



Fundamentos técnicos, legales y metodológicos de la propuesta de ordenación pesquera del bajo Sogamoso

Javier Jesús Ovalle Martínez

Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa de Maestría en Pesquerías Tropicales

Santa Marta, Colombia

Año 2022



Fundamentos técnicos, legales y metodológicos de la propuesta de ordenación pesquera del bajo Sogamoso

Javier Jesús Ovalle Martínez

Trabajo presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Pesquerías Tropicales

Director:

M.Sc., Harley Zúñiga Clavijo

Modalidad: Profundización

Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa Maestría en Pesquerías Tropicales

Santa Marta, Colombia

Año 2022

Nota de aceptación:

Aprobado por el Consejo de Programa en cumplimiento de los requisitos exigidos por el Acuerdo Superior N° 11 de 2017 y Acuerdo Académico N° 20 de 2017 para optar al título de Magister en Pesquerías Tropicales.

Jurado

Jurado

Santa Marta, ____ de ____ del _____

DEDICATORIA

Dedico principalmente este trabajo de grado a mi Dios, a mis padres Clara María y Luis Guillermo, como un homenaje póstumo; a mis hijos Ana Milena y Sebastián; y a mi hijo José David, mi angelito en el cielo, que siempre fueron mi motivación y motor para seguir creciendo y alcanzar los sueños. A mis hermanas y hermanos, unos conmigo en esta vida y otros que nos esperan en la eternidad, de quienes siempre me sentiré orgulloso. A Martha Cecilia, madre de Ana Milena y de mi querido y siempre recordado José David; y a Diana, madre de Sebastián.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Nicolás Del Castillo Piedrahita.- Director General de la AUNAP, por cultivar en nosotros, funcionarios y contratistas de la AUNAP, la importancia del crecimiento en conocimientos y facilitar este propósito mediante la gestión e implementación de un convenio suscrito con la Universidad del Magdalena.

Al Doctor Mauricio Valderrama Barco.- Director de la Fundación Humedales, quien sin reparos nos permitió hacer el análisis del documento de ordenación pesquera del río Sogamoso propuesto en 2015, que además interactuó, objetivamente, para la culminación de este documento.

No puedo dejar de lado a mi director de tesis, Profesor y Director del programa.- Ingeniero Harley Zúñiga Clavijo, por su amabilidad, carisma y disponibilidad con cada uno de nosotros, en la primera cohorte de estudiantes de la Maestría en Pesquerías Tropicales.

A Taydis Patricia Álvarez por su inconmensurable apoyo, a todo nivel, para no bajar la guardia durante el postgrado.

A mi orientador en la elaboración de este trabajo, el ingeniero Jesús Curiel, por aportar con sus conocimientos en temas de ordenación pesquera.

A una gran persona, que todos los días me empujaba amablemente para terminar positivamente esta oportunidad de recibirme como Magister en Pesquerías Tropicales, mi compañera María Del Pilar Suárez Ayala.

No puedo dejar de lado a dos de mis compañeros de trabajo, que sacrificaron parte de su tiempo apoyando con algunos insumos para cumplir con esta meta, ellos son Yenny Carolina Restrepo y Rodrigo de Jesús Vargas.

Contenido

	Pág.
Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
1. Justificación	14
2. Objetivo general	16
3. Objetivos específicos	16
4. Diseño metodológico	17
4.1. Área de estudio	17
4.2. Metodología	19
5. Resultados y discusión	21
5.1. Estrategias metodológicas implementadas para la estructuración de la propuesta.	21
5.2. Insumos técnicos para la formulación del plan.	24
5.3. Aspectos jurídicos que sustentan la estructura legal	26
5.4. Esquema de gobernanza para la implementación de la norma y el monitoreo de su cumplimiento.	28
5.5. Esquema de manejo para el Plan de Ordenación Pesquera (POP) bajo Sogamoso en el marco de las directrices de la autoridad pesquera.	29
5.5.1 Medidas regulatorias y no regulatorias consensuada para el Plan de Ordenación Pesquera (POP) de la parte baja del río Sogamoso	33
6. Conclusiones	35
Bibliografía	37

Anexos

	<u>Pág.</u>
Anexo 1. Propuesta áreas de reserva pozas de La Flor, cuenca río Sogamoso.	40
Anexo 2. Propuesta de repoblamiento ictiológico, zonas de reservas cuenca del Magdalena.	48
Anexo 3. Propuesta de rescate, traslado y liberación de peces hidroeléctrica - río Sogamoso.	52

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Área de intervención del proceso de ordenación pesquera en la cuenca del río Sogamoso y recorrido del río Sogamoso desde la presa de la hidroeléctrica Hidrosogamoso (punto rojo imagen superior) y su desembocadura con el río Magdalena (punto verde imagen superior). Obtenido de: AUNAP y FUNDACION HUMEDALES (2019) (imagen superior) y recuperado de Google Earth Pro, 2022 (imagen inferior).	18
Figura 2. Las cuatro fases principales para elaborar un plan de manejo pesquero (Fuente: Hindson et. al. 2005).	22
Figura 3. Taller participativo realizado en el año 2019 con las comunidades de pescadores que ejercen la actividad en la Cuenca Baja del río Sogamoso (CBRS) para la actualización de la propuesta realizada en el año 2015. Fuente: AUNAP y la Fundación Humedales, 2019.	25
Figura 4. Fases plan de Manejo ambiental para Microcuenca (PMAM). Extraído de MADS (2018).	30
Figura 5. Actividades para el desarrollo de fases de diagnóstico para el Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas). Extraído de MADS (2018).	31

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Listado de preguntas orientadoras para la priorización de actores.

23

Resumen

En la cuenca del río Sogamoso, la pesca representa una actividad de gran importancia debido a su contribución a la seguridad alimentaria, ingresos, y generación de empleo. No obstante, en los últimos años la actividad pesquera presenta diversas dificultades como son los bajos niveles de captura que en consecuencia se relaciona con una baja rentabilidad. Los planes de manejo contribuyen a la mejora de la actividad pesquera tanto en su aspecto biológico como económico y social. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue analizar de manera crítica los fundamentos técnicos, legales y metodológicos utilizados para la formulación de la propuesta de ordenación pesquera del Bajo Sogamoso – BS. Para cumplir con el objetivo de este trabajo, se realizó una descripción de las estrategias metodológicas, documentación de los insumos técnicos, revisión de las leyes y normativas utilizados para la propuesta del plan de la cuenca del río Sogamoso. Los resultados mostraron que la metodología del plan no contempla en primera instancia la participación de la Autoridad de pesca, los comerciantes y demás actores que intervienen en la pesquería. Asimismo, aunque tuvieron en cuenta diferentes normativas que regulan en la cuenca, no se tuvo presente el acuerdo No. 000009 del 08 marzo de 1996 el cual modifica parcialmente la Resolución No. 057 de 1987, que tiene en cuenta la época de veda del bagre rayado o pintado en la cuenca Magdalénica. Se recomienda para el nuevo plan de manejo acoger la Resolución No.1197 de 07 de junio de 2022 en la cuenca Sogamoso. Los resultados obtenidos anteriormente, son el primer paso para diseñar planes a partir de una construcción colectiva en donde participe la ciencia, la parte legal y la comunidad con un enfoque participativo y ecosistémico y se establezcan objetivos y estrategias que permitan la sostenibilidad de la actividad pesquera.

Palabras claves: Plan de Ordenación Pesquera (POP), recurso pesquero, hidroeléctrica Hidrosogamoso.

Abstract

The Sogamoso River micro-watershed, fishing represents an activity of great importance due to its contribution to food security, income, and job creation. However, in recent years the fishing activity has presented several difficulties such as the low levels of capture, which is consequently related to low profitability. The management plans contribute to the improvement of the fishing activity both in its biological, economic and social aspects. For this reason, the objective of this work was to critically analyze the technical, legal and methodological foundations used for the formulation of the fishing regulation proposal for Bajo Sogamoso - BS. To meet the objective of this work, a description of the methodological strategies, documentation of the technical inputs, review of the laws and regulations used for the proposal of the Sogamoso river watershed plan. The results showed that the methodology of the plan does not contemplate in the first instance the participation of the Fishing Authority, the merchants and other actors that intervene in the fishery. Likewise, although they took into account different regulations that regulate the basin, agreement No. 000009 of March 8, 1996 was not taken into account, which partially modifies Resolution No. 057 of 1987, which takes into account the closed season of the striped or painted catfish in the Magdalenian Basin. It is recommended for the new management plan to accept Resolution No.1197 of June 7, 2022 in the Sogamoso basin. The results obtained above are the first step to design plans based on a collective construction in which science, the legal part and the community participate with a participatory and ecosystem approach and establish objectives and strategies that allow the sustainability of the fishing activity.

Keywords: Fisheries Management Plan (FMP), fishery resource, Hidrosogamoso hydroelectric.

Introducción

En Colombia, la pesca representa una actividad de gran importancia debido a su contribución en la seguridad alimentaria, ingresos, y generación de empleo para las poblaciones ubicadas cerca a influentes hídricos (OECD, 2016; FAO, 2018; Valencia, 2019). Sin embargo, el sector pesquero viene enfrentado diversas dificultades como los bajos niveles de captura presentado en los últimos años, y en consecuencia baja rentabilidad (Valencia, 2019). Por lo anterior, es necesario establecer planes que contribuyan a la mejora de la actividad pesquera tanto en su aspecto biológico como económico y social.

En la cuenca baja del río Sogamoso, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP - Fundación Humedales (2019) desarrollaron un convenio (Convenio No. 254 de 2019), en el cual realizaron una actualización a la propuesta de ordenación formulada por la comunidad de pescadores y Fundación Humedales en el año 2015, patrocinada por ISAGEN S.A. E.S.P. (ISAGEN - Fundación Humedales, 2015). No obstante, esta actualización y la propuesta del plan carecen de algunos criterios tales como: estrategias metodológicas, insumos técnicos, aspectos jurídicos y el esquema de gobernanza que permitan lograr el objetivo general del plan “Propender por el desarrollo de una actividad pesquera sostenible en un sistema regulado y en el marco de los sistemas sociológicos”.

La FAO (1999) describe un plan de ordenación como “un acuerdo formal o informal entre un organismo de ordenación pesquera y las partes interesadas, en el que figuran los participantes en la pesca y sus funciones respectivas señalan los objetivos convenidos, especifican las normas y reglamentos de ordenación aplicables e indican otros detalles pertinentes para la labor que debe desempeñar el organismo de ordenación”. Dada la importancia de los planes de ordenación en las pesquerías, estos deberían estar bien especificados y contener los insumos necesarios para ser implementados con el fin de lograr los objetivos planteados. Por lo tanto, en este trabajo se realizó un análisis crítico de los fundamentos técnicos, legales y metodológicos utilizados para la formulación de la

propuesta de ordenación pesquera del Bajo Sogamoso. Para ello se revisaron las metodologías a utilizar en la fase de gestación de la propuesta, documentando los insumos técnicos y jurídicos para implementar normas, monitoreando su cumplimiento.

1. Justificación

La ordenación pesquera es una disciplina compleja y evolutiva integrada por procesos tales como la recopilación de información, análisis, planificación, consulta, toma de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, con la obligación cuando sea necesario, de establecer reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de los objetivos establecidos (FAO, 1999; Cochrane, 2005; Purcell et al, 2010). Asimismo, la pesquería es una parte integral para muchas sociedades aledañas a muchos afluentes ya que contribuye de manera significativa en los ámbitos económicos y sociales de estas comunidades (Cochrane, 2005). Sin embargo, los sistemas acuáticos continúan degradándose, producto de la actividad humana, lo cual han generado unos cambios en los ecosistemas y disminución en la abundancia de peces, invertebrados y otras especies acuáticas (Blaber et al., 2000; Pikitch et al., 2004, FAO, 2015). Por lo anterior, se hace necesario que los planes de manejo contengan los criterios técnicos y jurídicos necesarios con el fin de establecer objetivos de manejo claros, que busquen la sostenibilidad biológica y económica de las pesquerías y, a partir de ello, establecer las estrategias/acciones necesarias que permitan lograr con los objetivos establecidos.

La cuenca del río Sogamoso está ubicada al margen derecho de la cuenca del río Magdalena en la parte centro - septentrional de Colombia, departamento de Santander (IDEAM, 2013), posee un área de 341.500 ha en la cordillera oriental (Departamento de Santander). Está formada por el drenaje de los ríos Chicamocha y Suarez, con un cauce que varía de los 160 m en el sitio de la presa hasta 320 m al llegar a la desembocadura con el río Magdalena (Caballero, 2012), aportando un caudal anual promedio de 476,6 m³/s, el cual representa aproximadamente el 17% del caudal del río Magdalena (Isagen S.A. E.S.P., 1996).

Para el 2015, en el río Sogamoso se realizó registro de pescadores y monitoreo pesquero, donde se encontraron 574 pescadores pertenecientes a 9 asociaciones de pescadores y 174 pescadores independientes para un total de 748 pescadores artesanales. También se

realizó monitoreo de las capturas donde se registraron 25 especies (ISAGEN y Fundación Humedales, 2015). En el periodo 2016 - 2017 se realizó monitoreo pesquero, en el que se definió la línea base, registrando un total de 644 pescadores artesanales, 12 asociaciones y 23 especies; para el año 2018 se encontraron 14 asociaciones con 635 pescadores artesanales y 22 especies ictiológicas (ISAGEN y FUNDAPAIN, 2018).

En el marco del Convenio de Cooperación Internacional No. 268 de 2021, cuyo objeto es “Aunar esfuerzos técnicos, financieros, logísticos y administrativos entre la AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA - AUNAP Y EL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD), para generar acciones orientadas a la caracterización socioeconómica, ambiental y pesquera y promover el fortalecimiento a la asociatividad de los pescadores artesanales continentales”, se caracterizaron 859 pescadores artesanales con área de operación en el río Sogamoso, incluyendo pescadores del embalse Topocoro, y ciénaga El Llanito (AUNAP – PNUD, 2021). En este sentido se observa aumento progresivo del esfuerzo pesquero, implicando una mayor reducción de las capturas por UEP, a su vez menores ingresos y mayor presión sobre el recurso.

2. Objetivo general

Analizar de manera crítica los fundamentos técnicos, legales y metodológicos utilizados para la formulación de la propuesta de ordenación pesquera del Bajo Sogamoso – BS, diseñado por ISAGEN y Fundación Humedales en el año 2015 y actualizado por la AUNAP y Fundación Humedales para el año 2019.

3. Objetivos específicos

- Describir las estrategias metodológicas implementadas para la estructuración de la propuesta.
- Documentar los insumos técnicos para su formulación.
- Analizar los aspectos jurídicos que sustentan la estructura legal.
- Examinar el esquema de gobernanza para la implementación de la norma y el monitoreo de su cumplimiento.
- Documentar el esquema de manejo del Plan de Ordenación Pesquera (POP) de bajo Sogamoso en el marco de las directrices de la autoridad pesquera, apuntando a la conservación y uso sostenible del recurso pesquero.

4. Diseño metodológico

4.1. Área de estudio

El área de estudio está enfocado a la parte baja del río Sogamoso, comprendidas entre el sitio de la presa de la hidroeléctrica Hidrosogamoso (7.101312°N-73.410519°W) y su desembocadura en el río Magdalena (7.212974°N -73.918109°W) (Figura 1). La cuenca del río Sogamoso ocupa una extensión de 341.500 has. desde su origen en la confluencia con el río Suárez y Chicamocha hasta su desembocadura en el río Magdalena (Sánchez et al., 2018). El caudal promedio es de 476,6 m³/s (ISAGEN S.A. E.S.P., 1996). Los municipios que tiene jurisdicción con el río Sogamoso se encuentran Betulia, Girón, San Vicente de Chucurí, Sabana de Torres, Puerto Wilches y Barrancabermeja.

La presa presenta una altura de 190 m y 345 m de ancho en la parte más alta, con capacidad de almacenamiento de 4.800 millones de m³ de agua que permite tener una capacidad de generación de energía de 820 MW a partir de sus tres unidades de generación (Roa- Avendaño y Duarte-Abadía, 2012; Sánchez et al., 2018). El régimen hídrico del río se presenta en dos épocas o periodos importantes, el primero en mayo y el segundo entre octubre y noviembre. Los caudales más bajos se manifiestan en enero y febrero (ISAGEN S.A. E.S.P., 1996).

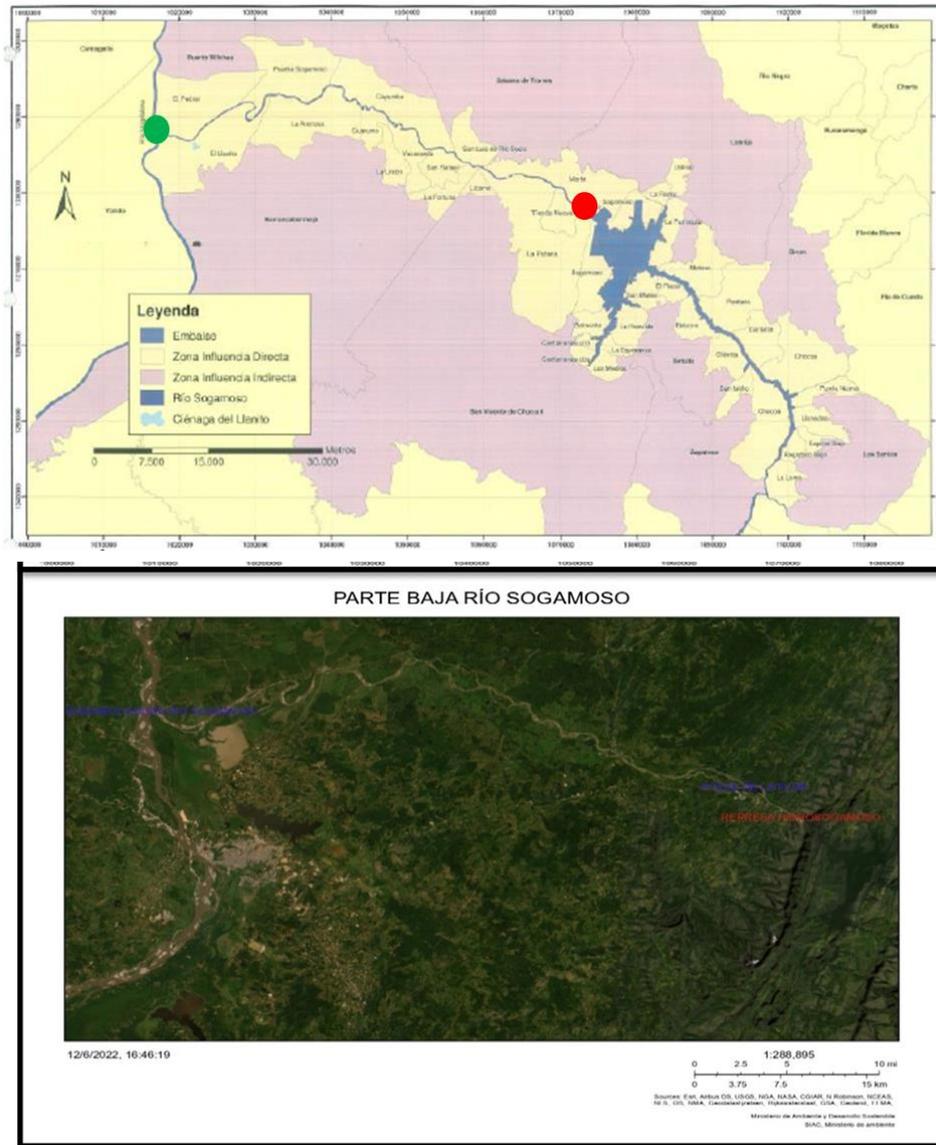


Figura 1. Área de intervención del proceso de ordenación pesquera en la cuenca del río Sogamoso y recorrido del río Sogamoso desde la presa de la hidroeléctrica Hidrosogamoso (punto rojo imagen superior) y su desembocadura con el río Magdalena (punto verde imagen superior). Obtenido de: AUNAP y FUNDACION HUMEDALES (2019) (imagen superior) y recuperado de Google Earth Pro, 2022 (imagen inferior).

4.2. Metodología

Para la estructuración de la propuesta, se realizó una descripción general de las estrategias metodológicas que se aplicaron durante todo el proceso documentando cada uno de los pasos. Con respecto a la identificación de los insumos técnicos, se hizo una documentación descriptiva sobre la información que usaron para establecer el plan. Esto implicó tener presente tanto la información primaria (datos) como información secundaria (libros, artículos, informes de investigación u otras fuentes). Posteriormente se realizó una discusión acerca de qué información se debería considerar.

Con relación con los aspectos jurídicos que sustentan la estructura legal, se realizó una revisión general de las leyes y demás normativas relacionadas con la propuesta. Luego, se llevaron a cabo unas consideraciones acerca de las nuevas normas o modificaciones de las actuales, que se deberían establecer para incorporar las recomendaciones que surjan acerca de las medidas de manejo o de gobernanza que se consideren pertinentes.

Para la implementación de la norma y el monitoreo de su cumplimiento, se analizó el esquema de gobernanza planteado tanto en la propuesta como en la actualización del plan. Se realizaron recomendaciones para el esquema que, específicamente, se debería implementar en el área de cobertura del trabajo. Se revisó y planteó la documentación del esquema de manejo que debe seguir el Plan de Ordenación Pesquera (POP) del bajo Sogamoso, basado en el marco de las directrices de la autoridad pesquera y recomendaciones de proyectos de fomento, que deben ser tenidos en cuenta.

Del mismo modo, se llevaron a cabo talleres que contaron con la participación de integrantes de las comunidades de la cuenca para consensuar sobre las medidas regulatorias y no regulatorias en el marco de un escenario de POP para la parte baja del río Sogamoso. En este sentido se realizaron tres reuniones presenciales con los pescadores y otros actores relacionados con el POP del río Sogamoso, entre los que se encuentran: el ministerio público, la autoridad pesquera, la autoridad ambiental regional, ECOPETROL, juntas de acción comunal de las comunidades del área de influencia. Las

reuniones o mesas de trabajo se realizaron en los siguientes sitios estratégicos ubicados a lo largo del río Sogamoso, parte baja:

- Caserío Las Vegas – Tienda Nueva, vereda La Putana, municipio de Betulia, Santander.
- Corregimiento Puente Sogamoso, municipio de Puerto Wilches, Santander.
- Corregimiento el Llanito (cabecera), Distrito Especial de Barrancabermeja, Santander.

5. Resultados y discusión

5.1. Estrategias metodológicas implementadas para la estructuración de la propuesta.

El plan de manejo de la cuenca baja del río Sogamoso se estableció a partir de una propuesta formulada por la comunidad de pescadores y Fundación Humedales en el año 2015, patrocinada por ISAGEN S.A. E.S.P. y luego esta se actualizó mediante convenio entre la AUNAP - Fundación Humedales en el año 2019. Para la actualización del plan, se realizaron, en primer lugar, reuniones previas a los talleres con el objeto de programar las reuniones de diagnóstico con los pescadores y entender la metodología implementada en el monitoreo pesquero, los formatos de campo y la base de datos con el fin de estandarizar la información de tipo pesquero. Posteriormente, se desarrollaron talleres con pescadores asociados y no asociados a lo largo de la cuenca baja del río Sogamoso donde se presentaron los resultados de los monitores pesqueros realizados en el 2014-2015 (Fase I) y en el 2017 y 2018 (Fase II) y se recogieron sugerencias sobre la propuesta del plan de ordenación pesquera de la cuenca baja del río Sogamoso desarrollado en el 2015.

Cabe destacar que el plan desarrollado en el 2015 siguió la lógica propuesta por Cochrane (2005), en la cual, la caracterización se enfocó en describir su situación actual considerando diferentes aspectos de la actividad pesquera tales como ambientales, sociales, pesqueras, tecnológicas, biológicas y el marco legal. Posteriormente, plantean los objetivos del Plan de Ordenación (generales y específicos) y en función de ello establecen las estrategias (acciones) que permiten dar cumplimiento a los objetivos, los cuales se clasifican en medidas técnicas, controles de insumo (esfuerzo) y de producto (captura), generación de información (educación, estadísticas, monitoreo), instrumentos de comunicación y temporalidad, al igual que las incertidumbres asociadas al cumplimiento del plan. Finalmente se determinan los proyectos/programas que deben desarrollarse para cumplir con los objetivos del plan. Estos proyectos/programas contienen su periodo de ejecución, costo y recomendación.

En este mismo sentido, FAO (1999) y Hindson et. al. (2005) comentan que un plan es un proceso que se realiza en cuatro etapas secuenciales, en la que figuran un organismo de ordenación pesquera y las partes interesadas (pescadores/comunidad de pescadores, representantes de las ONGs, entre otros). En la primera etapa es necesario definir la pesquería, analizar los grupos de interés, analizar la situación de la pesquería (identificación y jerarquización de problemas) y definir el enfoque de manejo. En la segunda se definen el propósito, metas y objetivos del plan de manejo, que contribuyan a solucionar los problemas identificados. En la tercera etapa se definen las estrategias/procedimientos que permitan cumplir con los objetivos del plan de manejo (biológicos, ecológicos, económicos y sociales) en el cual se identifican las medidas de manejo, las reglas de control y recursos necesarios. Finalmente, en la cuarta etapa se evalúa el nivel de cumplimiento del plan de manejo a través de un proceso de monitoreo y evaluación (Figura 2).

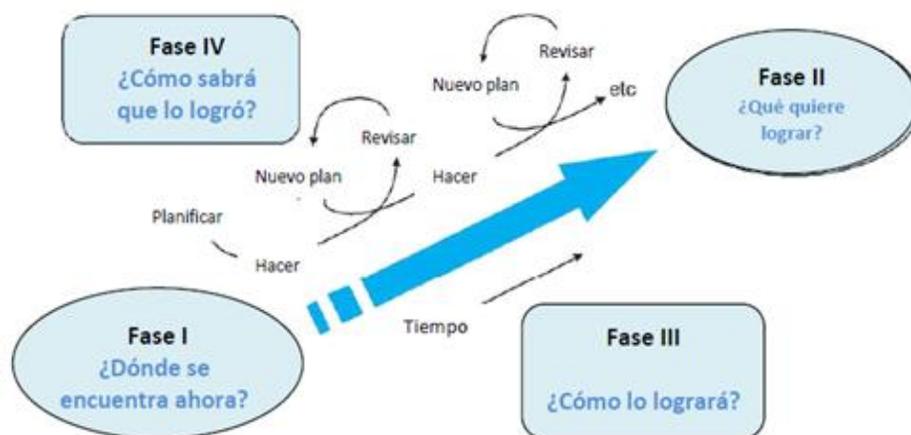


Figura 2. Las cuatro fases principales para elaborar un plan de manejo pesquero (Fuente: Hindson et. al. 2005).

Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología del plan no contempla en primera instancia la participación de la Autoridad de pesca, los comerciantes y demás actores que intervienen en la pesquería. En su caso, la Autoridad Pesquera solo estuvo a cargo de la coordinación en la actualización del año 2019 y la socialización del plan del año 2015. La selección de los actores relevantes asociados al plan influenciará el resultado tanto en la formulación del plan (análisis de problema o establecer los objetivos) como en la implementación de las diferentes acciones (proyectos y programas). Para ello, el Ministerio de Ambiente y

Desarrollo Sostenible - MADS (2018) establece un listado de preguntas orientadoras que ayudan a la priorización de actores en la cuenca (**Tabla 1**). Posteriormente, se deben expresar los actores identificados en diagrama y categorizarlos, el cual se puede desarrollar siguiendo las recomendaciones de Ortegón (2005) y MADS (2018). Ortegón (2005) recomienda que la categorización se puede realizar de dos formas: 1) en función de las características comunes como, por ejemplo, instituciones públicas (Ministerio de pesca), privadas u organizaciones sin ánimo de lucro; y 2) la relación que tengan con el plan (por ejemplo, beneficiarios directos, indirectos, socios, otros socios). El MADS (2018) comenta que los actores se pueden categorizar según rol o tipo de actor (competencia, incidencia, poder, afectación, apoyo). Lo anterior, ayudará a identificar los intereses y/o su capacidad de incidir en relación con las actividades para formular el Plan.

Tabla 1. Listado de preguntas orientadoras para la priorización de actores.

PREGUNTAS ORIENTADORAS

- ¿Están siendo o podrán verse afectados por las problemáticas ambientales existentes en la microcuenca?
 - ¿Qué actividades que desarrollan pueden verse afectadas por las medidas de manejo que proponga el Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM)?
 - ¿Posee información del PMAM?
 - ¿Posee experiencia en la cuenca?
 - ¿Existe intereses con relación al PMAM?
 - ¿Son necesarios para la implementación del PMAM?
-

Fuente: MADS - MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (2018).

En este mismo sentido, no se identificaron los problemas claves de la pesquería, (biológico, ecológico, económico y social), los cuales serán fundamentales para definir las metas y dentro de cada meta definir uno o más objetivos de manejo. La metodología empleada para el plan da lugar a que los objetivos específicos establecidos se presenten muy generales ya que no se pueden cuantificar, calcular, ni verificar si pueden ser realistas, alcanzables, fácil de entender para determinar su cumplimiento. Cada objetivo debe contemplar los

indicadores y su punto de referencia para luego diseñar una o más estrategia/acciones de manejo que permitan su cumplimiento. Estos puntos de referencia tienen que estar consensuados entre la autoridad y los usuarios, los cuales definen el subsiguiente éxito o fracaso de las estrategias de manejo, en tanto los indicadores permitirán comparar el estado actual de la pesquería con puntos de referencia.

5.2. Insumos técnicos para la formulación del plan.

Para la elaboración del plan de manejo, se emplearon talleres de participación con las comunidades de pescadores que ejercen la actividad en la Cuenca Baja del río Sogamoso (CBRS). Esta actividad se realizó en primera instancia entre marzo de 2014 y febrero de 2015 y luego se volvió a realizar un segundo taller entre octubre y diciembre del 2019 (Figura 3). De este segundo taller se recogieron sugerencias sobre la propuesta del plan de ordenación pesquera de la cuenca baja del río Sogamoso desarrollado en el 2015, con la finalidad de confirmar o modificar las medidas establecidas en el plan. Estas medidas de ordenación y las acciones/estrategias de manejo fueron planteadas en conjunto con las comunidades en agosto de 2015 y socializadas a la Autoridad Pesquera en noviembre de 2015.

Del mismo modo, se utilizó la información obtenida de los monitoreos pesqueros realizados en el 2014 - 2015 (ISAGEN y Fundación Humedales, 2015) y en el 2017 y 2018 (ISAGEN – FUNDAPAIN, 2017) y fuentes secundarias tales como: documentos publicados en revistas científicas, boletines técnicos u otras fuentes relacionadas con la temática. Esta información les permitió documentar las diferentes medidas de control que rigen para el manejo pesquero en Colombia y que afectan en la Cuenca Baja del río Sogamoso.



Figura 3. Taller participativo realizado en el año 2019 con las comunidades de pescadores que ejercen la actividad en la Cuenca Baja del río Sogamoso (CBRS) para la actualización de la propuesta realizada en el año 2015. Fuente: AUNAP y la Fundación Humedales, 2019.

Entre las medidas de manejo establecidas, se encuentran las medidas técnicas y controles de insumo. Para las primeras se propusieron: 1) regulación de las artes de pesca, principalmente en el tamaño de malla (atarraya, malluda o barredera, deslizado o liso, mallón, trasmallo, chinchorra y chinchorro); 2) restricciones espaciales y temporales (vedas) que acogen a especies tales como bocachico (*Prochilodus magdalenae*), blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) y bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*); 3) regulación de tallas y 4) salvamento de peces. Para la segunda medida propusieron la ordenación del esfuerzo de pesca.

5.3. Aspectos jurídicos que sustentan la estructura legal

El plan elaborado en el 2015 realiza una descripción de las normativas tanto a nivel nacional como internacional. Para el caso del nacional, el plan de manejo del río Sogamoso se acogió a las dos normativas que regulan la pesca y la acuicultura, las cuales son Ley 13 de 1990 y el Decreto Reglamentario 2256 de 1991, resaltando el objetivo general de ordenación de la Ley 13 el cual tiene la finalidad de “regular el manejo integral y la explotación racional de los recursos pesqueros con el fin de asegurar su aprovechamiento sostenido”. De la Ley 13 hacen referencia a los artículos 3 y 59, recalcando del primero que la actividad pesquera es de utilidad pública e interés social y que comprende diversos procesos tales como investigación, extracción, entre otras; y del segundo artículo lo coherente con la definición del pescador. Sobre el mismo objeto que tiene la Ley 13 mencionan la Ley 611 de 2000 y la Ley 165 de 1994, que hacen referencia a la conservación de la diversidad biológica y su manejo sostenible. Para dar cumplimiento a estas leyes, se contemplan como estrategias de conservación las áreas de reservas de pesca artesanal establecidas en el Decreto No. 2256 de 1991. Este último decreto, lo destacan para definir las cuatro categorías de la actividad pesquera que son pesca de subsistencia, de investigación, deportiva y pesca comercial (artesanal o industrial). Hay que destacar actualmente al interior del marco jurídico de la legislación pesquera con la Resolución 586 del 02 de abril de 2019, *“Por medio de la cual se establecen lineamientos para desarrollar los procesos de ordenación pesquera en el territorio nacional”*.

Para el caso de la talla mínima, se tuvo en cuenta la Resolución No. 025 del 27 de enero de 1971, Resolución No. 0595 del 1 de junio de 1978 y Resolución No. 0430 del 19 de abril de 1982. En lo referente a las vedas, asumirán la Resolución No. 00242 del 15 de abril de 1996, que hace referencia al cumplimiento de la veda del bagre rayado o pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), hoy (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), en la cuenca del Magdalena. No obstante, no se tiene en cuenta el Acuerdo No. 000009 del 08 marzo de 1996 el cual modifica parcialmente la Resolución No. 057 de 1987, que tiene en cuenta la época de veda del Bagre rayado o pintado en la cuenca Magdalénica. Del mismo modo, para el nuevo plan de manejo se recomienda acoger la Resolución No.1197 de 07 de junio de 2022 en la cuenca Sogamoso, el cual tiene como objeto la implementación de un

parámetro técnico que soporte el inicio y duración del periodo de veda del Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), en área de influencia de Barrancabermeja, San Rafael de Chucurí, Bocas del Carare y Ciénaga del Opón, Magdalena Medio.

Con respecto a las artes de pesca, asumieron la reglamentación de artes de pesca establecidas para la cuenca Magdalénica (Resolución 0025 de 1971, Resolución 1442 de 1979, el Acuerdo 0005 de 1993 y Resolución 0533 del 2000), las cuales están enfocadas en la reglamentación del uso y dimensiones de las artes de pesca principalmente chinchorra y trasmallo. Sin embargo, hay que tener en cuenta, que la Resolución 1442 de 1979 que tenía como objeto “Por la cual se fijan normas para el uso de trasmallo en las Ciénagas de los ríos Magdalena, San Jorge y Cauca”, fue derogada, por esta razón esta resolución debió ser eliminada cuando se realizó la actualización del plan.

Desde una mirada ambiental, se menciona la Ley 99 de 1993, principalmente en su artículo 5 numeral 45, para destacar que la autoridad pesquera (hoy AUNAP) debe definir cuáles son las especies y sus volúmenes de captura basados a partir de la mejor información disponible. Para la conservación, el uso sostenible y manejo de los humedales exponen la Resolución 0157 de 2.004 del Ministerio del Ambiente, con el fin que las comunidades autóctonas establezcan procedimiento o estrategia para su uso racional.

Con el objetivo de resguardar el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales y definir la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA como la encargada que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, con la finalidad de contribuir al desarrollo sostenible ambiental del País tuvieron en cuenta la Ley 101 de 1993, la cual reglamenta artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Nacional, el Decreto 3573 de 2011 (“Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones”) y el Decreto 2041 de 2014 (por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales).

Desde el punto de vista laboral, relacionan el artículo 25 de la constitución colombiana para establecer que el trabajo es un derecho y una obligación social, y por ello toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas. Con referente a la nutrición, en esta misma constitución en su artículo 65, resaltan que la pesca gozará de la especial protección del Estado por el hecho que la pesca contribuya en la nutrición y seguridad alimentaria de la población colombiana.

A nivel sancionatorio, documentaron en el plan la Ley 599 de 2000, del Código Penal, haciendo referencia en el articulado 335 a la “Ilícita actividad de pesca” indicando medidas hasta penas de cárcel. Dicha actividad se encuentra contemplada en el Artículo 328C del artículo 1 de la ley 2111 del 2021 que sustituye el Título XI “De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente” de la Ley 599 de 2000.

5.4 Esquema de gobernanza para la implementación de la norma y el monitoreo de su cumplimiento.

Dentro del plan diseñado en el año 2015, se menciona que la coordinación deberá estar encabezada por la Mesa de Pesca, la cual ya estaría conformada y estaría bajo la supervisión de la autoridad pesquera (AUNAP), la cual por Decreto (1486 del 2011), es quien debe hacer el control de gobernanza, así como las actividades de fomento, investigación, ordenamiento, registro, control y vigilancia. Del mismo modo, el seguimiento, control y vigilancia (SCV) de las medidas de conservación y ordenación acordadas dentro del plan, recomiendan que debiera ser dirigido a través del comité de coordinación de la AUNAP, en conjunto con la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la Corporación Regional Ambiental de Santander (CAS) y la Policía Nacional. Estos están encargados de hacer cumplir la normatividad pesquera como ambiental. Las comunidades y asociaciones de pescadores también participaron en la implementación y funcionamiento del plan teniendo en cuenta que éste fue concebido bajo un esquema participativo.

La gobernanza permite construir un espacio donde los actores a partir del conocimiento, pensamiento crítico y empoderamiento de las riquezas naturales pueden tener

participación, diálogo, resolución de conflictos y planificación de territorio con el fin de consolidar una visión colectiva del desarrollo sostenible (AUNAP, 2021). Por lo anterior, se debe examinar un esquema de gobernanza en la construcción o formulación de la norma, para que esta se encuentre articulada en un proceso de construcción colectiva, en donde participe la ciencia, la parte legal y la comunidad (como por ejemplo Entidades Territoriales, Autoridades de Pesca y Ambiente, Corporación Autónoma Regional, Fuerza Pública, pescadores, academia, un representante del ministerio público, de la Fundación Humedales y la empresa de generación de energía), con un enfoque participativa y ecosistémico.

5.5 Esquema de manejo para el Plan de Ordenación Pesquera (POP) bajo Sogamoso en el marco de las directrices de la autoridad pesquera.

La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) a partir de la Resolución 586 de 2019, estableció los lineamientos para desarrollar los procesos de ordenación pesquera en el territorio nacional, con el fin de desarrollar la actividad pesquera de manera racional y sostenible. Estos lineamientos se componen de tres fases: diagnóstico, formulación e implementación. En la fase de diagnóstico debe describirse la dinámica pesquera, teniendo en cuenta el componente biológico pesquero y socioeconómico de la actividad, así como, las características productivas y ambientales del área o recursos sujetos al proceso de ordenación pesquera. Este diagnóstico debe ser sustentado con información oficial, información secundaria y el conocimiento tradicional de las comunidades, entre otras. Para la fase de formulación, se establecen las medidas que tiendan a la ordenación de la actividad pesquera, las cuales las adopta la autoridad pesquera a través de un acto administrativo. En lo referente a la fase de implementación, se realiza el seguimiento a las medidas establecidas y el cumplimiento de estas, con base a los resultados obtenidos de las acciones de monitoreo e investigación.

Agregando a lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (2018), creó una guía metodológica para la formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM), que cuenta con cuatro fases fundamentales para el diseño de los planes de manejo (Figura 4). Estas fases son aprestamiento, diagnóstico, formulación y

ejecución. Para la primera fase, se define la(s) microcuenca(s), objeto de PMAM y posteriormente se deben determinar los lineamientos administrativos y técnicos necesarios para su desarrollo en los que se encuentran: 1) la conformación del equipo técnico, 2) la recopilación y consolidación de la información secundaria, 3) la identificación y caracterización de actores, 4) identificación preliminar de problemáticas en la microcuenca, 5) la elaboración del plan operativo de trabajo para cada fase del plan, entre otras.

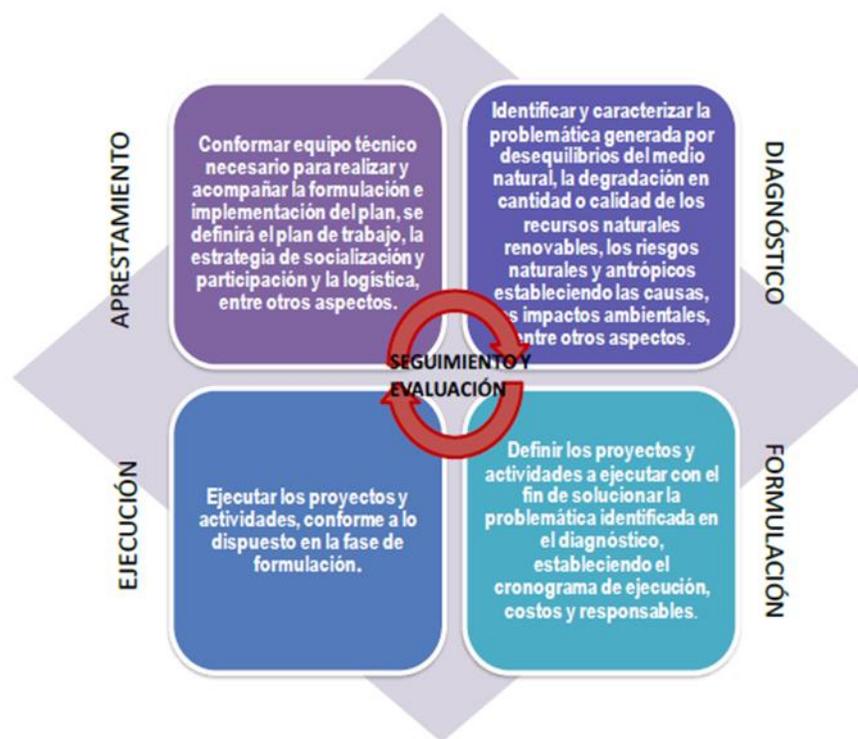


Figura 4. Fases plan de Manejo ambiental para Microcuenca (PMAM). Extraído de MADS (2018).

Para la fase del diagnóstico, se realiza una caracterización del estado ambiental de la microcuenca teniendo en cuenta el análisis de las condiciones físico - bióticas y socio - ambientales, para luego identificar las causas, efectos y soluciones en relación con la disponibilidad de los servicios ecosistémicos y el grado de deterioro de los recursos naturales renovables (Figura 5). Hay que considerar que en esta identificación de problema se tiene en cuenta la percepción de los actores de la cuenca.



Figura 5. Actividades para el desarrollo de fases de diagnóstico para el Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas). Extraído de MADS (2018).

Con respecto a la fase de formulación, definirán los proyectos y actividades a desarrollar en la ejecución del PMAM con el fin de atender a las problemáticas identificadas. Estos proyectos serán coordinados entre la Autoridad Ambiental con las demás entidades competentes, donde se definen los responsables y el cronograma para la ejecución. Asimismo, cada actividad debe contar con las metas y sus respectivos indicadores. Finalmente, en la fase de ejecución se pondrán en marcha los proyectos y actividades conforme a la priorización establecida en la formulación y teniendo en cuenta la capacidad técnica y financiera de la autoridad ambiental.

Considerando los lineamientos establecidos por la AUNAP y la guía metodológica para la formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM) diseñado por la Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (2018), se podrá diseñar un nuevo plan de manejo de manera formal donde se señalen los objetivos convenidos por todos los actores que influyen en la cuenca del río Sogamoso, así como las especificaciones de normas y reglamentos de ordenación e indicar otros detalles pertinentes para la labor que debe desempeñar el organismo de ordenación. Entre estos detalles cabe resaltar las

medidas no regulatorias, las cuales pueden ser: alternativas de acuicultura, recuperación del hábitat y programas o proyectos de fomento.

Para el nuevo plan de manejo que se realice, se pueden considerar proyectos con medidas regulatorias y acciones de restauración de poblaciones naturales o de conservación. Estos proyectos son: primero, establecer una propuesta de áreas de reserva en las pozas de La Flor, cuenca río Sogamoso (Anexo 1), el cual tendría como objetivo “establecer las áreas exclusivas para la administración y manejo racional y sostenible del recurso pesquero en las pozas de La Flor en el área de influencia de la cuenca del río Sogamoso, jurisdicción del municipio de Betulia, Santander”. Los resultados esperados de este proyecto serían fortalecimiento al ecosistema, sostenibilidad alimentaria en las comunidades, aumento económico en la región, garantizar el desarrollo sostenible de la actividad pesquera, entre otras.

El segundo proyecto que se propone hace referencia al repoblamiento ictiológico, en zonas de reservas naturales (ciénaga El Llanito) cuenca del Magdalena (Anexo 2) y tendría como objetivo mantener o recuperar la abundancia pesquera para ofrecer un rendimiento pesquero que favorezcan las condiciones económicas y culturales de la población pescadora local sin generar mucho impacto a nivel ecológico, mediante el repoblamiento con especies nativas, como estrategia para mejorar la sostenibilidad hidrobiológica de los diferentes cuerpos de agua a intervenir. El repoblamiento debe tener las consideraciones genéticas para evitar riesgos en las poblaciones de las especies sujetas al repoblamiento y se debe realizar basado en los lineamientos de la resolución 2838 de 28 de dic de 2017, *"Por la cual se establecen las directrices técnicas y los requisitos para realizar repoblamientos y rescate, traslado y liberación con recursos pesqueros ícticos en aguas continentales de Colombia y se deroga la Resolución No. 0531 del 20 de diciembre de 1995 expedida por el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura — INPA"* y la resolución 417 del 07 de marzo de 2019, *por la cual se modifica parcialmente la resolución 2838 de 2017"*. Este proyecto tendría como resultado garantizar las cadenas alimenticias de las comunidades ribereñas, aumento de la economía local y regional, mejorar las producciones pesqueras, entre otras.

El tercer proyecto está relacionado con el rescate, traslado y liberación de peces hidroeléctrica - río Sogamoso (Anexo 3). Este proyecto tiene como objetivo disminuir, por efectos de la operación de la central hidroeléctrica del río Sogamoso, la mortandad de peces de diversas especies ícticas nativas de las zonas limítrofes con la represa de Hidrosogamoso – hacia los complejos cenagosos de pozas de La Flor, Ciénaga El Llanito y río Sogamoso. Los resultados que se obtendrían son aumento económico en la región, soberanía alimentaria en las comunidades, disminución en la mortandad de peces en la cuenca del río Sogamoso, entre otras.

5.5.1 Medidas regulatorias y no regulatorias consensuada para el Plan de Ordenación Pesquera (POP) de la parte baja del río Sogamoso

Las asociaciones de pescadores de los tres sitios donde se realizaron los talleres, están de acuerdo con los artes de pesca y las tallas mínimas establecidas en la normatividad vigente (Acuerdo 005 de 1993 compilada en la Resolución 0195 del 2021, Resolución 0025 de 1971, compilada en la Resolución 0195 de 2021); en lo que respecta a la veda, según el Acuerdo 009 de 1996 y la Resolución 0242 de 1996, sólo se seguirá manejando la veda del bagre rayado, y para el caso de las especies de Bocachico y Blanquillo, no se realizará hasta tanto no existan garantías económicas y sociales para la comunidad. Los pescadores artesanales están de acuerdo con la distribución espacial, puntos de desembarco, áreas de captura, y los repoblamientos, siempre y cuando estos se realicen con especies ictiológicas nativas; comparten la idea de generar un fomento y promoción de refugios para peces, y a su vez el salvamento de los mismos; se propuso no establecer lineamientos de ordenación con referencia a la limitación de volumen de captura.

La comunidad pesquera en el sector de Las Vegas, mostró gran preocupación por el incremento y disminución de los niveles de agua en el río generado por la represa de ISAGEN, pues en la temporada en que las compuertas se mantienen cerradas, la disminución del caudal genera afectación a la especie *Chaetostoma thomsoni*, conocida

comúnmente como Choca; y cuando se abren las compuertas se generan situaciones desfavorables para el ambiente como desbordamientos hacia los cultivos y alteraciones en la calidad del agua, entre otras; y como consecuencia se ve alterada la actividad de la pesca artesanal durante esos días.

En el caso de la comunidad del sector de Puente Sogamoso, expusieron preocupación por la gran cantidad de artes de pesca ilegales como lo es el trasmallo deslizado. Argumentan que muchos pescadores de diferentes zonas realizan las faenas de pesca de manera inadecuada. Así mismo, presentaron quejas relacionadas con la inseguridad del sector dado que los grandes volúmenes de sedimentos y lodos generados por la represa de ISAGEN, indican que cuando se abren las compuertas la calidad del agua disminuye lo cual hace que no se encuentre recurso pesquero en la parte baja del río Sogamoso. La comunidad solicitó apoyo a la AUNAP y la policía para ejercer más controles en esta zona.

En lo que respecta a la comunidad de El Llanito, es manifiesta la inquietud por la gran contaminación causada por Ecopetrol S.A, frente a los derrames de hidrocarburos generados por la compañía, afirman que se han visto afectados por la disminución y mortandad del recurso pesquero, en el caso específico del pozo Lizama 158 ocurrido en el año 2018. Por tal motivo, las asociaciones de pescadores no están de acuerdo con los repoblamientos en la ciénaga El Llanito puesto que les parece una acción ineficaz dadas las condiciones desfavorables del agua. Adicionalmente, expresaron su inconformidad porque empresas como la Piscícola San Silvestre no los tienen en cuenta en actividades de limpieza y la entrega de incentivos.

6. Conclusiones

- El plan de manejo diseñado en el 2015 y actualizado en el 2019, no contempló en la parte metodológica la participación de la autoridad de pesca, los comerciantes y demás actores que intervienen en la pesquería, en su caso solo hicieron una socialización del plan ante la autoridad pesquera.
- La ausencia de algunos autores de la pesquería para el desarrollo y actualización del plan impidió que se identificarán todos los problemas claves de la pesquería para los diferentes ámbitos (biológico, ecológico, económico y social), los cuales serán fundamentales para definir las metas y, dentro de cada meta, definir uno o más objetivos de manejo. Esto permitirá definir las estrategias/acciones más apropiadas para la sostenibilidad de la pesquería.
- Se documentaron varias normativas que regulan en la cuenca del río Sogamoso, sin embargo, para las relacionadas con las artes de pesca, se tuvo presente la Resolución 1442 de 1979, la cual fue derogada, por tal razón esta resolución debió ser eliminada cuando se realizó la actualización del plan. Para el caso de la talla mínima, no se tiene en cuenta el Acuerdo No. 000009 del 08 marzo de 1996 el cual modifica parcialmente la Resolución No. 057 de 1987, que tiene en cuenta la época de veda del Bagre rayado o pintado en la cuenca Magdalénica
- Para el nuevo plan de manejo que se realice, se recomiendan tres proyectos con acciones de restauración de poblaciones naturales o de conservación. Los proyectos serían: 1) establecer una propuesta de áreas de reserva en las pozas de La Flor, cuenca río Sogamoso (del tipo reglamentaria, en cuanto a manejo); 2) repoblamiento ictiológico, en zonas de reservas naturales (ciénaga El Llanito) cuenca del Magdalena; y 3) rescate, traslado y liberación de peces hidroeléctrica - río Sogamoso.

- Las comunidades pesqueras del río Sogamoso acatan las medidas normativas vigentes para la cuenca del Magdalena, y que se aplicaría en el río Sogamoso, parte baja. En cuanto a las acciones no regulatorias, manifestaron, en común acuerdo, la implementación de acciones dirigidas al rescate, traslado y liberación de peces; repoblamientos y áreas de reserva.

Bibliografía

- AUNAP-Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y FUNDACION HUMEDALES. 2019. PROCESOS DE ORDENACIÓN PESQUERA Cuenca del río Sogamoso. Informe Técnico. CONVENIO 254. Bogotá, 31 p.
- AUNAP-Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. 2021. Restauración de los servicios ecosistémicos de 19 complejos cenagosos del Río Magdalena. Apuesta de desarrollo local sostenible en el Río Magdalena. Barrancabermeja, 74 p.
- AUNAP-Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2021. Caracterización de los pescadores artesanales continentales de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Sinú, 2021. Convenio de Cooperación Internacional No. 268 de 2021.
- Blaber, S.J.M. Cyrus, D.P., Albaret, J.J., Ching, C.V., Day, J.W., Elliott, M., Fonseca, M.S., Hoss, D.E., Orensanz, J., Potter, I.C. y Silvert, W. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems. ICES Journal of Marine Science 57: 590-602.
- Cochrane, K.L. 2005. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 424. FAO, Roma, 231pp.
- FAO. 2015. Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina, por Omar Defeo. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura No. 592. Roma, Italia.
- FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. FAO, Rome, 210 pp.
- IDEAM. 2013. Aguas subterráneas en Colombia: Una Visión General. Bogotá, D. C. p. 284.

- ISAGEN S.A. E.S.P. 1996. Estudio de Impacto Ambiental. Parte II. Diagnósticos del área de influencia. Documento SOG2966-D-1-30-8100-008. ISAGEN: Aspecto Físico (Vol. 256). Bogotá, Colombia.
- ISAGEN y Fundación Humedales (2015). Formulación del Plan de Ordenamiento del embalse Topocoro de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, Bogotá, 684 p.
- ISAGEN y Fundación para el Desarrollo Piscícola y Agroindustrial – FUNDAPAIN. 2018. Informe Anual Usos y Usuarios del río Sogamoso. Informe final para ISAGEN Contrato No. 41/999. 65 p.
- MADS-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2018. Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas PMAM. 48 p.
- OECD-Organization for Economic Co-operation and Development. 2016. Fisheries and aquaculture in Colombia. OECD Publishing, 29 pp.
- Pikitch, E.K., Santora, C., Babcock, E.A., Bakun, A., Bonfil, R., Conover, D.O., Dayton, P., Doukakis, P., Fluharty, D., Heneman, B., Houde, E.D., Link, J., Livingston, P.A., Mangel, M., McAllister, M.K., Pope, J. y Sainsbury, K.J. 2004. Ecosystem-Based Fishery Management. *Science* 305: 346-347.
- Purcell SW, Lovatelli, A., Vasconcellos, M. & Ye, Y. 2010. Manejo de las pesquerías de pepino de mar con un enfoque ecosistémico. FAO, Documento Técnico de Pesca y Acuicultura No. 520. Roma, Italia. 169 pp.
- Roa-Avendaño, T., Duarte-Abadía, B. (2012). Aguas represadas: El caso del proyecto Hidrosogamoso en Colombia. Bogotá, Colombia: Censat Agua Viva-Amigos de la tierra Colombia/Justicia hídrica.
- Sánchez, E. J., Berrio, L. A., Ramírez, J. J., Alzate, J. A., Posada, L., & Palacio, J. F. (2018). Procesos de Agradación-Degradación Asociados A La Operación De Una Central Hidroeléctrica. Memorias del XXVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica Buenos Aires, Argentina.

Valencia Pinzon, A. 2019. Estrategia de Política para el Sector de Pesca y Acuicultura.
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.

ANEXOS

Anexo 1. Propuesta áreas de reserva pozas de La Flor, cuenca río Sogamoso.

INTRODUCCIÓN

El establecimiento del libre mercado, con la histórica frase de Margaret Thatcher “no hay alternativa”, a finales de los 80s, ha desestabilizado y puesto en peligro el planeta en el cual las sociedades humanas viven, alterando los límites planetarios como la integridad biosférica¹, el clima biofísico², los flujos de agua dulce³ y los ciclos biogeoquímicos, actualmente estos límites planetarios se encuentran cerca al umbral de no retorno y de ser superados este será un planeta inhabitable (Steffen et al., 2015).

En las últimas décadas, se ha realizado un esfuerzo por conocer la biodiversidad y entender por qué y cómo se pierde (Gasca y Torres, 2013). La diversidad biológica se define por consenso como la variación en composición, estructura y función de las distintas formas de vida (Andrade, 2000). Etter (1993), referencia a este concepto como una expresión que se manifiesta en diferentes niveles de complejidad ascendente, desde la variabilidad genética de una población, la variedad de las especies y en última instancia la variedad de ecosistemas a nivel local y regional, contenidos sucesivamente el uno dentro del otro, tanto espacial como funcionalmente (Etter, 1993), y que se constituye en el capital natural que genera beneficios de diferente índole al ser humano, permitiendo su sobrevivencia así como el desarrollo de las naciones.

Las acciones de conservación generalmente están enfocadas en el establecimiento de áreas protegidas, protección de especies de fauna y flora amenazadas, y la recuperación

¹ En la integridad biosférica están inmersos los biomas del planeta, ecosistemas de agua dulce, y ecosistemas marinos (Steffen et al., 2015)

² La regulación del clima biofísico está relacionada con el estado de los bosques (Steffen et al., 2015)

³ Los flujos de agua dulce son los ríos y cuencas de todo el planeta (Steffen et al., 2015)

de ecosistemas degradados (Gasca y Torres, 2013). Colombia suscrita al convenio de Diversidad Biológica establece dentro de sus estrategias de conservación las denominadas áreas protegidas las cuales se definen como un área geográficamente delimitada que es designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. Estos esfuerzos se han orientado especialmente hacia el establecimiento del sistema de parques nacionales sin desconocer e implementar otras figuras de protección como son: protección faunística, áreas de reserva forestal, áreas de manejo especial, áreas de protección ecológica y otras (zonas de protección del paisaje, zonas de reserva campesina, etc.).

JUSTIFICACIÓN

Las grandes presiones sobre los límites biofísicos del planeta, la transformación de ecosistemas y la desaparición de fauna y flora han puesto en peligro el suministro de servicios ecosistémicos y por lo tanto el bienestar y calidad de vida de las personas. En Colombia, en especial la región del Magdalena Medio, esta degradación y pérdida de servicios ecosistémicos ha presentado una tendencia alarmante durante los últimos años. Ante este panorama nacional nacieron diferentes iniciativas como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, y la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad, los cuales han puesto sobre la mesa lo oportuno que es la evaluación y valoración de los servicios ecosistémicos para el correcto manejo y conservación de los ecosistemas. Sin embargo, la dominancia de la valoración monetaria y la creencia de que la valoración social se limita a evaluar servicios intangibles ha limitado la evaluación integral de servicios ecosistémicos.

Dentro de la figura de protección faunística se encuentra el Área de Reserva de Pesca definida como la zona geográfica seleccionada y delimitada en la cual se prohíbe o se condiciona la explotación de determinadas especies (art. 120, título VIII del Decreto Reglamentario No. 2256 del 4 de octubre de 1991 del Ministerio de Agricultura)⁴, condicionándose su aplicación a previos estudios e investigaciones que se adelanten sobre los recursos pesqueros. Por tanto, las reservas de pesca se constituyen en instrumentos

⁴ Decreto 2256 de 1991, art. 120 capítulo VIII, promulgado por el Ministerio de Agricultura “Por cual se reglamenta la ley 13 de 1990”

eficaces para lograr una gestión sostenible de los recursos y respetuosa con los ecosistemas que los albergan, razón por la cual se apuesta a esta figura de conservación como estrategia de sostenibilidad de las poblaciones del bocachico, bagre rayado, blanquillo, entre otras. No obstante, se evidencia que es un instrumento poco implementado en Colombia.

La Constitución Nacional de Colombia de 1991 en su Artículo 79, define como obligación del Estado la conservación de áreas de especial importancia ecológica, que en concordancia con la Ley 99 de 1993 le atribuye al Ministerio del Medio Ambiente la competencia para su conservación. Y se establece como zonas de especial importancia ecosistémica: los páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL POZAS DE LA FLOR

Las pozas de la flor se encuentran ubicadas geográficamente en las coordenadas Latitud 7.129548° - Longitud 73.447919°, corregimiento La Playa, Municipio de Betulia, departamento de Santander (Figura 1). La cuenca cuenta con una alta diversidad de biomas como lo es la selva húmeda tropical, bosque húmedo subandino, matorral seco tropical, vegetación semiárida subandina, bosque húmedo alto andino, bosque seco tropical y cuerpos de agua como río, ciénagas, lagos y lagunas. Su Geomorfología está catalogada como Isla Barrera que es caracterizada por la presencia de depósitos de grava, arena y limo. Su morfología es de tramo recto se le denomina de esa forma ya que su canal es recto y encañonado. Su geología pertenece a la provincia del Valle Medio del Magdalena, expone rocas principalmente sedimentarias. (Puentes – Palacios y Guerrero Rincón 2011).

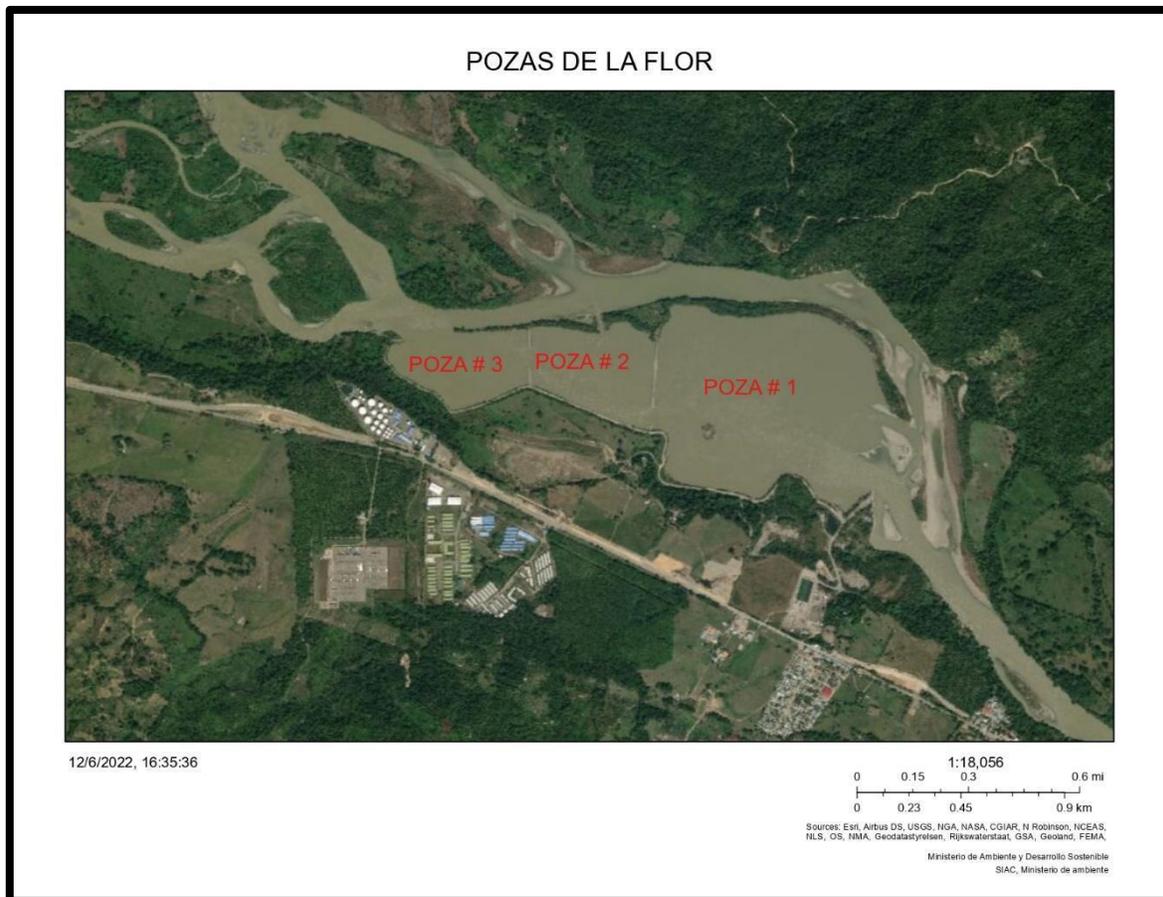


Figura1. Área de intervención del proceso de ordenación pesquera en las pozas de La Flor en el área de influencia de la cuenca del río Sogamoso.

OBJETIVO GENERAL

- Establecer las áreas exclusivas para la administración y manejo racional y sostenible del recurso pesquero en las pozas de La Flor en el área de influencia de la cuenca del río Sogamoso, jurisdicción del municipio de Betulia, Santander.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar geográficamente los puntos pertenecientes a las fuentes hídricas de las pozas de La flor.
- Establecer área y perímetro protegido para las fuentes hídricas de las pozas de La Flor, los cuales permitan determinar la totalidad para su respectiva conservación.

- Prohibir la actividad pesquera en las pozas de La Flor, con el propósito de aportar a la conservación de las especies ícticas de la cuenca del río Sogamoso y en beneficio del aprovechamiento sostenible de este recurso pesquero.

METODOLOGÍA

La presente metodología se desarrollará por medio descriptivo de tipo cuantitativo y cualitativo, se realizará por medio de fases y actividades los cuales permitan establecer el área protegida para la conservación y protección de los recursos pesqueros.

FASES	ACTIVIDADES
FASE 1 Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ● Selección del cuerpo hídrico ● Declaratoria y construcción del territorio ● Información geográfica pozas de La Flor ● Caracterización fisicoquímica e hidrobiológica ● Comunidades hidrobiológicas ● Comunidades de peces ● Embalaje íctico ● Biomasa relativa ● Estructura trófica ● Diversidad específica de las pozas de La Flor ● Condiciones biológicas ● Dinámica de la fuente hídrica pozas de La Flor
FASE 2 Social	<ul style="list-style-type: none"> ● Caracterización social ● Municipio de Betulia ● Sector Tienda Nueva ● Característica de la población ● Servicios sociales ● Salud ● Educación ● Hogar de bienestar ● Medios de transporte ● Servicios públicos ● Economía ● Empleo ● cultura

RESULTADOS ESPERADOS

- Fortalecimiento del ecosistema.
- Aumento en la diversidad de productos pesqueros.
- Disminución en la mortandad de peces en la cuenca del río Sogamoso.
 - Identificación de especies presentes en el ecosistema por medio de captura de individuos, familia y orden.
- Porcentajes totales de las riquezas de los peces.
- Individualización de la mortandad de peces los cuales no sobrevivieron a los cambios antropogénicos.
- Sostenibilidad alimentaria en las comunidades.
- Aumento económico en la región.
- Fortalecimiento patrimonial y cultural de la pesca artesanal.
- Garantizar el desarrollo sostenible de la actividad pesquera.

PRESUPUESTO

El presupuesto para la determinar las áreas de protección o reserva especial del cuerpo hídrico Pozas de La Flor dependerá principalmente del área y el perímetro de los humedales a intervenir y de las actividades técnicas y sociales que se necesiten para lograr el objetivo general.

BIBLIOGRAFÍA

- AUNAP y FUNDACION HUMEDALES. 2019. PROCESOS DE ORDENACIÓN PESQUERA Cuenca del rio Sogamoso. Informe Técnico. CONVENIO 254. Bogotá, 31 p.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Gasca, H. J. y Torres, D. (2013) Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. *Cuadernos de Biodiversidad* 32:31-37. Recuperado de <http://cibio.ua.es/Cuadernos/42/42-3.pdf>
- Andrade, M. (2000). Biodiversidad y Conservación de la Fauna Colombiana. Memorias I Congreso de Zoología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Etter, A. (1993). Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. CEREC y Fundación Alejandro Angel Escobar. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/266387011>
- Decreto 2256 de 1991, art. 120 capítulo VIII. otorgado por el Ministerio de Agricultura "Por cual se reglamenta la ley 13 de 1990"
- Puentes – Palacio G.P. y A. A. Guerrero Rincón. 2011. Santander 2030. Diagnostico dimensión biofísico ambiental territorial de Santander. Bucaramanga. Secretaria de Planeación Departamento de Santander y Universidad Industrial de Santander, GIDROT.
- Sistema de Información Ambiental- SIAC- Geovisor, en línea <https://mads.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=027a9ff6df9248a9b7fca8515ea46c14>

- XX. Peces del bajo río Sogamoso, cuenca del Magdalena, Colombia: Diversidad, uso y conservación. María D. Escobar L., Alejandro Méndez- López, Luis E. Pinzón – Quiñones, Maribel Arias- Mañosca, Marlon Serrano Gómez y Carlos A. Lasso. Serie editorial Recursos biológicos y pesqueros continentales de Colombia, XX- Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Humboldt y Centro de investigación y Tecnología ICP, Ecopetrol, 2021.

Anexo 2. Propuesta de repoblamiento ictiológico, zonas de reservas cuenca del Magdalena.

INTRODUCCIÓN

El trabajo presentado, pretende realizar la búsqueda de estrategias de desarrollo, partiendo de las características demográficas del territorio, sus riquezas hídricas, al igual que la variedad de fauna y flora deteriorados en los ecosistemas, surge la necesidad de recurrir a los elementos teóricos existentes alrededor del tema en estudio, con el fin de construir alternativas fundamentales para el desarrollo de la vida acuática, para el caso del programa se pretende el mejoramiento de las condiciones económicas de los campesinos del Magdalena Medio, a su vez fortalecer la condiciones ambientales de los ecosistemas y en especial las zonas de resguardo y refugio de peces.

Durante la última década, la producción pesquera mundial, con un promedio de 121 millones de Tn/año ha decaído y es altamente dependiente de los ambientes naturales en aproximadamente un 78%. Este agotamiento de recursos ha dado paso al incremento de la acuicultura, que en ciertos años se ha incrementado de 22% al 36% de aporte (FAO, 2005; FAO, 2009). Este contexto permite entender la estrecha relación entre ambientes naturales, pesca y Acuicultura. Estos son elementos de consideración que, en el caso que compete a este estudio, serían ejemplos claros de las funciones complementarias de las reservas de biosfera, como: (i) conservación para protección de recursos renovables, (ii) promoción de desarrollo económico y humano sostenible; y, (iii) apoyo logístico de respaldo a la generación de conocimiento local y mundial encaminado a la conservación y desarrollo sostenible (UNESCO, 1996).

Los repoblamientos por siembra introducida son actividades de gran aporte a los ecosistemas, por medio de este método permite garantizar una sostenibilidad en cada uno de los territorios, garantizando una mayor biodiversidad de especies ictiológicas, favoreciendo al medio ambiente y garantizando las acciones sociales y económicas.

JUSTIFICACIÓN

Las pesquerías artesanales vienen experimentando una situación de incremento continuo del esfuerzo pesquero, lo que a su vez se traduce en una mayor presión de pesca sobre los recursos que sustentan dichas pesquerías, SEPEC 2017. Algunos recursos pesqueros han evidenciado graves reducciones en su producción (Kleisner et al., 2013; FAO, 2016) e incluso su explotación ha implicado amenazas a los ecosistemas que los soportan (Jennings et al., 2001). Esa reducción produce costos ecológicos, económicos, sociales y culturales, lo que ocasiona la intervención de los estados, ya sea para paliar las consecuencias o para evitar la degradación de las pesquerías (Franquesa et al., 1999).

Para el año 2017, el SEPEC informó que los desembarcos registrados, en la cuenca Magdalena-Cauca, estuvieron representados por 33 especies de peces óseos. En el grupo sobresalen el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y el nicuro (*Pimelodus blochii*), las cuales representaron en conjunto el 73,7 % del desembarco total registrado en la cuenca. El desembarco total en los sitios monitoreados en la cuenca del Magdalena durante el periodo evaluado fue de 2.230 t. En el correspondiente análisis de estructura de tallas, se encontró, que la situación más crítica corresponde a las especies *Prochilodus magdalenae*, *Caquetaia kraussii*, *Pimelodus blochii*, *Plagioscion magdalenae*, *Curimata mivartii* y *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, cuyas capturas con todos los tipos de artes de pesca están ampliamente dominadas por individuos inmaduros, en porcentajes que en la gran mayoría de los casos supera el 80 %.

El uso agropecuario del suelo, vertimientos domésticos e industriales aportan gran cantidad de nutrientes y materia orgánica disponible, ocasionando entre otras, el crecimiento descontrolado de malezas acuáticas que a la postre generan interrupción de la conectividad entre afluentes y ciénagas, pérdida de caudales, incremento de los procesos de erosión y por ende aumento en los niveles de sedimentación lo cual conlleva al paulatino proceso de colmatación del humedal, adicionalmente la pérdida de hábitats para las especies y la degradación del sistema. Sumado a esto, la acumulación de sedimentos ricos en materia orgánica en el fondo de un ecosistema eutrófico conlleva a una descomposición anaeróbica con formaciones de H₂S (ácido sulfhídrico) y NH₃ (amoníaco), elementos altamente tóxicos para la biota local (Puentes, 1993).

OBJETIVOS GENERALES:

- Mantener o recuperar la abundancia pesquera para ofrecer un rendimiento pesquero que favorezca las condiciones económicas y culturales de la población pescadora local sin generar mucho impacto a nivel ecológico, como estrategia para mejorar la sostenibilidad hidrobiológica de los diferentes cuerpos de agua a intervenir.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar actividades de sensibilización y promoción con comunidades para la conservación de las especies nativas durante el repoblamiento.
- Aumentar la oferta hidrobiológica e íctica mediante la siembra de alevinos de las especies bocachico *Prochilodus magdalenae*, blanquillo *Sorubim cuspicaudus* y dorada *Brycon moorei*) en las fuentes hídricas del Magdalena Medio Santandereano.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizará de manera descriptiva de tipo cualitativa y cuantitativa, estará compuesta por fases las cuales se realizarán por medio de actividades, según son establecidas por la resolución 2838 del 2017 y la resolución 0417 del 2019.

FASE 1

- Ubicación geográfica del sitio de producción de alevinos
- Ubicación geográfica del municipio de Barrancabermeja
- Ubicación geográfica de los sitios de siembra de alevinos
- Localización de las fuentes hídricas a repoblar
- Climatología
- Hidrografía

- Descripción del ecosistema

FASE 2

- Características fisicoquímicas del agua
- Nombre común y científicos de las especies a repoblar
- Especies residentes
- Cantidad de ejemplares
- Tamaño de alevinos
- Origen de los alevinos

FASE 3

- Descripción sanitaria
- Descripción de la siembra
- Proceso de captura, empaque, transporte, y siembra de alevinos
- Siembra de alevinos
- Cronograma de actividades
- Valoración (costo/beneficio)
- Análisis de riesgo e impacto ecológico del repoblamiento
- Cambios socio-económicos
- Referencia Bibliográfica

RESULTADOS ESPERADOS

- Recuperación del ecosistema ambiental.
- Aumento de las producciones pesqueras.
- Garantizar las cadenas alimenticias de las comunidades ribereñas.
- Fortalecimiento de las actividades culturales, en materia de pesca artesanal.
- Aumento de la economía local y regional.
- Posicionar la pesca artesanal como actividad productiva estable en los pescadores.
- Aportar al PIB del país.

Anexo 3. Propuesta de rescate, traslado y liberación de peces hidroeléctrica - río Sogamoso.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la mayoría de los embalses para generar energía eléctrica se encuentran en las regiones montañosas de los Andes, particularmente en los tributarios de la cuenca del río Magdalena (Jiménez-Segura et al., 2014). La formación de embalses dentro de la red fluvial genera cambios significativos en su estructura física, en su dinámica hidrológica, y como resultado de su interacción, en la biota que lo habita (Angarita et al. 2020). Estas modificaciones influyen en la distribución y diversidad de los peces en el área de influencia de estos nuevos ambientes (Álvarez-Bustamante et al., 2018). La formación del embalse genera nuevos ensamblajes dentro del mismo embalse, así como en los sistemas acuáticos próximos (cauce del río, quebradas afluentes al embalse) (Valencia-Rodríguez et al., 2022).

Los programas realizados por las diferentes entidades gubernamentales han velado por la Conservación, la Recuperación y la Sostenibilidad de los diferentes Ecosistemas Acuáticos (Lóticos y Lénticos), en donde nuestro territorio tiene el privilegio de contar con una abundancia de humedales y una riqueza ictiológica única en el territorio nacional, la cual permite abastecer a un sinnúmero de pescadores tanto del área urbana como el área rural, así como de los municipios circunvecinos (Yondó, Puerto Berrío, Cimitarra, Puerto Wilches, Cantagallo y San Pablo).

Actualmente existe un recurso de la naturaleza muy fundamental para el equilibrio ecológico del planeta, el cual representa un gran ecosistema y un importante hábitat para la diversidad de animales y plantas. Este entorno del medio ambiente, se llaman humedales o los complejos cenagosos, el cual, constituyen una fuente vital de recursos y servicios ambientales para la supervivencia humana⁵.

⁵ Pineda José, Importancia de los Humedales. En Línea <https://encolombia.com/medio-ambiente/interesa/importancia-humedales/>. Recuperado 06 de junio 2022.

El Rescate, traslado y liberación de las especies ícticas nativas de nuestra cuenca del Magdalena es una actividad fundamental para la conexión hidrobiológica de la región, esta actividad contrarresta acciones muy negativas causadas por factores naturales y antropogénicos.

JUSTIFICACIÓN

La fragmentación del hábitat ocasionada por la construcción de embalses es una de las amenazas que enfrentan los peces y los ambientes acuáticos de la región andina en Colombia (Angarita et al., 2020). El rescate de peces atrapados o en riesgo debido a condiciones del agua que no les son favorables, es una herramienta necesaria en la implementación de acciones de mitigación de los impactos asociados con la construcción de presas, y operación de las centrales de generación de energía hidroeléctrica en la cuenca del Magdalena (Jiménez-Segura et al., 2018; López-Casas et al. 2020).

Los cauces donde se han formado los embalses se encuentran dentro de paisajes andinos con fuertes pendientes tanto laterales como longitudinales; la altura promedio del muro es de 50 m (intervalo: 5 - 232 m), formando embalses profundos (Márquez & Guillot, 2001). Debido a esta característica, son escasas las estrategias de manejo que garanticen la continuidad de movimientos de las especies locales y de la migración de los peces andinos que transitaban por ese cauce durante sus movimientos estacionales río arriba, y que también permitan que los embriones deriven río abajo luego del momento del desove (López-Casas et al., 2020).

Ante estos escenarios, rescatar peces no es una actividad nueva y su método ha venido ajustándose para reducir la mortalidad de peces atrapados, acumulados o en riesgo debido a condiciones del agua que no les son favorables (Jiménez-Segura et al., 2018). En la cuenca del río Magdalena, es común que, dentro de los planes de manejo de las centrales hidroeléctricas, las actividades de rescate de peces sean una alternativa para reducir la mortalidad de peces dentro del área próxima a los embalses (López-Casas et al., 2020)

En la cuenca del río Magdalena, las actividades de rescate de peces son una medida de manejo ambiental utilizada para reducir su mortalidad en el área próxima a los embalses. Cuando se realiza la apertura y posterior cierre de compuertas del vertedero, producto de la operación de la central hidroeléctrica, aguas abajo de la presa se crean hábitats acuáticos temporales en forma de pozas marginales de lecho rocoso, en donde se presentan atrapamientos de peces.

En la represa de Hidrosogamoso se presenta un efecto drástico en la dinámica de los cambios de nivel del agua, en efecto cuando se requiere de aumento de energía se generan grandes volúmenes de agua, la cual es reflejada en el curso de agua, trayendo grandes afectaciones como la inundaciones de cultivos y la mortalidad de peces producto de grandes arrastres de sedimentos trayendo consecuencias en el ecosistema, por otra parte y aún más preocupante cuando la dinámica del agua es de bajo caudal el atrapamiento de los peces es notable generando una gran mortandad.

OBJETIVOS GENERALES:

- Disminuir, por efectos de la operación de la central hidroeléctrica del río Sogamoso, la mortandad de las diversas especies ícticas nativas de las zonas limítrofes con la represa de Hidrosogamoso – hacia los complejos cenagosos de pozas de La Flor, Ciénaga el Llanito y río Sogamoso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar actividades de sensibilización y promoción con comunidades para la conservación de las especies nativas durante el rescate, traslado y liberación de peces.
- Identificar geográficamente los puntos críticos de barrera del embalse Topocoro, de la central hidroeléctrica del río Sogamoso, y el atrapamiento de peces en el río Sogamoso.
- Sostener la oferta hidrobiológica e ictiológica mediante el rescate, traslado y liberación de alevinos, dedinos, juveniles y adultos de las especies nativas en el río Sogamoso.

METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo mencionado se aplicará metodología cualitativa y cuantitativa la cual permita describir cualidades y cantidades de las actividades.

Las acciones estarán a cargo de personal técnico capacitado para la realización de las actividades, con experiencia en campo que permita realizar de manera óptima cada operación, para ello es necesario tener en cuenta con antelación un día antes para el cierre de las compuertas procurando que dicho cierre se realice durante horas del día, para lo anterior será necesario realizar consenso con la empresa generadora de energía, un día antes y en horario diurno. La captura de los peces se realizará de manera manual, utilizando redes de mano y recipientes plásticos, durante tres horas después del cierre de las compuertas.

Una vez dispuestos en los recipientes, los peces se depositarán en un tanque de 250 Ls con aireadores para su posterior conteo y registro fotográfico. Cada ejemplar será identificado a nivel de especie con claves taxonómicas especializadas, después de la manipulación, los ejemplares serán liberados en el canal principal del río Sogamoso, complejos cenagosos y (caudal ambiental). Los peces que no sobrevivieron serán enterrados, después de haber sido neutralizados con hidróxido de calcio, como agente para prevenir malos olores y la contaminación de las aguas por la lixiviación. Para ello, se debe construir una fosa en una zona de depósito designada por equipo de seguridad y salud en el trabajo, esta área de depósito será a una distancia no menor de 100 ms de cualquier cuerpo de agua.

Para el cálculo de la abundancia relativa se considera el número de individuos capturados por cada especie en relación con el número total de individuos capturados por el año de actividad. Los análisis se realizarán de forma matemática y sistematizada, lo cual permita tener un nivel de certeza muy alto. 2021

El traslado de los peces será ejecutado por las comunidades pesqueras, poblaciones vulnerables dedicadas principalmente a la pesca artesanal, por lo general estas actividades se ejecutan con el repoblamiento de alevinos procedentes de granjas piscícolas certificadas por la AUNAP; sin embargo, pese a que esta actividad lo contempla la Resolución 2838 de 2017, son pocas las comunidades o entidades que realizan este traslado de peces, de esta manera promueve:

1) La participación de comunidades pesqueras en este proceso, incentivando de cierta manera a velar y preservar sus propios recursos, en especial el pesquero que es la base de su economía y su sustento diario.

2) Mantener o recuperar la producción pesquera para garantizar la composición y abundancia de especies objeto de uso o de importancia ecológica, favoreciendo las condiciones económicas y culturales de la población pescadora local, en el caso de sistemas acuáticos cerrados.

3) Garantizar la diversidad de especies de importancia comercial y/o ecológica.

4) Mantener o recuperar la seguridad alimentaria (kg/persona) de las comunidades locales.

RESULTADOS ESPERADOS

- Disminución en la mortandad de peces en la cuenca del río Sogamoso.
- Identificación de especies presentes en el ecosistema por medio de captura de individuos, familia y orden.
- Porcentajes totales de las riquezas de peces del río Sogamoso.
- individualización de la mortandad de peces los cuales no sobrevivieron a los cambios antropogénicos.
- Sostenibilidad alimentaria en las comunidades.

- Aumento económico en la región.
- Fortalecimiento patrimonial y cultural en la pesca artesanal.

PRESUPUESTO

El presupuesto estará supeditado a los eventos generados por las dinámicas de oferta y demanda de energía y los lugares de atrapamiento de peces identificados a lo largo del río Sogamoso, aguas debajo de la presa. Igualmente, en el caso de los procesos migratorios, en el número de jornales necesarios y la logística disponible para realizar el rescate, traslado y liberación de los peces aguas arriba de la presa. Las actividades de rescate, traslado y liberación de peces deberán contar con previa autorización de la Autoridad Pesquera.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Bustamante, J. Jaramillo-Villa, Ú. & Jiménez-Segura, L. F. (2018). Ictiofauna de embalses en cascada en el cauce de un río tropical andino. *Actualidades Biológicas*, 40(108), 46-58.

<https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v40n108a05>

Angarita, H., Santos-Fleischmann, A., Rogéliz, C., Campo, F., Narváez-Campo, G., Delgado, J. Santos, T., Santos, A., Herrera-R, G. & Jiménez-Segura, L. (2020). Modificación del hábitat para los peces en la cuenca del río Magdalena, Colombia. En L. F. Jiménez-Segura & C. A. Lasso (Eds.), *Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible* (Pp. 265-293). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://doi.org/10.21068/B2020RRHHXIX07>

Jiménez Segura, L., Restrepo Santamaría, D., López Casas, S., Delgado, J., Valderrama, M., Álvarez, J. & Gómez, D. (2014). Ictiofauna y desarrollo del sector hidroeléctrico en la cuenca del río Magdalena - Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 15(2), 3-25.

López-Casas, S., Jiménez-Segura, L. & Pérez-Gallego, C. (2014). Peces migratorios al interior de una central hidroeléctrica: caso Miel I, cuenca del río Magdalena (Caldas-Antioquia), Colombia. *Biota Colombiana*, 15(2), 26-39. <http://www.siac.net.co/biota/handle/123456789/274>

Márquez, G. & Guillot, G. (2001). *Ecología y efecto ambiental de embalses. Aproximación con casos colombianos* (1 edición). Serie de publicaciones del posgrado en Gestión Ambiental. Universidad Nacional.

Valencia-Rodríguez, D., Herrera-Pérez, J., Restrepo-Santamaría, D., Galeano, A., Winton, S. & Jiménez-Segura, L. (2022). Fish community turnover in a dammed Andean River over time. *Neotropica Ichthyology*, 20(1).e210091.

<https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-009>