



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 2

**LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ADAPTACION DE
LA GUIA AMBIENTAL (PAGA) – OBRAS DE MEJORAMIENTO HIDRÁULICO**

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
Lista de Tablas:	3
1. Introducción	4
1. MARCO LEGAL Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO	5
1.1 Marco Legal Referencial del PAGA	5
1.1 Metodología del Estudio	13
1.1.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	18
1.1.2 CARACTERIZACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA	18
1.1.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL	35
1.1.4 Zonificación ambiental y de manejo ambiental.....	35
2. Descripción del proyecto	38
2.1 Localización	38
2.2 Descripción de las Obras de Mejoramiento Hidráulico	38
2.3 Características técnicas de las obras de mejoramiento hidráulico	39
2.3.1 Diseños.....	40
2.3.2 Actividades de mejoramiento hidráulico.....	40
2.3.3 Señalización	41
2.4 Requerimientos de personal y maquinaria	41
3. Área de Influencia y Línea Base Ambiental.....	41
3.1 Área de influencia	41
3.2 Línea de base o caracterización físico, biótica y social	42
4. Evaluación Ambiental.....	53
4.1 Análisis de Impactos.....	53
4.2 Metodología.....	53
5. Programas de Manejo Ambiental	54
5.1 Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental.....	54
5.2 Programa de Actividades Constructivas.....	55
5.3 Programa de Gestión Hídrica.....	55
5.4 Programa de Gestión para la Diversidad y Servicios Ecosistémicos.....	55
5.5 Programa de Gestión del Cambio Climático.....	55
5.6 Programa de Manejo de Instalaciones Temporales y Manejo de Maquinaria y Equipos 55	
5.7 Programa de Gestión con la Comunidad	55
6. Plan de Manejo de Riesgo	56

7. Cronograma de Ejecución.....	57
8. Permisos Ambientales y demanda y USO de recursos naturales	57
9. Compensaciones	58
9.1 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN SOCIAL	58
9.2 MEDIDAS POR RESTRICCIONES DE PESCA	58
9.3 COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR LEVANTAMIENTO DE VEDA EPÍFITA VASCULAR Y NO VASCULAR.....	58
9.4 COMPENSACIÓN POR EL MEDIO BIÓTICO	59
10. Formatos y Anexos.....	59
10.1 MSE-FR-28: Radicación ambiental.....	60
10.2 MSE-FR-29: Presupuesto del PAGA	60
10.3 MSE-FR-25: Cierre Ambiental.....	61
10.3.1 Objeto y Alcance.....	61
10.3.2 Generalidades.....	61
10.4 MSE-FR-22.12: Informes de Interventoría.....	61
10.5 Otros	62

Lista de Tablas:

Tabla 1 Normativa	6
Tabla 2 Listado fuentes de información	14
Tabla 3. Caracterización de sedimentos de fondo	22
Tabla 4 Unidades territoriales.....	31
Tabla 5. Medios y variables a considerar para la Zonificación Ambiental	36
Tabla 6 Identificación y localización de obras prioritarias para la APP 2020	38
Tabla 7 Lineamientos para la elaboración de la línea de base del AI.....	43
Tabla 8 Permisos Aplicables Al Proyecto y Competencias	57

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 las Obras del Proyecto.
- (b) El PAGA busca caracterizar las condiciones físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia de las Obras del Proyecto. 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.

1. 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.

1.1 Marco Legal Referencial del PAGA

Para la elaboración y presentación del PAGA de Obras, el Concesionario deberá considerar y cumplir con la Ley Aplicable de carácter ambiental aplicable a las Obras. 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 a las Obras del Proyecto, así como los potenciales permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos ambientales que requiera para llevar a cabo las Obras del Proyecto.

El concesionario deberá cumplir con la normativa vigente, teniendo en cuenta para esto que el proyecto completo o por tramos o sectores según se defina la estrategia de ejecución; y de acuerdo con el uso y aprovechamiento de recursos naturales requeridos, deberá gestionar y obtener los respectivos permisos ante la correspondiente Corporación Autónoma Regional involucrada según el tipo de uso y aprovechamiento de recurso natural como de la ubicación de las obras. En la Tabla 1, se listan algunas de las entidades y normas aplicable, sin ser las únicas correspondientes, por lo tanto, le corresponde al Concesionario realizar la verificación del tipo de instrumentos ambientales a requerir como de las autoridades ambientales competentes ante las cuales debe obtener y tramitar dichos instrumentos ambientales.

Adicionalmente, el Concesionario deberá consultar y tener en cuenta lo establecido en los documentos de ordenamiento territorial municipal (EOT, PBOT, POT; ZRC), información de la Autoridad Nacional de Licencias (ANLA), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Parques Nacionales (UAESPNN), Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR), sitios RAMSAR, AICAS, Alcaldías Municipales y sus dependencias, Ministerio de Interior (MI), Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), los POMCAS, PORH y documentos que sean relevantes tanto del Río Magdalena y sectores donde se localizan las Obras del Proyecto.

A continuación, se presenta un nomograma con las principales normas que se deberán tener en cuenta por parte del Concesionario, sin embargo, se advierte que se trata de una referencia, y que, por lo mismo, es enunciativa. Por lo tanto, el Concesionario deberá revisar y validar cuáles son las normas aplicables a las actividades de las obras y conexas, y por lo mismo, garantizar el cumplimiento de la normativa correspondiente, la cual incluye no sólo las normas nacionales, sino también las normas de carácter local o especial que apliquen al proyecto.

Tabla 1 Normativa

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA - 1971	Ley 34 de 1971	Por el cual se crea la Dirección General de Navegación y Puertos y se dictan otras disposiciones. Dependencia del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, que tendría a su cargo todo lo relativo a la navegabilidad de los ríos; la construcción de muelles y obras marítimas y fluviales en general; la vigilancia de estas obras; la revisión y aprobación de los reglamentos y tarifas de las empresas de transporte fluvial y de cabotaje; la aplicación de las normas sobre navegación y en general, todas las demás actividades relacionadas.
CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA - 1973	Ley 23 de 1973	Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 1974	Decreto ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. el cual tiene por objeto preservación, restauración y conservación del ambiente, prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables, y regular la conducta humana, individual o colectiva y la Administración Pública. Entre muchos otros artículos, el 83 y 84, relacionado con las rondas hídricas y el artículo 104 sobre la ocupación de playas
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 134 de 1994	Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 397 07/08/1997	Ley General de Cultura. Art. 70 - 72 de la Constitución Política.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 743 05/07/2002	Por la cual se desarrolla el artículo 38 de la Constitución Política de Colombia en lo referente a los organismos de acción comunal.
CONGRESO DE LA REPUBLICA	Ley 1252 de noviembre 27 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 1185 12/03/2008	Modifica Ley 397 sobre integración del patrimonio arqueológico y cultural.
CONGRESO DE LA REPUBLICA	Ley 1333 del 21 de julio de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones
CONGRESO DE LA REPUBLICA	Decreto Ley 321 de 1999	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA	Decreto 2157 de 2017	Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	Resolución 1486 de 2018	Por la cual se adopta el formato único para el reporte de las contingencias para proyectos no licenciados y se adoptan otras determinaciones
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE - 1988	Decreto 2689 de 1988	Estatuto Nacional de Navegación Fluvial", algunos artículos que no han sido derogados y en especial el Título III "De procedimientos y sanciones - Capítulo I - Normas Generales de Procedimiento.
EL PUEBLO DE COLOMBIA - 1991	Artículo 331 de la Constitución política de Colombia de 1991	Créase la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena encargada de la recuperación de la navegación, de la actividad portuaria, la adecuación y la conservación de tierras, la generación y distribución de energía y el aprovechamiento y preservación del ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables. La ley determinará su organización y fuentes de financiación, y definirá en favor de los municipios ribereños un tratamiento especial en la asignación de regalías y en la participación que les corresponda en los ingresos corrientes de la Nación.
CONGRESO DE COLOMBIA -1991	Ley 1 de 1991	Por la cual se expide el Estatuto de Puertos Marítimos y se dictan otras disposiciones.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 1992	Decreto 2171 de 1992	Por el cual se reestructura el Ministerio de Obras Públicas y Transporte como Ministerio de Transporte y se suprimen y reestructuran entidades de la rama ejecutiva del orden nacional. Este Ministerio se organiza en Direcciones y una de ellas es la de Transporte Fluvial, asumiendo algunas de las funciones de la Dirección General de Navegación y Puertos, la cual desaparece por completo.
CONGRESO DE COLOMBIA -1993	Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Principalmente: Título I Artículo 1. Principios Generales Ambientales. Título VI. De las Corporaciones Autónomas Regionales. Artículo 31, Funciones. Título X. Artículos 74, 75 y 76. Título XII de las Sanciones y medidas de policía. Artículos: 83, 84, 85 y 86
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA - 1994	Ley 161 de 1994	Por la cual se organiza la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena, se determinan sus fuentes de financiación y se dictan otras disposiciones. En su artículo 4, faculta a CORMAGDALENA para que ejerza las funciones de supervisión y coordinación de las acciones desarrolladas en la cuenca del río Magdalena en relación con los aspectos que inciden en el comportamiento de la corriente del río.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA - 2013	Ley 1682 de 2013	Por la cual se adaptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA - 2012	Ley 1508 de 2012	Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA - 2015	Ley 1955 de 2019	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 ""Pacto por Colombia, pacto por la Equidad". Artículo 112 a 116 relacionados con las asociaciones Público Privadas. Artículo 179 de Áreas Naranja de interés cultural y Artículo 195 de Inclusión Laboral

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA - 2018	Ley 1882 de 2018	Por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia, la Ley de Infraestructura y se dictan otras disposiciones.
CONGRESO DE COLOMBIA - 2008	Ley 1242 de 2008	Por la cual se establece el Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales y se dictan otras disposiciones. Regula las actividades navegables del río, para evitar y controlar lo que suceda en este importante caudal de comercio y biodiversidad. Estas actividades se regulan por medio de esta ley que reglamente todas las actividades según el código nacional de navegación.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA - 2013	Ley 1682 de 2013	Por la cual se adaptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA - 2019	Ley 1955 de 2019	“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022”. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” Artículo 99. Apoyo a los Sistemas de Transporte. Artículo 103. Intervención de la red vial, fluvial y aeropuertos regionales.
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE - 1956	Decreto 2049 de 1956	Este importante decreto, pese a su antigüedad no ha sido modificado, estableciendo normas de Construcción de las naves fluviales, mecanismos de Inspección y Calificación de Embarcaciones Fluviales entre otros.
CONGRESO DE COLOMBIA -1996	Ley 336 de 1996	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional del Transporte.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2008	Decreto 4735 de 2009	Por medio del cual se reglamenta el trámite de solicitud de concesiones para el desarrollo de actividades portuarias, previstas en la Ley 1ª de 1991 y en la Ley 1242 de 2008.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2013	Decreto 1610 de 2013	Por el cual se reglamenta el artículo 26 de la Ley 1508 de 2012.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2012	Decreto 1467 de 2012	Por el cual se reglamenta la Ley 1508 de 2012.
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL - 2011	Decreto 4181 de 2011	Por el cual se escinden unas funciones del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y se crea la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION -1995	Documento CONPES 2764 de 1995	Plan para la Recuperación y Manejo del Río Grande de la Magdalena, donde se establecen los lineamientos para la actuación de la Corporación durante el período 1995 – 1998, y se determinó que las inversiones se concentrarían durante este período en los sectores transporte, medio ambiente y pesca.
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION -1995	Documento CONPES 2814 de 1995	Plan de acción para el sector fluvial, este documento presenta a consideración del CONPES una estrategia para mejorar la infraestructura fluvial de los canales navegables y terminales portuarios, así como los servicios asociados, en las cuencas fluviales del Magdalena, la Orinoquia, la Amazonia y el Atrato.

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 1997	Decreto 3112 de 1997	Por el cual se reglamenta la habilitación y la prestación del servicio público de transporte fluvial.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 664 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento de Construcción de Obras Fluviales.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 665 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento para el funcionamiento de Astilleros y Talleres Fluviales.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 666 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento de Luces y Señales de Navegación Fluvial.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 667 de 1999	Por la cual se adopta como Reglamentos los Manuales de Señalización Fluvial, Balizaje Fluvial, Seguridad y Sanidad Fluvial para Embarcaciones Mayores, y Seguridad y Sanidad Fluvial para Embarcaciones Menores.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 668 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento de Operación de Transbordadores y Prestación de Servicios de Transbordo.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 2104 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento de las Embarcaciones Mayores, las cuales registrarán en todo el Territorio Nacional.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 2105 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento para embarcaciones Menores, las cuales registrarán en el Territorio Nacional.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 2106 de 1999	Por la cual se expide el Reglamento para Puertos, Muelles y Bodegas en el modo fluvial.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 1999	Resolución 2107 de 1999	Por medio de la cual se expide el Reglamento de Tripulaciones y Dotaciones de las Embarcaciones Fluviales.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 2000	Resolución 3388 de 2000	Por la cual se organizan las Inspecciones Fluviales del Ministerio de Transporte, se fijan funciones y sus jurisdicciones en todo el territorio nacional.
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	Ley 1450 de 2011	“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014.” Artículo 206 de la Ley de Rondas Hídricas que establece que corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y Desarrollo Sostenible realizar el acotamiento de la faja paralela a los cuerpos de agua a que se refiere el literal d) del artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL- 2006	Resolución 0627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	Resolución 2254 de 2017	Por el cual se adopta a norma de calidad de aire ambiente y se dictan otras disposiciones

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 2013	Resolución 3767 de 2013	Por medio de la cual se adopta el manual único de señalización fluvial como reglamento de señalización y balizaje fluvial y se dictan otras disposiciones.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 2013	Resolución 320 de 2013	Por el cual se reglamentan las garantías para actividades portuarias en áreas marítimas y fluviales y se dictan otras disposiciones.
MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO - 2014	Decreto 301 de 2014	Por el cual se modifica el Decreto número 1467 de 2012.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - 2014	Decreto 769 de 2014, compilado en el Decreto 1076 de 2015	Por el cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2014	Decreto 1553 de 2014	Por medio del cual se modifica el Decreto 1467 de 2012.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2014	Decreto 2043 de 2014	Por el cual se modifica el Decreto 1467 de 2012, reglamentario de la Ley 1508 de 2012.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 1981	Decreto 2858 de 1981	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 2015	Plan Maestro Fluvial de Colombia 2015	Se plantean diferentes acciones a implementar a corto plazo, enfocadas a: reducir los niveles de emisiones mediante la aplicación de tecnologías, definir estándares con el fin de regular los niveles de emisiones de los buques, su uso energético y el tratamiento de los desechos a bordo.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 2015	Resolución 164 de 2015	Por medio del cual se establecen los corredores logísticos de importancia estratégica para el país y se dictan otras disposiciones. Como ejes fluviales se establece el Río Magdalena: entre Puerto Salgar - Barranquilla y Barranquilla - Cartagena (por el Canal del Dique).
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2015	Decreto 063 de 2015	Por el cual se reglamentan las particularidades para la implementación de Asociaciones Público Privadas en el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2015	Decreto 474 de 2015	Por medio del cual se reglamenta el trámite de solicitud de concesiones para el desarrollo de actividades portuarias previstas en las Leyes 1ª de 1991 y 1242 de 2008.
MINISTERIO DE TRANSPORTE - 2015	Decreto 1079 de 2015.	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. En este se Establece todo lo relacionado con el transporte fluvial para el país. Capítulo 2. Servicio público de transporte fluvial. Sección 1. De las vías fluviales y su uso. Sección 2; de las empresas de transporte fluvial. Sección 7; de la operación fluvial
DIRECCIÓN GENERAL MARITIMA - 2011	Resolución 157 de 2011	Por la cual se fijan las especificaciones técnicas para la realización de levantamientos hidrográficos y generación de información batimétrica en los espacios marítimos y fluviales colombianos bajo la jurisdicción de la Dirección General Marítima
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - 2015	Decreto 1082 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector administrativo de Planeación Nacional.

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - 2016	Resolución 1464 de 2016	Por la cual se establecen los requisitos y parámetros que deberán cumplir las entidades públicas responsables del desarrollo de proyectos de Asociación Público Privada para solicitar el concepto previsto en el artículo 206 de la Ley 1753 de 2015.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2017	Decreto 2100 de 2017	Por el cual se sustituye el artículo 2.2.2.1.2.2. del Decreto 1082 de 2015, relacionado con el derecho a retribuciones en proyectos de Asociación Público Privada.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - 2017	Resolución 472 de 2017	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 1912 de 2017	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental marino costera y que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 0256 de 2018	Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - 2018	Decreto 050 de 2018	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de las Macrocuenas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2019	Decreto 1974 de 2019	Por el cual se adiciona a la Sección 12 al Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1082 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector de Planeación Nacional, con el fin de reglamentar las particularidades para la implementación de Asociaciones Público Privadas en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2019	Decreto 2106 de 2019	"Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública".
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA - 2020	Directiva presidencia No. 8 de 2020	La Dirección Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior DANCP, como principal responsable de los procesos de consulta previa, y demás entidades de la Rama Ejecutiva del orden nacional llamadas a intervenir en los diferentes procesos de consulta previa adelantados para el desarrollo de proyectos, obras o actividades de acuerdo con el criterio de afectación directa a comunidades étnicas, estarán sujetas a las directrices que en esta Directiva se imparten:
MINISTERIO DE CULTURA	Decreto 138 de 2019	Por el cual se modifica la Parte IV “Patrimonio Arqueológico” del el Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA	Decreto ley 2106 de 2019.	Artículo 131. Programa de Arqueología preventiva. Modificase el numeral 1.4, adicionase el numeral 1.6 al numeral 1 y modificase el inciso séptimo del numeral 2 del artículo 11 de la Ley 397 de 1997
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – 2012	Resolución 3656 de 2012	Por la cual se establecen parámetros para la evaluación del mecanismo de asociación público privada como una modalidad de ejecución de proyectos de qué trata la Ley 1508 de 2012 y el Decreto número 1467 de 2012.

ENTIDAD Y AÑO	FUNDAMENTO LEGAL	COMENTARIO
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION -2013	Documento CONPES 3758 de 2013	Plan para restablecer la navegabilidad del río Magdalena, que se soporta principalmente en un programa de intervenciones estratégicas y prioritarias, así como un correcto mejoramiento del canal navegable, de forma tal que se mejoren las condiciones físicas necesarias a futuro para lograr el aprovechamiento de esta hidrovía como corredor logístico intermodal.
CORMAGDALENA – 2008	Acuerdo 135 de 2008	Por el cual se dictan disposiciones tendientes a establecer las condiciones para el uso y goce de los bienes público ubicados en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande del Magdalena – CORMAGDALENA, así como la infraestructura de propiedad o a cargo de la Corporación y para su mejor comprensión, se unifica con el acuerdo 130 del 24 de enero de 2007.
CORMAGDALENA – 2014	Resolución 54 de 2014	Por medio de la cual se declara de utilidad pública e interés social el Proyecto de Recuperación de la Navegabilidad en el Río Magdalena.
AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES ANLA - 2013	Decreto 3016 de 2013	Art 1. Permiso de Estudios con fines de elaboración de Estudios Ambientales, con la finalidad de elaborar estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones deberá previamente solicitar a la autoridad ambiental competente la expedición el permiso que reglamenta el presente Decreto.
<i>*En color azul la normatividad de mayor relevancia para la ejecución de las obras del Río Magdalena</i>		
<i>*En color verde la normatividad específica que aplica para CORMAGDALENA</i>		
Referencias: ANLA, 2014; DNP, 2020; Función pública, 2020; MADS, 2020; MinTransporte, 2020; Secretaría General del Senado, 2019.		

Adicional a la normativa general relacionada anteriormente, 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 en el evento en que la Autoridad Nacional de Consulta Previa considere que procede la consulta previa con comunidades y los POMCAS, tanto del río Magdalena ocho (8) de los tributarios a este en los sectores donde se localizan las obras priorizadas, la normativa aplicable bajo el Decreto Ley 2811 de 1974, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución 472 de 2017 y las normas especiales que sean expedidas por cada una de las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área del proyecto; al igual que toda la normatividad adicional vigente.

De igual forma el concesionario deberá incluir dentro de sus análisis y actividades para cumplimiento la información que en los últimos años a nivel nacional, han incorporado los instrumentos de planificación para la acción climática en los instrumentos formales de planificación sectoriales y territoriales, así como en la formulación de los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático a nivel sectorial y territorial (MADS, 2020). También, deberá considerar la Ley de Cambio Climático (Ley 1931-2018) en la que se determina la necesidad de desarrollar Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) donde cada Sector (incluido el de Transporte) debe identificar, evaluar y orientar la incorporación de medidas de mitigación de Gases Efecto Invernadero (GEI) y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones del respectivo sector.

El objetivo de los Planes de Acción Sectorial –PAS- es identificar las prioridades sectoriales de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y sus medios de implementación, para así facilitar su integración en la planeación sectorial y lograr así la reducción de emisiones futuras, optando por sendas de desarrollo carbono-eficientes, mientras se maximizan los co-beneficios como incremento de productividad, reducción de costos, transferencia de tecnología, reducción de riesgo de afectación por barreras no arancelarias, generación de empleo, mejoras en calidad de aire y salud, entre otros.

Actualmente los sectores de Minería, Hidrocarburos, Electricidad, **Transporte**, Residuos, Vivienda, Industria y Agropecuario cuentan con Planes de Acción Sectorial de Mitigación para el Cambio Climático (PAS) aprobados por cada ministerio sectorial respectivo. Estos documentos son dinámicos y están siendo objeto de revisión por parte de cada uno de los sectores con el fin de establecer claramente prioridades de acción para la mitigación de gases de efecto invernadero, las metas y diseñar las estrategias de implementación de los mismos.

Las actividades a realizar en el presente proyecto, deberán estar alineadas al Plan de Acción Sectorial de Mitigación (PAS) Sector Transporte – 2015 del Ministerio de Transporte, en el que se presenta un conjunto de políticas, programas y acciones que contribuirían a la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, en especial la relacionada con la sustitución de transporte de carga por carretera con transporte fluvial: *Sustitución por transporte fluvial de una proporción de los viajes que se hacen por modo carretero para transportar productos mineros provenientes de Cundinamarca, Boyacá Santander, Norte de Santander y Cesar a través del río Magdalena hasta el acceso a Barranquilla (Reducción CO2 (M Ton): 17, Costo -\$34,5 USD / Ton)* y las demás que apliquen al momento de la realización del proyecto, considerando que estas medias son variables en el tiempo.

Adicionalmente, se deberán considerar las metas establecidas por el Ministerio de Ambiente – 2015 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), para el sector transporte encaminadas a reducir las emisiones de GEI, reducir la vulnerabilidad y el riesgo frente al cambio climático, las cuales son:

- a) Tres herramientas implementadas para mejorar los sistemas de Información Geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.
- b) Dos documentos de lineamientos técnicos elaborados para realizar estudios de riesgo para la infraestructura de transporte (modo carretero y modo aéreo).
- c) Política para la Gestión de Riesgo de Desastres - GRD y la Adaptación al Cambio Climático ACC formulada para el sector.
- d) Dos metodologías para el cálculo de riesgo de la infraestructura de transporte diseñadas e implementadas (modo carretero y modo aéreo)
- e) Proyecto piloto implementado para la aplicabilidad de los lineamientos de infraestructura verde vial.

1.1 Metodología del Estudio

El PAGA se deberá evaluar con base en lo dispuesto en el artículo 2.2.2.5.4.3 del decreto 1076 de 2015. Así mismo, se deberá remitir la información que requieran las Corporaciones Autónomas Regionales en el marco de sus competencias y funciones 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 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.

En este sentido se deberá realizar la revisión de información pertinente, actualizada y acorde con el área de estudio, tomando como base la información generada por entidades públicas y privadas, como las que se relacionan en la **Tabla 2**. 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.

El PAGA como los demás estudios complementarios deben ser desarrollados cumpliendo los lineamientos establecidos en las diferentes metodologías 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 el momento de entrada del operador 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 la pruebas técnicas y de campo que se recojan y analicen.

En este sentido el Concesionario gestionará el respectivo Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, requerido para la manipulación y/o recolección de especies vegetales o animales con cobertura nacional ante la ANLA. El responsable también podrá subcontratar una empresa que cuente con el permiso de recolección vigente.

Si para el desarrollo de las pruebas técnicas que se realicen en campo, se utilizaren 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 periodo 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, 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 y relacionar los profesionales que participaron en el mismo, especificando la respectiva disciplina.

A continuación, se presenta un listado enunciativo de fuentes de información, por lo tanto, la búsqueda, revisión, depuración y análisis de la información que realice 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.

Tabla 2 Listado fuentes de información

TIPO	COMPONENTE	FUENTES DE INFORMACIÓN	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN
CARTOGRAFÍA	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, 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 CORMAGDALENA, 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, autoridades ambientales regionales y locales. Estudio nacional del agua 2020 y POMCAS:

TIPO	COMPONENTE	FUENTES DE INFORMACIÓN	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN
			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.
	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 nacional, regionales y locales.	Entidades territoriales, universidades y estudios existentes en el área del proyecto.
ASPECTOS BIOTICOS	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> ” (Ambienciq 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	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
		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.	
	Ecosistemas Marinos	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. Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017),	Estudios existentes en el área del proyecto asociaciones especializadas.
ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES	Demográfico, Espacial y Económico	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.	Estudios existentes sobre el área Espacial del proyecto.
	Cultural	Información primaria, ICANH, ADR, ANT, Ministerio de Cultura y Ministerio del Interior, IAvH.	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	Información primaria, Ministerio de Cultura e ICANH.	Estudios existentes sobre el área del proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros).
	Político administrativo y Tendencias de desarrollo	Entidades territoriales, DANE, Agendas de competitividad del DNP, IGAC, UAEGRTD, SIAC, Observatorios de paz regionales e información primaria.	Estudios existentes sobre el área del proyecto, centros de investigación (universidades, entre otros), instrumentos de ordenamiento territorial.
	Información de población a reasentar	Información primaria en el marco de la metodología para reasentamiento del Banco Mundial y a partir de los conceptos del DANE (hogares).	

Fuente: ERM, con información Base tomada de la Metodología General Para La Elaboración Y Presentación De Estudios Ambientales MADS, 2018

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 que se definen en los aspectos a tener 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 AI.

1.1.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Se deberá determinar el área de influencia, teniendo en cuenta que 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). 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 se define en función de los impactos significativos que sobre ellos pueden ocasionar las actividades y/o fases del Proyecto.

1.1.2 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 proyecto deberá incluir la caracterización de los mismos.

1.1.2.1 Aspectos Físicos

Para la caracterización del medio físico, se debe incluir las condiciones existentes en el área de influencia antes de la construcción de las obras de mejoramiento, de los siguientes componentes:

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 tramos que serán intervenidos con las obras priorizadas.

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 1:5000 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 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 las obras priorizadas.

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. 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

Presentar la descripción de las unidades geomorfológicas y su dinámica asociadas al cauce y sus orillas en las áreas de influencia, incluyendo, entre otros, la génesis, morfometría, pendientes, batimetría, morfodinámica, a partir de información secundaria, interpretación de sensores remotos disponibles y control de campo. Caracterizar con mayor énfasis en los tramos que serán intervenidos con las Obras del Proyecto.

Caracterización y cartografía detallada de los procesos morfodinámicos: procesos de erosión, movimientos en masa e intervención antrópica en el área de influencia, junto con la cartografía detallada correspondiente (a escala 1:5000 o mayor para los sitios de intervención).

Análisis multitemporal de la dinámica del río Magdalena y de sus afluentes dentro del área de influencia, 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 1:5000 o mayor para los sitios de intervención.

■ 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 del 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.

Descripción Hidrográfica (Hidrología)

Identificar los sistemas lénticos y lóticos, así como las cuencas hidrográficas existentes dentro del área de influencia. Las cuencas se deben delimitar a partir de la Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013).

Se deberán identificar los sitios de conexión de fuentes naturales y artificiales con el sistema principal (Río Magdalena).

Se deben identificar las principales características morfológicas de los sistemas lénticos (ciénagas) y lóuticos identificados dentro del área de estudio y de las cuencas hidrográficas existentes (sistemas loticos y lentos aferentes al Río Magdalena, especialmente los grandes sistemas afluentes, sin limitarse a ellos, como el Río Opón, Sogamoso, Cimitarra, Lebrija, Cauca, san Jorge y Cesar), 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.

Identificar el régimen hidrológico y caudales característicos de las entradas al sistema del río principal (Río Magdalena) (caudales máximos, medios, mínimos, dominantes y ambientales mensuales multianuales) Incluyendo la caracterización de caudales del Río Magdalena en su cuenca media y baja asociadas al lugar específico de la obra.

Los caudales máximos y mínimos deben ser estimados para periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 15, 25, 50, 100 y 500 años, mediante la utilización de metodologías de valores extremos.

Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que puedan ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).

En ausencia de información oficial de series históricas de caudales, se pueden implementar metodologías de estimativos indirectos mediante técnicas de regionalización, correlación hidrológica, relación área-precipitación-caudal, modelos de simulación hidrológica alimentados con datos espaciales, empleando series climatológicas con registros no menores a treinta (30) años.

La información debe presentarse con base en la recopilación, análisis y procesamiento de datos obtenidos del IDEAM y/o de entidades o empresas que estén debidamente autorizadas para la operación de estaciones hidrométricas (Limnigráfica y/o Limnimétricas) y meteorológicas.

En el evento de no contar con información, bien sea por falta de disponibilidad de estaciones hidrométricas o porque no se cuenta con periodos de registro superiores a 30 años, se podrán hacer estimaciones mediante métodos indirectos, los cuales deben considerar entre otros las siguientes variables hidroclimáticas: caudal, precipitación, infiltración, evapotranspiración, temperatura y humedad. En todo caso, el método seleccionado debe ser descrito y justificado teniendo en cuenta las características específicas del área de estudio, y debe ser sometido a un proceso de calibración y validación con el fin de examinar la validez del mismo para el área de estudio.

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 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.

Análisis Físicoquímicos (Calidad del Agua y el Sedimento)

Los análisis de calidad del agua y sedimento se tendrán que realizar para cada una de las obras propuestas y se tendrán que ejecutar antes, durante y después de la construcción de dichas obras. Así mismo, de acuerdo con el Plan de Mantenimiento según lo expuesto en el Apéndice Técnico 2 Operación y Mantenimiento, propuesto por el Concesionario, se evaluará el componente a monitorear según el tipo de mantenimiento que requieran las estructuras afectadas.

Matriz de Agua

Se realizará la valoración de la calidad del agua para las principales corrientes superficiales y sistemas lénticos presentes dentro del área de influencia. 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), sulfatos (SO₄), 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, destinación del recurso hídrico uso agrícola, pecuario, consumo humano y doméstico, establecidos en la normativa aplicable.

Los resultados monitoreo calidad de agua antes, durante y después de las obras de mejoramiento hidráulico que confluyan sobre aguas marinas 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.

Matriz de Sedimento

Para la caracterización de sedimentos, se deben tener en cuenta los parámetros identificados en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Caracterización de sedimentos de fondo

Caracterización del lecho del cauce (En capa de sedimentos de fondo)	Parámetros
	Granulometría
Amoniac 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 ² - d), de la capa de sedimentos de fondo	
Densidad (kg/m ³) o peso específico (kN/m ³)	
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.
	Metales pesados en la capa de sedimentos de fondo (Arsénico, Bario, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Cromo, Vanadio (mg/L)).
	Concentración de BTEX en los sedimentos
	Concentración de Fenoles en los sedimentos
	Concentración de HAP en los sedimentos
	Potencial de oxidación - reducción (Eh) de la capa de sedimentos de fondo.
	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).

Oceanografía

Para la caracterización oceanográfica se deben utilizar modelos de simulación de oleaje, como el modelo espectral SWAN (Simulating Waves Near Shore), para generar un análisis del clima marítimo en la zona de estudio a partir de información secundaria de boyas existentes, en el caso de no tener la cantidad de boyas suficientes se tendrá que generar un estudio con boyas virtuales generadas por el modelo escogido, se deberá desarrollar como los siguientes ítem como mínimo:

- Clima marítimo en Bocas de Ceniza
- Clima marítimo en la desembocadura del Río Magdalena
- Interacción entre el oleaje y las corrientes
- Transporte de sedimentos en la zona marino-costera

Clima fluvial y marítimo

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 24 h
- 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
- Oleaje

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.

Identificación de las Fuentes de Emisión

Se hará una identificación de fuentes de emisión atmosféricas y de ruido, con sus potenciales receptores, georreferenciándolos.

Así mismo, se deberá identificar y georreferenciar las fuentes fijas de emisión atmosférica existentes en el área de influencia señalando tipo de fuente (puntual, dispersa) y actividad económica asociada; la identificación y georreferenciación de fuentes de emisión naturales relevantes (p.e. volcanes), zonas agropecuarias y con elementos naturales susceptibles (p.e. Zonas AICA).

También se debe evaluar la distribución espacial y temporal de las concentraciones de los contaminantes incluidos en las normas nacionales de calidad del aire a través de la recopilación, análisis e interpretación de los datos existentes. La descripción de la calidad del aire en la zona deberá incluir los siguientes aspectos:

- La distribución espacial y temporal de los contaminantes del aire durante los episodios de alta contaminación (a partir de los datos existentes) y los escenarios meteorológicos que se presentaron durante estos.
- Los modelos conceptuales del comportamiento de la atmósfera y los contaminantes durante los episodios de alta contaminación, en el área de influencia.

Para realizar este análisis se considerará fuentes de información secundaria (p.e. Sistema SISAIRES de IDEAM, Información de otros estudios y/o proyectos en el área de influencia, entre otros) con el fin de realizar un análisis integrado con base en el reconocimiento realizado en campo.

Paisaje

Para el componente de paisaje y su percepción visual se deberá considerar:

- Paisaje fisiográfico y geomorfológico: se identificará y describirán las unidades de paisaje involucrando elementos como estructura y complejidad, elementos discordantes y sus tamaños, descripción de la

compatibilidad del proyecto con el paisaje actual, con base en información secundaria, modelos digitales, fotografías o imágenes que permitan verificar los rasgos geomorfológicos y su carácter fisiográfico, entre otros;

- Percepción visual del paisaje: con base en el proceso de identificación y caracterización de los grupos de interés que interactuarían temporal o permanentemente con el área de influencia del Proyecto (p.e. pescadores, areneros, embarcaciones de transporte menores, entre otros), identificar la percepción visual que tienen respecto del valor paisajístico del área, y respecto a la relación del paisaje con su cultura e identidad local y regional. Se debe incorporar y procesar datos disponibles en temas de paisaje que resulten de los procesos de participación con comunidades y autoridades del Proyecto. A su vez, en este mismo evento para servicios ecosistémicos, se establecerá el tipo de uso y valor de los diferentes recursos naturales a través de la aplicación de encuestas semi-estructuradas, información que será complementada con recorridos de reconocimiento de los sitios de los sitios a ser intervenidos.

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 de las Obras del Proyecto, con base en dichos análisis. Lo anterior, sin perjuicio de la implementación de medidas tendientes a la mitigación y/o adaptación al cambio climático señalado en los Programas de Manejo y del Programa de Aporte Sostenible contenido en el Apéndice Técnico 6 – Gestión Ambiental.

1.1.2.2 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 las obras priorizadas, 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 de comunidades hidrobiológicas y levantamiento de información de aprovechamiento forestal y especies epífitas vedadas 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.

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 construcción de cada una de las obras priorizadas.

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.
 - ✓ Similaridad: Sorensen-Jaccard-Coeficiente de mezcla-IVI.
 - ✓ Grado de agregación.
 - ✓ Riqueza de especies (Margalef y Menhinick).

La caracterización de la cobertura vegetal deberá además identificar las especies de especial interés por su categoría de amenaza o grado de restringido de distribución tal como 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), especies que se registren 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.

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).

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.

Ecosistemas acuáticos y marino costeros

■ Ecosistemas marino costeros

Para identificar los ecosistemas presentes en el área de influencia de las actividades que se realizarán en la zona del Tajamar, principalmente, se deberá consultar 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, e independientemente de la metodología que se utilice, se debe definir el tipo de muestreo que permita 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 preferiblemente muestras compuestas).
- 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 de acuerdo con la profundidad de la columna de agua), 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 SOCIOECOSISTÉMICA¹.

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 deben considerar con los mismos que se realicen para la caracterización de aguas, teniendo en cuenta también estudios realizados con anterioridad en los ecosistemas acuáticos presentes en el área de influencia.

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

- 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 similaridad Bray-Curtis.

¹ Se puede acceder a estos documentos a través de Cormagdalena.

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 priorizadas 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.

1.1.2.3 Áreas de Especial Interés Ambiental

Se deberá identificar si en el área de influencia 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).

1.1.2.4 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:

- La información cuantitativa y cualitativa y su análisis debe dimensionar los impactos del proyecto sobre cada componente.
- Debe permitir el análisis integral y coherente del área de influencia del proyecto.

- Debe dar a conocer las principales características de cada componente y su relación con el proyecto.
- Tener como base las unidades territoriales que se relacionan en la siguiente **Tabla 4**. Para el caso de Barranquilla, donde se ejecute el proyecto, está el Distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla.

Tabla 4 Unidades territoriales

Departamento (5)	Municipio (7)	Vereda (12)
Antioquia	Yondó	El Puerto; La Cabaña; La Rinconada
Atlántico	Barranquilla	Operación Estratégica Ribera Sub zona Mallorquín
Bolívar	Cantagallo	Sin Definir
	Talaigua Nuevo	Las Marías
Magdalena	Sitionuevo	La Playita
Santander	Barrancabermeja	Campo Galán; Islas Del Rio Magdalena; Llanito Bajo
	Puerto Wilches	El Pedral; Centro

Fuente: ERM, 2021

- La información para las unidades territoriales departamentales o municipales, es de fuente secundaria, específicamente de documentos acreditados que deben ser referenciados en el estudio con sus fechas.
- Para la caracterización de las unidades territoriales veredales (área de influencia) se debe acudir a fuentes de información primaria.

El trabajo de campo debe permitir:

- La verificación de unidades político administrativas en cada sitio de obra y consecución de los respectivos planes de ordenamiento territorial e identificar el uso permitido del suelo en dichos sitios de obra.
- En la primera reunión de socialización se debe realizar un taller con cada una de las comunidades de cada vereda para levantar la línea base social de forma participativa, aplicando una ficha veredal (teniendo en cuenta los distintos grupos poblacionales que la conforman, tales como: pescadores, lancheros, turismo local y regional, campesinos, mineros, etc.), cartografía social, mapa de redes económicas, e identificando posibles impactos que dichas comunidades relacionen, al igual que sus propuestas de manejo a dichos impactos.
- Se debe realizar el inventario de toda la infraestructura social que se encuentra aledaña a los sitios a ser intervenidos por las obras 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 debe elaborar el censo y el diagnóstico socioeconómico y cultural de las Unidades Sociales en las áreas a ser intervenidas.
- Se identificarán los servicios ecosistémicos que la población identifique en el área, para lo cual se realizarán metodologías participativas.

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

Lineamientos de participación	■ Proceso de socialización y de retroalimentación del proyecto.
Demografía	■ Dinámica de poblamiento: grupos Poblacionales, Patrones de asentamiento

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dinámica poblacional: Estructura de la Población, densidad en área rural; índices que reflejen la situación de pobreza (NBI, IPM, ICV) ■ Listado de UT con población total y potencialmente afectada
Espacial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Servicios Públicos ■ Servicios Sociales
Económica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estructura de la propiedad ■ Procesos productivos ■ Polos de desarrollo ■ Mercado laboral
Cultural	<ul style="list-style-type: none"> ■ Patrones de asentamiento y dependencia económica y cultural al entorno ■ Usos tradicionales de recursos naturales renovables y el medio ambiente: demanda, oferta, relación de pertenencia, usos culturales y tradicionales, en particular asociados al río y afluentes
Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arqueológico
Político organizativo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actores institucionales que interactúan en el área de influencia, representan la estructura de poder existente (asociaciones de carácter político, económico, cultural, ambiental, comunitario, gremios, juntas de acción comunal, entre otros) ■ Aspectos políticos ■ Presencia institucional ■ Organización comunitaria
Unidades sociales a reasentar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplazamiento físico y/ o económico.

Participación y Socialización con las Comunidades

Estos lineamientos de participación hacen referencia al proceso de socialización y de retroalimentación 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, las organizaciones sociales e instituciones presentes del área del proyecto, entre estos, los grupos y/o asociaciones de pescadores, mineros, campesinos, etc.

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 proyecto y del estudio a desarrollar.
- Generar espacios de participación durante la elaboración del estudio (a través de talleres informativos y los que a través del proceso se requieran), en los cuales se brinde información y se reciba retroalimentación sobre el 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 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 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 proyecto, las respuestas o aclaraciones, listados de asistencia, y registro fotográfico y/o fílmico 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 fílmico, 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 normativa aplicable.

Caracterización social

Para la caracterización socio económica de las Unidades Territoriales- UT del área de influencia asociadas a las 19 obras, 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. Para la caracterización social se tienen en cuenta entre otros, los siguientes estudios relevantes:

- DANE, SISBEN, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Interior,
- Agendas de competitividad del DNP, SIGOT, IGAC, UAEGRTD, ANSPE-DPS, SIAC
- ICANH, ANT, Ministerio de Cultura y Ministerio del Interior.
- Actualización de la línea base diagnóstica de carácter socioeconómica en el marco del mejoramiento de la navegabilidad del río Magdalena. Diagnósticos socioeconómicos (informes finales) de los municipios de Barranquilla, Barrancabermeja, Cantagallo, Puerto Wilches, Sitio Nuevo y Yondó. Universidad del Norte y Cormagdalena.
- Informe final Convenio 18-143 y productos 1, 2 y 3. Instituto Alexander Von Humboldt, 2018.
- Productos 1 a 7 Convenio 20-051. Instituto Alexander Von Humboldt, 2020
- Informe Final de Trabajo de Campo de la Universidad del Norte, 2019
- Relaciones pesca-navegabilidad, 2019. Instituto Von Humboldt.

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

■ Demográfico

- Presentar un listado de las unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo la estimación de la población total y potencialmente afectada
- Los grupos socioculturales (indígenas, negritudes, campesinos entre otros) presentes en la UT.
- Dinámica poblacional de la UT en la que se determina:
 - la cantidad y densidad poblacional en las áreas rural y urbana;
 - los índices que reflejen la situación de pobreza de la población (Necesidades Básicas Insatisfechas entre otros), con base en los indicadores de vulnerabilidad establecidos en los estudios del Instituto Alexander Von Humboldt.

■ Espacial

- Presentar información local de los servicios públicos en las UT de acueducto, energía eléctrica, alcantarillado, entre otros, de acuerdo con las UT definidas.
- Presentar información local de los servicios sociales (infraestructura vial, de salud, de educación, de recreación y social y comunitaria, entre otras) incluyendo la calidad y cobertura.

■ Económico

Identificar y analizar los procesos existentes, en las UT veredales teniendo en cuenta:

- Estructura de la propiedad (micro, minifundio, pequeña, mediana y gran propiedad) y formas de tenencia (comunitaria, propiedad privada, arrendamiento, aparcería, tierras colectivas, zonas de desarrollo empresarial, entre otras).
- Procesos productivos: comportamiento de las actividades de los sectores primario, secundario y terciario; análisis de la contribución e importancia a la economía local; volúmenes de producción; tecnologías empleadas; centros productivos e infraestructura asociada; redes de mercadeo y niveles de ingreso de las UT.
- Polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan con el área de influencia del proyecto
- Características del mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo).

■ Cultural

- Presentar un análisis general de los patrones de asentamiento y de la dependencia económica y sociocultural al entorno, articulando estos procesos históricos con la dinámica actual.
- Identificar los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, entre otros), que hayan implicado cambios culturales, particularmente con efectos en las estrategias adaptativas de las comunidades.

■ Arqueológico

- En adición a las obligaciones descritas en el Apéndice Técnico 8 – Social, verificar en los documentos de ordenamiento territorial la existencia de sitios de reconocido o potencial interés histórico, cultural y arqueológico, declarados. 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.
- Verificar con las comunidades la presencia potencial de patrimonio arqueológico y cultural en las veredas, predios, orillas, y en medio subacuático.

■ Político administrativo

- Identificar los actores sociales que interactúan en el área del proyecto, que representen la estructura de poder existente (asociaciones de carácter político, económico, cultural, ambiental, comunitario, gremios, juntas de

acción comunal, entre otros). En particular se tendrán en cuenta las que están asociadas al río: asociaciones de pescadores según el nivel (asociación, conjunto de asociaciones, etc.); de mineros, Zonas de Reserva Campesina, entre otras.

- Información preliminar sobre población a desplazar
 - Identificar las construcciones e infraestructuras susceptibles de ser afectadas por el proyecto.
 - Presentar una estimación de: cantidad de población sujeto de desplazamiento involuntario; tipo y número de unidades sociales existentes potencialmente afectadas (residentes, productivas y mixtas); actividades económicas que puedan ser afectadas con el desplazamiento de la población y; equipamientos comunitarios susceptibles de afectación.

1.1.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se deberá evaluar los impactos ambientales que podría generarse por la realización de las obras, identificando los cambios que puedan sufrir los elementos del medio, comparando el escenario en el que no se desarrolla el 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 proyecto

Dentro del cual se 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.

- *Identificación y valoración de impactos para el escenario con proyecto*

Se deben 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 proyecto.

Si bien se trata de un proyecto de mejoramiento de la navegabilidad del Río Magdalena que no requiere licencia ambiental, se deberá tomar como referencia para 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) y la Guía ambiental de proyectos sector Marítimo Fluvial INVIAS 2011.

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.

1.1.4 Zonificación ambiental y de manejo ambiental

Con el fin de establecer las limitantes que el medio puede imponer para la realización de las actividades relacionadas con las obras priorizadas, 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 obras proyectadas, definiendo la zonificación de manejo ambiental a tener en cuenta para la realización de las mismas.

1.1.4.1 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 componente², e implica una clasificación cuantitativa o cualitativa, definiendo diferentes rangos de sensibilidad (entre mayor y menor sensibilidad)³. 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 5**.

Tabla 5. 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"> - Áreas protegidas públicas o privadas - Áreas protegidas no registradas en SINAP como lo son las áreas de reservas forestales productoras - Áreas con estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad - Ecosistemas estratégicos - Rondas hidrográficas - Corredores biológicos y zonas con presencia de especies endémicas y/o amenazadas (en peligro, en peligro crítico y vulnerables); - Áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna. - Zonas de paso de especies migratorias.

² 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.

³ 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"> - Áreas con reglamentación especial definida en los instrumentos de ordenamiento y planificación del territorio (POT, EOT, PBOT, POMCAS, PORH, POMIUAC). - Áreas degradadas en recuperación ambiental o en las que se prevé adelantar acciones de recuperación ambiental y, áreas con conflicto por uso del suelo. - Áreas susceptibles a eventos amenazantes de origen hidrometeorológico y geológico, como inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales, sismos, tsunamis, entre otros. - Áreas destinadas a la producción económica agropecuaria, forestal, pesquera, acuícola, minera, entre otras. - Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos y, áreas con infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural. - Áreas de AICAS - Áreas de Sitios Ramsar - Áreas de Reservas de la Biósfera

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 por obra de adecuación.

1.1.4.2 Zonificación de manejo ambiental

La zonificación ambiental final es el insumo básico para formular la zonificación de manejo del proyecto, la cual será la hoja de ruta para la planificación del proyecto. La zonificación de manejo tiene como propósito establecer, para el área de influencia, zonas homogéneas de acuerdo con el grado con el cual pueden ser intervenidas por el proyecto y se obtiene, a partir de la integración de la información proveniente de la zonificación ambiental, de las características 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:

Áreas de Exclusión

Corresponde a aquellas que no pueden ser intervenidas por las actividades de adecuación para la navegabilidad del río Magdalena. 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.

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 y etapas del proyecto. Estas zonas requieren de un manejo ambiental especial a fin de poder desarrollar de una manera adecuada el proyecto. Lo anterior, salvo aquellos casos en que se cuenta con la autorización correspondiente por parte de la autoridad ambiental competente.

Áreas de intervención

Corresponde a aquellas áreas en las que se pueden realizar las actividades propias del proyecto, siguiendo los lineamientos generales establecidos por las autoridades 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.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Localización

Localización geográfica del proyecto, indicando el departamento, municipio y vereda o corregimiento donde se ubica; jurisdicciones especiales (comunidades étnicas⁴ y zonas de reserva campesina) y jurisdicción ambiental. La descripción de las obras a ejecutar, la identificación de las actividades constructivas 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 desarrollar obras, atención de emergencias o puntos críticos, los cuales deben ser ejecutados rápidamente para evitar la interrupción del servicio de la obra de infraestructura marítima o fluvial.

Bajo responsabilidad de los especialistas del contratista e interventor, sin perjuicio de la No Objeción del interventor, se establecerá la información a presentar a la Corporación Autónoma Regional correspondiente, incluyendo la solicitud de los permisos, autorizaciones, concesiones y demás instrumentos ambientales necesarios para la ejecución de cada obra.

La aplicación de medidas de manejo ambiental se hará en función de esta afectación, de lo cual se deja constancia en los Formatos Presupuesto en la Guía Ambiental de Proyectos del Subsector Marítimo y Fluvial (2011) referenciados como MSE-FR-28 Radicación del proyecto y MSE-FR-29 y que describen más adelante.

2.2 Descripción de las Obras de Mejoramiento Hidráulico

En esta sección se deberá desarrollar una descripción de las obras identificadas como priorizadas para el Proyecto, las cuales se listan en la **Tabla 6**.

Tabla 6 Identificación y localización de obras prioritarias para la APP 2020

⁴ Mediante la Resolución Número ST – 0923 DE 8 SEP 2020, el Ministerio de Interior manifiesta que **no procede la consulta previa** con comunidades étnicas para el proyecto: “APP PARA LA RECUPERACIÓN DE LA NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA” Esta resolución será revisada previo al inicio del proyecto con el fin de determinar si de cara a los impactos del proyecto de mejoramiento y localización definitiva de las obras se requiere o no adelantar el proceso de consulta previa con las comunidades que corresponda.

UF	ID	Tipología	Nivel priorización de Obra
UF1	E7-K0+000	Tajamar Occidental	1
UF2	E4+K14+000	Revestimiento de orilla	1
UF3	E1-K636+500	Dique sumergido perpendicular	1
UF4	E2-K638+400	Dique sumergido direccional	1
UF5	E1-K638+600	Dique sumergido perpendicular	1
UF6	E1-K639+700	Dique sumergido perpendicular	1
UF7	E1-K646+901	Dique sumergido perpendicular	1
	E2-K646+950	Dique sumergido direccional	2
UF8	E5-K648+850	Revestimiento de orilla en isla	2
UF9	E2-K652+400	Dique sumergido direccional	2
	E2-K652+500	Dique sumergido direccional	2
UF10	E1-K653+500	Dique sumergido perpendicular	1
UF11	E1-K654+700	Dique sumergido perpendicular	1
UF12	E2-K657+200	Dique sumergido direccional	1
UF13	E2-K657+900	Dique sumergido direccional	1
UF14	E5-K661+200	Revestimiento de orilla en isla	2
UF15	E3-K657+300	Dique sumergido de brazo	2
	E6-K661+800	Dique sumergido perpendicular bayoneta	1
UF16	K250+320	Tres diques perpendiculares y uno direccional	1
UF17	Obras de Amarradero y señalización de Puentes		
UF18	Estaciones Limnimétricas		

2.3 Características técnicas de las obras de mejoramiento hidráulico

Se deben presentar las características técnicas para el diseño de la infraestructura a construir, se debe presentar como mínimo la siguiente información:

- Descripción de métodos constructivos técnicamente más adecuados a las condiciones del río.
- Diseños hidráulicos sustentados en la información hidrológica y batimétrica del río.
- Modelos de simulación de hidrodinámica con y sin obras
- Tecnologías a utilizar para el desarrollo del proyecto
- Infraestructura existente y su relación con las obras propuestas.
- Descripción general de redes de servicios interceptadas por el proyecto (redes eléctricas, acueductos, alcantarillados, gasoductos, distritos de riego, telecomunicaciones, entre otros).
- Volúmenes estimados de descapote, corte, relleno y excavación de los predios que serán intervenidos por las obras a construir, en el caso de requerirse.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables

La información cartográfica debe presentarse a escala 1:5.000.

Para ampliar la información por favor diríjase al APÉNDICE TÉCNICO 1 - ALCANCE DEL PROYECTO, donde se presentan las especificaciones técnicas del Proyecto.

2.3.1 Diseños

Se debe incluir como mínimo la siguiente información:

- Planos planta perfil
- Cantidades de obra
- Estudios hidráulicos
- Estudios hidrológicos
- Estudios de socavación, entre otros.

Para ampliar la información por favor diríjase al APÉNDICE TÉCNICO 1 - ALCANCE DEL PROYECTO, donde se presentan las especificaciones técnicas del Proyecto

2.3.2 Actividades de mejoramiento hidráulico

Todas las obras de mejoramiento hidráulico, incluida la rehabilitación del Tajamar, deberá presentar las características técnicas mínimo la siguiente información:

- Descripción de métodos constructivos técnicamente más adecuados a las condiciones del río.
- Diseños hidráulicos sustentados en la información hidrológica, oceanográfica y batimétrica del río y del mar.
- Modelos de simulación de hidrodinámica con y sin obras en el ambiente marino y fluvial marino
- Tecnologías a utilizar para el desarrollo del proyecto
- Infraestructura existente y su relación con la actividad de mejoramiento propuesto.
- Descripción general de redes de servicios interceptadas por el proyecto (redes eléctricas, acueductos, alcantarillados, gasoductos, distritos de riego, telecomunicaciones, entre otros).
- Volúmenes estimados de descapote, corte, relleno y excavación de los predios que serán intervenidos por las obras a construir, en el caso de requerirse.
- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables

La información cartográfica debe presentarse a escala 1:5.000.

Para ampliar la información por favor diríjase al Apéndice Técnico 1 - Alcance del Proyecto, donde se presentan las especificaciones técnicas del Proyecto

2.3.3 Señalización

Se deberá generar un plan de manejo de tráfico marítimo fluvial, herramienta técnica, que plantea las estrategias y alternativas necesarias para minimizar el impacto en la movilización de los usuarios) causado por la ejecución de una obra.

Se realizarán las solicitudes de permisos con base en normativa y ante las entidades gubernamentales encargadas La DIMAR, Superintendencia de Puertos y Transporte (adscrita al Ministerio de Transporte), Alcaldía, Gobernación, CORMAGDALENA, autoridades gubernamentales, las Corporaciones Autónomas Regionales, Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) entre otras. Para ampliar la información por favor diríjase al APÉNDICE TÉCNICO 1 - ALCANCE DEL PROYECTO, donde se presentan las especificaciones técnicas del Proyecto

2.4 Requerimientos de personal y maquinaria

Especificar los requerimientos de personal y maquinaria para las obras de mejoramiento hidráulico, definiendo las características y cantidades de

- Mano de obra calificada
- Mano de obra no calificada
- Tiempos de duración

Para ampliar la información por favor diríjase al Apéndice Técnico 1 - Alcance del Proyecto, donde se presentan las especificaciones técnicas del Proyecto.

3. ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL

3.1 Área de influencia

El Área de Influencia (AI) de un proyecto, es el espacio geográfico que puede recibir impactos directamente, por la ejecución de las obras y/o actividades. 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 obras de mejoramiento civiles e infraestructura permanente y temporal asociada a las actividades de instalación, ejecución y mantenimiento.
- Zonas en las que se prevé la intervención por el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (captaciones, vertimientos, ocupaciones de cauce, entre otros).
- Zonas hacia las cuales trascienden los impactos significativos provocados por las actividades ejecutadas en el área de intervención y en el área de uso y aprovechamiento de recursos naturales. Teniendo en cuenta hasta donde puede ser el efecto por la realización de la actividad.

Se debe considerar para la delimitación del Área de Influencia (AI) 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 infraestructuras a construir, 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.

Para las obras del Proyecto, incluyendo las bitas de amarre, se encuentran vinculados jurisdiccionalmente siete (7) municipios y 12 veredas; no obstante, es probable que se incluya alguna UT veredal, al vincular los sitios de pesca en el análisis de afectación de acuerdo con los estudios previos, con el trabajo de campo. En caso que los impactos superen las áreas de intervención o las unidades territoriales preliminares, se determinará la incorporación de las Unidades Territoriales acorde a dicho análisis.

3.2 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 del proyecto. Adicionalmente, la caracterización ambiental brinda elementos que permiten establecer la zonificación ambiental, así como estimar la forma en que el proyecto 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 7**. 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 7 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
ABIÓTICO	GEOLOGÍA	Unidades litológicas, y rasgos estructurales	<p>Para el área de influencia del proyecto, y para los sitios de intervención con las obras priorizadas (diques sumergidos, revestimientos de orillas y Tajamar) descrita con mayor detalle (escala 5000 o mayor), se deberá incluir la siguiente información, entre otros aspectos que se consideren necesarios para las condiciones particulares de los sitios de intervención y de las obras a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Litoestratigrafía: Descripción de las unidades litológicas presentes en el área de influencia, de rocas, depósitos cuaternarios, sedimentos o suelos actuales. - Geología estructural: rasgos estructurales a nivel regional y local, definir su incidencia en las condiciones de estabilidad de las orillas. - 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. - Las columnas litoestratigráficas, perfiles, cartografía y caracterización estructural servirán de insumo para la valoración geotécnica, susceptibilidad a procesos de erosión y de estabilidad de orillas en los sectores que lo requieran para la ejecución y operación del proyecto. <p>Cartografía geológica de las unidades litoestratigráficas y cartografía de amenazas naturales para los sitios de intervención.</p> <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 con las obras priorizadas.</p> <p>Perfiles geológicos y columnas litoestratigráficas que soporten la descripción y sirvan de insumo para análisis geotécnico.</p>
	GEOMORFOLOGÍA	Unidades geomorfológicas y procesos morfodinámicos	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de las unidades geomorfológicas y su dinámica asociadas al cauce y sus orillas en las áreas 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 	<p>Caracterización geomorfológica y de los procesos morfodinámicos del área de influencia con el detalle requerido para los sitios de intervención.</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
			<p>acuerdo a su origen y demás características predominantes, morfometría, pendientes, morfodinámica y su evolución espacial y en el tiempo. 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 1:5000 o mayor para los sitios de intervención). 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. 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 1:5000 o mayor para los sitios de intervención.</p> <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>Cartográfica geomorfológica del área de influencia a escala 25.000 o mayor</p> <p>Cartográfica geomorfológica detallada, a escala 1:5000 o mayor para los sitios de intervención con las obras priorizadas.</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>
	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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Realizar la exploración geotécnica que se requiera, acorde con las particularidades de cada sitio, que permita evaluar las características 	<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 1:5000 o mayor para los sitios de intervención con las obras priorizadas.</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
			geotécnicas y de estabilidad del cauce y las orillas, las cuales servirán de insumo para la definición de medidas de manejo correspondientes.	
	HIDROLOGÍA	Cuerpos de agua fluviales	<p>- Tiempos de análisis de la información hidrológica 30 años. (información de estaciones del IDEAM).</p> <p>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.</p> <p>- La información a analizar debe ser de 30 años y debe ser establecida hasta el último año incluido por el IDEAM en su información al público.</p> <p>- 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.</p>	Estudio hidrológico del área específica de la obra incluidos sus afluentes.
	CALIDAD DE AGUA	-Análisis fisicoquímicos y calidad del agua	<p>- Se realizará la valoración de la calidad del agua para el Río Magdalena en el área de obra y en las principales corrientes superficiales y sistemas lénticos presentes dentro del área de influencia.</p> <p>- Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.</p>	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del agua.</p> <p>Fichas de manejo y seguimiento ambiental.</p>
	OCEANOGRAFÍA	Análisis calidad de sedimentos	<p>- Se realizará la valoración de la calidad del agua para el río Magdalena en el área de obra y en las principales corrientes superficiales y sistemas lénticos presentes dentro del área de influencia.</p> <p>- Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.</p>	<p>Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del agua</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
		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 obra.	Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del agua Fichas de manejo y seguimiento ambiental
		Análisis fisicoquímicos y calidad del agua	- Se realizará la valoración de la calidad del agua para el cuerpo marino en el área de obra y en la confluencia con el Rio Magdalena. Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.	Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del agua marina. Fichas de manejo y seguimiento ambiental
		Análisis calidad de sedimentos	- Se realizará la valoración de la calidad del agua para el cuerpo marino en el área de obra y en la confluencia con el Rio Magdalena. - Se realizará la toma de muestras con un laboratorio debidamente acreditado por IDEAM.	Caracterización de línea base y seguimiento durante la obra y la finalización de la misma de la calidad del sedimento marino. Fichas de manejo y seguimiento ambiental.
	CLIMA	Meteorología	- Tiempos de análisis de la información climatológica 30 años. - 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. - La información a analizar debe ser de 30 años y debe ser establecida hasta el último año incluido por el IDEAM en su información al público.	Estudio climático del área específica de la obra.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
BIÓTICO	ECOSISTEMAS	Flora	<ul style="list-style-type: none"> - La identificación de las unidades de cobertura se realizará con imágenes de satélite actualizada que permita determinar las coberturas a aprovechar en las áreas a intervenir por cada obra a construir. - 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. - Se realizarán parcelas de caracterización de las coberturas vegetales en el área de influencia de las obras a construir y el inventario al 100% de los individuos arbóreos a intervenir para cada obra a construir (esta información servirá de base para la solicitud de los permisos de aprovechamiento forestal respectivos). - 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. 	<p>Caracterización de la flora del área de influencia de las obras a construir 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"> - 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. - Identificar las especies que se encuentren en algún grado de protección, o de vulnerabilidad de acuerdo con las listas nacionales e internacionales. 	<p>Caracterización de cada grupo faunísticos.</p> <p>Identificación de especies para las cuales se requiera elaborar medidas de manejo específicas.</p>
		Comunidades acuáticas y marino costeras	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Caracterización de comunidades hidrobiológicas.</p> <p>Establecimiento de índices de calidad con base en los monitoreos realizados</p>

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
			- Será relevante tener en cuenta para la definición de los sitios de muestreos de fauna íctica, las zonas priorizadas por alta vulnerabilidad al conflicto socioecológico en el marco del proyecto de recuperación de la navegabilidad definidas por el IAvH, 2019.	(con generación de mapas de calidad de las aguas).
SOCIAL	DEMOGRAFÍA	Dinámica poblacional	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Aplicación de ficha territorial; taller participativo (obtenida y actualizada por el concesionario) <p>Con base en la ficha, se requiere lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No de Hogares y viviendas; miembros por hogar que se encuentran en la UT. - Población cada UT: estructura de población por edad y sexo, densidad poblacional de la UT (hab. /km²) según zona rural, urbana. - Generación pirámides de población que permita definir la población potencialmente activa, inactiva, desempleada. - Determinar indicadores de vulnerabilidad que reflejen la situación de pobreza en las UT, tenidos en cuenta en los estudios del IAvH. 	Caracterización de la dinámica poblacional
		Dinámica de poblamiento	<p>Aplicación de fichas territorial; taller participativo. Con base su aplicación definir y caracterizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupos Poblacionales asentados en la UT: campesinos, pescadores, mineros, otros - Patrones de asentamiento según su localización (nuclear o disperso, lineal en relación con el río) y cantidad (número de viviendas) 	Caracterización de dinámica de poblamiento
	ESPACIA L	Servicios Públicos	- Revisar y actualizar información secundaria DANE, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Interior, Agendas de competitividad del DNP, SIGOT, IGAC, UAEGRTD, ANSPE-DPS, SIAC; así como de entidades territoriales, como empresas de servicios públicos, SISBEN;	Caracterización de servicios públicos. Población que potencialmente se afectaría por afectación a infraestructura de servicios

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
			<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar ficha territorial con JAC, comités de servicios públicos, grupos poblacionales para determinar a nivel de la UT lo existente y lo potencialmente afectado: Agua: <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura y calidad de servicio de acueducto; infraestructura en la UT - Fuentes de abastecimiento, captación. Identificación de posibles afectaciones por intervención de sitios de captación ubicados dentro del río Magdalena - Índices de calidad de agua - Concesiones, usos y usuarios. Energía <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura y calidad de servicios de energía (datos UPME) Gas: <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura y calidad de servicio de gas - Vertimientos: distintas formas de disposición alcantarillado, pozo séptico, fuente de agua, campo abierto, etc. - Infraestructura vial de acceso y movilidad de la UT. - Infraestructura de servicios públicos: acueductos, en particular captaciones, alcantarillado (aún las construidas por la comunidad), gas natural y de energía ubicadas en la franja a intervenir y que puedan ser afectadas durante la obra, sus usos y respectivo registro fotográfico.. 	
		Servicios Sociales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y localización de infraestructura pública de salud, educación, deporte, recreación; transporte y conectividad (vial, fluvial, marítimo) total y que podría ser afectada por las obras. - Infraestructura de servicios sociales: educativos, de salud, recreación, etc., ubicadas en la franja a intervenir y que puedan ser afectadas durante la obra, sus usos y respectivo registro fotográfico. 	Caracterización de servicios sociales potencialmente afectados por las obras.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
			<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de viviendas (tipificación) total y que posiblemente sea afectada por las obras. - 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 	
		Estructura de la propiedad	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizar la información secundaria con base en información y datos del Ministerio de Agricultura, agendas de competitividad del DNP, SIGOT, IGAC, UAEGRTD, ANSPE-DPS, SIAC entidades territoriales - Recolectar datos e información local de la UT del - Proyecto, en la UMATA u oficinas del sector - Aplicar la ficha territorial sobre <ul style="list-style-type: none"> o Predios según tamaño (micro, minifundio, pequeña, mediana y gran propiedad), o Formas de tenencia (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, arrendamiento, aparcería, entre otras). 	Caracterización predial y de tenencia
	ECONÓMICA	Procesos productivos	<ul style="list-style-type: none"> - Recolectar datos e información local de la UT del Proyecto, en la UMATA u oficinas del sector - Aplicación de la ficha territorial a fin de determinar: <ul style="list-style-type: none"> o Actividades económicas principales y complementarias 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. o Usos del suelo, incluye islas y playones, lugares de pesca. Formas de tenencia. o Lugares de desembarco de producción pesquera, áreas y rutas de comercialización. Cadena de valor de pescado. Ingresos familiares (mapa de redes) o Programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes o Infraestructura relacionada con las actividades económicas existentes <p>En relación con predios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer su actividad económica (actividad principal y actividades complementarias); 	Caracterización de actividades económicas y productiva en UT

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
SOCIAL			- Identificar la infraestructura económica y productiva aledaña a los sitios de obra, sus usos y respectivo registro fotográfico. Se hará recuento de las construcciones que se encuentran a lado y lado del río (vía), donde se obtenga información sobre: número de construcciones, usos (viviendas, locales de actividades económicas, parqueaderos, mataderos, plazas de mercado, cuartos fríos, muelles, etc.).	
		Polos de desarrollo	- Identificar las empresas productivas según sectores primario, secundario y terciario en la UT, empleo local, etc.	Caracterización de actividades económicas y productiva en UT
		Mercado laboral	- Recolectar datos e información local de la UT del Proyecto, de la UMATA u oficinas del sector - Aplicación de ficha territorial - Aplicación de encuesta - Características del mercado laboral: identificación de perfiles, población ocupada, desocupada, dependencia económica, entre otros.	Caracterización laboral
	CULTURAL	Patrones de asentamiento y estrategias adaptativas	- Revisar información secundaria en los Planes de desarrollo y ordenamiento territorial municipal a fin de determinar patrimonio material o inmaterial protegido a nivel local. - Aplicación de ficha territorial y técnicas cartografía social, línea de tiempo y redes que permita caracterizar: <ul style="list-style-type: none"> o lugares de tránsito, sitios de pesca y lance; rutas de navegación, otros o áreas de agricultura y ganadería, de cacería, extracción de material de arrastre (arena, gravilla); o adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, o Estrategias adaptativas de las comunidades 	Caracterización de patrones de asentamiento y estrategias adaptativas
USO DE RECURSOS	Usos tradicionales de recursos naturales	- 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 <ul style="list-style-type: none"> o Uso de recursos naturales y del medio ambiente (ríos, playones, bosques, etc.: demanda, oferta, relación de pertenencia, usos culturales y tradicionales o Valores culturales tangibles e intangibles asociados al río y a las actividades desarrolladas allí (pesca, navegación, agricultura), lugares relacionados con actos festivos, culinarios, medicinales 	Caracterización socio cultural Mapas culturales	

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR	INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE	PRODUCTOS ESPERADOS
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Áreas de uso cultural para la recreación y el esparcimiento, narrativas orales, por ejemplo. otros 	
	ARQUEOLÓGICO	Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Aplicar ficha territorial y elaborar mapas dirigidos a identificar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Áreas con información disponible sobre sitios arqueológicos en el río, en las orillas. 	Mapa arqueológico preliminar
	POLÍTICO ORGANIZATIVO	Actores institucionales que actúan en el área de estudio e influencia	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizar información secundaria con base en indagaciones en entidades territoriales, DANE, Agendas de competitividad del DNP, Observatorios de paz regionales entre otras. - Aplicar ficha territorial que permita caracterizar los actores institucionales que interactúan en el área de influencia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Autoridades administrativas, partidos políticos, autoridades veredales reconocidas ○ Las organizaciones privadas (gremios, entre otros), sociales y comunitarias presentes, precisando: permanencia en la zona, temas de interés o trabajo, programas o proyectos ejecutados o en ejecución y población beneficiaria. ○ Las instancias y mecanismos de participación de la población: 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. ○ Escenarios de conflictos socio ambientales asociado al uso y aprovechamiento: alteración de actividades de aprovechamiento del río Magdalena por parte de las comunidades, durante la construcción de las obras. 	Caracterización de actores

Fuente: ERM, 2021

4. EVALUACIÓN AMBIENTAL

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

4.1 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)⁵. 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.

4.2 Metodología

Existen infinidad de metodologías para la valoración e identificación de impactos ambientales. El Concesionario aplicará la metodología que mejor se adapte al Proyecto para evaluar la interrelación de las actividades y etapas del proyecto 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:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]^6$$

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

⁵ 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
- Evaluación del área con proyecto

Identificación de impactos acumulativos, sinérgicos, residuales: Realizar análisis de impactos acumulativos en línea con los requerimientos del IFC⁷

5. 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 Social y Apéndice Técnico Ambiental 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 algunos de los posibles programas que podrían generarse, sin limitarse a ellos:

5.1 Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental

- Conformación del Grupo de Gestión Ambiental
- Capacitación ambiental del personal de la obra
- Cumplimiento requerimientos legales

⁷ 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.

- Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional

5.2 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 de las obras de mejoramiento
- Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales, residuos de demolición y construcción
- Control de Erosión y Estabilidad de Taludes

5.3 Programa de Gestión Hídrica

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

5.4 Programa de Gestión para la Diversidad y Servicios Ecosistémicos

- Manejo del descapote y cobertura vegetal
- Protección de fauna y comunidades marino-costera y terrestre
- Protección de ecosistemas sensibles y estratégicos
- Protección de ecosistemas acuáticos y recursos pesqueros

5.5 Programa de Gestión del Cambio Climático

Implementación de medidas de manejo tendientes a la mitigación y/o adaptación al cambio climático

5.6 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

5.7 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

6. 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, Ley 1523 de 2012, 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, 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 actividades de construcción del Proyecto.
- 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 contratista, conforme a lo indicado en el numeral 7.14 “Prevención de Accidentes, Medidas de Seguridad y Planes de Contingencia” de la matriz de pliegos de condiciones establecida por INVIAS en relación a estándares internacionales, con el fin de atender Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales---Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia: En la normatividad nacional socio-ambiental se identifica la obligación de la preparación de un plan de gestión del riesgo en el marco del PAGA. Sin embargo, adicional a lo anterior, el IFC solicita hacer una evaluación de capacidades de atención por parte de los organismos de atención locales (tales como procedimientos de emergencia, provisión de equipos, identificación de personas afectadas, sistemas de comunicación que incluyan a comunidades, y capacitaciones entre otros) con el fin de evaluar la articulación con los planes de preparación y respuesta de emergencia del proyecto y en caso de ser necesario, determinar cómo el proyecto puede soportar a los organismos locales.

7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Elaborar el cronograma de ejecución del PAGA, en coherencia con el plan de obra.

8. PERMISOS AMBIENTALES Y DEMANDA Y USO DE RECURSOS NATURALES

Se deberán identificar y gestionar la obtención de los permisos, autorizaciones, concesiones o cualquier otro instrumento ambiental requeridos para la ejecución de las obras, 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. En la **Tabla 8** se incluye el listado de los permisos y la norma bajo la cual se enmarca, los cuales de acuerdo con las características del proyecto deberán ser solicitados previa verificación del Concesionario.

Tabla 8 Permisos Aplicables Al Proyecto y Competencias

NORMA	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO
Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupaciones de Cauce, Playas y Lechos. Ley 99 de 1993, Dec Ley 2811 de 1974 y Dec. 1541 de 1978; Decreto 1076 de 2015; Resolución 2202 de 2005.	Autorización permanente o transitoria para la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua
Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal Bosque Naturales o Plantados. Dec Ley 2811 de 1974 y Dec. 1791 de 1996	Permiso de Aprovechamiento Forestal de Árboles Aislados y de Clase Único de Bosques Naturales
Resolución 472 de 2017 establece las disposiciones para la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD, lineamientos específicos de cada CAR y recomendaciones en los instrumentos de ordenamiento territorial (POTs, EOTs, PBOTs, POMCA)	Autorización de Zonas de Disposición de Material de Excavación Sobrantes ZODMES
Decreto 2106 de 2019 Circular 016 de 2019 de ANLA	Levantamiento de Veda de Flora Silvestre: imposición de medidas de manejo a los individuos de epífitas vasculares y no vasculares; y el permiso de levantamiento de veda de las especies forestales, según corresponda.
Resolución 193 de 5 de mayo de 2020 Resolución 134 de abril de 2020 y Decreto Ley 2106 de 2020	Programa de Arqueología Preventiva para la protección del patrimonio cultural y protocolo de hallazgos fortuitos.

Decreto 3016 del 27 de Diciembre de 2013 de ANLA	Permiso de Estudios con fines de elaboración de Estudios Ambientales. Toda persona que pretenda adelantar estudios, en los que sea necesario .realizar actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica en el territorio nacional; con la ,finalidad de elaborar estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones deberá previamente solicitar a la autoridad ambiental competente la expedición el permiso que reglamenta el presente Decreto.
--	---

Fuente: ERM, 2021

Es de resaltar que el Concesionario elaborará y presentará al Interventor y la ANI el Plan de Trámites Ambientales según lo indicado en la sección 7.2. del Apéndice Técnico Ambiental.

9. COMPENSACIONES

Se deberá identificar y gestionar las compensaciones derivadas de las intervenciones a la infraestructura social, las actividades económicas y el aprovechamiento de recursos naturales por la ejecución de las obras proyectadas, considerando la Resolución 256 de 2018 del MADS y las normas específicas que al respecto hayan emitido las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área del Proyecto. Estas compensaciones están relacionadas con:

9.1 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN SOCIAL

Esta compensación se puede generar por el desplazamiento económico temporal y la pérdida temporal de ingresos por causa directa del proyecto. Por lo anterior el Concesionario deberá definir en campo previo a la construcción de las obras las comunidades afectadas y posteriormente estimar la compensación asociada por posibles afectaciones.

9.2 MEDIDAS POR RESTRICCIONES DE PESCA

El concesionario deberá tener en cuenta lo realizado y analizado para las actividades de dragado y la disposición de los materiales producto de dicha actividad, y deberá tener en cuenta los resultados del estudio realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt (IAvH) como parte del convenio 2019-2020 que tuvo como finalidad “*aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para definir lineamientos técnico-científicos sobre la condición del estado actual de la biodiversidad y el recurso pesquero en el Río Magdalena y su relación con las intervenciones previstas en el proyecto de recuperación de la navegabilidad del río Magdalena con Cormagdalena y ANI*” el proyecto anticipa una potencial alteración de la producción pesquera y la modificación de la utilización de los recursos pesqueros por parte de las comunidades ribereñas.

Por lo anterior el Concesionario deberá definir en campo previo a la construcción de las obras los sitios de pesquería y posteriormente estimar la compensación asociada por posibles afectaciones.

9.3 COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR LEVANTAMIENTO DE VEDA EPÍFITA VASCULAR Y NO VASCULAR

Esta compensación está 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. El Concesionario deberá realizar los estudios requeridos para el levantamiento de veda de epífitas previo a la construcción de las obras y estimar la compensación asociada por dicha afectación.

9.4 COMPENSACIÓN POR EL MEDIO BIÓTICO

El Concesionario cuando conozca el detalle de las áreas a intervenir y las áreas finales a ser intervenidas, 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 la norma nacional, 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 que deban ser considerados para efectos de someter a consideración el respectivo plan de compensación, y así obtener su respectiva aprobación.

El concesionario evaluará la pertinencia de participar en acciones de protección y/o compensación como las acciones de ECOPETROL en la protección del complejo de ciénagas de san Silvestre y las acciones lideradas por la Wildlife Conservation Society (WCS) Colombia que tiene el Proyecto Vida Silvestre (PVS) en alianza con Ecopetrol, la Fundación Mario Santodomingo y Fondo Acción. La cual en el Magdalena medio en los departamentos de Santander y Antioquia, han enfocado sus esfuerzos en la conservación de cinco especies: el bagre rayado del Magdalena (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), catalogado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como En Peligro; la marimonda del Magdalena (*Ateles hybridus*), En Peligro Crítico; el manatí del Caribe (*Trichechus manatus*), En Peligro; el paujil de pico azul (*Crax alberti*), en Peligro Crítico; y el árbol carrito colorado (*Aspidosperma polyneuron*), En Peligro⁸.

10. 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:

Nomenclatura	Objetivo
MSE-FR-28	Radicación ambiental
MSE-FR-29	Presupuesto PAGA
MSE-FR-30.1	Ficha técnica registro de afectación forestal
MSE-FR-22.12	Informes de Interventoría
MSE-FR-25	Cierre ambiental

⁸ <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/proteccion-de-5-especies-en-peligro-en-el-magdalena-medio/45346>

Los formatos serán adaptados de acuerdo con las necesidades del Proyecto y No Objetados por la Interventoría del Proyecto. 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.

10.1 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 se relaciona con:

- Localización Geográfica del Proyecto: debe incluir el Departamento, Municipio, Corregimiento o vereda donde está ubicada la obra y los puntos de referencia (PR) correspondientes.
- Descripción de las obras a ejecutar: se debe definir las obras a ejecutar según el objeto del contrato.
- 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 proyecto (áreas de manejo ambiental, cuerpos de agua, cobertura vegetal, etc.)
- Autoridad(es) ambiental(es) competente(s): escribir el nombre de la Corporación Autónoma Regional competente de la Jurisdicción de donde se ubica el proyecto, y en particular las obras de mejoramiento a ejecutar.
- Pasivos Ambientales Encontrados: en este ítem el Contratista debe escribir los pendientes ambientales existentes de manera que el Contratante los conozca antes del inicio de las obras de mejoramiento a ejecutar.
- Estado Legal: si el sitio requiere de permiso por parte de la Corporación Autónoma Regional competente se escribirá el número del acto administrativo que lo otorga o si se encuentra en trámite.
- Estado permiso de aprovechamiento forestal, levantamiento de veda, ocupación de cauce y aquellos que apliquen para la construcción y operación del proyecto: colocar si se encuentra en trámite o si se cuenta con el permiso, indicar el número del acto administrativo, obligaciones impuestas por las Autoridades Ambientales definidas en el Contrato y allegar copia de los documentos.
- Tipo de permisos que requiere: escribir el o los tipos de permisos que requieren para el funcionamiento del campamento, sitios de acopio y en general de las obras de mejoramiento.
- 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 Ambiental Contratista e Interventoría: se debe listar los profesionales de las áreas ambiental, social y de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional tanto de Interventoría como de contratista.

10.2 MSE-FR-29: Presupuesto del PAGA

- De ser necesario se llevará un consecutivo del presupuesto de PAGA aprobado durante la ejecución del contrato.
- Se llevará un control del presupuesto asociado a los insumos o ítems identificando de acuerdo con la ficha elaborada en el PAGA el código, programa, proyecto y actividad.

- Identificar si el insumo o ítem corresponde a una medida de control, prevención, compensación, mitigación o corrección.
- Se determinará la cantidad aproximada o estimada con su valor unitario y su costo total, de acuerdo con lo consignado den el desglose de los precios unitarios aprobados por la interventoría o el valor unitario estimado o definitivo en caso de ser un precio no previsto.
- Se identificará el ítem a cargo del cual se encuentra asociado el insumo o si este corresponde a un ítem no previsto.
- Se dejarán las constancias u observaciones pertinentes.
- Para el momento del cierre social y ambiental se verificará o dejará un registro de cumplimiento y será el último PAGA aprobado por la Interventoría y avalado por la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social, el que permita iniciar las acciones en caso de incumplimiento.

10.3 MSE-FR-25: Cierre Ambiental

10.3.1 Objeto y Alcance

Establecer el procedimiento para el Cierre Ambiental con relación a lo establecido en el Capítulo X del Apéndice Técnico Ambiental. Será de estricto cumplimiento y deberá ser No Objetado por la Interventoría del Proyecto. A continuación, se mencionan los lineamientos a considerar:

10.3.2 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 proyecto, esto incluye áreas de anclajes, 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 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.

10.4 MSE-FR-22.12: Informes de Interventoría

Si bien un Apéndice Técnico con la información relacionada con el Manual de Interventoría será suministrado por la ANI, los informes con la temporalidad indicada en el Contrato y Apéndices Técnicos Ambiental y Social, deben contener como mínimo la estructura que corresponde a:

- Introducción
- Descripción del proyecto
- Información del Contrato de Obra (garantías, informes de avance, reportes de avance de obra, información financiera, entre otros)
- Información del Contrato de Interventoría
- Informe de Gestión Socio-Ambiental
- Informe de Gestión al Plan de Calidad
- Relación correspondencia
- Registro Fotográfico
- Informes Ejecutivos
- Conclusiones y Recomendaciones
- Aprobaciones y firmas

10.5 Otros

También se presentarán:

- Copia de permisos, autorizaciones, concesiones y demás instrumentos ambientales otorgados
- Cronograma: reflejar avance en informes de seguimiento

Desarrollo del programa de Salud Ocupacional, Higiene, Panorama de Factores de Riesgo y Plan de Gestión de Riesgo.