



**ANÁLISIS DEL COMPONENTE HÍDRICO (CANTIDAD) DE LA CUENCA DEL
RÍO GRANDE DE LA MAGDALENA EN SU RECONOCIMIENTO COMO
ITINERARIO CULTURAL**

Liz Vanessa Guio Moreno

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

BOGOTÁ

2023



**ANÁLISIS DEL COMPONENTE HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO
GRANDE DE LA MAGDALENA EN SU RECONOCIMIENTO COMO
ITINERARIO CULTURAL.**

Liz Vanessa Guio Moreno

**Proyecto de investigación para optar por el título de:
MAGISTER EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

Director:

ELIZABETH CARVAJAL

PhD en Ingeniería – Recursos Hidráulicos

Asesor:

LINDA IVETTE BERRIO GIRALDO

PhD en Ingeniería – Recursos Hidráulicos

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

BOGOTÁ

2023



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

1.

2. _____

3. _____

4. _____

5.

6.

7.

Firma del presidente del jurado

8.

9.

10.

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C. Fecha (día, mes, año)

Nota de aceptación:

DEDICATORIA

Cada paso que damos para alcanzar el éxito está lleno de obstáculos que con el tiempo nos otorgan sabiduría y aportan a nuestro proceso de aprendizaje, por eso en esta oportunidad agradezco a Dios por todas y cada una de las vicisitudes que viví a lo largo de este proceso académico y se lo dedico a él y en especial a Hija quien ha sido mi compañera de maestría desde su proceso de gestación, acompañando mis clases y la realización de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Primero me permito agradecer a Dios por ser mi guía en este camino y sobre todo por permitirme alcanzar cada uno de los logros que he obtenido en la vida.

A mi familia y en especial mi hija, por ser ese motor que me impulsa a esforzarme cada día para lograr cada meta personal, en especial este título de maestría.

Al grupo de profesores de la Universidad Santo Tomás por su dedicación en el proceso de impartir conocimientos.

A mi directora y asesora de este trabajo de grado por toda la paciencia que tuvieron en el proceso, por su valiosa ayuda y asesoramiento en este arduo proceso académico.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3. JUSTIFICACIÓN.....	15
4. MARCO TEÓRICO	18
4.1. Río grande de la magdalena	18
4.2. Recurso hídrico:	20
4.3. Oferta:	21
4.4. Demanda hídrica:	22
4.5. Servicios ecosistémicos:	22
4.6. Unesco, valor excepcional universal e Itinerario Cultural:	24
5. OBJETIVOS.....	25
5.1. Objetivo general:	25
5.2. Objetivos específicos:	26
6. METODOLOGÍA PROPUESTA.....	26
7. RESULTADOS	28
7.1. Estado del recurso hídrico - CANTIDAD –	29
7.2. Identificar las microcuencas que hacen parte de la Cuenca del Río Grande de la Magdalena.....	39

7.3. Microcuencas seleccionadas para análisis de indicadores de presión por uso del agua	42
7.4. Discusión.....	50
8. Potenciales impactos ambientales como Itinerario cultural.....	53
9. Lineamientos estratégicos	58
10. CONCLUSIONES.....	61
11. BIBLIOGRAFÍA.....	64

LISTADO DE TABLAS

tabla 1. Microcuencas sobre la Cuenca Grande de la Magdalena	40
Tabla 2. Cuencas priorizadas	43
Tabla 3. Índice de aridez subcuencas priorizadas	45
Tabla 4. . Índice de regulación subcuencas priorizadas	46
Tabla 5. Índice del uso del agua de subcuencas priorizadas	48
.Tabla 6. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico subcuencas priorizadas.....	49

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cuenca Río Magdalena	19
---	----

RESUMEN

El reconocimiento de los itinerarios culturales constituye realzar el valor material e inmaterial que tienen los territorios en torno al intercambio no solo de bienes y servicios sino también historia y patrimonio, donde prevalece especialmente la comprensión y la cooperación de las comunidades alrededor de la conservación de su cultura. A raíz de la inclusión de la cuenca del río grande de la Magdalena a la Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco, se tuvo a bien realizar el análisis del componente cantidad de esta importante red fluvial, valorando aspectos como oferta, demanda y usos del agua; con la delimitación de las diferentes áreas de estudio se identificaron los principales usos del agua que tienen incidencia en la cantidad del recurso, denotando la necesidad de implementar acciones que garanticen la sostenibilidad del recurso, por lo cual se propone la creación de políticas públicas enmarcadas en modelos de transformación productiva. Como conclusión se detalla la necesidad de avanzar en la gestión de actualización y generación de información ambiental asertiva por parte de las entidades encargadas de la administración del medio ambiente.

Palabras claves: Conservación, Itinerario cultural, servicios ecosistémicos, oferta, demanda, cuenca hidrográfica, recurso hídrico.

1. INTRODUCCIÓN

Los itinerarios culturales se constituyen como “Toda vía de comunicación terrestre, acuática o de otro tipo, físicamente determinada y caracterizada por poseer su propia y específica dinámica y funcionalidad histórica al servicio de un fin concreto” (ICOMOS, 2008); estos son el resultado de intercambios multiculturales que a lo largo de la historia enmarcan un legado patrimonial asociados a un fin específico. Si bien los itinerarios culturales son denominados rutas intercambio comercial, de culturas y espiritualidad, estas actuaron o actúan como un intercambiador histórico de ideas y tecnología.

A lo largo de la historia se han declarado cuatro rutas como itinerario cultural, entre ellas el Camino de Santiago (España, Francia), la Ruta de la Seda (China, Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán, Uzbekistán), la Ruta de las Misiones Jesuitas de la Región de los guaraníes (Argentina, Brasil, Paraguay) y finalmente Ruta del Esclavo: Resistencia, Libertad y Patrimonio (varios países africanos, América y Europa), todas estas en su conjunto representan un momento de la historia que se desarrolla a través de vías de comunicación, caminos, entre otros utilizados al servicio de las comunidades, ya sea para eventos de evangelización, intercambio comercial de bienes y hasta personas secuestradas a causa del fenómeno de la esclavitud (Unesco, 1992).

Los Itinerarios Culturales son la representación de procesos interculturales que reflejan la diversidad de las comunidades ya que implica un reconocimiento

intrínseco a valores culturales a lo largo de un camino, ya sea terrestre y/o acuático, que contribuyen al desarrollo económico y sociocultural de los territorios (ICOMOS, 2008), como es el caso del Río Magdalena, importante arteria fluvial que recorre el país y donde confluyen variedad de ecosistemas al igual que una pluralidad de cosmovisiones y/o modos de vida, estos influyen de forma considerable en la cantidad y calidad del componente hídrico del río.

Conservar estas rutas de intercambio requiere del conocimiento de las características naturales, históricas y las dinámicas culturales que intervienen en los modos de vida de las comunidades, razón por la cual es de gran importancia conocer de manera detallada cada uno de los procesos que intervienen en el manejo del componente hídrico del Río Magdalena, esto permitirá obtener una lectura no distorsionada de los usos y potencialidades de este canal fluvial valioso para el desarrollo sostenible del país; por lo anterior se tiene a bien realizar el análisis de aspectos como oferta, demanda y usos del agua, en aras de conocer los impactos de estos en la cantidad del río Magdalena, lo que nos permitirá conocer el estado del recurso hídrico, principal objeto de este estudio.

A partir de lo anterior se realizó la delimitación de la cuenca del río grande de la Magdalena, donde se estableció como área de estudio la zona alta, media y baja para la identificación del valor excepcional de cada una de ellas, destacando los usos que intervienen considerablemente en la dinámica del río. Este documento sintetiza en tres apartes los puntos críticos y de gestión que deberán ser tenidos en cuenta para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico tendiente a

conservar ese valor excepcional que lo caracteriza; en ellos se aborda en principio el estado del recurso referido a los usos potenciales y la demanda de los usuarios, y como esto incide en la valoración de indicadores de presión por uso del agua, posteriormente se analiza desde una perspectiva general el concepto de itinerario cultural validando las declaratorias actuales con las que cuenta el río, para finalmente articular los puntos iniciales con propuestas de gestión que motiven a la conservación de este importante cuerpo hídrico.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El recurso hídrico se constituye como una fuente fundamental de vida requerida para el desarrollo vital de las comunidades (Leal, 2020), en este sentido, existe una estrecha relación entre el acceso al recurso, las condiciones geográficas y el crecimiento socioeconómico y cultural de los territorios.

Por su ubicación geográfica, Colombia ha sido caracterizada como un país con una gran riqueza hídrica, potencial que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, se ha permitido categorizar en cinco áreas hidrográficas correspondiente a las grandes cuencas hidrográficas del país. Entre ellas se destacan el área hidrográfica denominada Magdalena – Cauca, área de gran importancia para el desarrollo socioeconómico de nuestro territorio (IDEAM, 2022).

La cuenca del Magdalena – Cauca concentra cerca de catorce departamentos correspondientes al 59% de territorio nacional, siendo esta el área hidrográfica

de **mayor demanda sobre la cantidad y la calidad del recurso hídrico**

(MADS, IDEAM, 2022); esta demanda se encuentra asociada al crecimiento demográfico de la población y a las diferentes actividades socioeconómicas desarrolladas por las comunidades (Correa, 2015), ya que al existir múltiples usos del recurso, entonces este se considera el principal precursor de los conflictos por disponibilidad hídrica en el país (Murillo & Silva, 2019).

En términos de rendimiento, entendido este como la mayor cantidad de agua que fluye por una unidad de área, la cuenca del Magdalena – Cauca presenta un menor rendimiento con relación a las demás áreas hidrográficas existentes (IDEAM, 2022), lo anterior, demuestra una distribución no uniforme del recurso hídrico con relación a la demanda de este, razón por la cual, es requerida la implementación de lineamientos de Gestión sobre el recurso hídrico, de tal forma se intervenga de manera asertiva los conflictos por oferta y demanda que presenta esta área, zona de importancia económica, ambiental y de gran valor universal excepcional.

El área hidrográfica del Magdalena – Cauca se convierte entonces en un área de interés pues en ella se encuentra ubicada la cuenca del Río Grande de la Magdalena, cuenca estratégica para el país por su gran aporte al desarrollo económico de la nación, además, en ella convergen una multiplicidad de usuarios que articuladamente inciden en la oferta del recurso hídrico, principal aspecto de este estudio. Esta zona, priorizada para su inclusión a la Lista de Patrimonio Mundial de la Organización para las Naciones Unidas para la

Educación, Ciencia y la Cultura – Unesco, se considera un bien mixto que contiene relevantes elementos naturales y culturales y es una ruta fluvial con una función histórica determinante en la conformación del Estado – Nación (Pinzón, 2022).

La presente propuesta buscará contribuir a la recopilación de información que permita establecer una valoración de la oferta, demanda y los principales usos del recurso hídrico en la cuenca del río grande de la Magdalena, lo anterior permitirá establecer los lineamientos de gestión requeridos para garantizar la sostenibilidad del recurso; conocer el estado del recurso hídrico favorecerá a su vez el reconocimiento de los valores ambientales de la cuenca, este análisis estará enfocado a la identificación del valor universal excepcional del recurso hídrico y, para esto, se espera responder los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los diferentes usos del agua que se le da a la cuenca del Río Grande de la Magdalena?
- ¿Cuáles serían los potenciales impactos a los que estaría susceptible la cuenca del Río Grande de la Magdalena si se declara Itinerario Cultural de la UNESCO?
- ¿Cuáles recomendaciones se podrían plantear para mitigar los potenciales impactos teniendo en cuenta el estado actual de la cuenca del Río Grande de la Magdalena?

A partir de lo anterior se espera contribuir con el insumo que es necesario desde el componente ambiental, especialmente en la cantidad del recurso hídrico, para que la cuenca del Río Grande sea considerada en la Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco en la categoría denominada Itinerario Cultural.

3. JUSTIFICACIÓN.

El Río Grande de la Magdalena se constituye entonces como uno de los ríos más importantes de Colombia; este afluente es determinante para el desarrollo socioeconómico ya que produce cerca del 86% del producto interno bruto y en sus aguas se concentra el 50% de la producción acuícola del país (Cardona, 2020). Entre otras potencialidades, esta red hídrica se caracteriza por ser una gran arteria fluvial para el transporte de insumos y pasajeros que dependen de este medio para su subsistencia (Melendez, 2022), pero que se ha visto afectada por procesos de sedimentación que afectan su navegabilidad (Aldana, y otros, 2015).

El aumento en la deforestación y la erosión de suelos son algunos de las grandes problemáticas que enfrenta esta importante área hidrográfica, se estima que la cifra de deforestación es cercana al 77% de su cobertura natural y del 78% para erosión de suelos (Aldana, y otros, 2015). Este deterioro se encuentra asociado principalmente al desarrollo agropecuario en particular, producción ganadera, afectando ecosistemas de bosques secos tropicales, la mayoría sobre la zona de la Magdalena medio en los departamentos de

Antioquia y Santander (CORMAGDALENA, 2023); en cuanto a la erosión, este fenómeno aumenta de sur a norte, siendo la zona alta la de mayor erosión en la cuenca (Banco de la Republica, 2017), esta problemática requiere entonces de estrategias de conservación de los recursos naturales alrededor de la cuenca hidrográfica.

Este tipo de intervenciones antrópicas favorecen el aumento en el grado de vulnerabilidad de la cuenca ante los efectos del cambio climático, pues con el aumento en la deforestación se coadyuva al incremento de escenarios de riesgos como inundaciones y sequías (Poveda & Mesa, 1995). Por ejemplo, se denota que la fuerte ola invernal ocurrida en los años 2010-2011, afectó principalmente los departamentos de región andina y caribe, donde se registraron cerca de 3.894.269 afectados (CEPAL, BID, 2012).

La ocurrencia de las problemáticas anteriormente expuestas pone en riesgo la diversidad de servicios ecosistémicos que se proveen entorno al recurso hídrico al interior de las cuencas hidrográficas. Estas últimas se constituyen como una unidad básica para el análisis ambiental y socioeconómico tendiente a la planificación del recurso hídrico, donde se requiere de la articulación de sus componentes para lograr la estabilidad del sistema (CORANTIOQUIA, 2003); Otros autores consideran a las cuencas hidrográficas como sistemas geográficos o geo sistemas naturales, donde se conjugan dinámicas realizadas entre la sociedad y la naturaleza, en el espacio geográfico que ellas ocupan (Chávez, Trombeta y Leal 2018; Christofolletti 1979; Frolova 2007; Lobatón

2009; Rodríguez 2008). La importancia de estos sistemas está dada por contar con características propias para el intercambio de energía y materia (Moreira Braz, Mirandola , Luiz , Salinas C, & José de Oliveira, 2020), provisionamiento de servicios ecosistémicos y disponibilidad del recurso hídrico, recurso de gran importancia para el desarrollo de las capacidades humanas y su entorno. Por esta razón, el manejo y planificación de las cuencas hidrográficas se convierte en la principal estrategia que garantice el uso adecuado de recursos al interior de los sistemas.

Estas problemáticas que se concentran a lo largo de la cuenca hidrográfica representan los procesos dinámicos y evolutivos de las comunidades, que no solo relacionan un intercambio económico sino también son el reflejo de relaciones interculturales, del cual se compone el concepto de itinerario cultural, siendo este último el mecanismo de interrelación geográfica y sociocultural en torno a un propósito, en este caso el desarrollo de un país. El río Magdalena se constituye entonces como una ruta fluvial, que presenta una dinámica y funcionalidad al servicio de la satisfacción de las necesidades de las comunidades donde convergen variadas cosmovisiones.

Las intervenciones antrópicas han generado también gran incidencia en la ocurrencia de escenarios de riesgos relacionados con fenómenos naturales sobre la cuenca del Río Magdalena, destacándose principalmente las inundaciones y derrumbes, eventos de gran frecuencia en la zona baja de la

cuenca (Bernal, 2017), con lo fue la temporada invernal denominada “la maldita niña 2010 – 2011”, donde se registraron un aumento en los niveles de precipitación que generaron a su vez graves pérdidas económicas en los territorios afectados; estos fenómenos meteorológicos de escala global inciden considerablemente en la oferta del recurso hídrico, generando la tendencia de aumento del riesgo a desabastecimiento o inundaciones en muchas poblaciones, lo cual se constituye como una amenaza para el desarrollo socioeconómico de las comunidades; los científicos prevén aumentos en la temperatura que conllevan al incremento en la estacionalidad climática de los territorios (Banco Mundial, 2020).

4. MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta los conceptos que se han mencionado y son necesarios durante la ejecución de este trabajo de maestría, a continuación, se realiza un breve esbozo de cada uno de estos con el fin de brindar mayor claridad y alcance a la investigación.

4.1. Río grande de la magdalena

Con una extensión aproximada de 1.540 kilómetros, el Río Grande de la Magdalena recorre el país desde el centro en el macizo colombiano hasta llegar al norte en el departamento del Atlántico, encontrando por su paso una gran multiplicidad de ecosistemas (ver Ilustración 1) (FINDETER, 2020).

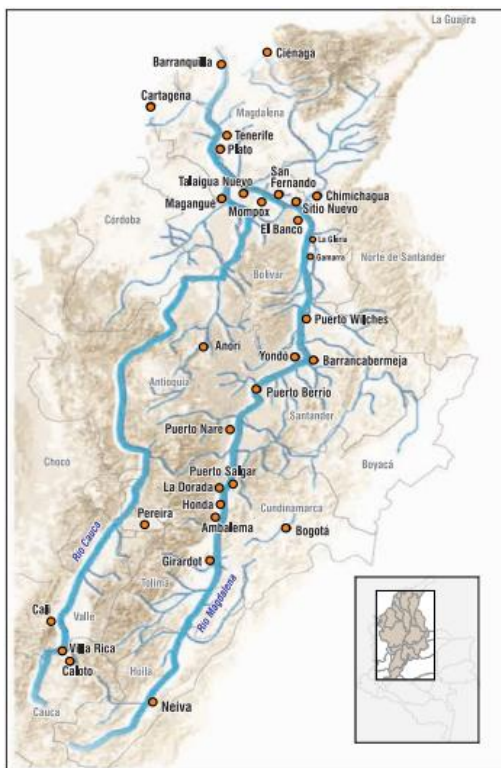


Ilustración 1. Cuenca Río Magdalena

Fuente: (Aldana, y otros, 2015)

El área hidrográfica Magdalena – Cauca o vertiente del Atlántico, a la cual pertenece el río, representa la cuenca con mayor densidad poblacional en Colombia ya que abarca cerca del 30% de la superficie territorial del país (Bernal, 2017) a la que pertenecen los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Santander, Sucre y Tolima, en sus orillas están asentados 23 corporaciones autónomas regionales, 46 resguardos indígenas, 2 áreas de reserva campesina.

4.2. Recurso hídrico:

Los recursos hídricos son fuentes de aguas existentes ya sea de tipo subterráneo y/o superficial que son de vital importancia para el desarrollo socioeconómico de las comunidades (CEPAL, 2023). El aprovechamiento del agua realizado por los diferentes usuarios del recurso hídrico conlleva al monitoreo en términos de oferta, demanda, calidad y cantidad que permita así garantizar la sostenibilidad del recurso. A partir de lo anterior nace La Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH), la cual promueve la gestión y aprovechamiento de los recursos hídricos y busca orientar el desarrollo de políticas públicas, a través de una combinación de desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas (MADS, 2023).

La gestión enmarcada como un lineamiento de política pública en materia del recurso tiene como objetivo principal *“Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica* (MADS, 2023)”, logrando así direccionar las estrategias que permitan un uso y aprovechamiento eficiente del recurso, contenidas en el Plan Hídrico Nacional que incluye los programas, proyectos y actividades que desarrollan la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, reconociendo las problemáticas determinadas para cada una de las comunidades del país.

La planificación hídrica en Colombia tiene como lineamiento la zonificación definida por el IDEAM, donde se determinan las subzonas hidrográficas, áreas objeto de ordenación y manejo a través de POMCAs, instrumentos de gestión integral del recurso donde se prioriza no solo la sostenibilidad de los ecosistemas sino también la participación social en los territorios y sus formas de vida y sostenimiento. Los POMCAS se constituyen entonces como instrumento de mayor orden jerárquico (literal b del Art. 10 de la Ley 388/1997) posibilitando la planificación del territorio con base en la gestión del recurso hídrico (Castro, Velez , & Madrigal , 2018).

4.3. Oferta:

La oferta hídrica superficial se constituye como el agua que se encuentra almacenada en los diferentes reservorios en un periodo de tiempo específico, medida a través de datos de esorrentía y rendimientos hídricos (l/s-km²). La oferta no solo se limita al agua superficial sino también a los volúmenes de agua almacenados en acuarios o fuentes de agua subterránea (SIAC, 2023).

Colombia se constituye como un país de mayor oferta hídrica a escala mundial pues su rendimiento alcanza valores de 56 l/s-km² por encima del promedio mundial 10 l/s-km² (IDEAM, 2014).

4.4. Demanda hídrica:

El aprovechamiento de agua para el desarrollo de las actividades socioeconómicas se constituye como demanda de agua estimada, siendo las actividades agrícolas, domésticas, industrial, pecuario y servicios las tipificadas para el análisis de la cantidad o volumen de agua (IDEAM, 2022).

En Colombia el uso que presenta un mayor porcentaje en la demanda es el agrícola con el 54%, seguido del 29% para el uso doméstico y con el 13% el industrial, en menor escala el pecuario y el de servicios con porcentajes del 3%, y el 1% respectivamente (SIAC, 2023).

4.5. Servicios ecosistémicos:

Se entiende como servicios ecosistémicos las contribuciones realizadas por los ecosistemas que contribuyen al bienestar de las comunidades (Auer, Mikkelsen, & Maceira, 2022). Este concepto con el tiempo ha sufrido modificaciones desde lo conceptual pero siempre basado en el precepto del bienestar humano. A continuación, se denotan algunas de las definiciones:

- Los servicios ecosistémicos se definen como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los conforman sostienen y le dan sentido a la vida humana (Daily, 1997).
- Los servicios ecosistémicos se definen como flujos de materiales, energía e información de las reservas de capital natural, que se combinan con los

servicios de capital manufacturados y humanos para producir el bienestar humano (Constanza, 1997).

- Los servicios ecosistémicos se definen como el resultado de la capacidad de los procesos y componentes naturales que permite que la población humana satisfaga sus necesidades directa o indirectamente (Groot, Wilson & Boumans, 2002).
- Los servicios ecosistémicos se definen como una función compleja de las interacciones entre especies y su ambiente abiótico; usos complejos y patrones de utilización; y varias percepciones de los beneficiarios (Fisher, 2009).
- Los servicios ecosistémicos se definen como las condiciones o procesos de los ecosistemas utilizados activa o pasivamente, para producir bienestar humano (Serna - Chávez, (2014).
- Los servicios ecosistémicos se definen como como todas las contribuciones positivas, pérdidas o detrimentos, que las personas obtienen de la naturaleza para obtener efectos beneficiosos y daños de la naturaleza en la calidad de vida de las personas (Díaz, 2015).

Es de considerar que cada unidad denominada cuenca hidrográfica cuenta con características propias que le permiten aportar diferentes servicios ecosistémicos a las comunidades que en ella habitan. Estas características favorecen, condicionan o limitan el desarrollo de actividades socioeconómicas

dentro de la cuenca, siendo estas últimas las generadoras de presión sobre el ambiente y en especial el recurso hídrico principal eje de estudio (Perez Ortega, Segovia Ortega, Cabrera Moncayo, Delgado Vargas, & Martins Pompêo, 2017).

Las contribuciones y/o servicios ecosistémicos que como comunidades obtenemos de las cuencas hidrográficas se han visto afectadas por la interrelación de aspectos antrópicos sobre estos sistemas, es decir, cambios en coberturas y usos del suelo generan pérdidas en la capacidad de retención hídrica y recarga de acuíferos afectando la disponibilidad del recurso (Perez Ortega, Segovia Ortega, Cabrera Moncayo, Delgado Vargas, & Martins Pompêo, 2017). De esta forma, se evidencia como un manejo inadecuado de los recursos al interior de la cuenca incide en la estructura y las condiciones naturales de los ecosistemas y finalmente, en la provisión potencial de servicios ecosistémicos que generan bienestar a la sociedad.

4.6. Unesco, valor excepcional universal e Itinerario Cultural:

La Unesco es determinada como la Organización para las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura, la cual tiene como finalidad principal “el establecimiento de la paz mediante la cooperación internacional” (UNESCO, 2023). Esta institución creada como resultado de conflictos históricos como la segunda guerra mundial tiene como misión principal el establecimiento de la paz mundial basada en criterios de unidad y diálogo.

Uno de los pilares fundamentales de la Unesco como institución ha sido el fomento de la protección y conservación de áreas, ecosistemas y/o lugares que guardan un legado cultural y natural, siendo denominados excepcionales, lo que les otorga una protección especial a potenciales amenazas (UNESCO, 2008).

A partir de lo anterior, en el año 1972, la Unesco se permite la creación de la **Convención del Patrimonio Mundial**, la cual tiene como eje la protección y conservación del patrimonio cultural y natural que guarda un valor excepcional, siendo este último aquel que, por sus características e importancia cultural y natural, trasciende fronteras y generaciones.

Dadas las características hidrográficas y a la importancia que representa la cuenca del Río Grande de la Magdalena para la cultura y el desarrollo socioeconómico del país, este se convierte en objeto de intervención para el reconocimiento de su valor universal excepcional y así aportar a su inclusión en la lista de Patrimonio Mundial.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general:

Analizar el componente hídrico (cantidad) de la Cuenca del Río Grande de la Magdalena en el proceso de inclusión a la Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco en la categoría denominada Itinerario Cultural.

5.2. Objetivos específicos:

- Determinar el estado del recurso hídrico de la Cuenca del Río Grande de la Magdalena con relación a la cantidad, teniendo en cuenta la oferta y la demanda.
- Identificar los potenciales impactos ambientales que se pueden derivar de la incorporación del Río Grande de la Magdalena a la Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco en la categoría denominada Itinerario Cultural.
- Proponer lineamientos estratégicos que permitan garantizar la sostenibilidad con relación a la cantidad del recurso hídrico ante potenciales intervenciones realizadas por el desarrollo de actividades socioculturales asociada con la actividad turística en el caso de que sea clasificada como Itinerario Cultural.

6. METODOLOGÍA PROPUESTA

Para lograr el objetivo general del trabajo, la metodología propuesta se ha consolidado en distintas fases, cada una asociada con uno de los objetivos específicos planteados a través de la valoración de aspectos cualitativos de las diferentes áreas de estudio.

Fase 1. Estado del recurso hídrico -cantidad-

Esta fase está relacionada con el primer objetivo específico y para su ejecución se hace necesario la realización de las siguientes actividades:

- Seleccionar criterios de priorización de las microcuencas para análisis del estado del recurso hídrico con relación a cantidad teniendo en cuenta los diferentes usos del agua.
- Identificar las microcuencas que hacen parte de la Cuenca del Rio Grande de la Magdalena a través de la revisión de literatura.
- Realizar la priorización de microcuencas susceptibles de estudio.
- Consolidación de la información obtenida en la revisión bibliográfica por medio de una base de datos.
- Selección y aplicación de indicadores de presión por uso del agua e indicadores hídricos superficiales.

Fase 2. Potenciales impactos ambientales como Itinerario cultural.

Esta fase está relacionada con el segundo objetivo específico y para su ejecución se hace necesario la realización de las siguientes actividades:

- Realizar una revisión bibliografía en literatura indexada y gris de documentos, estudios, informes, reportes e investigaciones, entre otros, proporcionados por instituciones oficiales y/o privadas de los ecosistemas que han sido clasificados como Itinerario cultural.
- Realizar un comparativo de las diferentes declaratorias en el marco legal con las que cuenta el Río Magdalena.

Fase 3. Lineamientos estratégicos.

Esta fase está relacionada con el tercer objetivo específico y para su ejecución se hace necesario la realización de las siguientes actividades:

- Realizar una revisión bibliográfica de los planes de manejo ambiental y/o planes de sostenibilidad implementados en ecosistemas que han sido clasificados como itinerario cultural.
- A partir de los resultados obtenidos en las fases previamente abordadas, proponer un instrumento de gestión ambiental orientado a la conservación de recurso hídrico de la cuenca grande de la magdalena a partir de la declaratoria como itinerario cultural.

7. RESULTADOS

Este trabajo de investigación es el resultado de la búsqueda y análisis documental del recurso hídrico en la cual se enmarca la declaratoria como itinerario cultural de la UNESCO a realizarse sobre la cuenca del río grande de la magdalena. La principal técnica de investigación utilizada fue el análisis de información obtenida de bibliografía en literatura indexada y gris de documentos, estudios, informes, reportes e investigaciones, entre otros, a partir del rastreo de bases de datos, para luego ser sistematizada y analizada de tal manera se aporte al cumplimiento de los objetivos de la investigación. Los hallazgos obtenidos son presentados conforme se plantean en la metodología elegida:

7.1. Estado del recurso hídrico - CANTIDAD –

El Río Magdalena es considerado la principal arteria fluvial de nuestro país (Rodríguez, 2018); su importancia no solo radica en servir como medio de transporte de carga y pasajeros sino también en los servicios ecosistémicos que se prestan al interior de la cuenca hidrográfica. En esta cuenca se desarrollan actividades productivas de gran relevancia para la economía nacional, a partir de la cual se obtiene el 86% del producto interno bruto – PIB representado por actividades de producción agrícola, extracción de hidrocarburos, generación de energía, entre otras (Restrepo, 2017). Esta importante subzona hidrográfica alberga el 13% de la población concentrada en 125 municipios, comunidades responsables de la transformación de la cuenca a raíz de la conversión del suelo para el desarrollo agropecuario y la expansión urbana (Banco de la Republica, 2017), donde de manera específica se produce el 70% de la energía hidráulica, 95% de la termoelectricidad y 70% de la producción agrícola (Cormagdalena, 2007a).

Para el área hidrográfica Magdalena – Cauca, zona que alberga la cuenca de estudio, se reporta una demanda hídrica de mayor predominancia en sectores económicos como el agrícola y pecuario, generación de energía, producción piscícola y uso doméstico (MADS, IDEAM, 2022); es de destacar que en cuanto a la huella hídrica azul, entendida como cantidad de agua que no retorna a la cuenca a causa de una actividad asociada, las actividades de desarrollo

agropecuario presentan un mayor porcentaje de participación en relación a las demás actividades, lo que significa un bajo grado de eficiencia del uso del agua en relación a la regulación hídrica de la cuenca.

Producto del desarrollo socioeconómico realizado alrededor de la cuenca hidrográfica, esta ha disminuido su capacidad productiva por factores relacionados con el aumento en la erosión (78% de la cuenca), sedimentación y aumento de inundaciones, estos últimos asociados a eventos climatológicos de orden mundial como lo es el fenómeno de la niña (Restrepo, 2017).

En el marco de la investigación y dada la extensión territorial que tiene la cuenca se tiene a bien adoptar la distribución subregional que determina la corporación Cormagdalena para el estudio de las características de la cuenca en relación con la cantidad descritas así:

Subregión Alto magdalena:

Área comprendida desde el nacimiento del Río Magdalena en el Páramo de las Papas hasta inmediaciones del municipio de Honda (Banco de la Republica, 2017); esta zona se caracteriza por presentar relieves de alta montaña, lo que se traduce en favorecimiento de procesos erosivos. En esta zona de la cuenca se encuentran ecosistemas de páramos encargados de la captación, almacenamiento, regulación del agua y almacenamiento de carbono atmosférico en sus suelos (Burbano, Molina, Gutierrez, & Cruz , 2020).

Desde el componente hídrico para esta zona de la cuenca se obtienen valores variados para la oferta hídrica superficial, entendida esta como el volumen de agua que recorre las cuencas en escorrentía superficial e integra los sistemas de drenaje superficial (IDEAM, 2015). Por ejemplo, se precisa un rendimiento hídrico de 50 a 70 l/s/km² en la zona del nacimiento del Río Magdalena, valor muy diferente al que presenta tramos más arriba de la subregión, donde no supera los 20 l/s/km² e incluso puede llegar a su mínimo de 6 a 10 l/s/km² (Banco de la Republica, 2017).

Respecto al desarrollo socioeconómico de la subregión del alto magdalena se identificó que esta zona de la cuenca tiene gran aptitud para la producción agrícola y pecuaria (UPRA,2023) destacándose la producción de arroz, café, plátano y maíz, siendo la zona de mayor demanda del recurso hídrico.

Los recursos naturales son las principales fuentes de aprovisionamiento de bienes y servicios requeridos para el bienestar de las comunidades, siendo estos el eje central del desarrollo humano. Gracias a la oferta hídrica que presenta el territorio para la generación de energía, se determinó como principal **criterio de priorización para esta zona de la cuenca** las microcuencas donde se realizan actividades de desarrollo energético.

La producción de energía requiere de una o varias fuentes de agua disponible, las cuales puedan controlarse en términos de cantidad de tal forma se permita el accionar de turbinas y maquinas encargadas de generar energía mecánica, hasta

llegar a un canal de descarga (ENEL, 2023). Este proceso requiere no solo de la infraestructura física sino también de la oferta del recurso hídrico, el cual permite el continuo funcionamiento del sistema (Jimenez, Restrepo, Lopez, Delgado, & Valderrama, 2014).

La zona del alto magdalena se caracteriza por ser muy pendiente, factor que favorece geográficamente la generación de energía (CORMAGDALENA, 2013). Por esta razón se identificaron tres de estos sistemas, donde cada uno guarda su nombre en relación con la capacidad de energía producida; en esta zona se encuentran:

- Central hidroeléctrica el Quimbo: planta generadora de energía ubicada en el departamento del Huila, la cual tiene una capacidad instalada de 400 MW y una generación de 2.216 Gwh/año; el embalse tiene un volumen útil de 2601 hm³ y un área inundada de 8250 ha. (ANLA, 2023). Esta central se encuentra en operación desde el año 2015, y provee el 4% de la energía del país; esta hidroeléctrica tiene como fuentes hídricas de uso el río Suaza y Magdalena. (ENEL GROUP, 2023)
- Central hidroeléctrica de Betania: central ubicada en el departamento del Huila que cuenta con una capacidad de generación de energía de 540,9MW; este proyecto hidroeléctrico hace uso de las aguas del río Yaguará (ENEL GROUP, 2023).

- Hidroeléctrica la Esperanza: Central localizada en el departamento del Tolima; esta tiene una capacidad de 80MW, siendo su energía de diseño promedio de 510 GWh/año. Esta hidroeléctrica toma sus aguas del río Amoyá (EAFIT, 2023).

Se estima que estos sistemas de generación de energía representan un aporte del 70% de la demanda energética de Colombia, la cual requiere de una producción aproximada de 19.000 megavatios (Rico, 2018). Sin embargo, su infraestructura y funcionamiento representan altos costos sociales asociados a los desplazamientos de poblaciones y ambientales relacionados con pérdida de biodiversidad (ictiofauna), aumentos de deforestación y eutrofización de aguas (Jimenez, Restrepo, Lopez, Delgado, & Valderrama, 2014).

Subregión de Magdalena Medio:

La zona del Magdalena medio está ubicada en el corredor geográfico de la parte media del Río Magdalena (Centro de Estudios Regionales del Magdalena Medio, 2013), caracterizada por ser una zona de predominancia de áreas planas con pendientes menores a 5° y con alturas menores a 250 msnm. Esta zona forma un valle aluvial extenso con amplias llanuras de inundación, terrazas fluviales y llanuras litorales, (Banco de la Republica, 2017), lo que disminuye la condición de suelos erosionados, pero aumento la ocurrencia de procesos de sedimentación.

A lo largo del recorrido de la subregión se identifican bosques secos tropicales y húmedos tropicales, ecosistemas que se caracterizan por presentar una fuerte

estacionalidad de lluvias, y que a su vez son de los más amenazados en Colombia a causa de la intervención antrópica (producción agrícola y ganadera, la minería, el desarrollo urbano y el turismo) siendo un gran prestador de servicios ecosistémicos (Humbolt, 2023).

En cuanto al componente hídrico, esta zona se caracteriza por obtener una mayor oferta hídrica superficial en relación con la subregión alta de la cuenca donde se cuenta con un rendimiento hídrico entre los 50 a 70 l/s/km². El Magdalena medio cuenta con un régimen de lluvias que le permite conservar una estabilidad en el ciclo hidrológico, ya que esta zona presenta altas tasas de evapotranspiración (Banco de la Republica, 2017).

El desarrollo socioeconómico se encuentra focalizado al sector agropecuario donde sobresale producción ganadera en zonas como Antioquia y Santander (CORNARE, 2017) y aprovechamiento de sus áreas para el turismo en departamentos como Antioquia y Cundinamarca, siendo estos los focos de mayor demanda hídrica de la subregión (CAR, 2014), esta última aumenta conforme avanza en la subzona hidrográfica.

En esta zona donde convergen importantes centros urbanos del país se cuenta con un importante desarrollo agropecuario caracterizado por la realización de actividades agrícolas, pecuarias y turísticas en áreas que sufrieron un proceso de intervención antrópica (CAR, 2014). Se denota que en los municipios de esta zona de la cuenca predomina la producción agrícola como principal vocación

productiva, siendo los cultivos permanentes como la palma de aceite, el café, aguacate, algodón, sorgo y maíz, entre otros y cultivos de ciclo corto como plátano, tomate y yuca, cultivos de mayor predominancia en la zona, estos últimos se constituyen como cultivos de pan coger (CORNARE, 2017).

De igual manera se relaciona el desarrollo de actividades productivas de tipo pecuario siendo la ganadería bovina la de mayor incidencia en la cuenca (CAR, 2014), seguido de producción bufalina (CORNARE, 2017) y en menor proporción la producción avícola para postura y engorde y piscicultura en estanques de especies como cachama y tilapia.

Otro sector económico a destacar en esta zona de la cuenca del río grande de la Magdalena es el desarrollo turístico dado a partir de las potencialidades geográficas de la cuenca, donde se combina la belleza paisajística con la oferta de actividades socioculturales de las poblaciones, como es el caso del municipio de Girardot, zona turística por excelencia que surgió a partir de la construcción de puertos fluviales, factor que incidió notablemente en la transformación del municipio, convirtiéndose puerto de entrada y salida del comercio proveniente desde la costa Atlántica con destino Bogotá, lo que de manera directa generó la inclusión de infraestructura hotelera para la atención de turistas (Segura & Penagos, 2018).

Con base en lo anterior, se determinó como **criterio de priorización para esta zona de la cuenca** las microcuencas donde se realizan actividades de desarrollo agropecuario y turismo.

Subregión del Bajo magdalena:

Esta subregión tiene una longitud aproximada de 428 km, caracterizados por zonas de bajas pendientes y poca altitud (CORMAGDALENA, 2013), su área está comprendida por la zona de desembocadura del río magdalena ubicado en la zona norte o costa caribe colombiana (Vasquez, 2016), donde predominan las llanuras aluviales, con numerosos pantanos y ciénagas.

En esta zona de la cuenca cobra gran relevancia los procesos erosivos del suelo, pues al ser áreas de pocas pendientes, esto suele favorecer la generación y acumulación de sedimentos compuestos por arenas, limos y arcillas de origen fluvial que tienen un efecto en la colmatación y pérdida de la navegabilidad de los ríos (Bernal, 2017).

Para el bajo magdalena se precisa una oferta hídrica superficial que oscila entre los 40 y 50 l/s/km², esto relacionado con su condición de sistemas cenagosos; conforme avanza en recorrido hacia su desembocadura se disminuye proporcionalmente en el rendimiento hídrico, alcanzando niveles de 3 y 6 l/s/km² en la zona de Bocas de Ceniza (CORMAGDALENA, 2013).

En esta zona de la cuenca predomina el desarrollo de producción agrícola, siendo los municipios ribereños cercanos a María La Baja, los que presentan una mayor demanda de agua, alcanzando valores de más de 200 Mm³ (Banco de la Republica, 2017), esto guarda una estrecha relación a las condiciones climatológicas de la zona, que ante la estacionalidad presentada en el área se obtienen rendimientos productivos por debajo de los promedios esperados a escala nacional.

Una de las ventajas comparativas con las que cuenta el Rio Magdalena es que a diferencia de otros cuerpos de agua este rio permite la conectividad entre la zona centro del país, importante área de producción agroindustrial y la costa caribe colombiana, área estratégica para la importación y exportación de mercancías.

Esta fuente hídrica presenta una poca profundidad, alta sedimentación natural y cuenta con una corriente particularmente rápida para un río de su tamaño (Banco de la Republica, 2017). Estas características al igual que los relacionados con la intervención antrópica como lo es la deforestación y la erosión de suelos han favorecido la baja navegabilidad que presenta este río (Foro Nacional Ambiental, 2015).

En la actualidad la corporación autónoma regional del Rio Grande de la Magdalena adelanta acciones que permitan devolver la navegabilidad de este importante eje fluvial a través del dragado en los canales navegables del rio siendo estos puntos los siguientes:

- Canal Barrancabermeja-Pinillos: se realiza intervención en los sectores de Bufalera, Cantagallo, Patico, Armada, Canaletal, Sinsona y Berlín (FINDETER, 2020).
- Canal del Dique: se realiza intervención en los sectores del municipio de Calamar (Bolívar) y la desembocadura en el corregimiento de Pasacaballos, en Cartagena (FINDETER, 2020).
- Canal de acceso a la zona portuaria de Barranquilla: se realiza intervención en los sectores de Bocas de Cenizas, entre el K13+500 y el k14+900 y en el sector que va del K13+900 al K15+200 (FINDETER, 2020).

Otro de los puntos geográficos que presentan problemáticas asociadas a la sedimentación del cauce del río es el área de la Depresión Momposina, esta llanura aluvial de exuberante naturaleza ha sido epicentro de deforestación lo que origina que poco a poco la erosión degrade los suelos. (FRENTE A FRENTE, 2022)

El aumento en la degradación y posterior erosión de los suelos es un factor que afecta la navegabilidad de los ríos y por ende el tránsito de grandes embarcaciones; este factor de riesgo que incide también en la seguridad alimentaria y modos de vida de las comunidades ribereñas se convierte entonces en **criterio de priorización para esta zona de la cuenca**, siendo zonas de estudio las microcuencas donde se presentan problemas de navegabilidad.

7.2. Identificar las microcuencas que hacen parte de la Cuenca del Rio Grande de la Magdalena.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cuenta con una zonificación de las unidades hidrográficas e hidrogeológicas asociadas a vertientes en relación con aguas superficiales y sistemas acuíferos en lo concerniente a aguas subterráneas respectivamente; dicha zonificación permitió identificar cinco (5) áreas, cuarenta y un (41) zonas y trescientos dieciséis (316) subzonas hidrográficas y dieciséis (16) provincias hidrogeológicas existentes en el país (IDEAM, 2023). Esta zonificación se constituye como un instrumento para la planificación de las cuencas hidrográficas, planificación realizada en el marco de las políticas de gestión integral del recurso hídrico implementadas en Colombia, que tiene como finalidad garantizar el manejo sostenible de los recursos naturales.

Una cuenca hidrográfica es el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural, con uno o varios cauces naturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015); estas cuencas cuentan con planes orientados a establecer un balance entre el aprovechamiento del recurso y su conservación.

En el reconocimiento de las microcuencas a lo largo de la cuenca del Rio Grande de la Magdalena se identificaron catorce (14) departamentos dentro de las cuales se registran dieciséis autoridades ambientales. De estas se obtuvieron datos sobre las microcuencas asociadas a la cuenca de estudio descritas así:

tabla 1. Microcuencas sobre la Cuenca Grande de la Magdalena

Zona hidrográfica	Corporación Autónoma regional	POMCA
Bajo magdalena	CARDIQUE	Canal del Dique
	CORPOMAG	Directos Bajo Magdalena: Entre el Banco y Plato
	CORPOMAG	Bajo Cesar: Ciénaga de Zapatosa
	CORPOMAG	Ciénaga Grande de la Magdalena
Magdalena medio	CAS	Directos a la magdalena entre los ríos Negro y Carare
		Rio Lebrija medio
		Rio Opón
		Río Sogamoso
	CORNARE	Río Cocorná y directos a la magdalena medio entre los ríos Miel y Nare
		Río la Miel
		Rio Samaná
		Rio Negro

		Río Nare
	CORPOCALDAS	Río Guarinó
	CAR	Cuenca del Río Magdalena vertiente Oriental - Cundinamarca
Alto magdalena	CORTOLIMA	Río Coello
		Río Lagunilla
		Río Amoyá
		Río Saldaña
		Río Luisa
		Río Totare
	CAM	Río Yaguará
		Río Loro
		Río Las Ceibas y otros directos a la magdalena
		Río suaza

Fuente: Elaboración propia

La realización de estudios técnicos teniendo como fuente de información la obtenida a partir de bases de datos o documentos de elaboración estatal, se constituyen como un reto investigativo ante la gran desactualización o inexistencia

de documentos soporte que permitan un análisis asertivo de las condiciones actuales y esperadas de las cuencas hidrográficas.

En Colombia, existen alrededor de 294 subzonas hidrográficas declaradas por el IDEAM en su zonificación y codificación emitida en el 2013, de estas subzonas que son objeto de un plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas - POMCA de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1640/2012, al 31 de octubre de 2018 sólo se han aprobado 30 POMCAs y 74 se encuentran en proceso de formulación (Castro, Velez , & Madrigal , 2018). Para el caso de esta investigación, muchas de las subzonas hidrográficas que hacen parte de las diferentes subregiones de la cuenca no cuenta con POMCA o está en proceso de actualización de este, razón por la cual el análisis de los indicadores de presión por el uso del agua se limita a la información obtenida por medio de la revisión bibliográfica.

Se destaca entonces la importancia de contar con una adecuada gestión documental de parte de las entidades gubernamentales toda vez que se convierte en una limitante la desactualización de las fuentes de información, en este caso las páginas web, que en muchos casos no cuentan con medios y/o apartados de acceso a documentos de carácter público que deberían ser de libre acceso.

7.3. Microcuencas seleccionadas para análisis de indicadores de presión por uso del agua

Teniendo en cuenta los diferentes usos del agua que presenta la Cuenca del Río Grande de la Magdalena y que existe una diferencia de estos de acuerdo con la zonificación, se han seleccionado unas microcuencas que represente cada uno de los usos y así tener un panorama amplio del análisis de la oferta y la demanda hídrica de acuerdo con el uso priorizado.

En el marco de los criterios de priorización descritos anteriormente se realiza la selección de las siguientes microcuencas susceptibles para el estudio y análisis de indicadores:

Tabla 2. Cuencas priorizadas

Zona Hidrográfica	Microcuenca
Alta	Río Suaza
	Río Amoyá
Media	Río Negro
Baja	Canal del Dique
	Directos Bajo Magdalena: Entre el Banco y Plato

Fuente: Elaboración propia

Estas microcuencas son importantes debido al desarrollo de actividades socioeconómicas que de manera proporcional inciden en la cantidad de agua

sobre la cuenca. Lo anterior se sustenta en que ante posibles disminuciones en la oferta hídrica de los diferentes ríos que integran cada uno de estos territorios, el impacto sería negativo en la dinámica productiva realizada, ya sea para la generación de energía, productividad agropecuaria y/o caudal requerido para la navegabilidad fluvial de carga y transporte de pasajeros.

De esta forma se resalta la importancia de estas zonas priorizadas, siendo estas actividades de gran incidencia en el desarrollo económico de la cuenca del río grande de la Magdalena. Algunos de los indicadores a revisar son los que mejor relacionan la característica a analizar por parte de este estudio que es la cantidad de agua, entre ellos tenemos:

- Índice de aridez
- Índice de regulación hídrica
- Índice de uso de agua superficial
- Índice de vulnerabilidad hídrica

Estos indicadores definidos en el Estudio Nacional del Agua 2022 se relacionan con la presión por uso del agua e indicadores hídricos superficiales.

- **Índice de aridez:**

Este indicador describe la relación existente entre la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real, definida en términos simples como la escasez de agua sobre un territorio en una escala amplia de tiempo (MADS, IDEAM, 2022).

Si bien Colombia cuenta con un gran potencial hídrico y en especial, la cuenca del río grande de la Magdalena, principal eje fluvial del país, a continuación, se relacionan los resultados para este indicador en las zonas priorizadas:

Tabla 3. Índice de aridez subcuencas priorizadas

Zona Hidrográfica	Microcuenca	Índice de aridez
Alta	Río Suaza	Excedentes de agua
	Río Amoyá	No reporta información
Media	Río Negro	Altos excesos de agua
Baja	Canal del Dique	No reporta información
	Directos Bajo Magdalena: Entre el Banco y Plato	Moderados excedentes de agua

Fuente: Elaboración propia

En general las cuencas con altos excesos de agua representan grandes reservas del recurso, de tal forma se puedan mantener en el tiempo los diferentes usos y aprovechamientos realizados por los usuarios de la cuenca de manera sostenible con los servicios ecosistémicos que se prestan en ella; este indicador permite a su vez identificar posibles áreas propensas a desertificación y degradación de recursos como el agua y el suelo.

Para las microcuencas de estudio se obtiene valores que representan excesos de agua, lo que para los criterios de priorización definidos en cada una de las zonas representa una ventaja para la sostenibilidad de sus actividades económicas.

Se resalta que no se obtuvieron datos de este indicador para algunas microcuencas factor que afecta el análisis integral de la investigación.

- **Índice de regulación hídrica:**

Este índice representa la relación existente entre las interacciones del suelo y la cobertura vegetal siendo esta la capacidad de regulación de agua de una cuenca (MADS, IDEAM, 2022).

A continuación, se relacionan los resultados para este indicador en las zonas priorizadas:

Tabla 4. Índice de regulación subcuencas priorizadas

Zona	Microcuenca	Índice de regulación hídrica
Hidrográfica		
Alta	Río Suaza	Muy baja
	Río Amoyá	Alta
Media	Río Negro	Alta
Baja	Canal del Dique	No reporta información

	Directos Bajo Magdalena: Entre el Banco y Plato	Baja
--	--	------

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, los valores obtenidos van de la mano con los índices de retención a escala nacional donde se concentra una alta retención en las zonas bajas de la cuenca del río grande de la Magdalena; esto guarda una estrecha relación con la predominancia de sistemas cenagosos en la zona de estudio.

- Los complejos humedales y cenagosos son un elemento vital en la prestación de servicios ambientales para nuestro país, estos se constituyen en ecosistemas estratégicos en el mantenimiento de la salud y regulación hídrica de sus cuencas hidrográficas, desarrollando entre otras, funciones de mitigación de impactos, retención de sedimentos y recarga de acuíferos (GAIA, 2006). Valores obtenidos en este análisis comparativo deberán estar ligados a la adecuada gestión de los suelos y su cobertura, siendo este el factor primordial para tener en cuenta en este índice, ya que los suelos promueven una buena regulación del agua (Villegas, 2004).
- **Índice de uso de agua superficial**

Este indicador, que relaciona la demanda hídrica multisectorial en un periodo de tiempo y la oferta hídrica superficial disponible para ese mismo periodo; se estima a nivel de subzona hidrográfica (SZH) para condiciones hidrológicas medias y secas (MADS, IDEAM, 2022).

Tabla 5. Índice del uso del agua de subcuencas priorizadas

Zona Hidrográfica	Microcuenca	Índice de uso de agua superficial
Alta	Río Suaza	Muy alta
	Río Amoyá	Muy alto
Media	Río Negro	Alto - Medio
Baja	Canal del Dique	No reporta información
	Directos Bajo Magdalena: Entre el Banco y Plato	Baja

Fuente: Elaboración propia

Este índice es el resultado de la relación entre la oferta hídrica y la demanda sobre la cuenca. Para el área de estudio se definen demandas sobre el recurso a partir de la priorización realizada, por lo que en relación a la oferta disponible se obtienen valores muy altos para la cuenca del río suaza, cuenca donde la presión de la demanda es mayor frente a la oferta disponible principalmente en el desarrollo de actividades agrícolas. Para el río Amoyá, en cuanto al uso industrial se obtienen valores altos del índice del uso del agua (IUA) y muy altos para el uso agrícola, para el río Negro se obtienen valores entre alto y moderado de IUA, siendo los puntos más representativos la zona de media de la cuenca (zona de desarrollo agropecuario) (CORNARE, 2017); lo anterior se constituye en un factor

de importancia y más aún cuando gran parte de la cuenca está destinada al abastecimiento de agua potable.

- **Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico**

El índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico es un índice que se obtiene de la relación entre el uso del agua y la retención de esta, de tal manera y como su nombre lo indica, se denote posibles escenarios de vulnerabilidad frente a desabastecimiento de agua (MADS, IDEAM, 2022).

. Tabla 6. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico subcuencas priorizadas

Zona Hidrográfica	Microcuenca	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico
Alta	Río Suaza	Alto
	Río Amoyá	Medio
Media	Río Negro	Moderado
Baja	Canal del Dique	No reporta información
	Directos Bajo Magdalena: Entre el Banco y Plato	Medio

Fuente: Elaboración propia

De la información obtenida en el POMCA del río Negro se evidencia un índice moderado para año medio al igual que año seco, mientras que para la zona del río Amoyá y el río Suaza se obtienen valores medio – alto y para el bajo magdalena se registra un índice de vulnerabilidad medio.

Este índice expresa una relación inversamente proporcional entre los índices que lo componen, ya que, a mayor uso del agua y menor capacidad de retención, se aumenta el grado de vulnerabilidad.

7.4. Discusión

Con el análisis de los diferentes usos del agua determinados como relevantes para las tres subregiones de la cuenca, se menciona que, estos están acordes a la geografía y potencialidades de la zona de estudio. En el caso particular de la subregión del alto magdalena donde se prioriza el uso industrial para la generación de energía, este requiere de abundantes cantidades del recurso hídrico para ingresar a las turbinas y así proveer la demanda energética del país, esta situación deberá ser tomada en cuenta para la puesta en marcha de futuros proyectos hidroeléctricos pues su índice de vulnerabilidad ante escenarios de riesgos arroja resultados altos a posibles desabastecimientos y más aún cuando la zona cuenta con un desarrollo socioeconómico en torno a la agricultura, razón por la cual se deberán implementar programas de ordenamiento y de conservación de cuencas, a fin de hacer sostenible el recurso hídrico y evitar situaciones que afecten el abastecimiento de agua y prevenir futuras crisis.

En lo concerniente a la subregión del Magdalena medio, el encontrarse en una zona de bosque seco y húmedo tropical, donde predomina un buen régimen hídrico, favorece el desarrollo de actividades productivas gracias a la gran fertilidad que presentan los suelos. Si bien el Magdalena medio cuenta con vocación para el uso agropecuario, esta actividad de gran impacto para el medio ambiente deberá realizarse acorde a los modelos de producción sostenibles, de esta forma, se garantiza no solo seguir contribuyendo a la seguridad alimentaria del país sino también la conservación de esas fuentes de aprovisionamiento de bienes y servicios.

Por último, se tiene la subregión del bajo Magdalena, zona que concentra gran parte de la región Caribe, donde se ubican los principales puertos de entrada y salida de materias primas e insumos. Esta área de estudio presenta condiciones que favorecen procesos erosivos del suelo y por ende la generación de sedimentos, clastos que se acumulan y condicionan la navegabilidad de los ríos. A partir de lo anterior, se toma como criterio de priorización las afectaciones en materia de movilidad sobre el cauce del río Magdalena toda vez que esto incide considerablemente en la economía nacional, limitando el intercambio y comercio de productos. Dada la importancia económica de este punto de la cuenca se han realizado múltiples esfuerzos para mitigar esta problemática, una de ellas es el dragado del Río Magdalena. Este proyecto realizado gracias a la articulación del Ministerio de Transporte, Cormagdalena y Findeter ha logrado el dragado de

1.745.000 m³ correspondientes al 93% del total de material contemplado en el contrato (FINDETER, 2020).

Los resultados obtenidos luego del análisis de indicadores arrojan índices de vulnerabilidad a desabastecimiento hídrico entre alto y medio, este rango requiere de la generación de estrategias tendientes a garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico más aun cuando sobre toda la cuenca se realizan actividades agropecuarias, actividades que requieren de la disponibilidad del recurso para la realización de procesos productivos. En cuanto a la navegabilidad, un desabastecimiento hídrico disminuiría la oferta de agua disponible para tránsito de embarcaciones y flujo de sedimentos hasta las desembocaduras de los ríos, lo que generaría consigo afectaciones al sistema hídrico; se resalta también la necesidad de incluir modelos de adaptación a escenarios de cambio climático, factor que aumenta el grado de vulnerabilidad de la cuenca.

Para lograr un análisis asertivo de los indicadores de las cuencas hidrográficas es necesario contar con estaciones hidrometeorológicas que permitan la medición constante de las variables de estudio, en este caso algunas microcuencas no contaban con gran variedad de estaciones de medición de temperatura, pero sí de precipitación.

Conforme a los resultados obtenidos se estima que existe una mayor presión hídrica sobre la **zona alta** de la cuenca del río grande de la magdalena asociada a su baja capacidad de regulación y su alta demanda y baja oferta disponible,

teniendo en cuenta que esta zona se realizan actividades que requieren de grandes consumos de agua como lo es la generación de energía y el desarrollo agropecuario

8. Potenciales impactos ambientales como Itinerario cultural.

El concepto de itinerario cultural guarda una estrecha relación con la integralidad de las cuencas hidrográficas, desde su génesis ambas denominaciones se enmarcan en la integración de los diferentes procesos que los intervienen, ya sea desde la perspectiva ambiental en el caso de las cuencas, así como para el componente humano intercultural para el caso de los itinerarios.

Los itinerarios culturales parten de la existencia de una ruta histórica que se constituye en la base de intercambio económico y cultural de los territorios (Laboratorio de Urbanismo, 2012). Pero estos no son, por tanto, simples vías históricas de comunicación que incluyan o conecten diversos elementos patrimoniales, sino singulares fenómenos históricos que no pueden crearse con la imaginación y la voluntad de establecer conjuntos asociativos de bienes culturales que posean rasgos comunes, rasgos producto de un proceso evolutivo de gran incidencia de factores humanos (ICONOS, 2008).

Es importante reconocer que los patrimonios culturales abarcan no sólo el patrimonio material, sino también el patrimonio natural e inmaterial, esos recursos

son una “riqueza frágil” (UNESCO, 2014) que brindan servicios que permiten la sostenibilidad socioeconómica de las comunidades pero que a su vez requieren políticas y programas de desarrollo que preserven las condiciones que lo convierten en singulares.

Cumpliendo el criterio definido por el Comité Científico Internacional de Itinerarios Culturales (CIIC) del International Council On Monuments and Sites (ICOMOS) (CIIC, 2008), la cuenca del río grande de la Magdalena se constituye como una importante ruta de no solo de intercambio económico, sino también de saberes e intercambios culturales, pues su extensión permite que se recorra por variadas regiones geográficas cada una de ellas caracterizadas por el desarrollo sociocultural entorno al río.

Uno de los objetivos de esta investigación tiene como enfoque la realización de un análisis comparativo de las declaraciones existentes en la categoría de itinerario cultural y así evaluar los potenciales impactos ambientales de los ecosistemas que albergan estos patrimonios, en el marco de la investigación se identificaron las siguientes declaratorias:

- Camino de Santiago (España, Francia)
- Ruta de la Seda (China, Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán, Uzbekistán)
- Ruta de las Misiones Jesuitas de la Región de los guaraníes (Argentina, Brasil, Paraguay)

- Ruta del Esclavo: Resistencia, Libertad y Patrimonio (varios países africanos, América y Europa)

Las declaratorias existentes tiene como factor común ser rutas marcadas por la historia detrás de un suceso importante para la humanidad, servir como intercambio de insumos y/o conectividad cultural, entre ellas se destacan el camino hacia las reliquias del apóstol Santiago el mayor, ruta de gran importancia para la historia europea, la ruta de la seda, itinerario que permitió la unión de grandes imperios y comercialización de bienes y por último la ruta del esclavo, recorrido enmarcado por el dolor de millones de personas esclavizadas antes de ser enviadas a América (CIPDH, 2023).

Si bien el Rio Magdalena es una ruta socioeconómica y cultural de gran importancia para el desarrollo del país, esta se constituiría como el primer itinerario cultural en torno a una cuenca hidrográfica caracterizada por poseer su propia dinámica y funcionalidad a través de los servicios ecosistémicos que en ella se prestan, razón por lo que en esta fase, se limita el alcance de la investigación y no se logra identificar los potenciales impactos que podría ser susceptible la cuenca del Rio Grande de la Magdalena. Sin embargo, se resalta la importancia de evaluar otros procesos de declaratoria y reconocimiento en las que se encuentra esta importante subzona hidrográfica y que podrían generar acciones frente a los potenciales impactos que se desarrollarían ante la designación como itinerario cultural.

- **Río Magdalena sujeto de derechos:**

Han sido múltiples los esfuerzos realizados en aras de reconocer al Río Magdalena como un río sujeto de derechos, esta solicitud se ha realizado ante diferentes estamentos judiciales motivados por las diferentes problemáticas presentadas en el río que afectan los derechos colectivos de las comunidades circundantes.

A través de un fallo de tutela el Juzgado Primero Penal del Circuito con Funciones de Conocimiento de Neiva se reconoce al Río Magdalena como sujeto de derechos, esta orden judicial se sustenta en las afectaciones ambientales que ha venido presentando el Río Magdalena a raíz de la construcción y puesta en marcha del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo (MONGABAY , 2019), proyecto asociado a la generación de energía, actividad de uso industrial seleccionada en la zona alta de la cuenca del río grande de la Magdalena. Con esta designación, el sistema judicial determina el diseño y conformación de una comisión denominada “Guardianes del Río Magdalena” encargada de trabajar por la protección del río como sujeto

Por medio de una demanda de acción popular interpuesta por el distrito de Barranquilla se busca la elaboración y puesta en marcha de acciones tendientes a la protección de derechos e intereses colectivos por parte de todos los entes que tienen injerencia en el Río Magdalena (Alcaldía de Barranquilla, 2023), esta iniciativa espera generar acciones que garanticen la protección y mitigación del impacto

ambiental ante la alta contaminación y sedimentación del río, factores que limitan la navegabilidad y por ende el comercio de mercancías, siendo este la problemática de estudio de la zona baja de la cuenca.

Estas iniciativas tienen como finalidad la protección y conservación del río frente a las actividades de desarrollo económico realizadas en él, por lo cual se solicita a diferentes entidades del estado garantizar la existencia del **equilibrio ecológico** y el manejo y **aprovechamiento racional de los recursos naturales** para garantizar su desarrollo sostenible (Alcaldía de Barranquilla, 2023). Con la declaratoria del Río - Magdalena como sujeto de derechos se espera que componentes como la cantidad y calidad de agua, sean objeto de intervención en programas y/o políticas públicas orientadas a su conservación.

Con la declaratoria como itinerario cultural, las entidades responsables de la gestión y manejo de cuenca del Río Grande de la Magdalena se verán obligados a establecer políticas públicas como instrumento integrador que incluyan modelos de desarrollo acordes a la diversidad del territorio, esto a favor de conservar su valor excepcional y patrimonial a las generaciones futuras para su beneficio.

Las políticas públicas se constituyen como procesos dinámicos que buscan la transformación de hábitos que originan las problemáticas (Betancourt & Ramirez, 2008), es decir, en el caso de la cuenca del Río grande de la Magdalena se sugiere la implementación de mecanismos que permitan el desarrollo de actividades productivas como la agricultura y ganadería, las actividades de uso industrial como la generación

de energía de tal forma que los actores involucrados disminuyan los impactos asociados al aumento en la erosión y sedimentación de esta cuenca.

9. Lineamientos estratégicos

Dada la importancia económica que la cuenca de estudio tiene para el país, y la variedad de actores que convergen en torno a las problemáticas que presenta, se sugiere la creación de políticas públicas que desde su estructura propenda a la sostenibilidad del recurso hídrico desde el componente cantidad y a su vez permita la conservación del valor excepcional de esta.

Hoy en día los ecosistemas enfrentan presiones asociadas no solo a las dinámicas propias de las comunidades sino también a los fenómenos climatológicos de orden mundial como lo es el cambio climático, esta condición limita no solo la preservación del río, sino que también condiciona el desarrollo social de los territorios; en consecuencia es necesario el diseño e implementación de instrumentos de planificación y gestión que permitan la articulación entre actores y actividades realizadas en la cuenca del río Grande de la Magdalena.

Como parte de la estructura de la política pública se deberá precisar si esta servirá para aliviar, eliminar o mantener el problema sin que este empeore (Betancourt & Ramirez, 2008), a partir de esto determinar las herramientas de la política que deberán usarse para así lograr así su efectividad. Con lo anterior se tiene a bien la determinación de tres aspectos que surgen del reconocimiento del estado del

recurso hídrico en la cuenca y constituyen las principales problemáticas a abordar, entre ellas:

- Déficit hídrico
- Afectación al entorno sociocultural
- Generación de sedimentos

Cada una de las anteriores están asociada a las actividades económicas de mayor predominancia e impacto sobre la cantidad del recurso hídrico de la cuenca, por lo que es necesaria la proyección de programas que aborden estos aspectos. Los programas propuestos en el marco de la política pública no podrán ser coercitivos, pues esta cuenca integra una diversidad de modos de vida del cual se compone el valor excepcional de la misma y hacen parte de su patrimonio intangible.

La cuenca del Río grande de la Magdalena demanda que exista una sinergia entre el desarrollo económico e industrial de la nación y la conservación de ecosistemas estratégicos situados en ella, por esta razón se recomienda que la política pública incluya los siguientes programas:

Manejo del recurso hídrico: programa orientado al control del uso del agua, donde se busca enfatizar en la importancia de prever un déficit hídrico a causa del uso desmedido del recurso en relación con la oferta disponible, siendo sectores como el agropecuario, los que aportan una gran participación en la huella hídrica azul para el área hidrográfica de estudio, donde la agricultura una actividad transversal en las tres zonas delimitadas de la cuenca del río grande de la

Magdalena implica el uso de grandes cantidades de agua para las diferentes fases del cultivo (floración, cuaje y llenado).

Manejo socioeconómico: programa de reconversión productiva, en este se busca la inclusión de nuevos modelos de producción que optimicen procesos y disminuyan los impactos asociados a las actividades de desarrollo económico realizados en el área de interés. Este programa sugiere la introducción de paquetes tecnológicos acordes a las necesidades de cada territorio para el sector agropecuario y el diseño de planes de manejo encargados de prevenir y/o disminuir la generación de aspectos en el caso del uso industrial.

Manejo de cobertura vegetal: programa dirigido a la recuperación de la cobertura vegetal y control de la erosión como estrategia de disminución de la degradación de los suelos; este programa estará enfocado a la recuperación del suelo como recurso, afectado por las diferentes actividades antrópicas en conjunto con factores naturales, que activan afectaciones a las propiedades y funcionalidades del suelo y derivan en problemáticas como la pérdida de nutrientes, materia orgánica y humedad así como la poca navegabilidad de los cuerpos de agua.

Lo anterior se presenta como recomendaciones aportadas para mitigar los potenciales impactos generados por las diferentes actividades productivas teniendo en cuenta el estado actual de la cuenca del Río Grande de la Magdalena.

Los programas propuestos se enmarcan en los principios de la Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, donde se destaca el agua como motor de

desarrollo, vida, salud y bien de uso público objeto de conservación (MADS, 2023), donde se requiere el establecimiento de estrategias de ahorro y uso eficiente, por consiguiente es necesario la inclusión de modelos de financiación que permitan alcanzar el logro de los objetivos planteados, pues el éxito de estas estrategias de planificación y ordenamiento del recurso convergen en torno al desarrollo de programas o planes de acción institucionales.

Ante los diferentes actores presentes a lo largo de la cuenca es necesario que esta propuesta de política pública sea incluyente con cada uno de ellos reconociendo su importancia y aporte social en materia de gobernanza del agua que ejercen sobre las microcuencas de estudio, esto permitirá no solo realizar un ejercicio articulado que tenga como fin un desarrollo sostenible de las comunidades y el entorno, sino también asignar responsabilidades en función de cuidado y protección del recurso hídrico.

10. CONCLUSIONES

El análisis del componente de cantidad de la cuenca del río Grande de la Magdalena permitió identificar las actividades de desarrollo socioeconómico que impactan considerablemente la oferta y la demanda hídrica del cuerpo de agua, siendo la generación de energía la de mayor presión sobre la cuenca; pero esta al igual de las demás priorizadas tienen en común considerarse actividades inamovibles o imprescindibles en los territorios ya que aportan a la subsistencia a

escala nacional y local en las comunidades. Sin lugar a duda lo anterior sugiere la transformación y/o reconversión de los modelos de producción aquí expuestos pues estos interfieren de manera directa en el componente de cantidad del río, por lo cual es necesaria la implementación de políticas de estado que conlleven a la adopción de tecnologías eficientes, buenas prácticas productivas, entre otras que disminuyan los impactos asociados a las actividades realizadas.

De igual manera se exalta la importancia que tiene realizar el monitoreo de los parámetros climatológicos de la cuenca, pues esto permite contar con una línea base de información, que permita establecer el estado, sus limitantes para su uso y esto contribuya a la toma de decisiones de las entidades encargadas.

Este estudio a permitido resaltar el valor excepcional de la cuenca del río Grande de La Magdalena, quien se considera motor de desarrollo para la nación por los diferentes servicios ecosistémicos que nos brinda, servicios que integran desde el componente de necesidades básicas y alimentación, así como constituirse como un escenario de goce y disfrute para las comunidades, por lo que a diferencia de otras declaratorias, el río se convierte en una ruta de intercambio multipropósito donde convergen diferentes cosmovisiones.

Al constituirse esta cuenca como el primer escenario declarado como itinerario cultural en el país, es deber de las entidades de orden nacional y departamental en especial las corporaciones autónomas regionales - CAR, como máximas

autoridades ambientales, el proponer y poner en marcha programas orientados al desarrollo sostenible de las microcuencas a lo largo de su jurisdicción.

11. BIBLIOGRAFÍA

Perez Ortega , D., Segovia Ortega, J., Cabrera Moncayo , P., Delgado Vargas , I., & Martins Pompêo, M. (2017). *USO DEL SUELO Y SU INFLUENCIA EN LA PRESIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS*. Revista de Investigación Agraria y Ambiental.

doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.2089>

Alcaldía de Barranquilla. (2023). *Navegabilidad y descontaminación, las garantías que busca el Distrito al solicitar declarar al río Magdalena como sujeto de derechos*. Barranquilla.

Aldana, E., Angarita, H., Benavides, J., Castro , F., Delgado, J., & Ferro, G. (2015). *¿Para donde va el Río Magdalena?*

ANLA. (2023). *Proyecto Hidroeléctrico el Quimbo*. Bogotá.

Auer, A., Mikkelsen, C., & Maceira, N. (2022). Territorialidad, servicios ecosistémicos y prácticas sustentables en los productores del sudeste bonaerense, Argentina. *Revista de estudios sobre despoblación y desarrollo rural*.

Banco de la Republica. (2017). *Geografía económica de los municipios ribereños del Magdalena*. CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES, Cartagena.

- Banco Mundial. (2 de septiembre de 2020). Colombia: Rica en agua pero con sed de inversiones. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/09/02/colombia-water-security#:~:text=Los%20desaf%C3%ADos%20h%C3%ADricos%20que%20enfrenta%20Colombia&text=El%20resultado%20probable%20ser%C3%A1%20un,en%20los%20%C3%BAltimos%2050%20a%C3%B1os.>
- Bernal, E. (2017). *El Río Magdalena: Escenario primordial de la patria*. Banco de la Republica, Bogotá.
- Betancourt , M., & Ramirez, C. A. (2008). *Pólítica pública Territorial*. Escuela Superior de Administración Pública, Bogotá.
- Burbano, J., Molina, M., Gutierrez, C., & Cruz , C. (2020). *Estado de conservación de los páramos en Colombia*. Bogotá.
- CAR. (2014). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Magdalena - Vertiente oriental Departamento de Cundinamarca*. Bogotá.
- Cardona, A. J. (2020). *Colombia: 78 % de la cuenca del río Magdalena, el principal afluente del país, presenta erosión crítica*. MONGABAY, Bogotá.
- Castro, E., Velez , J., & Madrigal , M. (2018). *El derecho humano al agua en Colombia: una mirada desde su reconocimiento jurídico en la gestión de las cuencas hidrográficas*. Universidad de Medellín, Medellín.

Centro de Estudios Regionales del Magdalena Medio. (2013). *DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO MAGDALENA MEDIO*. Barrancabermeja.

CEPAL. (Mayo de 2023). *Estadísticas ambientales y de cambio climático para América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=934230&p=6736670>

CEPAL, BID. (2012). *Valoración de Daños y pérdidas: Ola invernal en Colombia 2010-2011*. Bogotá.

CIPDH. (2023). *La Ruta del Esclavo*. Centro Internacional para la Promoción de los Derechos Humanos - Categoría II Unesco.

CORANTIOQUIA. (2003). *CLASIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA ESCALA 1:100000*. Medellín.

CORMAGDALENA. (2013). *Subregiones del río Magdalena*.

CORMAGDALENA. (2023). *PrepaREDD Magdalena*.

CORNARE. (2017). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Nare*. Medellín.

CORNARE. (2017). *POMCA Río La Miel*. Medellín.

Correa, G. (2015). *Concentración Regional de la Población por Niveles de Riqueza Hídrica en Colombia*. Universidad de la Salle. Bogotá: Revista CIFE, 16(25).

- EAFIT. (2023). *Central Hidroeléctrica Río Amoyá, La Esperanza*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfendmkaj/https://memoriaempresarial.eafit.edu.co/wp-content/uploads/2014/10/Central-Hidroelectrica-rio-Amoya-La-Esperanza.pdf
- ENEL. (2023). *Central hidroeléctrica: Del agua a la energía renovable: funcionamiento y tipos de centrales hidroeléctricas*. Bogotá.
- ENEL GROUP. (2023). *ENEL Cronología*.
- FINDETER. (2020). *Dragados para el Río MAGDALENA, claves para el país*. Bogotá.
- Foro Nacional Ambiental. (2015). *¿Para dónde va el río Magdalena? Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad*. Bogotá.
- FRENTE A FRENTE. (2022). *PROBLEMAS DE LA DEPRESIÓN MOMPOSINA Y LA MOJANA*. Cartagena, Colombia: Asociación de periodistas independientes de Colombia .
- GAIA. (2006). *Evaluación del comportamiento hídrico de la ciénaga de Cachimbero, implementando un modelo de balances de flujo*. Revista facultad de ingeniería - Universidad de Antioquia, Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental, Medellín.

Humbolt. (2023). *Bosques secos tropicales en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.

ICOMOS. (2008). *CARTA DE ITINERARIOS CULTURALES*. Quebec.

ICONOS. (2008). *CARTA DE ITINERARIOS CULTURALES* . Quebed.

IDEAM. (2022). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá.

Jimenez, L., Restrepo, D., Lopez, S., Delgado, J., & Valderrama , M. (2014).
Ictiofauna y desarrollo del sector hidroeléctrico en la cuenca del río Magdalena-Cauca, Colombia. Instituto Humboldt, Bogotá.

Laboratorio de Urbanismo. (2012). *Patrimonio cultural - Itinerario cultural*. Urbanamente, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá.

Leal, Y. (2020). *Importancia de la preservación de los ecosistemas de páramo como fuentes de agua y vida en Colombia*. Universidad Libre . Cucuta: Dialogo de Saberes.

MADS. (Mayo de 2023). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/>

MADS. (2023). *Pólítica Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Bogotá.

MADS, IDEAM. (2022). *Estudio Nacional de Agua*. Bogotá.

Melendez, K. (2022). *El Río Magdalena, el reto de retomar el cauce hacia la navegación fluvial*. Intellecta, Universidad del Norte.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto Unico*

Reglamentario del Sector Ambiente. Bogotá.

MONGABAY . (2019). *Colombia: río Magdalena fue declarado sujeto de derechos por el sistema judicial*.

Moreira Braz, A., Mirandola , P. H., Luiz , A., Salinas C, E., & José de Oliveira, I. (2020). *Manejo integrado de cuencas hidrográficas: posibilidades y avances en los análisis de uso y cobertura de la tierra*.

Murillo , L. F., & Silva, A. E. (2019). *La gestión del recurso hídrico en Brasil y Colombia, una comparación de sus instrumentos*. Gestión y Ambiente.

Poveda, G., & Mesa, O. (1995). *Efectos hidrológicos de la deforestación*.

Universidad Nacional de Colombia, Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos, Medellín.

Restrepo, J. D. (2017). *Cuenca del Magdalena, en alerta ambiental*. Universidad EAFIT. Medellín: Revista Universidad EAFIT 168.

Rico, G. (2018). *Hidroeléctricas en Colombia: Entre el impacto ambiental y el desarrollo*. Bogotá.

Rodriguez, A. (2018). *La deuda con el Río Magdalena*.

- Segura , E., & Penagos , G. (2018). *El Río Grande de la Magdalena: una alternativa turística para el desarrollo de Girardot*. Equidad y Desarrollo. doi:<https://doi.org/10.19052/ed.5066>
- SIAC. (2023). *Demanda de agua* . Bogotá.
- SIAC. (2023). *Oferta del Agua*. Bogotá.
- Unesco. (1992). *La Ruta del esclavo*. Ouidat.
- UNESCO. (2008). *Directrices Prácticas sobre la aplicación de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial*. COMITÉ INTERGUBERNAMENTAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO MUNDIAL .
- UNESCO. (2014). *INDICADORES UNESCO DE CULTURA PARA EL DESARROLLO*. Paris.
- UNESCO. (2023). *El Mandato y la misión de la Unesco en Resumen*.
- Vasquez, G. (2016). *Un río difícil. El Magdalena: historia ambiental, navegabilidad y desarrollo*. Universidad del Norte, Memorias. Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe, Barranquilla.
- Villegas, J. C. (2004). *ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO EN LA RELACIÓN AGUA-SUELO-VEGETACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA*. Escuela de Ingenieros de Antioquia, Grupo Gabis. Gestión del Ambiente para el Bienestar Social. Envigado: Revista EIA.

Yañes, C. M. (2010). *Los itinerarios culturales: caracterización y desafíos de una categoría del patrimonio cultural mundial*. Universidad de Granada ,
Estudios sobre patrimonio cultural, Bogotá.