivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recolectar datos e información local de la UT del Proyecto, en la UMATA u oficinas del sector</li> <li>▪ Aplicación de la ficha territorial a fin de determinar: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Actividades económicas de producción y de subsistencia, particularmente la pesca (ciclo anual tiempos de pesca, de veda), extracción de material de arrastre del río, agricultura (islas, playones), transporte o navegación local, entre otras actividades asociadas al río.</li> <li>○ Usos del suelo, incluye islas y playones, lugares de pesca.</li> </ul> </li> <li>▪ Lugares de desembarco de producción pesquera, áreas y rutas de comercialización. Cadena de valor de pescado. Ingresos familiares (mapa de redes)</li> </ul>	Caracterización de actividades económicas y productiva en UT.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
		Mercado laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recolectar datos e información local de la UT del Proyecto, de la UMATA u oficinas del sector</li> <li>▪ Aplicación de ficha territorial</li> <li>▪ Aplicación de encuesta</li> <li>▪ Características del mercado laboral: identificación de perfiles, población ocupada, desocupada, dependencia económica, entre otros.</li> </ul>	Caracterización laboral.
	CULTURAL	Estrategias adaptativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar información secundaria en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial municipal a fin de determinar patrimonio material o inmaterial protegido a nivel local.</li> <li>▪ Aplicación de ficha territorial y técnicas cartografía social, línea de tiempo y redes que permita caracterizar: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caracterizar estrategias adaptativas destacando los lugares de tránsito, sitios de pesca y lance; rutas de navegación, sitios de extracción de materiales, actividades agrícolas en playones, otros</li> <li>○ Presentar un análisis de la dependencia económica y sociocultural de los grupos poblacionales (campesinos, pescadores, mineros) con el entorno</li> </ul> </li> </ul>	Caracterización de patrones de asentamiento y estrategias adaptativas.
	USO DE RECURSOS	Usos tradicionales de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar la ficha veredal, cartografía social, mapas de redes, línea de tiempo, y teniendo en cuenta las Áreas priorizadas de alta vulnerabilidad al conflicto socio ecológico (IAvH, 2018), caracterizar</li> <li>▪ Uso de recursos naturales y del medio ambiente (ríos, playones, bosques, etc.: demanda, oferta, relación de pertenencia, usos culturales y tradicionales</li> </ul>	Caracterización sociocultural. Mapas culturales.
SOCIAL	ARQUEOLÓGICO	Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar información secundaria local, en particular documentos de ordenamiento territorial, o acuerdos de concejo municipal a fin de actualizar información local sobre patrimonio arqueológico y cultural.</li> <li>▪ Elaborar mapas dirigidos a verificar e identificar la presencia potencial de patrimonio arqueológico en los predios, orillas, y en medio subacuático.</li> </ul>	Mapa arqueológico preliminar.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
	POLÍTICO ORGANIZATIVO	Actores institucionales que actúan en el área de estudio e ia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actualizar información secundaria con base en indagaciones en entidades territoriales, DANE, Agendas de competitividad del DNP, Observatorios de paz regionales entre otras.</li> <li>▪ Aplicar ficha territorial que permita caracterizar los actores institucionales que interactúan en el área de influencia:</li> <li>▪ Las organizaciones sociales y comunitarias presentes (pescadores, mineros, etc.) e instancias y mecanismos de participación: Juntas de Acción Comunal, organizaciones sociales o gremiales (asociaciones de pescadores, mineros) en UT veredales en niveles (primer, segundo y tercer: asociación, grupo de asociaciones, etc.); otras formas organizativas presentes.</li> <li>▪ Escenarios de conflictos socio ambientales asociado al uso y aprovechamiento: alteración de actividades de aprovechamiento del río Magdalena por parte de las comunidades, durante el Dragado, teniendo en cuenta los análisis realizados por el IAvH.</li> </ul>	Caracterización de actores.





## 5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se deberá realizar la identificación y valoración de impactos generados por el desarrollo de las actividades de Dragado con base en lo cual se identifican los programas de manejo ambiental a implementar.

### 5.1 Análisis de Impactos

La evaluación de impacto ambiental tiene como objetivo identificar, valorar y prevenir las consecuencias del desarrollo de actividades asociadas a un proyecto sobre el medio natural donde se realice (Conesa, 2010)<sup>7</sup>. En estos términos la evaluación de impactos es una herramienta eficaz para valorar y detallar las interacciones entre las actividades de los proyectos y los medios naturales que componen a los sistemas socio-ecológicos (biótico, abiótico y socioeconómico), para así determinar las medidas de manejo adecuadas para prevenir, controlar, mitigar o compensar.

### 5.2 Metodología

Existen infinidad de metodologías para la valoración e identificación de impactos ambientales. El Concesionario aplicará la metodología que mejor se adapte al Dragado del Proyecto para evaluar la interrelación del Dragado con los factores ambientales asociados a los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

La metodología asignará a criterio de experto la valoración cuantitativa y cualitativa del posible efecto sobre algunos criterios del medio natural analizado, como el caso del grado de intensidad, extensión, momento, sinergia con otros impactos, carácter acumulativo, recuperabilidad, entre otros. Lo anterior permite determinar de una manera eficaz los efectos negativos o positivos que tendrá una actividad sobre el medio.

Tomando como referencia la metodología de Conesa (2010), en la evaluación ambiental se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]^8$$

Dónde:

$\pm$  = Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

---

<sup>7</sup> Vicente Conesa Fernandez-Vitora (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros. 800 p.

De todas formas, cualquiera sea la metodología que se seleccione para la evaluación ambiental, deberá ser justificada su selección y será debidamente descrita. Adicionalmente, como mínimo se deberá incluir dentro de la evaluación ambiental los siguientes aspectos:

- Evaluación del área sin Proyecto (i.e. Dragado)
- Evaluación del área con Proyecto (i.e. Dragado)
- Identificación de impactos acumulativos, sinérgicos, residuales: Realizar análisis de impactos acumulativos en línea con los requerimientos del IFC<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Corporación Financiera Internacional. (2012). Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. Washington, DC, Estados Unidos: IFC. Considerando lo establecido en la Sección 28.8 del Contrato.

## **6. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL**

Definidas las actividades a ejecutar e identificados los impactos, se definirán los programas definitivos establecidos en la Guía de Manejo Ambiental Marítimo Fluvial que apliquen y los indicados en el Apéndice Técnico 8 y Apéndice Técnico 6 del Contrato, los cuales deben contener como mínimo:

- Número de identificación del programa definido por el Concesionario.
- Nombre del Proyecto.
- Nombre de la ficha.
- Objetivo.
- Tipo de medida (prevención, mitigación, compensación, control).
- Impactos a manejar.
- Actividades a desarrollar.
- Lugar de aplicación.
- Responsable de la ejecución.
- Personal requerido.
- Actividades de seguimiento y control: Donde se debe incluir el indicador y forma de evaluación), se debe tener en cuenta los indicadores identificados por el IAvH.
- Costos de ejecución.

A continuación, se numeran los programas que podrían generarse, sin limitarse a ellos:

### **6.1 Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental**

- Conformación del Grupo de Gestión Ambiental.
- Capacitación ambiental del personal de las actividades de Dragado.
- Cumplimiento requerimientos legales.
- Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional.

### **6.2 Programa de Actividades Constructivas**

- Manejo integral de materiales de construcción.
- Señalización de frentes de obras y sitios temporales.
- Manejo y disposición final de sedimentos procedentes del Dragado.
- Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales.
- Control de erosión y estabilidad de taludes.

### **6.3 Programa de Gestión Hídrica**

- Manejo de aguas superficiales.
- Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.
- Uso eficiente y ahorro del agua.

### **6.4 Programa de Gestión para la Diversidad y Servicios Ecosistémicos**

- Manejo del descapote y cobertura vegetal.
- Protección de fauna.
- Protección de ecosistemas sensibles y estratégicos.
- Protección de ecosistemas acuáticos y recursos pesqueros.

### **6.5 Programa de Manejo de Instalaciones Temporales y Manejo de Maquinaria y Equipos**

- Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal.
- Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

### **6.6 Programa de Gestión con la Comunidad**

- Atención a la Comunidad, Información y Divulgación.
- Manejo de la Infraestructura Social.
- Cultura Vial y Participación Comunitaria.
- Protección al Patrimonio Arqueológico y Cultural.
- Gestión Socio Predial.

## **7. PLAN DE MANEJO DE RIESGO**

Este Plan de Manejo del Riesgo debe considerar la normatividad vigente, incluyendo, pero sin limitarse a la Ley 1523 de 2012, el Decreto 321 de 1999, Decreto 2157 de 2017 y la Resolución 1486 de 2018, y las demás normas que las reglamenten, modifiquen, sustituyan o deroguen.

El análisis de riesgos se elabora frente a la incertidumbre de la posible ocurrencia de eventos o desastres, que pueden ser originados por condiciones naturales, antrópicos y operacionales o técnicas, con base en la legislación pertinente: ley 1523 de 2012, la cual establece la Política Nacional para la Gestión del Riesgo, el Decreto 321 de 1999 referido al Plan de Contingencia Nacional por Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas (en caso de un naufragio de una Draga del Proyecto o cualquier otra situación similar), y el Decreto 50 de 2018, artículo 2.2.3.3.5.6, que refiere la obligación de incluir el Plan de Contingencia para el Derrame de Hidrocarburos y Sustancias Peligrosas, en caso de que aplique.

Para la elaboración del análisis de riesgo, se debe identificar las amenazas tanto endógenas como exógenas que pueden presentarse durante el desarrollo del Proyecto. Conociendo las amenazas se debe valorar la probabilidad de ocurrencia y el nivel o grado en el cual el elemento o sujeto puede verse afectado por la amenaza (vulnerabilidad). Finalmente, se calcula el riesgo para cada evento considerado, jerarquizándolo de acuerdo con la valoración y estableciendo las recomendaciones.

El Plan de Manejo de Riesgo debe garantizar el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con los que debe contar el contratista para la atención de situaciones de carácter técnico, natural o humano que puedan presentar afectación a los recursos naturales durante las actividades constructivas y operación del Proyecto, y que tiene como fin fundamental el proteger los componentes ambientales en el Área de Influencia del Proyecto, los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.

El Plan de Manejo de Riesgo deberá contener como mínimo:

- Alcance, de acuerdo con las características del Proyecto. En particular, el Dragado.
- Responsabilidades por cargo.
- Evaluación y análisis de riesgos (Amenaza y Vulnerabilidad). Evaluación del factor de riesgo de aquellos elementos susceptibles de sufrir pérdida o daños por los efectos naturales o artificiales identificados y el grado de amenaza a que están sometidos.
- Identificación de los casos que constituyen contingencia ambiental en el Proyecto: Caída de sustancias contaminantes (combustibles, lodos, lubricantes, residuos, otros); incendio que comprometa instalaciones y vegetación; emisiones atmosféricas excesivas o anormales; generación de radiación por manipulación de material o equipo radioactivo (uso de densímetro nuclear); generación anormal de ruido; derrame y pérdida de agua por daños de redes o quipos de conducción, intervención mecánica o manual de áreas no autorizadas, entre otros.
- Localización geográfica de sitios (recursos) vulnerables.
- Organización y comunicaciones (Establecimiento de niveles de responsabilidad, conformación de grupos de respuesta e identificación de grupos de apoyo). Articulación con planes de gestión del riesgo municipal y la Unidad Nacional para Gestión del Riesgo y Desastres.
- Establecimiento de plan de acción de acuerdo con cada uno de los riesgos identificados. (Medidas preventivas, acciones de respuesta, y acciones correctivas o de mitigación).
- Actividades de seguimiento a eventos (Metodología para establecer análisis de causas y acciones de control).
- Anexos: Identificación de datos básicos de grupos de apoyo (Ubicación, Teléfono, otros); equipos de respuesta.

El Plan de Manejo de Riesgo debe estar articulado con el Plan de Gestión del Riesgo (Decreto 2157 de 2017), de responsabilidad del Concesionario.

## **8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Elaborar el cronograma de ejecución del PAGA, en coherencia con el Plan de Dragado.



## **9. PERMISOS AMBIENTALES Y DEMANDA Y USO DE RECURSOS NATURALES**

Se deberán identificar y gestionar la obtención de todas las Licencias y Permisos de carácter ambiental requeridos para la ejecución de las actividades de dragado y disposición del material producto de los mismos, las cuales deberán ser tramitadas ante la Autoridad Ambiental competente. Es de resaltar que el Concesionario elaborará y presentará al Interventor y la ANI el Plan de Trámites Ambientales según lo indicado en el Apéndice Técnico 6.

## **10. COMPENSACIONES**

Se deberá identificar y gestionar las compensaciones ambientales y sociales derivadas de las intervenciones a la infraestructura social, las actividades económicas y el aprovechamiento de recursos naturales por la ejecución de las actividades de Dragado, considerando la Resolución 256 de 2018 del MADS, las normas específicas que al respecto hayan emitido las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área del Proyecto, y demás Leyes Aplicables.

Entre otras que resulten aplicables en estricta aplicación de la Ley Aplicable y los demás instrumentos mencionados en la Sección 28.18 del Contrato de Concesión, el Concesionario deberá evaluar la exigibilidad de las siguientes compensaciones, cumpliendo, con lo previsto en la Ley Aplicable para su reconocimiento:

### **10.1 Medidas por restricciones de pesca**

El Concesionario deberá definir en campo previo a las actividades de Dragado y de disposición de material producto de los dragados, los sitios de pesquería e identificar si el Dragado genera impactos potenciales sobre los mismos. De no poder ser controlados o mitigados dichos impactos, y de ser requerido por la Ley Aplicable, se estimaría la compensación asociada por posibles afectaciones a la población pesquera, la cual será asumida por la ANI de ser exigible de acuerdo con la Ley Aplicable. Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el Contrato de Concesión.

En todo caso, respecto de este análisis y el cálculo de la compensación, la ANI podrá señalarle al Concesionario que ésta adelantará directamente los estudios correspondientes con base en la información del Plan de Dragado y demás información producida por el Concesionario.

### **10.2 Compensación ambiental por levantamiento de veda epífita vascular y no vascular**

En caso de requerirse sitios en tierra para la disposición del material proveniente del Dragado, el Concesionario deberá realizar los estudios requeridos para el levantamiento de veda de epífitas previo a la intervención de los sitios para la disposición del material proveniente del dragado y estimar la compensación asociada por dicha afectación en estricta aplicación de la Ley Aplicable. Esta compensación estará asociada a la compensación por levantamiento de veda epífitas vascular y no vascular debido a la intervención de áreas donde se anticipan actividades de rescate y traslado de especímenes.

### **10.3 Compensación por el medio biótico**

En caso que el Concesionario requiera la disposición del producto del Dragado en tierra y éste implique aprovechamiento forestal previo para la adecuación del terreno, deberá establecer las acciones para compensar los efectos o impactos negativos generados por el Proyecto en términos de la pérdida de diversidad biológica, estimando el área final a compensar, identificando los posibles sitios donde se pueda llevar a cabo la compensación y estableciendo las acciones específicas a desarrollar, dentro del marco del manual de asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.

En cualquier caso, en que haya lugar a la compensación del medio biótico bajo lo dispuesto en la Resolución 256 de 2018, se deberá aplicar dicha norma junto con sus anexos, de manera que se someta a consideración de la Autoridad Ambiental competente el respectivo plan de compensación.

Así mismo, sin perjuicio de lo establecido en dicha disposición, se deberá verificar en cada caso si la Corporación Autónoma Regional competente o cualquier otra Autoridad Ambiental competente tiene y/o cuenta con requisitos, criterios o procedimientos específicos vinculantes que deban ser considerados para efectos de someter a consideración el respectivo plan de compensación, y así obtener su respectiva aprobación.

## 11. FORMATOS Y ANEXOS

El Concesionario deberá diligenciar los formatos provistos por la Interventoría dentro de los \_\_\_ ( ) Días siguientes a la Fecha de Inicio. Estos formatos deberán ser firmados por los directores de obra e Interventoría, ratificando la responsabilidad con la información contenida, como soporte contractual.

Los formatos mínimos a ser presentados por la Interventoría serán los siguientes, para el cumplimiento relacionado con el PAGA:

<b>Nomenclatura</b>	<b>Objetivo</b>
MSE-FR-28	Radicación ambiental
MSE-FR-25	Cierre ambiental

Los formatos serán adaptados de acuerdo con las necesidades del Proyecto por la Interventoría. Cada vez que un dato o una información cambie, debe ser actualizado, puesto que serán base para el cierre ambiental del Proyecto. A continuación, se relaciona el contenido mínimo de cada uno de ellos.

### **11.1 MSE-FR-28: Radicación ambiental**

Este formato deberá ser diligenciado únicamente por el Concesionario y el mismo debe ser no objetado por la Interventoría del Proyecto. El contenido de este formato contendrá, entre otros:

- Localización Geográfica del Proyecto: debe incluir el Departamento, Municipio, Corregimiento o vereda donde está ubicada la obra y los puntos de referencia (PR) correspondientes.
- Características de las actividades de Dragado: se debe definir las características técnicas y volúmenes estimados por área de acuerdo con lo establecido en el Contrato y lo indicado en el Apéndices Técnicos 1 y 2
- Breve descripción ambiental del área del Proyecto: con base en el PAGA, el contratista describirá las características relevantes ambientales del área donde se ejecutará el Dragado (áreas de manejo ambiental, cuerpos de agua, cobertura vegetal, etc.)
- Autoridad(es) ambiental(es) competente(s): escribir el nombre de las Autoridades Ambientales competentes de la jurisdicción de donde se ubica el Proyecto y las actividades de Dragado.
- Pasivos Ambientales Encontrados: en este ítem el Concesionario debe escribir los pendientes ambientales existentes de manera que la ANI los conozca antes del inicio del Dragado.
- Estado Legal: si el sitio requiere de permiso por parte de la Corporación Autónoma Regional competente u otra Autoridad Ambiental se escribirá el número del acto administrativo que lo otorga o si se encuentra en trámite.
- Estado permisos según aplique y sin limitarse a aprovechamiento forestal en áreas de disposición en tierra, medidas de veda aprobadas por la Autoridad Ambiental competente, etc. se debe indicar el número del acto administrativo, compromisos y allegar copia de los documentos.
- Incluir información relacionada con registros públicos ambientales requeridos, tales como, incluyendo, pero sin limitarse al registro de generador de residuos peligrosos, inscripción del departamento de gestión ambiental, registro de PCBs si fuere el caso, entre otros.
- Fauna: se deben escribir los nombres comunes y científicos de las especies identificadas en el PAGA.

- Personal Involucrado: se debe listar los profesionales de las áreas ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo tanto de Interventoría como de contratista que intervengan en las actividades de Dragado.

## **11.2 MSE-FR-25: Cierre Ambiental**

### **11.2.1 Objeto y Alcance**

Establecer el procedimiento para el cierre ambiental con relación a lo establecido en el Apéndice Técnico 6. Será de estricto cumplimiento y deberá ser no objetado por la Interventoría del Proyecto. A continuación, se mencionan los lineamientos a considerar:

### **11.2.2 Generalidades**

- El cierre ambiental deberá garantizar el cumplimiento de las diferentes obligaciones, requerimientos e instrucciones que para el efecto haya dispuesto la autoridad ambiental competente, en cuyo caso deberá garantizar el archivo de los expedientes ambientales, previo cumplimiento de sus obligaciones.
- Para este cierre se presentará, sin limitarse a, los paz y salvo emitidos por la Corporaciones Autónomas Regionales competentes en el cual conste lo cumplido con cada una de las resoluciones y/o actos administrativos correspondientes. Se indicará en porcentaje el cumplimiento de lo establecido en cada permiso.
- Así mismo se indicará el porcentaje de cumplimiento de cada programa; se dejará constancia de que el Concesionario reconformó o recuperó las áreas intervenidas en el desarrollo del Dragado, esto incluye campamentos, fuentes de material y sitios de disposición final de material.
- Se dejará constancia del cumplimiento de los compromisos adquiridos para las compensaciones socio ambientales ejecutadas en el desarrollo del Dragado del Proyecto, constancia del número de monitoreos ejecutados y se hará recomendaciones de los monitoreos que deban hacerse en un futuro con el fin de verificar las condiciones de los elementos del medio ambiente.
- Se dejará constancia de que el Concesionario no ha dejado ningún pasivo social ni ambiental, como ningún daño ambiental, que no ha dejado ningún requerimiento y/o obligación ambiental pendiente por cumplir.
- También se describirán y cuantificarán las actividades sociales y ambientales no cumplidas por el contratista y que no están a satisfacción por parte del Interventor; se referenciarán las medidas preventivas, investigaciones en curso o ya concluidas.

### **11.3Otros**

También se presentarán:

- Formatos que contengan la información de todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás instrumentos ambientales otorgados al Concesionario respecto a las actividades de Dragado.
- Formatos que incluyan información asociada con el avance de las labores del PAGA.
- Desarrollo del programa de salud ocupacional, higiene, panorama de factores de riesgo y Plan de Gestión del Riesgo.