

PLAN DE MANEJO

DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO BOSQUES, MÁRMOLES Y PANTÁGORAS



CONVENIO DE COLABORACIÓN

FUNDACIÓN NATURA – CORNARE

2020



REALIZACIÓN

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE – CORNARE

Subdirección General de Recursos Naturales

Grupo Bosques y Biodiversidad

COORDINADOR DE LA SUPERVISIÓN

DAVID ECHEVERRI LÓPEZ

Coordinador Grupo Bosques y Biodiversidad, 2020

EQUIPO PROFESIONAL

ALBA LORENA GARCÍA PARRA

Coordinadora, Formulación Plan de Manejo, Fundación Natura 2020

CLAUDIA JULIANA HERNÁNDEZ CASTELLANOS

Profesional Social, Fundación Natura 2020

DANIEL AUGUSTO MARTÍNEZ CASTAÑO

Profesional Biólogo, Fundación Natura 2020

EDUARDO ANTONIO RÍOS PINEDO

Ingeniero Forestal, Profesional SIG, Fundación Natura 2020

Fotografías: Daniel Muhlemann, Fundación Natura, María Daza

Plan de Manejo DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras, en la jurisdicción de Cornare.

El Santuario, Antioquia – Colombia





MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 1 COMPONENTE DIAGNÓSTICO | 10 |
| 1.1 Designación y declaratoria | 10 |
| 1.2 Ubicación | 10 |
| 1.3 Aspectos o elementos que representan los objetivos de conservación específicos | 12 |
| 1.3.1 Criterios físicos y bióticos..... | 14 |
| 1.3.2 Servicios ecosistémicos | 15 |
| 1.3.3 Criterios socioeconómicos y culturales | 17 |
| 1.4 Caracterización biofísica y biótica | 17 |
| 1.4.1 Aspectos biofísicos | 17 |
| 1.4.1.1 Geología y geomorfología | 17 |
| Importancia del sistema kárstico..... | 18 |
| Geodiversidad en los sistemas kársticos | 23 |
| Degradación en los sistemas kársticos | 23 |
| Geoconservación en los sistemas kársticos..... | 23 |
| 1.4.1.2 Hidrología..... | 24 |
| Definición de la zona de estudio | 24 |
| Oferta hídrica total | 25 |
| Oferta hídrica disponible | 26 |
| Demanda y usos del agua | 28 |
| Índice de escasez..... | 31 |
| 1.4.2 Aspectos bióticos..... | 33 |
| 1.4.2.1 Ecosistemas terrestres | 33 |
| Lista roja de ecosistemas de Colombia..... | 34 |
| Análisis de superficie deforestada | 35 |
| Análisis de conectividad ecológica..... | 35 |
| 1.4.2.2 Ecosistemas acuáticos | 38 |
| 1.4.2.3 Componente flora y fauna | 41 |
| Flora | 41 |
| Fauna | 42 |
| 1.4.3 Valores objeto de conservación - análisis estado..... | 44 |
| Paujil de Pico Azul (<i>Crax alberti</i>)..... | 44 |



El ambiente
es de todos

Minambiente



IDEAM
Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Fondo
Adaptación



CORMAGDALENA
La mejor de las cosas que en paz se pueden



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



| | |
|--|----|
| Tití Gris (<i>Saguinus leucopus</i>)..... | 46 |
| Cañones del río Claro..... | 48 |
| Cavernas, cuevas y abrigos..... | 48 |
| 1.5 Caracterización socioeconómica y cultural..... | 49 |
| 1.5.1 Análisis modelos de uso, ocupación y transformación del territorio..... | 49 |
| 1.5.2 Arraigo y tenencia..... | 51 |
| 1.5.3 Análisis predial..... | 51 |
| 1.5.4 Tipo de propiedad..... | 52 |
| 1.5.5 Participación de género y la incidencia en la gestión territorial..... | 53 |
| 1.5.6 Sistemas productivos, prácticas y valor agregado..... | 54 |
| 1.5.7 Expectativas y visión de las comunidades..... | 65 |
| 1.5.8 Respuesta institucional y social a los requerimientos de administración y manejo..... | 65 |
| 1.6 Análisis de amenazas y riesgos climáticos..... | 67 |
| 1.6.1 Escenarios cambio climático..... | 67 |
| 1.6.2 Acciones de mitigación y adaptación..... | 68 |
| 1.6.3 Hipótesis planteadas sobre afectaciones del cambio climático..... | 68 |
| 1.7 Prioridades de manejo y de conservación..... | 69 |
| 1.8 Esquema de gobernanza..... | 70 |
| 1.9 Línea base efectividad de manejo..... | 72 |
| 1.10 Análisis de integridad ecológica..... | 73 |
| 2 COMPONENTE ORDENAMIENTO..... | 74 |
| 2.1 Estrategias de manejo..... | 74 |
| 2.2 Zonificación ambiental..... | 75 |
| 2.2.1 Zona de preservación..... | 78 |
| 2.2.2 Zona de restauración..... | 79 |
| 2.2.3 Zona de uso sostenible..... | 79 |
| 2.2.4 Zona de uso público..... | 79 |
| 2.3 Regulación de los usos y las actividades permitidas..... | 80 |
| 2.4 Establecimiento y formalización de acuerdos de uso y manejo con actores directamente relacionados..... | 85 |
| 2.5 Acciones de articulación al ordenamiento..... | 85 |
| 3 COMPONENTE ESTRATÉGICO..... | 87 |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



EL HOMBRE POR NATURALEZA
Cornare

| | |
|--|-----|
| 3.1 Visión | 87 |
| 3.2 Líneas estratégicas y objetivos de gestión | 87 |
| 3.2.1 Línea estratégica 1. Educación ambiental, comunicación y participación social e institucional..... | 87 |
| 3.2.2 Línea estratégica 2. Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales | 89 |
| 3.2.3 Línea estratégica 3. Restauración ecológica participativa, conservación y manejo de ecosistemas..... | 91 |
| 3.2.4 Línea estratégica 4. Gestión integral del recurso hídrico..... | 94 |
| 3.3 Sostenibilidad financiera del plan de manejo..... | 95 |
| 3.3.1 Costos del plan estratégico..... | 95 |
| 3.3.2 Análisis brecha financiera | 96 |
| 3.3.3 Priorización de actividades del plan operativo anual (POA) | 98 |
| 3.3.4 Fuentes de financiación del plan de manejo | 98 |
| 4. BIBLIOGRAFIA..... | 102 |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Municipios y veredas que conforman el DRMI BMP | 11 |
| Tabla 2 Servicios ecosistémicos del DRMI BMP | 15 |
| Tabla 3 Elementos estudiados en diferentes expediciones al DRMI BMP | 18 |
| Tabla 4 Bienes y servicios que provee el corredor kárstico | 18 |
| Tabla 5 Formaciones Kársticas dentro del DRMI | 19 |
| Tabla 6 Rendimiento hídrico en las cuencas de interés | 26 |
| Tabla 7 Caudal ambiental de la cuenca asociada a la estación Puente Ferrocarril [23077020]..... | 27 |
| Tabla 8 Demanda hídrica total en las subcuencas de estudio..... | 29 |
| Tabla 9 Ecosistemas presentes en el DRMI BMP | 34 |
| Tabla 10 Uso actual del suelo en el DRMI BMP..... | 50 |
| Tabla 11 Uso potencial del DRMI BMP | 50 |
| Tabla 12 Clasificación de predios según su extensión en el DRMI BMP | 52 |
| Tabla 13 Principales sistemas productivos en el DRMI BMP | 54 |
| Tabla 14 Proyectos que se adelantan en DRMI BMP | 66 |
| Tabla 15 Índice Integrado de Riesgo Climático (IIRC) y sus variables para los cuatro municipios que hacen parte del DRMI BMP | 68 |
| Tabla 16 Integrantes instancia y/o espacio de toma de decisiones | 71 |
| Tabla 17 Zonificación del DRMI BMP | 77 |
| Tabla 18 Zonificación del DRMI BMP, usos y actividades permitidas | 81 |
| Tabla 19 Línea estratégica 1. Educación ambiental, comunicación y participación social e institucional..... | 88 |
| Tabla 20 Línea estratégica 2. Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales..... | 90 |
| Tabla 21 Línea estratégica 3. Restauración ecológica participativa, conservación y manejo de ecosistemas..... | 92 |
| Tabla 22 Línea estratégica 4. Gestión integral del recurso hídrico | 95 |
| Tabla 23 Costos del plan estratégico a cinco años del DRMI BMP | 96 |
| Tabla 24 Presupuesto Oficina de Bosques y Biodiversidad, Cornare..... | 97 |
| Tabla 25 Otras fuentes y recursos para el DRMI BMP | 97 |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



LISTA DE IMÁGENES

| | |
|--|----|
| Imagen 1 Ubicación del Distrito de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras | 11 |
| Imagen 2 Hidrología del DRMI BMP y su zona de influencia | 25 |
| Imagen 3 Resistencia a la conectividad (izquierda) y nodos boscosos (derecha) | 36 |
| Imagen 4 Conectividad estructural dentro del DRMI | 37 |
| Imagen 5 Veredas y cuencas en donde se reportan actividades de pesca deportiva o esporádica en el DRMI | 39 |
| Imagen 6 Densidad de presiones por uso o vertimientos sobre el recurso hídrico en el DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras | 40 |
| Imagen 7 Puntos de ocurrencia del Paujil de Pico Azul en el DRMI BMP | 45 |
| Imagen 8 Paujil de Pico Azul domesticado | 46 |
| Imagen 9 Tití Gris (<i>Saguinus leucopus</i>) | 46 |
| Imagen 10 Puntos de ocurrencia del Tití Gris en el DRMI BMP | 47 |
| Imagen 11 Predios del sector de La Hermosa – Sonsón | 53 |
| Imagen 12 Zonificación DMRI BMP | 78 |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



LISTA DE GRÁFICAS

| | |
|--|----|
| Gráfica 1 Curva de duración de caudales diarios de la estación Puente Ferrocarril [23077020]..... | 27 |
| Gráfica 2 Relación caudal ambiental y disponible respecto al caudal medio..... | 28 |
| Gráfica 3 Relación caudal ambiental y disponible respecto al caudal medio..... | 28 |
| Gráfica 4 Análisis por sectores económicos del caudal total concesionado en la cuenca definida por la estación Puente Ferrocarril [23077020] | 30 |
| Gráfica 5 Análisis por sectores económicos del caudal total concesionado en siete subcuencas de la zona de estudio..... | 30 |
| Gráfica 6 Análisis por sectores económicos y por subcuencas, del caudal total concesionado dentro del DRMI..... | 31 |
| Gráfica 7 Tasa de deforestación en el DRMI (ventana temporal de 28 años) | 35 |
| Gráfica 8 Fauna del DRMI BMP..... | 42 |
| Gráfica 9 Esquema de Gobernanza del DRMI BMP | 71 |
| Gráfica 10 Avance en la efectividad de manejo del área protegida por eje temático..... | 72 |
| Gráfica 11 Ruta metodológica para la zonificación de manejo en el DRMI BMP..... | 77 |
| Gráfica 12 Instrumentos de planificación que inciden en el DRMI BMP | 86 |
| Gráfica 13 Mecanismos de Compensación..... | 99 |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Fundación
Natura
COLOMBIA



EL HOMBRE POR NATURALEZA
Cornare

INTRODUCCIÓN

El Distrito Regional de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras (DRMI BMP) se encuentra ubicado en los municipios antioqueños de Sonsón, San Luis, San Francisco y Puerto Triunfo y tiene un área total de 15.905,9 hectáreas. Está área se declaró, mediante el Acuerdo 395 del 26 de septiembre de 2019 emitido por Cornare. Para la elaboración del Plan de Manejo de esta área protegida se usó la “Guía para la planificación del manejo en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (SINAP)”, generada por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) en alianza con World Wildlife Fund (WWF).

Para lograr el manejo planificado de un área protegida, en esta guía se contemplan aspectos jurídicos, objetivos de conservación, estrategias de manejo, buena gobernanza, efectividad del manejo y diferentes fases a desarrollar tales como: aprestamiento, formulación, formalización, ejecución, seguimiento, monitoreo y retroalimentación. Es de destacar su enfoque en gobernanza, manejo adaptativo e incorporación de un proceso de aprendizaje que genere información, oportuna y adecuada, para la toma de decisiones al interior del área protegida; ubicando al ser humano como actor principal en el proceso de conservación del área, con la posibilidad de desarrollar actividades productivas de manera sostenible y de forma climáticamente inteligente.

Dando relevancia al papel de las comunidades humanas dentro del área protegida, en este Plan de Manejo se plasma el ejercicio participativo realizado por Cornare y Fundación Natura, llevado a cabo con los diferentes actores del Distrito de Manejo Integrado, a fin de lograr acuerdos de conservación dentro del área. Lo anterior se logró haciendo jornadas de trabajo con las diferentes comunidades locales, con gran énfasis en el desarrollo de sus actividades productivas, brindando una mirada hacia el ordenamiento ambiental del territorio y buscando un equilibrio entre el desarrollo económico y social con la oferta de bienes y servicios ambientales.

En el contexto de la pandemia, generada por el Covid-19, la construcción de un trabajo armonioso con las comunidades a través del equipo local del área protegida se convirtió en un reto bastante ambicioso, en el que fue necesaria la participación virtual mediante todas las herramientas de comunicación posibles. Este ejercicio de participación de las comunidades y diferentes actores locales como: alcaldías, sector turístico y sector minero, entre otros, permitió avanzar en el proceso y lograr un buen escenario participativo y constructivo.

Además, se contó con información primaria y secundaria que fue recopilada durante la ruta de declaratoria que se realizó en el año 2019 por Cornare con el apoyo de la Fundación Natura. Los resultados se encuentran consignados en el documento síntesis “Soporte técnico para la declaración de una nueva área protegida. Distrito Regional de Manejo Integrado Cuenca Media Río Claro”, el cual contiene la información biofísica, biológica, socioeconómica y cultural del área protegida, línea base de primera mano para seguir en el proceso de la formulación del plan de manejo.

Con los anteriores insumos se construyó el presente documento, el cual permite orientar la planeación y gestión del DRMI BMP, contando con lineamientos que permitieron identificar los objetivos de conservación y los valores objeto de conservación del área protegida, generar un esquema de gobernanza a fortalecer, realizar un análisis de viabilidad, un



El ambiente
es de todos

Minambiente



IDEAM
Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Fondo
Adaptación



CORMAGDALENA
El mejor de todos que empezó con usted



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



análisis de cambio climático, definir los actores involucrados, aportar un análisis de integridad ecológica y obtener la zonificación para el manejo así como para la creación de un plan estratégico. Todos estos aspectos elaborados en armonía con los principios institucionales de la Corporación.

1 COMPONENTE DIAGNÓSTICO

1.1 Designación y declaratoria

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare), ha desarrollado un trabajo desde el año 2017 para identificar la importancia geológica del corredor kárstico y los ecosistemas estratégicos asociados a este; entre los que figuran los bosques húmedos con alto nivel de endemismo para la región del Oriente antioqueño. El corredor kárstico también es relevante como proveedor de servicios ecosistémicos, especialmente en lo relacionado al recurso hídrico pues la subcuenca de los ríos Claro y Cocorná, quebrada las Mercedes y demás afluentes son de gran importancia por abastecer los acueductos de corregimientos y veredas de la zona. Además, el corredor kárstico, está relacionado con diferentes labores productivas, sin dejar a un lado su importancia cultural y arqueológica que representa un potencial para el desarrollo de un turismo de naturaleza.

Cornare en el año 2018 presentó como propuesta para declaratoria el área de la cuenca media del río Claro para que hiciera parte del proyecto “Magdalena Cauca Vive”, financiado por el GEF, administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y ejecutado por la Fundación Natura. En el año 2019 se concretó su declaración, mediante el Acuerdo 395 del 26 de septiembre de 2019 emitido por Cornare, “por medio del cual se declara, delimita y alinda, el Distrito Regional de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras y se dictan otras disposiciones”.

La categoría de manejo designada, Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI), responde a un análisis realizado con una serie de variables entre las cuales se encuentran, la integridad ecológica, los atributos de composición, estructura y función de los ecosistemas, los usos del suelo, los bienes y servicios ecosistémicos, a lo cual se le debe sumar las dinámicas sociales, económicas y culturales y las percepciones de los diferentes actores sociales e institucionales presentes en el área.

Además de lo anterior, la actividad minera de materiales para construcción se destaca por el gran aporte económico en el lugar, seguida en segundo renglón por la actividad turística y sin dejar de lado otras actividades que se desarrollan en el área. Estas particularidades del área se encuentran reflejadas en este plan de manejo para el Distrito Regional de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras.

1.2 Ubicación

El Distrito Regional de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras (DRMI BMP) se encuentra ubicado en el Oriente antioqueño entre los municipios de Sonsón, San Luis, San Francisco y Puerto Triunfo. A continuación, se encuentra un mapa general del DRMI BMP con divisiones municipales (Imagen 1).



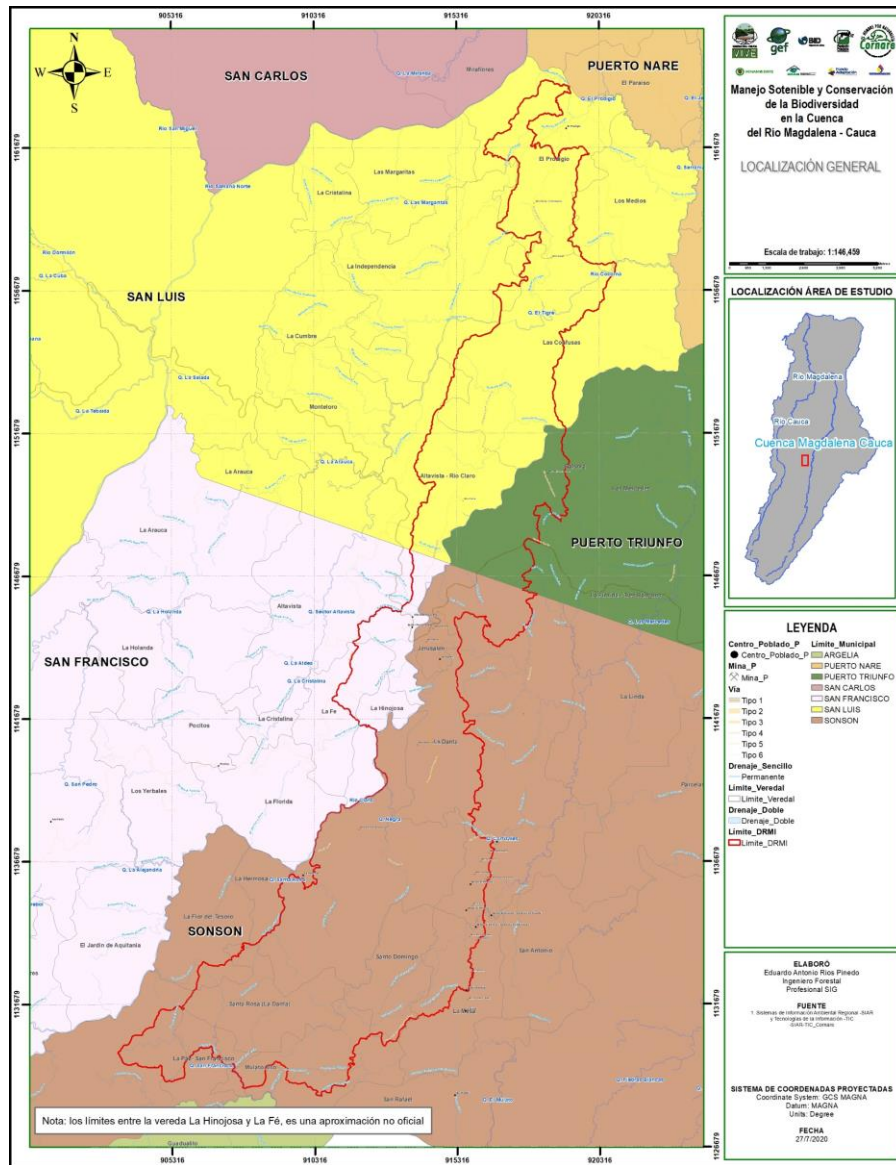
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Imagen 1 Ubicación del Distrito de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras



Fuente: Cornare (2020)

El DRMI BMP tiene un área de 15.905,9 hectáreas y está limitado por las coordenadas N 1167807,8; S 1125686,1; E 926395,5; W 897395,5; según el Acuerdo 395 del 26 de septiembre de 2019, con referencia al Sistema de Coordenadas Magna Sirgas Colombia Bogotá (Cornare, 2019). Esta área se distribuye en cuatro municipios y las 22 veredas (Tabla 1).

Tabla 1 Municipios y veredas que conforman el DRMI BMP

| Municipio (Mun) | Área total Mun (ha) | Área Mun dentro del AP (ha) | Área Mun dentro del AP (%) | Vereda | Área total vereda (ha) | Área vereda dentro del AP (ha) | Área vereda dentro del AP (%) |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| San Luis | 50.920,1 | 4.438,1 | 9% | Altavista - Río Claro | 2.459,9 | 1.085,8 | 44,14% |





MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



| Municipio (Mun) | Área total Mun (ha) | Área Mun dentro del AP (ha) | Área Mun dentro del AP (%) | Vereda | Área total vereda (ha) | Área vereda dentro del AP (ha) | Área vereda dentro del AP (%) |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | El Prodigio | 2.198,7 | 1.057,4 | 48,09% |
| | | | | La Independencia | 2.604,8 | 60,8 | 2,34% |
| | | | | Las Confusas | 3.856,6 | 2.202,3 | 57,11% |
| | | | | Los Medios | 1.606,8 | 31,7 | 1,97% |
| San Francisco | 39.728,6 | 1.058,9 | 3% | Altavista | 2.814,3 | 535,8 | 19,04% |
| | | | | La Hinojosa | 480,0 | 234,7 | 48,90% |
| | | | | La Florida | 1.383,5 | 1,5 | 0,11% |
| | | | | La Fe | 1.459,2 | 286,9 | 19,66% |
| Sonsón | 129.811,0 | 9.331,4 | 7% | Campo Alegre | 3.324,2 | 332,8 | 10,01% |
| | | | | Jerusalén | 228,4 | 227,2 | 99,48% |
| | | | | La Danta | 5.512,1 | 2.148,3 | 38,97% |
| | | | | La Flor del Tesoro | 1.331,6 | 126,8 | 9,52% |
| | | | | La Hermosa | 3.504,7 | 3.066,9 | 87,51% |
| | | | | La Mesa | 1.403,0 | 493,5 | 35,17% |
| | | | | La Paz- San Francisco | 591,3 | 268,4 | 45,39% |
| | | | | Mulato Alto | 1.403,7 | 710,9 | 50,65% |
| | | | | Santa Rosa (La Danta) | 1.109,4 | 1.087,4 | 98,02% |
| Puerto Triunfo | 36.056,9 | 1.077,4 | 3% | Santo Domingo | 879,8 | 869,3 | 98,80% |
| | | | | Balsora | 2.256,1 | 1.040,7 | 46,13% |
| | | | | Las Mercedes | 3.501,0 | 4,1 | 0,12% |
| | | | | La Florida - Tres Ranchos | 910,6 | 32,6 | 3,58% |
| TOTAL | | 15.905,9 | | Total | | 15.905,9 | |

Fuente: Cornare (2020)

1.3 Aspectos o elementos que representan los objetivos de conservación específicos

Para el DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras en la ruta de declaratoria sobresalieron diferentes aspectos que denotan la importancia del área desde lo biofísico, biológico y sociocultural. En el proceso se identificaron dinámicas del territorio, sus actores y percepciones, en temas relacionados con la conservación de los recursos naturales y su sostenibilidad; además de los servicios ecosistémicos propios del área.

El trabajo realizado con los diferentes actores institucionales y sociales permitió la definición de cinco objetivos de conservación para el área protegida, que se mencionan a continuación:

- Preservar las coberturas naturales existentes en la cuenca media del río Claro por su importancia para la oferta y regulación del recurso hídrico tanto para las comunidades que habitan el área protegida como para las aledañas.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



- Restaurar los agroecosistemas y zonas degradadas en la cuenca media del río Claro que permitan mejorar la oferta de bienes y servicios ambientales y la conservación de los valores objeto de conservación.
- Generar mecanismos que permitan la conservación de las especies de flora y fauna que poseen algún grado de amenaza, resaltando los valores objeto de conservación en la cuenca media del río Claro.
- Promover la apropiación social de los componentes naturales, culturales e históricos de la cuenca media de río Claro, manteniendo las prácticas culturales de los pobladores del área protegida y de las poblaciones aledañas.
- Proteger los elementos más representativos de las geformas kársticas presentes en la cuenca media del río Claro, como eje principal y articulador para la protección del patrimonio arqueológico y cultural.

De igual forma, se definieron cuatro valores objeto de conservación, dos de filtro grueso: los cañones y las cavernas de río Claro y dos de filtro fino, las especies Paujil de Pico Azul (*Crax albertii*) y Tití Gris (*Saguinus leucopus*).

A continuación, y teniendo en cuenta el proceso que se adelantó para el DRMI BMP, se presenta el conjunto de aspectos que se definieron a nivel de criterios físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales que soportan los objetivos de conservación del área protegida.

1.3.1 Criterios físicos y bióticos

A continuación, se encuentra información sobre los siguientes criterios físicos y bióticos: representatividad, irremplazabilidad, integridad ecológica y grado de amenaza en el DRMI BMP.



Representatividad: El DRMI BMP tiene 5.978 ha en bosque basal húmedo, ecosistema importante que se asocia al complejo kárstico y su sistema de cavernas y que representa el 38% del área protegida; para la jurisdicción de Cornare este ecosistema está representado en un 3% y en las áreas protegidas solo está en un 0,2%.

La importancia de la conservación y el manejo de estos ecosistemas prevalece, ya que su representativa es baja con respecto a la jurisdicción de Cornare y en sus áreas protegidas. Adicionalmente, el área protegida se considera como uno de los sitios con mayor biodiversidad dentro de la jurisdicción de Cornare, con alrededor del 50% de las especies de plantas reportadas para la jurisdicción y un sistema complejo de cavernas único en el territorio.



Irremplazabilidad: El DRMI BMP posee bosques basales húmedos asociados al complejo kárstico, donde la vegetación y la fauna se ha adaptado a estas formaciones de suelos de calizas y mármoles.

El alto grado de endemismo en la flora se debe a estas características, contando para el área con 101 especies de las cuales 26 especies son endémicas para Antioquia, algunas de ellas el Cabecinegro (*Astrocaryum triandrum*), el Marfil (*Vantanea magdalenensis*) y el Yumbe (*Caryodaphnopsis cogolloi*).

El DRMI BMP posee un ecosistema único para el Oriente Antioqueño, donde la conservación de las especies endémicas es importante, en conjunto con elementos de singularidad que presenta por sus formaciones kársticas.



Integridad Ecológica: El DRMI BMP posee coberturas de bosques, y áreas seminaturales, actualmente ocupan un 74,5% y aunque existe un grado de fragmentación en la matriz del paisaje hay un gran potencial de conectividad.

En cuanto a su estructura, el bosque basal húmedo, galería basal húmedo y subandino húmedo son relativamente altos (12 a 30 m) y con estratos vegetales diferenciados, que indica que son bosques dinámicos, con buena regeneración natural, diversidad en hábitos y un alto nivel de epifitismo al interior del bosque basal húmedo.

Los ecosistemas que están al interior del área protegida generan funciones como: retención y regulación hídrica, hábitat para especies de flora y fauna, conservación de bancos genéticos, regulación climática, belleza paisajística, retención de gas carbónico (CO₂), áreas para la producción agropecuaria, turismo de naturaleza y minera entre otras.



Grado de Amenaza: En el área protegida DRMI BMP existe una gran diversidad de especies con un registro total de 1.675 especies de flora, 594 especies de aves, 155 de mamíferos, 117 de reptiles, 77 de anfibios y 126 de peces. De estas, 78 especies de plantas, 29 de aves, 18 de mamíferos, 5 de reptiles, 6 de anfibios y 15 de peces presentan alguna categoría de amenaza. Algunos ejemplos de especies amenazadas de flora son: *Caryodaphnopsis cogolloi*, *Cariniana pyriformis* y *Aniba perutilis* en riesgo crítico (Cr) según el libro rojo de plantas en Colombia. En fauna, aves como *Crax albertii* se encuentran en riesgo crítico. Varias de estas especies tienen a sus últimas poblaciones en los bosques que incluye el DRMI.

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020



1.3.2 Servicios ecosistémicos

El área protegida DRMI BMP contiene una gama de Servicios Ecosistémicos (SE) que benefician diferentes actividades desarrolladas por los actores directos e indirectos del área protegida. Esos servicios están ligados a diferentes componentes de la biodiversidad y el resultado de todas sus interacciones. En la Tabla 2, se encuentran listados los SE reconocidos en el área protegida con sus respectivos atributos.

Tabla 2 Servicios ecosistémicos del DRMI BMP

| Servicio Ecosistémico | Atributos |
|-----------------------------|---|
| Aprovisionamiento | <p>Se identifican un conjunto de bienes y productos y su importancia en el DRMI BMP, entre ellos se encuentran: alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo y recursos genéticos. El más representativo es el recurso hídrico (agua); para los actores es un recurso que brinda bienestar y calidad de vida y su desabasteciendo lleva a acciones en pro de la conservación.</p> <p>En el DRMI BMP la cuenca media de río Claro posee un caudal medio de 48,59 m³/s y un rendimiento hídrico de 72,81 l/sg/km², datos que evidencian la importancia de la red hídrica que posee el área protegida tanto para las comunidades que se encuentran allí como para las diferentes actividades económicas que se desarrollan en el área. En el área se encuentran cuatro acueductos veredales sin potabilización en: Altavista - Río Claro, Las Mercedes y en los corregimientos de la Danta y Jerusalén; de ellos se benefician aproximadamente 3.000 personas; aclarando que en la mayoría de las veredas los campesinos toman el agua directamente de los afluentes cercanos a las viviendas.</p> |
| Regulación y soporte | <p>Las coberturas de bosques kársticos y demás áreas naturales contribuyen a la regulación hídrica y climática (microclimática) por su capacidad para atenuar los extremos climáticos. En la zona, es relevante el papel de las coberturas boscosas en la regulación hídrica y climática durante épocas de sequía, mediante generación de sombra y retención de agua en la biomasa de los estratos arbóreos; además estas coberturas sirven de almacenamiento de carbono.</p> <p>En el DRMI BMP los bosques basales húmedos y la vegetación secundaria son las coberturas de mayor importancia para la regulación hídrica y climática. Esto se debe a su estructura heterogénea, que incrementa la superficie de captación de agua y evapotranspiración. Al mismo tiempo estas coberturas controlan la erosión en esta zona, cuya topografía se caracteriza por la presencia de altas pendientes.</p> <p>El karst actúa como regulador hídrico controlando la infiltración hacia los sistemas subterráneos y a su vez las descargas que ellos hacen al nivel base. Durante la exploración se observó que el karst constituye un importante medio de transporte para las aguas, puesto que les da la posibilidad de infiltrarse hacia el medio subterráneo, viajar por los sistemas de fracturas y de surgir nuevamente, siendo aprovechadas algunas de estas fuentes y manantiales como suministro de agua potable para algunas poblaciones (Uasapud-Enríquez, 2019).</p> |
| Culturales | <p>Se identifican la recreación y el turismo de naturaleza como actividades que se desarrollan gracias al potencial de fauna, flora, recurso hídrico, complejo kárstico (cavernas, cuevas, rocas en mármol) y cascadas en diferentes sectores del área. Estas características ofrecen al visitante senderismo, avistamiento de flora y fauna, rafting, canopy y rappel entre otras actividades.</p> <p>Los pobladores e instituciones locales le apuestan a un turismo sostenible. Existen ya iniciativas como la Reserva Natural Cañón del Río Claro, ubicada sobre el cañón del río Claro. En el sector de El Prodigio, la organización Ecocagüi y vigías del patrimonio promueven</p> |





Servicio Ecosistémico

Atributos

el turismo de naturaleza, el rescate del patrimonio cultural y arqueológico y la conservación de los recursos naturales. En el sector de La Danta existen prestadores de servicios locales con perfiles de turismo sostenible.

Fuente: Cornare & Fundación Natura (2019)





MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



1.3.3 Criterios socioeconómicos y culturales

Los temas sociales, económicos y culturales fueron los eslabones principales para que la declaratoria del DRMI BMP se llevara a cabo. La caracterización socioeconómica y cultural se realizó teniendo en cuenta aspectos de la población, el análisis predial, el tipo de propiedad, la identificación y caracterización de actores, los lugares de importancia cultural e histórica, el análisis sectorial y la apropiación y percepciones de las comunidades y actores acerca de la declaratoria.

El acercamiento con los diferentes actores del territorio fue en primera instancia lo que garantizó el trabajo a desarrollar, generando confianza y un relacionamiento real en el territorio; esto se llevó a cabo implementando la estrategia de acercamiento, participación y comunicación “Redescubriendo el Territorio”. Este acercamiento permitió conocer el contexto del territorio y sus dinámicas, así como la diversidad de actores con sus percepciones acerca de la declaratoria del área protegida; en el proceso se generaron diferentes espacios de participación con los actores y se llevaron a cabo las discusiones y el trabajo alrededor del área protegida.

El DRMI BMP es de suma importancia para las comunidades locales, los sectores productivos (minero, agropecuario y turístico), los entes territoriales y demás actores del territorio, integrándolos con el corredor kárstico con un paisaje bastante diverso en términos de geología y ecosistemas naturales; allí, los servicios ecosistémicos son el eje articulador entre el desarrollo de estas importantes actividades económicas y su entorno.

1.4 Caracterización biofísica y biótica

1.4.1 Aspectos biofísicos

Estos aspectos son la geología y geomorfología y el componente hídrico, ya que el área tiene características que denotan las dinámicas del territorio a nivel económico, de provisión y uso.

1.4.1.1 Geología y geomorfología

Para el DRMI BMP se realizó una caracterización geoespeleológica del corredor kárstico, lo cual permitió un primer acercamiento al conocimiento de los elementos del endokarst y exokarst, que hacen parte del paisaje del área protegida. El análisis geoespeleológico que se llevó a cabo, no solo consistió en la descripción de los elementos constituyentes principales de las cavernas, sino también, en entender el papel que estos elementos juegan en la configuración del geosistema y los servicios ecosistémicos que este provee (Anexo 1).

Para la caracterización se eligieron cavernas, cuevas y abrigos rocosos oficialmente reconocidas y que tuvieran los elementos más representativos del desarrollo kárstico del corredor, además, se complementó con la información de las cavernas del corredor, tomando elementos diferentes a los analizados durante la primera expedición kárstica realizada por Cornare en 2018 (Tabla 3).



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Tabla 3 Elementos estudiados en diferentes expediciones al DRMI BMP

| | Nombre de la caverna | Sector |
|----|----------------------|---------------------|
| 1 | La Gruta | La Danta |
| 2 | Las Perdidas | La Danta |
| 3 | Prado | La Danta |
| 4 | La Negra | La Hermosa |
| 5 | La Blanca | La Hermosa |
| 6 | El Berriadero | La Hermosa |
| 7 | Los Guacharos | Cañón del río Claro |
| 8 | El Cóndor | Los Colores |
| 9 | Heider | La Danta |
| 10 | Marleny | La Danta |
| 11 | El Caimán | La Danta |
| 12 | Erley | Cañón del río Claro |
| 13 | La Grande | Cañón del río Claro |
| 14 | Ojo de Agua | Playa Rosa |
| 15 | Chontaduro | Playa Rosa |
| 16 | Cabeza de Toro | Playa Rosa |
| 17 | Las Confusas | Las Confusas |
| 18 | El Petroglifo | El Prodigio |
| 19 | El Paso | Las Confusas |
| 20 | El Laberinto | Las Confusas |

Fuente: Uasapud-Enríquez (2019)

Importancia del sistema kárstico. Con el estudio que se realizó, se ratificó la importancia del sistema kárstico en el DRMI BMP; al cruzar toda el área protegida este sistema, no solo proveyendo una amplia variedad de servicios ecosistémicos sino también se ha convertido en la base de dinámicas económicas como la minería de calizas y mármoles, el turismo de naturaleza, actividades que, en el área, están ligadas a este medio natural, con bosques kársticos de principal significancia ambiental en Distrito. En la Tabla 4, se compilan los servicios y bienes relacionados con el karst que hace parte del DRMI BMP.

Tabla 4 Bienes y servicios que provee el corredor kárstico

| Función | Bienes y servicios |
|-------------------|---|
| Regulación | <ul style="list-style-type: none"> Regulación y disponibilidad hídrica Polinización, dispersión y control biológico |
| Hábitat | <ul style="list-style-type: none"> Las cuevas y cavernas juegan un papel muy importante como refugio, lugar de alimentación y hábitat de diversas especies |
| Producción | <ul style="list-style-type: none"> Materias primas Recursos genéticos |



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



| Función | Bienes y servicios |
|--------------------|---|
| Información | <ul style="list-style-type: none"> • Información estética • Recreativo • Información histórica • Ciencia y educación |
| Sustrato | <ul style="list-style-type: none"> • Asentamiento de viviendas • Desarrollo de complejos turísticos • Actividades agrícolas y pecuarias • Minería de materiales para construcción |

Fuente: Uasapud-Enríquez (2019)

A continuación, en la Tabla 5 se enlistan las formaciones kársticas dentro del DRMI.

Tabla 5 Formaciones Kársticas dentro del DRMI

| Nombre | Hidrología | Latitud | Longitud | Observación | Error |
|---|------------|--------------|----------------|-------------|-------|
| El Berreadero | Inactiva | 5.83870 3 | - 74.863455 | | |
| El Cóndor | Activa | 5.92968 1 | - 74.838812 | | |
| La Blanca | Inactiva | 5.92813 3 | - 74.840056 | | |
| La Negra | Activa | 5.81812 4 | - 74.863363 | | |
| Las Perdidas | Inactiva | 5.85660 1 | - 74.853963 | | |
| Los Guacharos | Activa | 5.88817 2 | - 74.850133 | | |
| Prado | Inactiva | 5.79661 2 | - 74.837774 | | |
| Abrigo el Manantial | <Nulo> | 5.88583 3 | - 74.852861 | | |
| Terraza el Manantial | <Nulo> | 5.88538 2 | - 74.853102 | | |
| Caverna El Palacio de los Perdidos | <Nulo> | 5.75713 9 | - 74.827944 | | |
| Cueva Los Tres | <Nulo> | 5.75764 2 | - 74.828444 | | |
| Caverna La Pluma | <Nulo> | 5.88512 4 | -74.85216 | | |

| Nombre | Hidrología | Latitud | Longitud | Observación | Error |
|---------------------|------------|--------------|----------------|---|-------|
| Abrigo Las Dantas 1 | <Nulo> | 5.88116 7 | - 74.851678 | | |
| Abrigo Las Dantas 2 | <Nulo> | 5.88164 4 | - 74.849789 | | |
| Caverna 1 | <Nulo> | 5.88842 6 | -74.84803 | | |
| Caverna 2 | <Nulo> | 5.88579 6 | -74.84754 | | |
| Caverna La Gruta | Activa | 5.82725 8 | - 74.832774 | | |
| Caverna El Caimán | <Nulo> | 5.80292 6 | - 74.838537 | | |
| Erley | <Nulo> | 5.88511 7 | - 74.851954 | | |
| El Búho | <Nulo> | 6.07507 7 | - 74.796556 | | |
| La Grande | <Nulo> | 5.88244 5 | - 74.853976 | | |
| Heider | <Nulo> | 5.82664 3 | - 74.834303 | | |
| Marleny | <Nulo> | 5.82968 | - 74.833298 | | |
| Caverna Sapanal | Inactiva | 5.99621 6 | - 74.817068 | Caverna compuesta por dos niveles con presencia de agua estacional (solo cuando llueve). Esta caverna está ubicada en todo un sector de gran importancia paisajística denominado El Sapanal | 16 m |
| Caverna El Tigre | Inactiva | 6.02588 | - 74.813073 | Con salida en forma de U, en la parte alta tiene pinturas rupestres | 6 m |

| Nombre | Hidrología | Latitud | Longitud | Observación | Error |
|--------------------------------|------------|--------------|----------------|---|--------|
| | | | | (pictografía), de esta cueva hay cerámica en el museo de El Prodigio | |
| Caritas | Inactiva | 6.01638 5 | - 74.817193 | Caritas y la cueva La Flecha hace parte de la misma formación geológica (mismo cerro). Caritas tiene presencia de petroglifos en forma de caritas y cuenta con una zana sagrada donde puedo haber vivo El Chama | 3 m |
| Caverna Corintos | Activa | 5.99972 5 | - 74.822719 | Caverna con más de 250 metros de largo y con presencia de guacharos | 10 m |
| Caverna Tambores | <Nulo> | 5.99963 2 | - 74.834585 | Pendiente visita | <Nulo> |
| Sin Nombre | <Nulo> | 6.01053 3 | - 74.811671 | Pendiente visita | <Nulo> |
| Cueva La Flecha | Inactiva | 6.01675 3 | - 74.817277 | Aproximadamente 20 metros de largo, con presencia de urna funeraria | 7 m |
| Colador Mundo Escondido | Activa | 5.98089 2 | - 74.825577 | Este denominado colador es un abrigo rocoso. Desde este punto se puede ingresar a mundo escondido. Mundo escondido es un lugar que tiene tres cavernas | 1 m |

| Nombre | Hidrología | Latitud | Longitud | Observación | Error |
|--------------------------------------|------------|----------|------------|--|-------|
| Cueva Caracoles | Activa | 5.980605 | -74.825133 | Aproximadamente 280 metros de largo, con presencia de guacharos | 6 m |
| Caverna El Atajo | Inactiva | 5.98059 | -74.824709 | Aproximadamente 100 metros de largo, con presencia de agua estacional (solo cuando llueve) | 5 m |
| Caverna Cabeza del Toro | Inactiva | 5.979932 | -74.823516 | Aproximadamente 200 metros de largo, con presencia de guacharos y murciélagos | 4 m |
| Formación Cabeza de Jaguar | <Nulo> | 5.977018 | -74.824327 | Formación geológica en forma de jaguar | 3 m |
| Caverna Garganta de Agualinda | Activa | 5.9767 | -74.824456 | Aproximadamente 180 metros de largo, la salida aún está por explorar, con presencia de guacharos y peces ciegos, con gran potencial para el espeleobuceo por la presencia de pozas profundas | 9 m |
| Caverna Playa Rosa | Activa | 5.970423 | -74.825798 | Aproximadamente 40 metros de largo para salir | 8 m |
| Cueva UCO | Inactiva | 5.971546 | -74.823444 | Solo está conformado por una habitación (cuarto pequeño) | 17 m |
| Caverna UCO | Inactiva | 5.971267 | -74.823809 | Con presencia de guacharos | 4 m |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



| Nombre | Hidrología | Latitud | Longitud | Observación | Error |
|---|------------|----------|------------|---|-------|
| Caverna Garganta de Agualinda (salida) | Activa | 5.975369 | -74.823571 | Caverna sin explorar y con presencia de guacharos | 12 m |

Fuente: Cornare, 2021

Geodiversidad en los sistemas kársticos. El corredor kárstico que hace parte del DRM BMP, es un elemento singular del paisaje por su gran variedad de tipos de cavernas, geoformas, variación litológica y estructural, convirtiéndolo en un lugar de alta geodiversidad. Carcavilla *et al.* (2007) define la geodiversidad como el número y la variedad de elementos geológicos presentes en un lugar, y de los cuales hacen parte los recursos naturales. La geodiversidad es un reflejo de los procesos y acontecimientos geológicos que han tenido lugar a lo largo de la historia.

Al realizar el análisis geoespeleológico, Uasapud-Enriquez (2019) indica que “*el área de estudio muestra una alta geodiversidad, pues en un área se concentran los elementos más representativos del karst y sus procesos, no sólo en términos de los tipos de cavernas y espeleotemas hallados, sino también en geoformas y dinámicas hídricas, reflejadas en la presencia de geoformas como las variedades de kegelkarst y cavernas colapsadas o algo un poco más singular como el Cañón del río Claro que es único en su tipo en la región. Esto nos permite comprender los procesos y etapas evolutivas que posee el karst, siendo un área con elementos representativos que pueden tener un uso explicativo, pues se consideran como ejemplos idóneos para enseñar y explicar este tipo de procesos*”.

Degradación en los sistemas kársticos. “*En el área de estudio se tienen una mezcla de diferentes actividades antrópicas que marcan la dinámica social de la zona destacándose la minería que busca la obtención de mármol para la industria cementera, química o agrícola. Las actividades agropecuarias, siendo la ganadería extensiva un común del paisaje y el turismo cuyo principal atractivo son las zonas kársticas y los ríos. Teniendo en cuenta estas diferentes actividades, Uasapud (2018) analizó sus dinámicas concluyendo que a largo plazo actividades como la minería y la ganadería constituyen los factores de amenaza para el karst, puesto que estas actividades inminentemente deben aprovechar el recurso natural, removiendo cobertura vegetal y suelo. Sin embargo, concluye que, a corto plazo, actividades relacionadas al turismo, son las que más degradan el ecosistema, puesto que el alcance hacia el interior de los sistemas endokársticos y cerros es mayor para un grupo de personas a pie. Esta premisa pudo ser verificada en campo, donde se encontraron cavernas con alto deterioro al interior de sus salones y galerías debido a la acción humana, que raya las paredes, deja basuras, destruye las geoformas, saquea los relictos arqueológicos o ahuyenta a los animales que viven en estos sistemas.*” (Uasapud-Enriquez, 2019).

Geoconservación en los sistemas kársticos. Dada la complejidad de las dinámicas y actividades humanas en el corredor, son necesarias acciones que lleven al buen uso, aprovechamiento y protección del recurso kárstico, con fines de mantener en funcionamiento todos los servicios ecosistémicos que este presta. Es usual que se hable sólo de la conservación de la biodiversidad, como la conservación de los elementos del



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



medio biótico; sin embargo, para un geoeosistema, que depende de la sinergia entre los medios bióticos y abióticos, se hace necesario que también se incluya el término de geoconservación, la cual busca conservar a los elementos más importantes del medio abiótico.

Carcavilla *et al.* (2016) definen la geoconservación como las acciones encaminadas a la protección del patrimonio geológico, donde estos elementos hacen parte del patrimonio natural que den ser gestionados para asegurar su conservación y promover su aprovechamiento. Estos autores resumen su conservación en cuatro acciones: los inventarios para saber lo que se tiene, la segunda es la normativa y legislación puesto que se necesita leyes que respalden la conservación, la tercera acción es la geoconservación que refiere a las acciones concretas de conservación y la cuarta es la divulgación -que refiere a las acciones entorno a la utilización del recurso.

1.4.1.2 Hidrología

Para el DRMI BMP se realizó el análisis de la oferta y la demanda del recurso hídrico en la cuenca media del río Claro, la cual se encuentra dentro del área protegida y su zona de influencia. De este análisis se obtuvieron los resultados que se mencionan a continuación (Anexo 2).

Definición de la zona de estudio. La estimación de la oferta y la demanda hídrica requirió la definición de la cuenca hidrográfica como unidad de análisis. En este sentido, para este análisis se tomó la cuenca del río Claro Cocorná Sur hasta la estación limnimétrica Puente Ferrocarril (2377020) y las cuencas de las quebradas San Francisco y Mulatos como zona de estudio (Imagen 2).



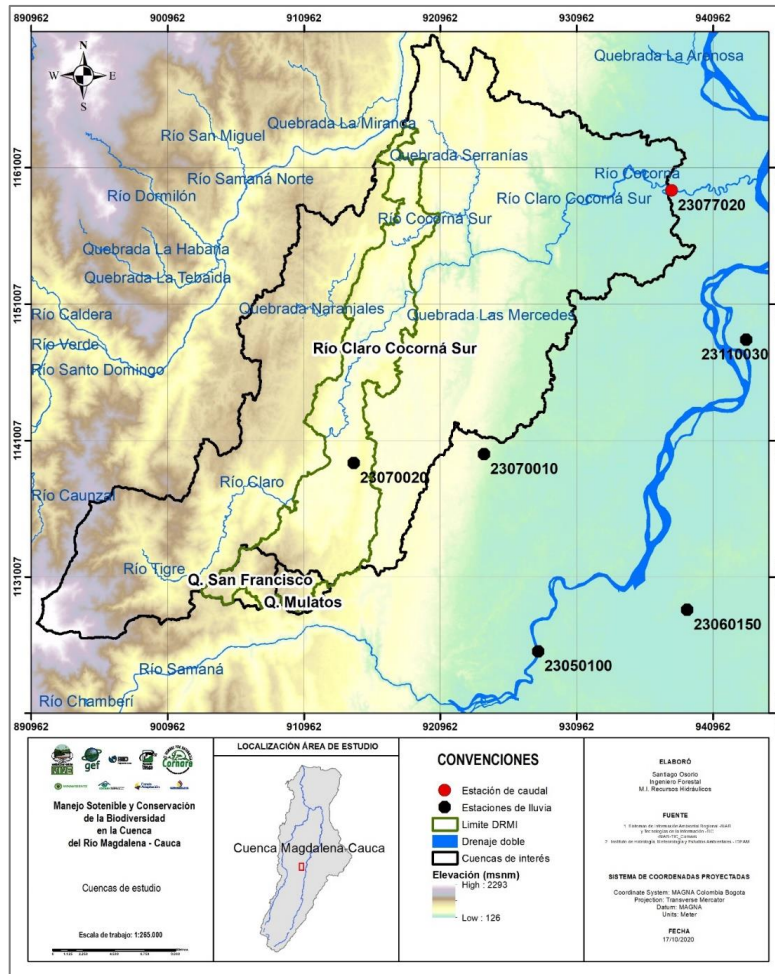
MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Imagen 2 Hidrología del DRMI BMP y su zona de influencia



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Oferta hídrica total. La oferta hídrica total se estimó mediante dos metodologías, la primera corresponde al valor medio de la serie de registros de caudales de la estación Puente Ferrocarril, arrojando un valor de 53,74 m³/s. Este valor corresponde a la oferta hídrica en la salida de la cuenca río Cocorná Sur, definida en este estudio, y no es posible extrapolarlo hacia otras zonas de interés.

De conformidad con lo anterior, se aplicó una segunda metodología consistente en la estimación del balance hídrico en las Subcuencas de estudio. Para esto se utilizó el software HydroSIG 4.0. El valor del caudal (Q) medio en el punto de la estación Puente Ferrocarril se estimó en 53,82 m³/s, el cual representa una muy buena aproximación con respecto al promedio de las series históricas (53,74 m³/s), con una diferencia del 0,1%.

En la Tabla 6, se presentan los valores de rendimiento hídrico en las tres cuencas principales de estudio. Se observan valores desde 65,7 l/s/Km² en la cuenca río Claro Cocorná Sur, a la altura de la estación Puente Ferrocarril, hasta 105,2 l/s/Km² en la cuenca de la quebrada San Francisco.



Tabla 6 Rendimiento hídrico en las cuencas de interés

| | Nombre de la cuenca | Área (km ²) | Q medio (l/s) | Rend Hid (l/s/Km ²) |
|---|--|-------------------------|---------------|---------------------------------|
| 1 | Río Claro Cocorná Sur (Pte. Ferrocarril) | 818,65 | 53.820 | 65,7 |
| 2 | Q. Mulatos | 9,71 | 950 | 97,8 |
| 3 | Q. San Francisco | 15,59 | 1.640 | 105,2 |

Fuente: Elaboración propia, Fundación Natura, 2020

De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua del 2014 (IDEAM, 2014), Colombia se clasifica como uno de los países con mayor oferta hídrica natural del mundo, se estima un rendimiento hídrico a nivel nacional de 56 l/s/km² que supera el rendimiento promedio mundial (10 l/s/km²) y el rendimiento de Latinoamérica (21 l/s/km²). De esta forma se destaca el rendimiento alto de las cuencas de río Claro Cocorná Sur, quebrada Mulatos y quebrada San Francisco los cuales se encuentran por encima del promedio nacional.

Oferta hídrica disponible - índice de regulación hídrica y estimación del caudal ecológico. De acuerdo con la metodología seleccionada para la estimación del caudal ecológico o ambiental, el primer paso es la construcción de la curva de duración de caudales, la cual se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Esta curva muestra, en el eje vertical, los caudales históricos diarios registrados por la estación y en el eje horizontal, el porcentaje del tiempo que esos caudales son igualados o excedidos. Por lo tanto, los caudales máximos son muy inusuales, mientras que los caudales mínimos son excedidos la mayor parte del tiempo. Por ejemplo, el caudal medio (línea roja), es igualado o excedido el 36% del tiempo.

Finalmente, de acuerdo con el criterio de elección definido en la metodología propuesta por el Estudio Nacional del Agua (ENA) y a la alta regulación hídrica de la cuenca, el caudal ambiental corresponde al percentil 85 de la curva de duración de caudales, con un valor de 26 m³/s, aproximadamente el 48% del caudal medio (Gráfica 1 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Tabla 7). Al analizar esta magnitud respecto al comportamiento estacional de los caudales bajo condiciones neutras, La Niña y El Niño - Southern Oscillation (ENSO), se identifica que en promedio los caudales no alcanzan valores por debajo del caudal ambiental, inclusive durante las épocas de menores caudales. Sin embargo, a partir de la misma definición del caudal ambiental, se puede concluir que el 15% del tiempo los caudales alcanzan valores por debajo del caudal ambiental (a escala diaria).



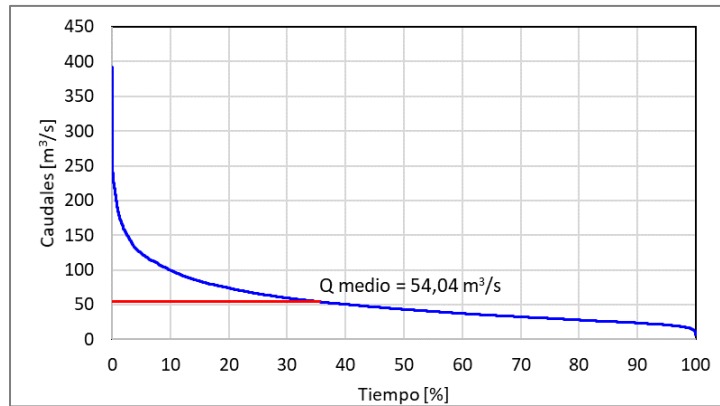
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Gráfica 1 Curva de duración de caudales diarios de la estación Puente Ferrocarril [23077020]



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Tabla 7 Caudal ambiental de la cuenca asociada a la estación Puente Ferrocarril [23077020]

| Variable | Valor |
|--|----------|
| Q medio [m ³ /s] | 54,04 |
| V _P [m ³ /s * %tiempo] | 4.134,94 |
| V _t [m ³ /s * %tiempo] | 5.401,84 |
| IRH | 0,765 |
| Percentil 85 [m ³ /s] | 26,00 |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

El valor del caudal ecológico en la estación Puente Ferrocarril [23077020], corresponde al 48% de la oferta hídrica total, que se había estimado previamente en 54,04 m³/s. De esta forma la oferta disponible, en este punto corresponde a 28,04 m³/s que representan el 52% de la oferta total. Esta proporción fue utilizada para estimar el caudal ecológico y la oferta disponible en las demás subcuencas de estudio. En el Anexo 2 se encuentra la información cartográfica asociada, y se presenta un resumen de los cálculos y los principales resultados.

En la Gráfica 2 y Gráfica 3, se presenta la relación del caudal ambiental y el caudal disponible respecto al caudal medio para cada una de las subcuencas. Se observa que el caudal disponible y el caudal ambiental representan el 52% y el 48% del valor del caudal medio respectivamente.



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas

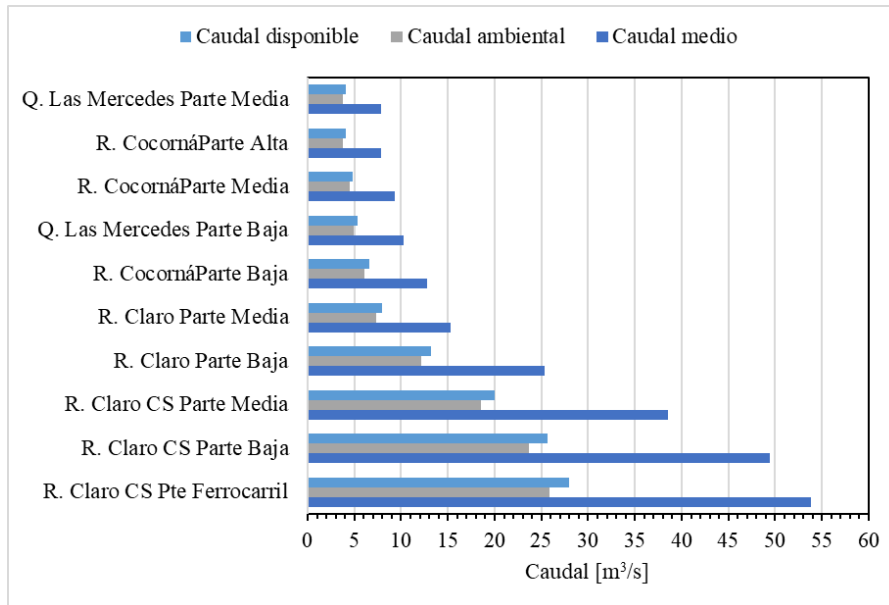


Fundación
Natura
COLOMBIA



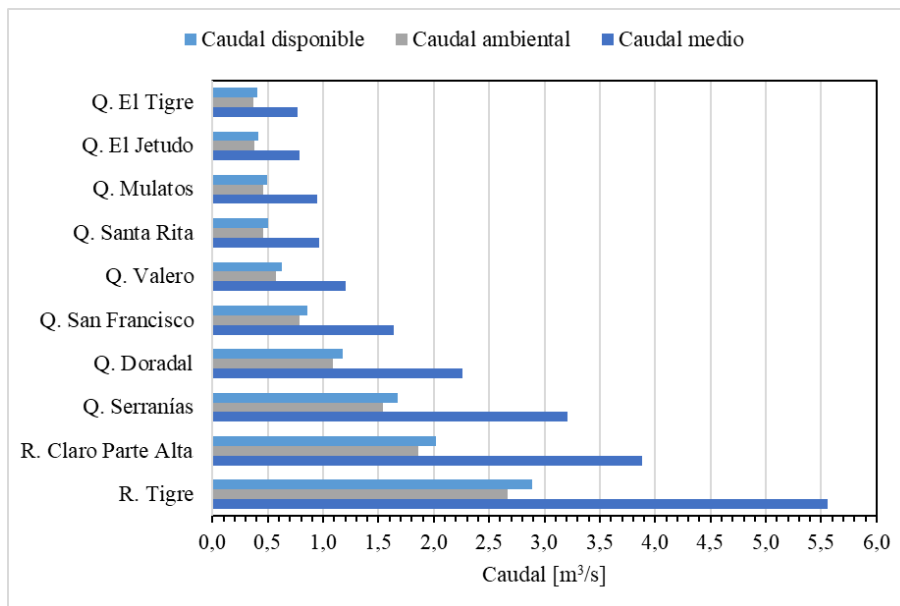
EL HOMBRE POR NATURALEZA
Cornare

Gráfica 2 Relación caudal ambiental y disponible respecto al caudal medio



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Gráfica 3 Relación caudal ambiental y disponible respecto al caudal medio



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Demanda y usos del agua. La demanda total de agua se estimó mediante la información de concesiones proporcionada por Cornare a partir del año 2006 hasta el presente. Esta información se presenta en el Anexo 2 y corresponde a los datos de 167 puntos al interior de la cuenca del río Cocorná Sur, hasta la estación Puente Ferrocarril; allí se encuentran



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



detallados los valores concesionados para los diferentes sectores o usos: doméstico, pecuario (ganadería), piscícola, recreativo, comercial, minería e industrial.

La información de captaciones fue ajustada a la red de drenaje modelada a partir del DEM; mediante el software HidroSIG 4.0. se acumuló esta variable en la dirección del flujo. Este proceso arrojó como resultado un mapa Raster de Demanda Acumulada el cual se encuentra en el Anexo 2. Posteriormente, esta información se llevó a las Subcuencas de interés como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8 Demanda hídrica total en las subcuencas de estudio

| Subcuenca | Demanda total [l/s] |
|-------------------------------|---------------------|
| Río Claro parte baja | 189,00 |
| Q. Santa Rita | 0,00 |
| C. Valero | 0,00 |
| Q. Doradal | 63,53 |
| Q. El Jetudo | 0,00 |
| Q. Serranías | 9,84 |
| Q. El Tigre | 0,00 |
| Río Cocorná parte alta | 7,83 |
| Q. Las Mercedes parte media | 165,76 |
| Río Tigre | 0,00 |
| Río Claro parte alta | 0,00 |
| Q. Mulatos | 0,00 |
| Q. San Francisco | 0,00 |
| Q. Las Mercedes parte baja | 229,29 |
| Río Claro CS parte baja | 438,31 |
| Río Claro CS parte media | 209,31 |
| Río Claro CS Pte. ferrocarril | 438,31 |
| Río Claro parte media | 1,20 |
| Río Cocorná parte media | 10,16 |
| Río Cocorná parte baja | 20,00 |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Al realizar un análisis por sectores económicos para todas las concesiones identificadas, sobresale el sector piscícola, con más del 50% del caudal total concesionado, seguido por usos doméstico y minería para materiales de construcción, sumando entre estos tres sectores más del 90% del caudal total concesionado. Con una menor participación se encuentran los usos recreativo, comercial, pecuario e industrial (Gráfica 4).



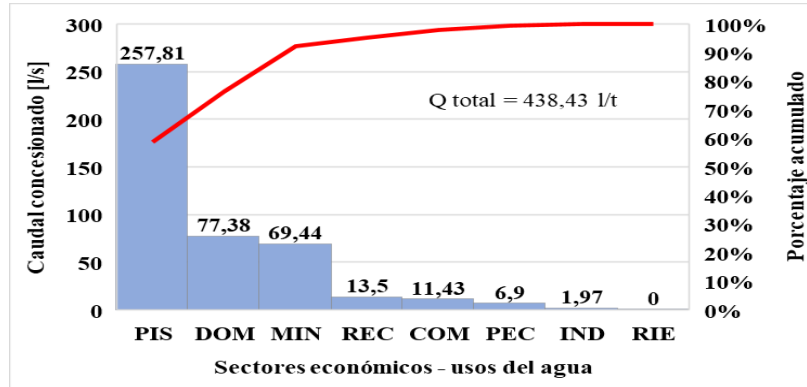
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



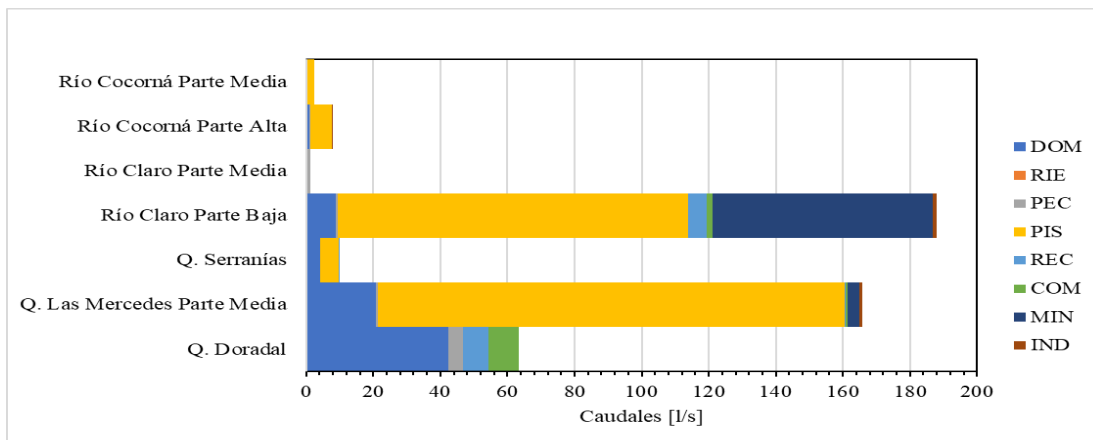
Gráfica 4 Análisis por sectores económicos del caudal total concesionado en la cuenca definida por la estación Puente Ferrocarril [23077020]



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

En la Gráfica 5 se presenta el análisis del uso del agua por sectores económicos para las siete subcuencas con mayor demanda. En el río Cocorná parte media y alta, predomina el uso piscícola. Por su parte, el río Claro parte media presenta un caudal concesionado bajo, cuyo uso está dirigido a los sectores doméstico y pecuario. En la Q. Serranías el uso principal es piscícola y doméstico. En la Q. Las Mercedes parte media, predomina el uso piscícola (más del 80%) seguido del doméstico y de minería. En la Q. Doradal, el uso principal es el doméstico. Finalmente, en el río Claro parte baja, donde se ubica la mayor parte del DRMI, predomina el uso piscícola (105 l/s aprox.) seguido por el uso para minería de materiales para construcción (66 l/s aprox.) y en menor proporción doméstico (9 l/s aprox.), recreativo (6 l/s aprox.), comercial (2 l/s aprox.), industrial (1 l/s aprox.) y pecuario (1 l/s aprox.).

Gráfica 5 Análisis por sectores económicos del caudal total concesionado en siete subcuencas de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Finalmente, se analizan las concesiones ubicadas exclusivamente dentro del DRMI, para un total de 61 concesiones que suman un caudal de 200,9 l/s, donde el 89% proviene de la cuenca del río Claro parte baja, el 9% de la cuenca de la Q. Las Mercedes parte media y el 2% de la cuenca de la Q. Serranías.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas

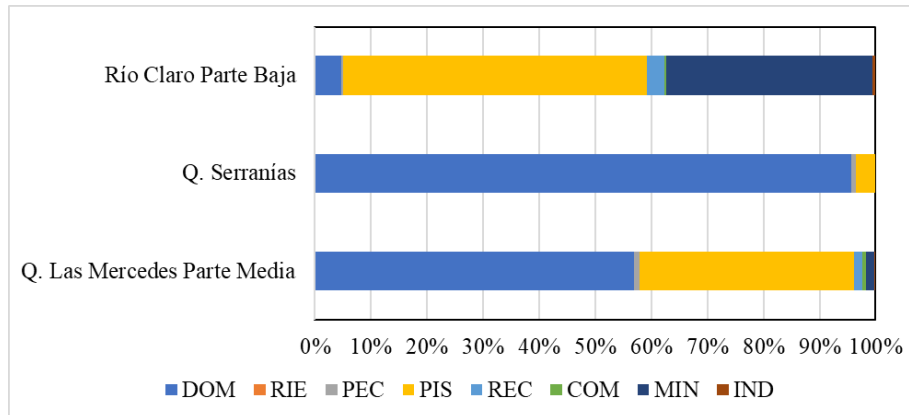


Fundación
Natura
COLOMBIA



En la Gráfica 6, se presentan los porcentajes de uso del agua para cada uno de los sectores económicos en las cuencas que cuentan con concesiones dentro del DRMI. En la Q. Serranías predomina el uso doméstico, mientras que en la Q. Las Mercedes parte media predominan los usos doméstico y piscícola. Por su parte, en la cuenca del río Claro parte baja, el uso piscícola y minero suman más del 90% del uso del agua.

Gráfica 6 Análisis por sectores económicos y por subcuencas, del caudal total concesionado dentro del DRMI



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Con la información de demanda analizada, se puede concluir que, para todas las cuencas, el caudal medio es suficiente para el sustento y funcionamiento adecuado de los ecosistemas y para el uso de los seres humanos en diferentes actividades económicas. Sin embargo, es importante resaltar que esta aproximación puede subestimar el valor real de la demanda hídrica, en tanto que existen diferentes personas, naturales y jurídicas que hacen uso del agua sin presentar reportes a la Autoridad Ambiental. La estimación de estos valores supondría un arduo trabajo de campo que sobrepasa el alcance de este estudio.

Por otro lado, un análisis más completo, debería considerar la contaminación hídrica por el uso del agua, si bien en términos cantidad de agua, las fuentes superficiales indican un adecuado balance entre la oferta y la demanda, la calidad del agua es un aspecto determinante para garantizar el adecuado funcionamiento de los ecosistemas y el uso para consumo humano principalmente.

Índice de escasez. El índice de escasez se estimó como la relación porcentual entre la demanda total de agua y la oferta disponible. Este cálculo se hizo para cada una de las subcuencas de estudio, con el objetivo de tener una mejor aproximación a la distribución espacial de la relación entre la demanda y la oferta de agua.

Los valores del índice de escasez para todas las subcuencas de estudio se consideran dentro del rango bajo, según la clasificación presentada en la sección, es decir que todos se encuentran por debajo del 10%, lo que significa que no se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

En la subcuenca río Claro Parte Baja, donde se concentra el 58,3% del DRMI, el índice de escasez es de 1,57% lo que significa que la presión por el recurso en el área protegida no es importante para la escala de análisis. Sin embargo, es importante tener en cuenta qué, si el análisis se realizara a nivel de microcuencas, es posible que se localicen sitios con alta presión por recurso, dado que para esa escala las cuencas tienen menor capacidad de



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



regulación. Por otro lado, en las zonas altas se concentran la mayoría de las concesiones buscando aprovechar la gravedad para la distribución del agua.

Los valores bajos del índice de escasez pueden explicarse como una consecuencia de la riqueza de la zona en oferta hídrica, donde los rendimientos hídricos varían desde 65,7 l/s/Km² hasta 105,2 l/s/Km² superando los valores promedio en el mundo, Latinoamérica y Colombia.

Pese a lo anterior, debe tenerse en cuenta, como se mencionó previamente, que la demanda puede estar subestimada, ya que no se tienen en cuenta los usuarios que no reportan sus consumos a la autoridad ambiental. Adicionalmente, en este estudio no se realizó un descuento por calidad de agua, el cual puede ser importante debido a la presencia de empresas mineras en la zona que realizan vertimientos en las fuentes de agua, y que pueden afectar su disponibilidad para el uso de los diferentes sectores productivos.

Conclusiones y recomendaciones del análisis de oferta y demanda hídrica.

- Los valores anuales de la precipitación en la región de estudio van desde 1.765 mm al este, hasta 5.375 mm al oeste. Espacialmente, se observa un patrón de mayores lluvias anuales al sur del área protegida. En la estación meteorológica ubicada al interior del DRMI, río Claro [23070020], se registra una precipitación media anual de 3.700 mm.
- La precipitación evidencia un comportamiento bimodal, sin embargo, las temporadas de más y menos lluvia se dan durante diferentes meses para las diferentes estaciones; el inicio de la primera temporada de lluvia y de la primera temporada seca del año ocurre más temprano en las estaciones ubicadas al sur del área protegida mientras que la segunda temporada de lluvia ocurre más temprano en las estaciones ubicadas al norte del área protegida. Lo anterior concuerda con el paso de la zona de convergencia Intertropical (ZCIT) por el territorio colombiano.
- Existe una relación lineal inversa entre el Índice Oceánico del Niño (ONI), el (índice del ENSO) y la serie de caudales de la cuenca asociada a la estación Puente Ferrocarril [23077020]. El caudal disminuye cuando el ONI aumenta (anomalías positivas en la temperatura superficial del mar asociadas a la fase cálida, El Niño) y el caudal aumenta cuando el ONI disminuye (anomalías negativas en la temperatura superficial del mar asociadas a la fase fría, La Niña).
- Los caudales presentan un comportamiento bimodal. Se identifica que la influencia del ENSO sobre los caudales, ocurre principalmente durante las dos épocas secas (marzo a mayo y septiembre a octubre) y la época húmeda de mayores caudales (diciembre a febrero) donde se puede distinguir claramente una reducción de los caudales durante El Niño y un incremento durante La Niña. La época húmeda de mitad de año no evidencia alteraciones significativas para las diferentes fases del ENSO.
- Los rendimientos hídricos en la zona superan los valores promedio en el mundo, Latinoamérica y Colombia, demostrando la gran riqueza hídrica en la zona.
- La cuenca del río Cocorná Sur, a la altura de la estación Puente Ferrocarril presenta una alta regulación de sus caudales máximos, lo que se refleja en un índice de regulación hídrica de 0,765. Debido a esto el valor del caudal ecológico se estimó como el 48% de la oferta hídrica total y la oferta disponible como el 52% de la oferta total.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



- La relación de la demanda respecto a la oferta disponible, expresada como el índice de escasez resultó ser, para todas las subcuencas inferior al 10%, lo que significa que, no se experimentan presiones importantes sobre el recurso y no se presentan conflictos importantes por su uso. Sin embargo, es importante considerar que en este estudio la demanda se calculó a partir de las concesiones otorgadas por la Autoridad Ambiental, y no se tuvo en cuenta el descuento por calidad de agua, por lo que la demanda y el índice de escasez pueden ser subestimados.
- Se recomienda implementar estrategias de manejo del recurso que eviten conflictos por el uso de agua en el futuro, especialmente en cuencas de orden cero donde la oferta es baja y se presenta gran cantidad de puntos de captación que aprovechan la fuerza de la gravedad para la distribución del agua.
- Se recomienda complementar este trabajo, con un estudio de calidad de agua para estimar de manera más aproximada la oferta disponible en la región y el efecto de la industria y de la minería de materiales para construcción sobre el recurso hídrico.

1.4.2 Aspectos bióticos

En este apartado se desarrolla la información sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos, la flora y fauna y los objetos de conservación que hacen parte del DRMI BMP.

1.4.2.1 Ecosistemas terrestres

La región en donde se encuentra el DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras presenta dos particularidades que la hacen única: en primer lugar, los ecosistemas naturales están dominados por bosques húmedos tropicales o bosques kársticos que se encuentra en una región biogeográfica denominada Provincia del Magdalena, la cual está también asociada a la región del pleistoceno conocida como Nechí - San Lucas (Morrone, 2002). En segundo lugar, la biota de esta zona en específico se encuentra en interacción con un sistema geológico denominado corredor kárstico, el cual se extiende desde los municipios de Yolombó y Maceo en el nordeste antioqueño, hasta la parte suroriental del municipio de Sonsón, en la subregión del Oriente antioqueño.

Tal y como se ha explicado en otros apartados de este documento, el karst es un sistema geológico caracterizado por un proceso histórico de disolución de rocas carbonatadas por efecto del agua, lo que ha dado lugar a una compleja red hídrica y a unas particularidades del suelo que han permitido la aparición de especies propias de esta zona. Adicionalmente, como resultado de estos procesos geoquímicos, estos sistemas geológicos presentan una compleja red de cavernas que funcionan como hábitat para una gran cantidad de organismos como: murciélagos, roedores, aves, hongos e invertebrados (Fundación Natura, 1994).

Considerando los dos factores anteriormente mencionados, es necesario resaltar que en esta zona se encuentran tanto especies propias de la Provincia del Magdalena como especies adaptadas específicamente al sistema geológico asociado al karst. Algunos ejemplos son: el Tití Gris (*Saguinus leucopus*), el Paujil de Pico Azul (*Crax alberti*), el Torito Barbiblanco (*Capito hypoleucus*), el Erizo del Magdalena (*Proechymis magdalenae*), varias lagartijas del género *Anolis*, plantas de los géneros *Erythroxylum*, *Caryodaphnopsis*, *Aiphanes*, entre otros.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Fundación
Natura
COLOMBIA



El Hombre por Naturaleza
Cornare

La singularidad del área protegida, no se ve reflejada únicamente en el endemismo de las especies o en la historia biogeográfica, sino también a la presencia de 11 tipos de ecosistemas como se observa en la Tabla 9, basada en la información cartográfica de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, escala 1:100.000 (IDEAM, 2017a). De acuerdo con esta fuente, seis de estos ecosistemas corresponden a hábitats transformados donde se encuentran bosques fragmentados, vegetación secundaria, agroecosistemas y territorios artificiaados. Otros cuatro ecosistemas corresponden a espacios naturales, relacionados con los bosques y los ríos.

Tabla 9 Ecosistemas presentes en el DRMI BMP

| Ecosistema síntesis | Ecosistema General | Área (ha) | Área (%) |
|---------------------|--------------------------------|-----------|----------|
| Bosque | Bosque basal húmedo | 5.978,6 | 37,6% |
| | Bosque de galería basal húmedo | 68,5 | 0,4% |
| | Bosque subandino húmedo | 714,8 | 4,5% |

Fuente: IDEAM (2017a)

Considerando que el área protegida se encuentra inmersa dentro de una región biogeográfica y que, además, presenta un complejo kárstico, es indiscutible el hecho de que sea una zona que requiere y exige acciones de conservación; no solo por los elementos únicos de biodiversidad que se mostrarán a lo largo de este documento, sino también porque el complejo sistema de cavernas aporta una gran riqueza hídrica para la región del Oriente antioqueño.

En el DRMI, los ecosistemas naturales boscosos se caracterizan por presentar períodos bimodales de precipitación, es decir, los meses de abril-mayo y septiembre-octubre presentan las mayores precipitaciones, alcanzado los 433 mm/mes (épocas de lluvias intensas), mientras que los meses de enero-febrero y junio-diciembre solo alcanzan precipitaciones de 172 mm/mes (épocas de lluvias esporádicas). En la zona la altitud mínima es de 239 y la máxima de 1.091 metros sobre el nivel del mar; la temperatura oscila entre 19,5 y 33,9°C y hay una variación de 0,01°C por cada metro altitudinal. Estas características climáticas son clasificadas como cálido húmedo y cálido superhúmedo.

Lista roja de ecosistemas de Colombia. La Lista Roja de Ecosistemas (LRE) es una iniciativa coordinada de manera conjunta por la Comisión de Manejo Ecosistémico (CME) y el programa Global de Manejo Ecosistémico de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), con el fin de determinar el estado, las vulnerabilidades y amenazas de los ecosistemas. Para ello se utilizan criterios tales como la disponibilidad de agua, desplazamiento y pérdida de procesos de dispersión de semillas y polinización, dando relevancia a los procesos de degradación de los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas (Etter *et al.* 2017).

Según la LRE para Colombia en su segunda versión, elaborada por Etter *et al.* (2017), en el DRMI BMP, el ecosistema de bosque húmedo tropical se encuentra en la categoría de riesgo -vulnerable-. Esta categoría es otorgada principalmente por el criterio de disminución en la distribución geográfica del ecosistema, lo cual produce una reducción de la habilidad de un ecosistema de mantener su biota nativa característica y de predisponerlo a amenazas adicionales (Keith *et al.* 2013). Ahora bien, las principales presiones identificadas en la



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



reducción geográfica del ecosistema son: la expansión de la frontera agrícola (incluida la presencia de cultivos ilícitos), la degradación de suelos por ganadería (compactación y erosión superficial) y la minería de materiales.

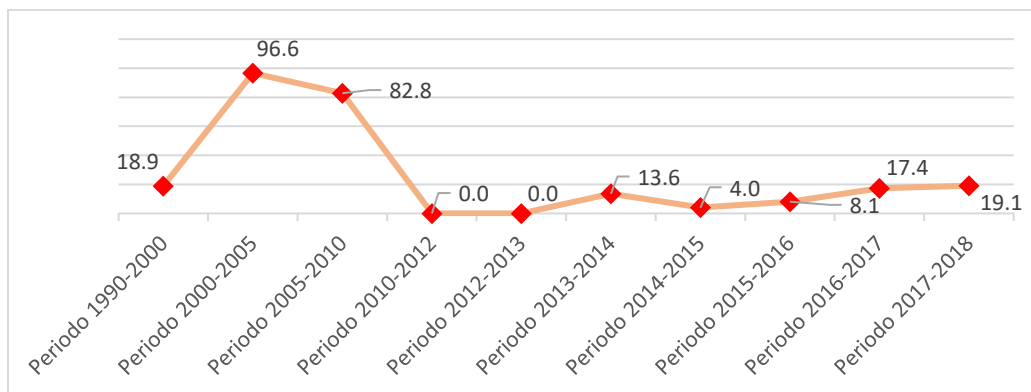
En este orden de ideas, el ecosistema de bosque húmedo tropical presente en el DRMI se considera en alto riesgo al colapso; lo que significa que, sus componentes de biota nativa están empezando a desaparecer o que sus componentes funcionales (la biota que desempeña las funciones principales en la organización del ecosistema) presentan una tendencia a la reducción en abundancia y pierden su capacidad de reclutar. De ahí la importancia de esta área protegida para disminuir los riesgos de pérdida de este ecosistema.

Análisis de superficie deforestada. La deforestación corresponde a la transformación directa o indirecta de la cobertura de bosque natural a otro tipo de cobertura de la tierra en un determinado periodo de tiempo (DeFries *et al.* 2006; GOF-C-GOLD, 2009).

Las causas y algunos agentes de la deforestación en el DRMI son: la praderización (asociada a acaparamientos de tierra, expansión de la frontera agrícola, cultivos ilícitos y ganadería extensiva), la minería ilegal y finalmente las infraestructuras (vías, embales, etc.) (MADS, 2007). Así mismo, la deforestación obedece en la zona a pulsos históricos de desplazamiento y retorno a que ha estado sometida la población.

El DRMI cuenta con información sobre cambio de coberturas desde 1990 hasta 2018, durante estos 28 años, el IDEAM, ha consignado en mapas estos cambios de coberturas. En el periodo entre el año 2000 y el 2005, se presentó la tasa más alta de deforestación, con 96,6 ha por año deforestadas, en este periodo la comercialización de madera, la expansión de la frontera agropecuaria y el desarrollo de otras actividades productivas fueron intensas en la zona. Sin embargo, para el año 2018 se reporta una tasa de deforestación de 19,1 ha por año para el área protegida la cual es baja; pero hay tendencia que estos datos aumenten, ya que para el año 2019 y a la actualidad se ha presentado una presión del área por la reactivación de la extracción y comercialización de madera (Gráfica 7).

Gráfica 7 Tasa de deforestación en el DRMI (ventana temporal de 28 años)



Fuente: IDEAM (2020a)

Análisis de conectividad ecológica. La conectividad ecológica se conoce como aquellos puentes o enlaces entre distintos fragmentos de hábitat que permiten el intercambio, el movimiento o el flujo de seres vivos y de material genético. Un análisis de conectividad se



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Fundación
Natura
COLOMBIA



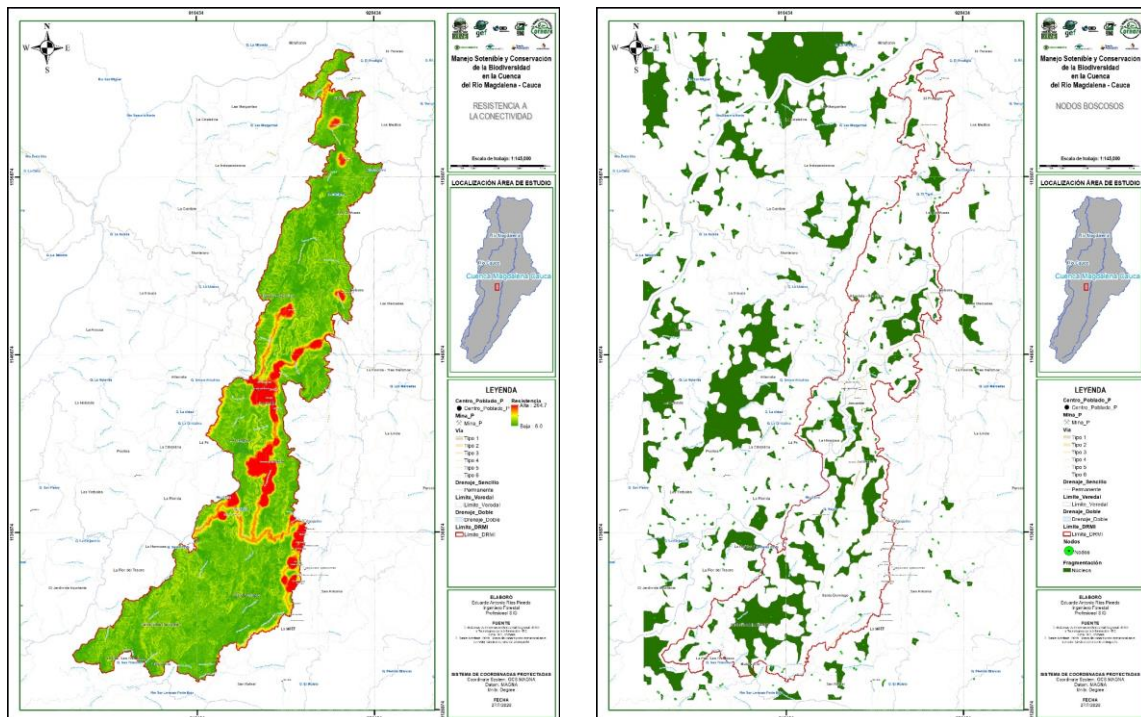
EL HOMBRE POR NATURALEZA
Cornare

realiza en varios pasos: 1) seleccionar una matriz paisajística y una escala; 2) seleccionar los nodos, fragmentos de hábitat o zonas de ocurrencia de las especies que se desean conectar; 3) escoger las variables que van a ofrecer facilidad o resistencia a la conectividad de los nodos seleccionados; 4) construir el mapa de resistencia y 5) seleccionar el algoritmo para el análisis. Cuando se tiene todo esto listo, lo que viene a continuación es realizar el análisis de conectividad.

Aunque esto es una simplificación del proceso, deben considerarse otros factores clave; por ejemplo, el tipo de análisis que va a realizarse. Se puede realizar una evaluación de la conectividad estructural si únicamente se consideran variables físicas del paisaje (p.ej.: usos del suelo, pendientes, distancia a cuerpos de agua, entre otros). Pero si se incluyen variables biológicas, además de las físicas, entonces se estaría realizando un análisis de conectividad funcional. Las variables biológicas por incluir pueden ser: abundancia de presas, hábitats utilizados por determinada especie, zonas de refugio, entre otros.

Para la zona que comprende el área protegida DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras se realizó un análisis de conectividad estructural (Martínez-Castaño 2019). Los nodos utilizados fueron bosques cuyo tamaño de área núcleo fuera mayor a 1 kilómetro cuadrado, considerando estos hábitats como los más idóneos para mantener individuos de especies con baja densidad poblacional como el Paujil, el Puma o el Jaguar. Para el análisis de resistencia se emplearon seis variables: usos del suelo; distancia a ríos; distancia a vías; distancia a centros antropogénicos, industriales y mineros; pendiente del terreno y finalmente rugosidad del terreno. En la Imagen 3, se encuentran los mapas de resistencia a la conectividad y los nodos boscosos en el DRMI.

Imagen 3 Resistencia a la conectividad (izquierda) y nodos boscosos (derecha)



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura 2020 (adaptado de Martínez, 2019)



MAGDALENA - CAUCA
VIVE

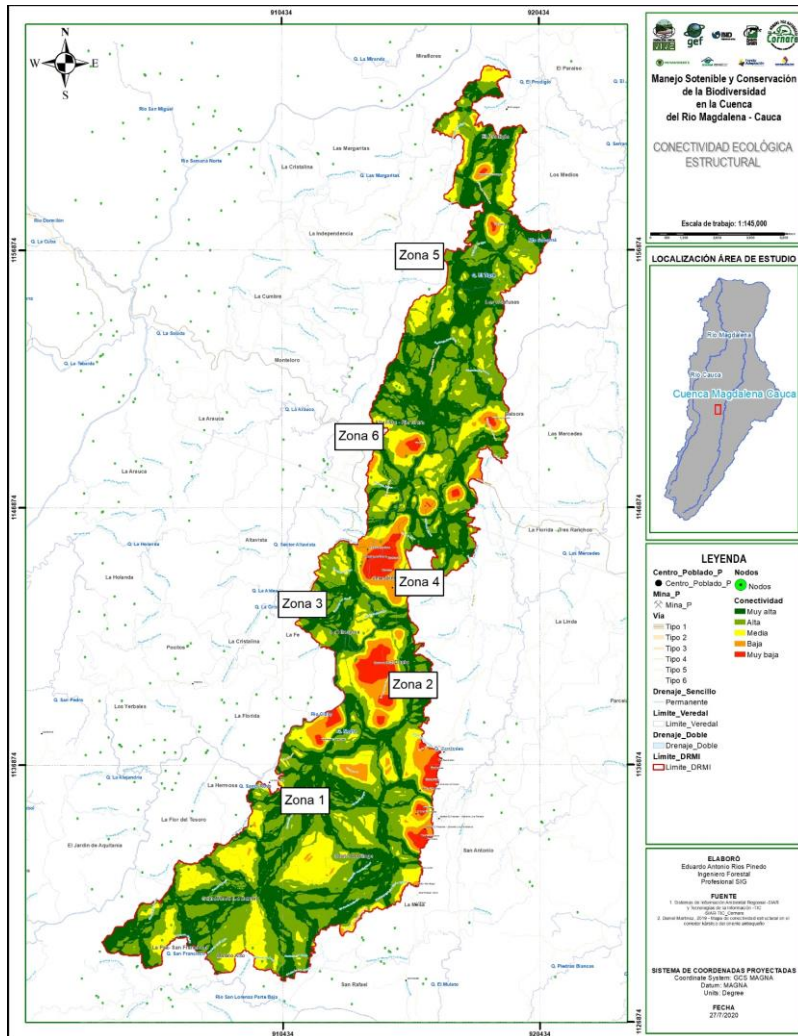


BID
Mejorando vidas



En la Imagen 4, las zonas verdes representan aquellos corredores del paisaje idóneos para la conectividad entre los nodos boscosos, mientras que el rojo oscuro representa las áreas con baja capacidades de conectividad por sus características paisajísticas; las áreas remarcadas en color verde claro o amarillo son zonas que podrían favorecer o afectar la conectividad a futuro, dependiendo de lo que pueda suceder con el paisaje y los usos del suelo asociados a este. Por consiguiente, el DRMI BMP presenta tres zonas de alta conectividad ecológica ubicadas en las zonas uno, tres y cinco, mientras que las zonas dos y seis presentan baja conectividad ecológica, esto debido a que en estas zonas se encuentran grandes extensiones dedicadas a actividades ganaderas, canteras, centros industriales, centros poblados y redes viales. La zona cuatro presenta dos fragmentos boscosos interesantes que podrían enlazarse.

Imagen 4 Conectividad estructural dentro del DRMI



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura 2020 (adaptado de Martínez, 2019)

Nótese como las áreas de mayor conectividad del área protegida se asocian a los bosques que se encuentran al costado occidental. Este es un aspecto que debe tenerse en cuenta durante el ordenamiento territorial, pues la conectividad no debe verse únicamente al



El ambiente es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



interior del área protegida, sino también en cómo lo que está adentro del DRMI puede asociarse con otros bosques del entorno.

1.4.2.2 Ecosistemas acuáticos

De acuerdo con la información de caracterización de cuencas suministrada por Cornare (2016), el DRMI BMP tiene tres tipos de cuencas (Nivel 1, 2 y 3). En el Nivel 1 se encuentran las cuencas de los ríos: Samaná Norte, Claro, Samaná Sur y otros afluentes directos del río Magdalena. En cuanto a la representatividad, 13.912,6 hectáreas del DRMI se encuentran en la cuenca del río Claro (el 87,47% del área protegida), 1.989,6 hectáreas del DRMI hacen parte de la cuenca del río Samaná sur (el 12,51%) y 3,7 hectáreas de la cuenca del río Samaná Norte (0,023%).

Entre las cuencas Nivel 2 se encuentran nueve: quebrada La Miranda (desemboca en el río Samaná Norte); quebrada Las Serranías, quebrada El Tigre, río Cocorná parte media, río Cocorná parte alta, quebrada Las Mercedes y directos al río Claro (ingresan al río Claro); quebrada Mulatos, río San Lorenzo y directos al Samaná Sur (ingresan al río Samaná Sur). En el Nivel 3 se encuentran 51 subcuencas.

Como se indica en el apartado de hidrología el potencial hídrico del DRMI BMP es importante y por ende el ecosistema acuático hace parte fundamental del área protegida. En el DRMI, a pesar de no desarrollarse la pesca comercial, una de las amenazas y presiones que los ecosistemas acuáticos presentan es la pesca ilegal con dinamita. Las comunidades del DRMI reportan pesca con dinamita en el sector Altavista – Río Claro, que corresponde a la parte media del área protegida. Esta actividad se presume que es realizada por turistas que se hospedan en los alrededores de la autopista Medellín-Bogotá, mas no por habitantes de la zona.

Por otro lado, se identificaron actividades de pesca deportiva esporádica y en algunos lugares puntuales como: río Claro a la altura de la vereda Río Claro – Altavista, la vereda La Hermosa en el municipio de Sonsón y la vereda La Hinojosa en el municipio de San Francisco (Imagen 5).



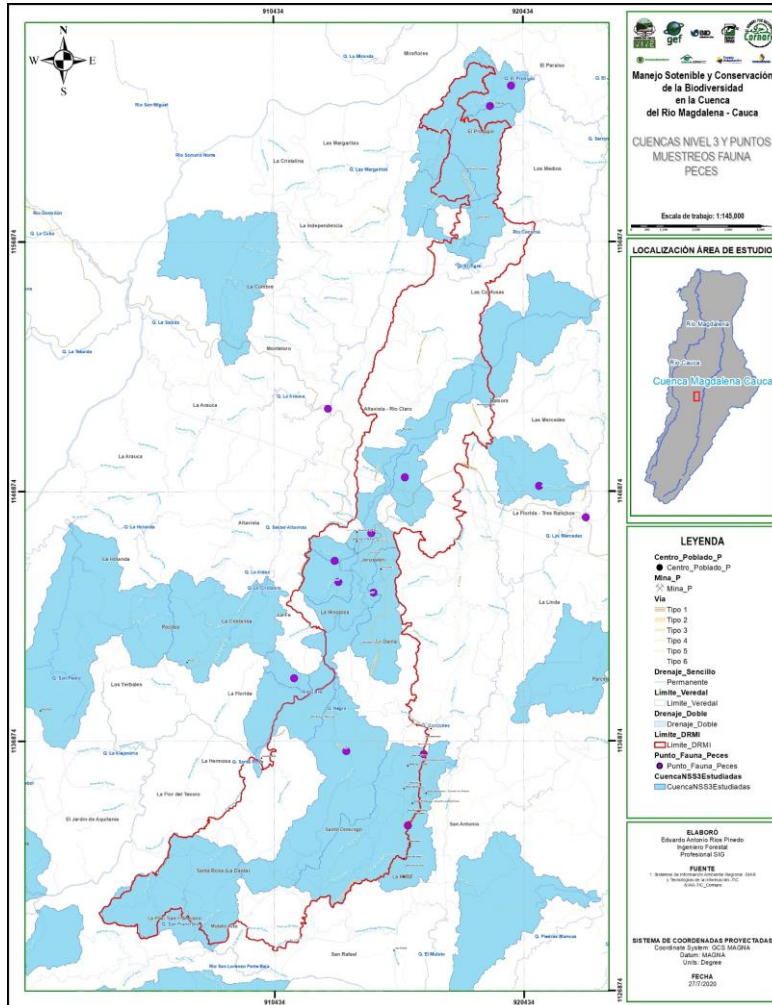
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Imagen 5 Veredas y cuencas en donde se reportan actividades de pesca deportiva o esporádica en el DRMI



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

No hay un reporte oficial de las especies que son capturadas en las actividades de pesca, pero las comunidades mencionan animales como: el Pataló (*Ichthyoelephas longirostris*), la Sabaleta (*Brycon henni*) y la Dorada (*Brycon moorei*). Los reportes de Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y de Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) son realmente esporádicos o anecdóticos, por lo que se presume que estas últimas dos especies de peces se encuentran muy reducidas o extintas en las cuencas del DRMI.

En cuanto a concesiones de agua y vertimientos, conforme la información suministrada por la Oficina de Recurso Hídrico - Cornare (2020), para el DRMI BMP, se cuenta con 62 permisos de vertimiento, 55 sitios de captaciones de fuente superficial, 20 puntos de vertimientos, de los cuales siete son de uso doméstico y 13 son de residuos industriales, y 61 puntos de concesiones de agua. Estas cuatro categorías de usos del agua determinan las presiones sobre el recurso hídrico desde el punto de vista de demanda y contaminación por vertimientos.

Como puede verse en la Imagen 6, la mayoría de los usos de este tipo sobre el recurso hídrico se concentran en la parte central del área protegida, correspondiente al sector de



El ambiente es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales





MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas

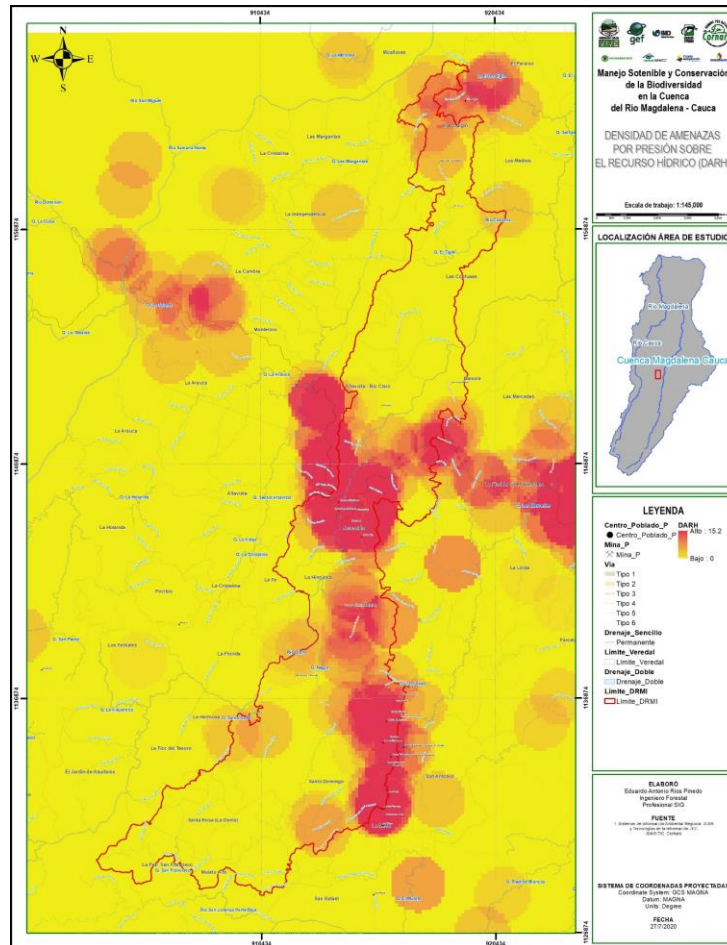


Fundación
Natura
COLOMBIA



Río Claro y a los cuerpos de agua que se dirigen hacia la cuenca nivel dos de Las Mercedes. También se evidencian algunas presiones sobre el recurso hídrico en la zona norte del área protegida, área que corresponde los corregimientos El Prodigio y Las Confusas, del municipio de San Luis. En la zona sur del DRMI se evidencia poca presión sobre el recurso hídrico. Las cuencas Nivel 2 y Nivel 3 más afectadas se muestran en el siguiente mapa.

Imagen 6 Densidad de presiones por uso o vertimientos sobre el recurso hídrico en el DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras



Fuente. Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Con respecto al Nivel 3 de la clasificación de cuencas, las quebradas y ríos más afectados por vertimientos, concesiones, permisos de vertimiento o captación de agua son: la parte media del cañón del río Claro, la quebrada Iglesias por el sector de La Danta, la quebrada Las Mercedes y la cuenca de la quebrada El Prodigio al norte del DRMI. Las cuencas menos afectadas se encuentran en la parte sur del área protegida, en donde no se han registrado presiones significativas sobre el recurso hídrico.

En cuanto a proyectos de generación de energía, según la información suministrada por Cornare, actualmente no hay licencias aprobadas para la construcción de proyectos de generación de energía al interior del DRMI. Sin embargo, en los alrededores han existido algunos permisos de estudio entre los cuales se encuentran: Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) La Mirandita de la empresa Ingenierías Básicas, Central



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Hidroeléctrica del Samaná Medio de la empresa Gensa, PCH Cocorná Sur de la empresa Compañía Promotora de Proyectos Hidroeléctricos S.A.S (CPPH) y la PCH Butantán de la empresa Holos.

En los alrededores del DRMI se encuentran dos proyectos de generación de energía, uno de ellos es la Central Hidroeléctrica de Las Mercedes, proyecto que se encuentra archivado; el otro es la PCH Alfaguara que se encuentra con licencia ambiental aprobada, pero en etapa de construcción. Estos últimos dos proyectos se mencionan puesto que su área de influencia indirecta incluye al DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras, y porque sus efectos potenciales sobre el recurso hídrico se pueden manifestar en los cuerpos de agua que descargan en la parte media de la cuenca del río Magdalena.

1.4.2.3 Componente flora y fauna

Flora

Para el DRMI BMP, se han registrado 1.675 especies de plantas, distribuidas en 49 órdenes y 176 familias. De estas, 101 son endémicas para Colombia y 26 de estas para el departamento de Antioquia. Así mismo, se encontraron 66 especies en alguna categoría de amenaza definida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la Resolución 1912 de 2017 y de la serie de libros rojos de las plantas amenazadas de Colombia (Anexo 3).

Respecto a categorías de uso de las plantas se encuentran: 198 especies maderables, 184 medicinales, 122 comestibles, 71 artesanales, 49 combustibles (leña o carbón), 149 de uso ornamental, 80 con potencial uso en restauración y 41 de uso agroforestal y silvopastoril. También, se han cuantificado especies que cumplen funciones relevantes para el funcionamiento del ecosistema, como las 179 especies que sirven de alimento para la fauna y 74 melíferas, entre otros.

Para la zona se tienen 26 especies que son exclusivamente endémicas del departamento de Antioquia, entre las cuales se encuentran: *Erythroxylum cogolloi*, *Caraipa antioquiensis*, *Aiphanes argos*, *Nautilocalyx antioquiensis*, *Caladium puberulum*, entre otras exclusivas de los ecosistemas kársticos.

Entre las especies amenazadas se destaca la presencia de: Comino Crespo (*Aniba perutilis*), Abarco (*Cariniana pyriformis*), Yumbe (*Caryodaphnopsis cogolloi*), Pacó Chocoano (*Gustavia excelsa*) y Molinillo (*Chamaedorea ricardoii*), entre otros.

Las especies de plantas del DRMI BMP se encuentran amenazadas por la deforestación y la fragmentación del hábitat ocasionada por las quemadas de los bosques, el aumento de la frontera agropecuaria, la tala selectiva, la extracción de estacones y la explotación minera. Si bien la mayoría de estas amenazas afecta a los bosques en su conjunto, la tala selectiva y la obtención de madera para estación afecta mayormente a las especies como: el Chingalé (*Jacaranda sp.*), el Dormilón (*Vochysia ferruginea*), el Lechoso (*Brosimum utile*), el Cagüí (*Caryocar glabrum*), el Comino Crespo (*Aniba perutilis*), el Abarco (*Cariniana pyriformis*), el Yumbe (*Caryodaphnopsis cogolloi*), el Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), el Chicalá o Guayacán (*Tabebuia guayacan*) y el Olleto (*Lecythis sp.*), entre otros. Algunas plantas

incluso podrían considerarse como extintas para la región, como es el caso del Nazareno (*Peltogyne paniculata*).

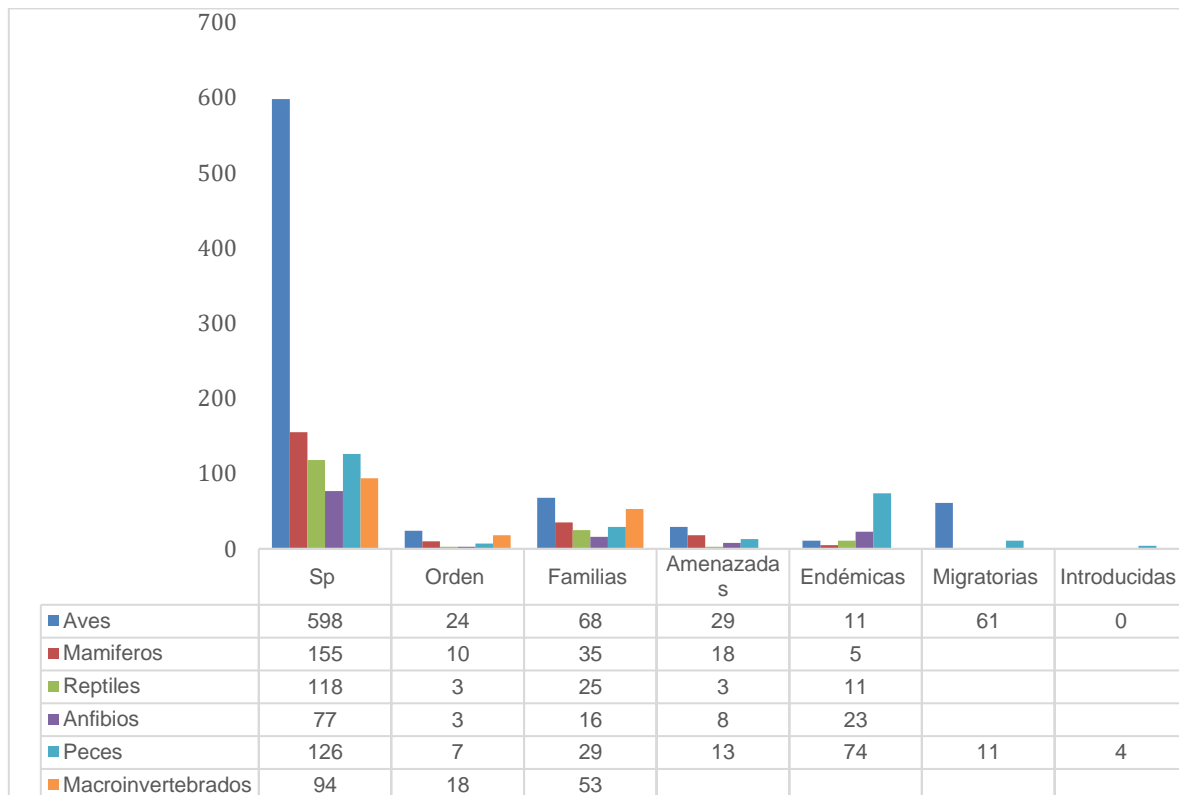
Finalmente, la destrucción de los ecosistemas kársticos y de las coberturas boscosas asociadas a ellos pone en situación delicada a poblaciones de especies que son únicas de los cañones del río Claro y del río Samaná. Algunas de ellas han sido novedades científicas y apenas se han descubierto en los últimos 10 años. Tal es el caso de: *Aiphanes argos*, *Cuphea fluvitiatilis*, *Caraipa antioquensis*, *Caryodaphnopsis sp. nov.*, *Licaria clarensis*, *Alchornea tenuinervia*, *Palocourea sanluisensis*, *Guatteria antioquensis*, *Erythroxylum cogolloi*, entre otras.

Por esta razón, las prioridades de conservación de las plantas presentes en el área protegida deberían enfocarse en conocer más acerca de las especies recién descubiertas para la ciencia, y fomentar la investigación de aquellas zonas desconocidas. También es necesario indagar más acerca de las especies con potencial de uso, pues esto podría generar estrategias de emprendimiento a nivel local.

Fauna

Para el DRMI BMP se han reportado un total de 1.108 especies de fauna terrestre, en la Gráfica 8, se encuentra información sobre la distribución de este número de especies en diferentes categorías de análisis.

Gráfica 8 Fauna del DRMI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Las 598 especies de aves presentes en el DRMI se distribuyen en 24 órdenes y 68 familias. De estas, 29 especies se encuentran en alguna categoría de amenaza definida por la UICN, 11 son endémicas para Colombia y 61 presentan algún tipo de migración. Entre las especies más representativas se tienen: Paujil de Pico Azul (*Crax alberti*), Águila Coronada (*Spizaetus tyrannus*), Había Ceniza (*Habia gutturalis*), Mosquerito Antioqueño (*Phylloscartes lanyoni*) y el Torito Barbiblanco (*Capito hypoleucus*).

Respecto a mamíferos, se tienen reportadas 155 especies distribuidas en 10 órdenes y 35 familias, de las cuales cinco son endémicas para Colombia y 18 se encuentran en algún grado de amenaza. Entre las especies más representativas del DRMI encontramos: al Murciélago de Sacos Aéreos Antioqueño (*Saccopteryx antioquiensis*), el Tití Gris (*Saguinus leucopus*), el Mono Cariblanco (*Cebus versicolor*) y el Erizo del Magdalena (*Proechimys magdalena*).

Se han reportado 77 especies de anfibios, distribuidas en tres órdenes y 16 familias. Entre estos hay 23 especies endémicas para Colombia, y ocho especies amenazadas. Entre las especies más relevantes de anfibios en el DRMI están: *Rulyrana susatamai*, *Sachatamia punctulata*, *Pristimantis penelopus*, *Andinobates opisthomelas*, *Cryptobatrachus fuhrmanni*.

Para la zona existen 118 especies de reptiles, distribuidas en tres órdenes y 25 familias. Se tienen 11 especies endémicas para Colombia y tres especies amenazadas: el caimán (*Crocodylus acutus*) y la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*). En cuanto a invertebrados terrestres se encontraron 160 morfoespecies distribuidas en dos Phylum, tres Clases, 14 órdenes y 42 familias.

En los ecosistemas acuáticos para el área protegida, a partir de información secundaria se han obtenido listados acerca de las especies de peces, de macroinvertebrados y de microorganismos asociados a estos ecosistemas. Además, se han detectado 64 especies de vertebrados terrestres y voladores cuya biología se desarrolla fuertemente en hábitos acuáticos.

Entre los mamíferos que tienen hábitos ligados a los sistemas ribereños del DRMI se destaca la presencia de murciélagos de las familias Noctilionidae y Mormoopidae, en donde algunos de sus representantes suelen encontrar sus presas en la superficie del agua. Otro mamífero acuático representativo del DRMI es el Chigüiro o yulo (*Hydrochaeris isthmus*), cuyas poblaciones han estado disminuyendo en los últimos años debido a la cacería, a la contaminación del agua y a la pérdida de continuidad de los hábitats naturales.

Además de los mamíferos, se cuenta con 42 especies de aves y 11 especies de reptiles asociados a los sistemas ribereños. Dentro de este último grupo se listan cinco de las 28 especies de tortugas dulceacuícolas del país. Estos reptiles se encuentran amenazados a nivel nacional por la cacería, el tráfico ilegal y la captura de huevos para consumo humano. Sin embargo, al interior del área protegida se han detectado pocos sitios de ocurrencia de tortugas de río. Se sabe que Cornare ha realizado algunas liberaciones en el sector Playa Rosa de la vereda La Hermosa, del municipio de Sonsón.

En cuanto a peces, se tienen listadas 126 especies para el área protegida, distribuidas en siete órdenes y 29 familias. De este listado, se reconocen a 74 especies de peces como endémicas para Colombia, 11 especies migratorias y cuatro especies introducidas. Por otro lado, se tiene el reporte de al menos 13 especies en alguna de las categorías de amenaza definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Algunas de las



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



especies más representativas del área protegida y que pueden llegar a ser objeto de conservación son: sabaletas (*Brycon moorei*, *Brycon labiatus*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), el Pataló (*Ichthyoelephas longirostris*) la Liseta (*Leporinus muyscorum*) y la Vizcaína (*Curimata mivartii*).

Respecto a macroinvertebrados acuáticos se han reportado 94 morfoespecies distribuidas en cuatro Phylum, seis Clases, 18 órdenes y 53 familias. Algunas morfoespecies únicamente pudieron ser identificadas hasta el nivel taxonómico de clase, orden o familia.

1.4.3 Valores objeto de conservación - análisis estado

Para el DRMI BMP las amenazas que tiene mayor severidad para los objetivos y objetos de conservación son la pérdida significativa de las formaciones geológicas y del patrimonio arqueológico, pérdida o fragmentación de las coberturas de bosques, pérdida de biodiversidad y el desconocimiento de alternativas productivas y económicas (Anexo 4). Estas dinámicas han llevado a que el Paujil y las cavernas sean los objetos de conservación que presentan el mayor grado de amenaza.

Si estas amenazas son irreversibles o no es motivo de discusión; independientemente de ello, se deben realizar las acciones necesarias para lograr mitigar las presiones y, por ende, las amenazas, para así tener un mejor panorama en pro de la conservación del área, sus objetivos y de los objetos de conservación. A continuación, se presenta cada objeto de conservación del DRMI BMP.

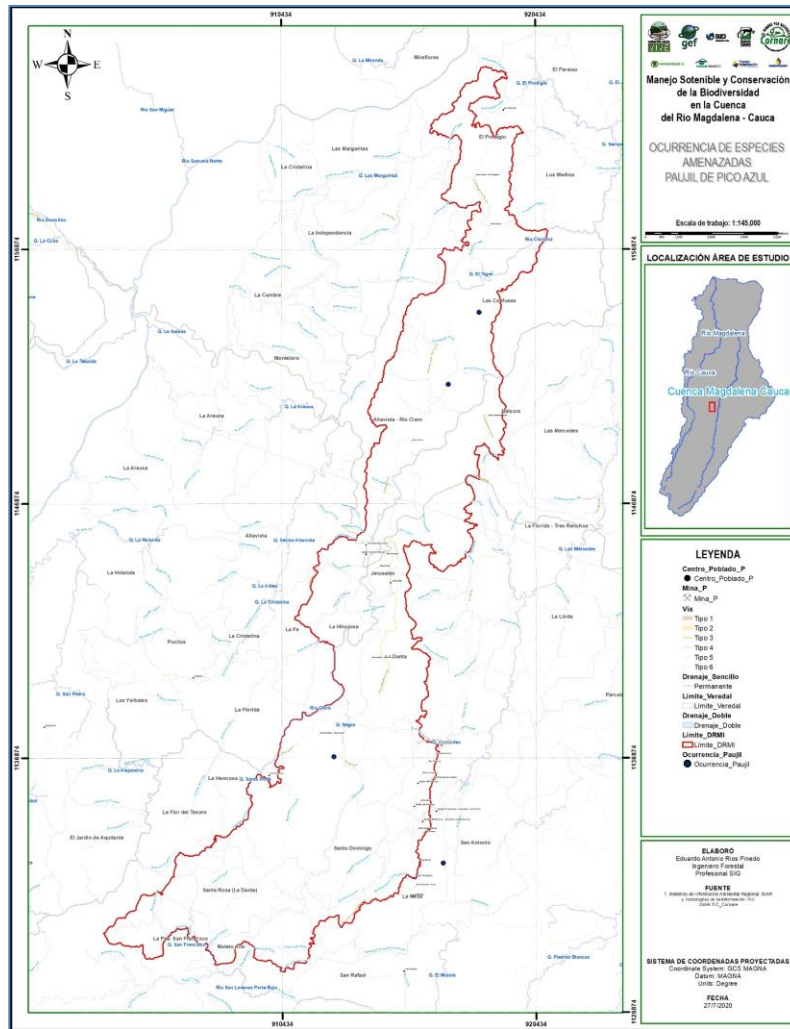
Paujil de Pico Azul (*Crax alberti*). El Paujil de Pico Azul es un ave perteneciente a la familia de los crácidos (Cracidae), es endémico para Colombia y su distribución abarca el Magdalena Medio, el Magdalena Bajo, la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, abarcando los departamentos de Caldas, Tolima, Atlántico, Magdalena, Cesar, Bolívar, Sucre, Antioquia y Santander. En el departamento de Antioquia el Paujil se ha detectado en las subregiones Oriente, Magdalena Medio, Nordeste, Bajo Cauca y Norte.

El hábitat de preferencia del Paujil incluye el piedemonte de bosques tropicales en buen estado de conservación y vegetación secundaria. Es un ave muy susceptible a la fragmentación y a la deforestación, así que es difícil detectarla en áreas que están severamente intervenidas.

En la jurisdicción de Cornare existen cinco reportes de Paujil de Pico Azul en los últimos tres años (Imagen 7). Estos reportes se han obtenido a partir de observaciones directas de profesionales de Cornare y de imágenes de fototrampeo. Cuatro de estos cinco reportes de Paujil de Pico Azul se encuentran dentro del área protegida en cuestión.



Imagen 7 Puntos de ocurrencia del Paujil de Pico Azul en el DRMI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Actualmente el Paujil se encuentra severamente amenazado en la región del Oriente antioqueño. Varios campesinos de la región reportan que la especie es cazada y amansada, sus huevos a veces son capturados por personas para domesticar a las crías y criarlas junto a otros animales de corral (Imagen 8). Esta especie también enfrenta la amenaza de la deforestación debido a la ampliación de la frontera agrícola, igualmente lo afecta la tala selectiva y el uso de agroquímicos, los cuales disminuyen la diversidad de insectos en los bosques de la región.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Imagen 8 Paujil de Pico Azul domesticado



Fuente: María Daza, Vereda Altavista-Río Claro, 2020

En contraste, otros actores de la región le dan la importancia al Paujil de Pico Azul; en la zona que comprende el cañón de río Claro se realizan algunos tures ecoturísticos que incluyen el avistamiento de la especie en los bosques que permanecen en la región. También existen campesinos que se han sensibilizado frente a la presencia y conservación de esta especie.

Tití Gris (*Saguinus leucopus*). El Tití Gris es un primate endémico para Colombia. Su zona de distribución es similar a la del Paujil del Pico Azul, pues abarca la región del Magdalena Medio y Bajo. Sin embargo, las poblaciones más grandes de Tití Gris se encuentran actualmente en los departamentos de Antioquia y Caldas (Imagen 9).

En la jurisdicción de Cornare es común encontrarse con grupos familiares de Tití Gris a alturas inferiores a los 1.700 msnm. Se encuentran asociados a bosques primarios, secundarios o kársticos principalmente, aunque pueden utilizar zonas altamente fragmentadas o vegetación riparia para desplazarse. Es probable que algunos grupos familiares atraviesen zonas abiertas como potreros o vías para ir de un fragmento de vegetación a otro.

Imagen 9 Tití Gris (*Saguinus leucopus*)



Fuente: Equipo técnico, Fundación Natura, 2020

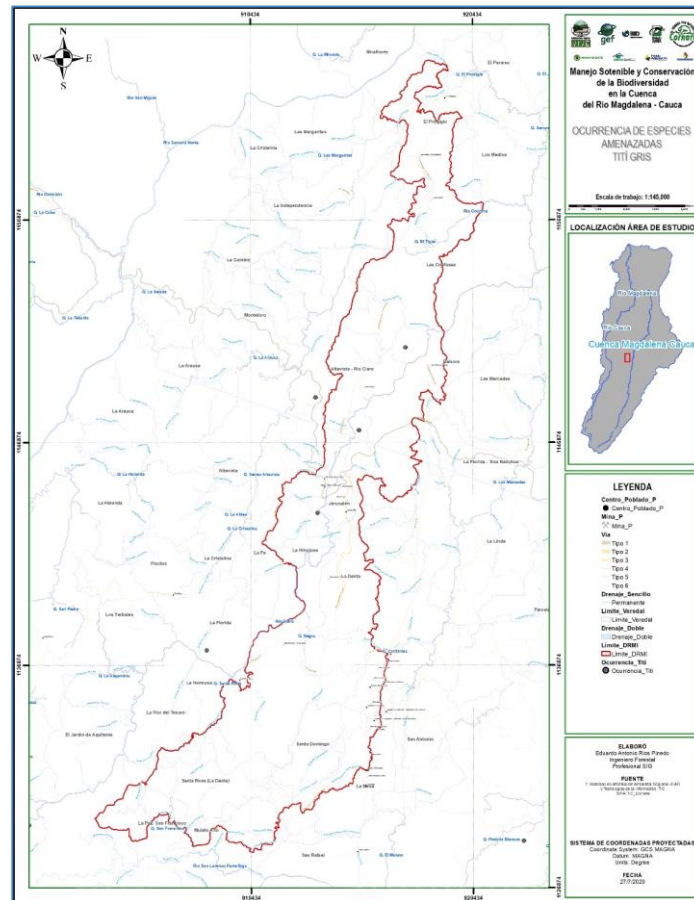
Para el área protegida se tienen georreferenciados seis sitios de avistamiento de Tití Gris (Imagen 10). Sin embargo, las observaciones personales de los funcionarios de Cornare y



Fundación Natura indican que hay más sitios de ocurrencia de Tití Gris que no se muestran en el mapa. Por ejemplo, en la zona norte, que comprende los alrededores del corregimiento El Prodigio, del municipio de San Luis, es un sitio importante de paso para esta especie de primate. Asimismo, la zona sur, que comprende la vereda La Hermosa, también se identificó como un sitio relevante para el tránsito y hábitat de esta especie.

Basado en lo anterior, se llega a la conclusión de que existen muchos sitios potenciales para la permanencia de Tití Gris tanto al interior como alrededor del área protegida. La ausencia de puntos georreferenciados se debe más bien a que la información, que se obtiene en campo, no se lleva a las bases de datos cartográficas como el SiB o Gbif.

Imagen 10 Puntos de ocurrencia del Tití Gris en el DRMI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Respecto a las amenazas que enfrenta el Tití Gris (*Saguinus leucopus*) en el área protegida, se sabe que uno de los mayores conflictos tiene que ver con el tráfico ilegal. Se han recibido denuncias de la tenencia ilegal de esta especie como mascota en el corregimiento de La Danta, y del transporte de algunos individuos por la autopista Medellín Bogotá. Sin embargo, aún no se ha hablado claramente del problema con las comunidades locales, ni se conocen los puntos focales de captura de individuos de titís, por lo que hay poca información de gran parte de la problemática asociada al tráfico ilegal de esta especie en la zona.



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Finalmente, la especie *S. leucopus* enfrenta, al igual que el Paujil de Pico Azul, la amenaza producida por la deforestación y la pérdida de hábitat. Esto hace que estos primates se vean cada vez más obligados a utilizar áreas abiertas o vías para poder desplazarse, lo que los hace susceptible a los depredadores, a ser más fácilmente visibles por traficantes de especies o a ser atropellados en vías.

Cañones del río Claro. La formación geológica de los cañones de río Claro ha repercutido en diferentes aspectos del lugar, convirtiendo estos cañones en un elemento sobresaliente y modelador de dinámicas naturales, culturales y socioeconómicas de especial significancia. Los cañones sin duda moldean los ecosistemas del lugar y crean condiciones para una biodiversidad y endemismos particulares. Su importancia en las culturas que han habitado la zona es también sobresaliente, así como la relevancia socioeconómica que esta formación geológica tiene hoy en día para los habitantes del lugar.

Como se ha mencionado en apartes anteriores, el corredor kárstico en el DRMI BMP es importante por los servicios ecosistémicos que presta, su riqueza en minerales y agua, su paisaje y las formaciones de cavernas con un valor arqueológico hacen parte de los aspectos que, junto a su rica biodiversidad, han impulsado el desarrollo de actividades económicas que se han convertido en renglones productivos importantes para la región del Oriente antioqueño.

Su valor en la regulación y disponibilidad hídrica de la región es sobresaliente. Según Ford y Williams (2007), se estima que el 25% de la población mundial se abastece de agua de los acuíferos kársticos, donde estos actúan como sitios de recarga, zonas de filtración de acuíferos subterráneos y también cumplen la función de purificación, al limpiar contaminantes del agua.

Por lo anterior los diferentes actores sociales e institucionales han identificado la importancia y potencial de los cañones y bosques kársticos de río Claro, dando pautas para su conservación y el manejo sostenible. La búsqueda debe orientarse hacia mantener las condiciones óptimas de esta formación de una manera sistémica, que siga proporcionando estos beneficios a las comunidades locales y externos que hacen parte del área protegida. Lograr la articulación y trabajo concertado con los diferentes actores en pro de estas formaciones geológicas es una acción que se debe empezar a construir colectivamente.

Cavernas, cuevas y abrigos. Como elementos particulares de estudio, las cavernas, cuevas y abrigos constituyen elementos que resumen aquellos procesos más importantes del karst, puesto que en un solo punto se puede encontrar, flora y fauna de importancia, recurso hídrico abundante, materia prima para la minería, relictos arqueológicos y punto de gran interés turístico. Es importante en este punto resaltar la diferencia técnica que existe entre cavernas y cuevas. Las cuevas son aperturas sencillas hacia una o varias galerías y una serie de cámaras, las cavernas son similares en su formación, pero mucho más largas que las cuevas. Los abrigos, también considerados como cuevas de borde, se caracterizan por ser salientes que no profundizan dentro del macizo rocoso, poseen grandes dimensiones y por lo general en sus salones internos hay buena presencia de luz. (UNESCO 1972, tomado de Uasapud 2019).

Luego de realizar un inventario a partir de información secundaria Uasapud (2018) encontró reportados cerca de 49 elementos de interés, entre abrigos, cuevas y cavernas, y sugirió que es necesaria una exploración en busca de más cavernas en el área de estudio. Aún en el presente, no se ha realizado una investigación exhaustiva al respecto, sin embargo, se



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



conocen importantes sistemas de cuevas y cavernas, algunos de ellos reservados bajo secreto espeleológico y otros popularmente conocidos, los cuales constituyen sitios turísticos y de diversos estudios. (Uasapud, 2019).

Entre los referentes que soportan la construcción de una línea base consolidada sobre las cavernas, abrigos y cuevas a proteger y ser identificadas como valores objeto de conservación (VOC), se encuentra el trabajo de Bonilla (2020) titulado: Arqueología y Gestión del Patrimonio del Paisaje Kárstico de Río Claro - Oriente Antioqueño, Andes Centrales Colombianos. En este trabajo, durante investigaciones arqueológicas realizadas desde el año 2012 hasta el 2019, se obtuvo información y se documentaron los procesos de transformación y afectaciones que el paisaje kárstico ha sufrido, dando paso a recomendaciones y regulaciones que deben tenerse presentes para la conservación del karst.

Como lo mencionan los diferentes estudios realizados en el corredor kárstico, falta aún mucho por investigar y conocer sobre los diferentes elementos de la formación geológica. Sin embargo, con base en la información disponible para el DRMI BMP, las cavernas, cuevas y abrigos a ser VOC son las siguientes: Cavernas El Caimán, La Gruta, El Tigre, Marleny, Heider, El Buho, El Condor, Corinto, La Pluma y Erley; las cuevas El Indio, La Grande y El Buitre y los abrigos Las Dantas y Caritas.

1.5 Caracterización socioeconómica y cultural

El DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras se encuentra en el Oriente antioqueño entre los municipios de San Luis, San Francisco, Puerto Triunfo y Sonsón con un total de 22 veredas, las cuales basan su economía en actividades de minería de materiales, ganadería, extracción de madera, ecoturismo, piscicultura, producción agrícola con cultivos de cacao, caña panelera, cultivos de pancoger y en algunos casos huerta casera (Anexo 5).

1.5.1 Análisis modelos de uso, ocupación y transformación del territorio

Los modelos de uso y ocupación del territorio dentro del distrito se caracterizan por ser modelos que propician el deterioro acelerado de los diferentes ecosistemas. Entre estos se encuentran actividades extractivas como la actividad forestal maderera y la minería de materiales, que, independientemente de dinamizar la economía local (generando oportunidades de trabajo a gran parte de la población en la zona); son actividades que generan deterioro en los ecosistemas, al igual que la ganadería, actividad que incrementa la tala del bosque para apertura de potreros. Para importante del acercamiento que se realizó y que se plantea con las comunidades locales es la visión de los ecosistemas gestionados de forma sostenible como base de la economía (Gómez-Baggethun & De Groot, 2007).

Se hace necesario establecer desde el tema de la gobernanza una articulación de esquemas de trabajo que incluya los diferentes sectores (minero, maderero, ganadero, turístico y agrícola entre otros) y las comunidades locales, de tal manera que se contribuya a la mitigación de las presiones asociadas al uso, ocupación y tenencia de la tierra en el territorio. Teniendo en cuenta el trabajo adelantado con los diferentes actores hay una buena disposición para adelantar acciones que promuevan un desarrollo sostenible local, con el mejoramiento de la calidad de vida para las comunidades locales.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Dentro de los usos de la tierra actuales y representativos para el distrito, se tiene que el 70,3% está en cobertura forestal protectora y una de las principales presiones sobre el DRMI está relacionada con el pastoreo extensivo (ganadería), actividad que abarca el 21,1% del área del distrito. También se puede observar que hay un 3,1% de bosques en recuperación, un 2,2% de bosque protector – productor y un 1,2% de explotación de material para la construcción (minería). Otros usos de menor proporción son: sistemas silvopastoriles en las fincas de comunidades locales, áreas turísticas (en su mayoría dedicados a turismo de naturaleza y rutas geoarqueológicas), algunos establecimientos piscícolas, agricultura de pancoger en fincas, viveros y zonas industriales entre otros. Estos usos y su porcentaje de representatividad en el DRMI (Tabla 10).

Tabla 10 Uso actual del suelo en el DRMI BMP

| Gran uso | Uso actual | Abreviatura | Área (ha) | Área (%) |
|---------------------|--|-------------|-----------------|---------------|
| Agroforestal | Silvopastoril | SPA | 43,7 | 0,3% |
| Conservación | Forestal protector | CFP | 11.177,7 | 70,3% |
| | Recuperación | CRE | 495,9 | 3,1% |
| Forestal | Protector-Productor | FPP | 347,8 | 2,2% |
| Ganadería | Pastoreo extensivo | PEX | 3.357,8 | 21,1% |
| Otros usos | Áreas turísticas | OAT | 9,1 | 0,1% |
| | Minería - materiales para construcción | OEMC | 190,8 | 1,2% |
| | Finca con agricultura | OFI | 56,1 | 0,4% |
| | Finca con piscicultura | OFP | 4,7 | 0,03% |
| | Red vial y territorios asociados | ORV | 47,0 | 0,3% |
| | Tejido urbano discontinuo | OTUD | 5,8 | 0,04% |
| | Viveros | OVI | 3,9 | 0,02% |
| Zonas industriales | OZI | 88,2 | 0,6% | |
| Ríos | Ríos | Ríos | 77,3 | 0,5% |
| Total | | | 15.905,9 | 100,0% |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

El uso potencial se encuentra orientado a la vocación forestal que tiene el área, a la favorabilidad de incrementar la implementación, con las comunidades locales, de procesos silvopastoriles para el manejo sostenible de ganado e incentivar procesos de restauración ecológica, silvoagrícolas o agroforestales para la seguridad alimentaria de las familias y el alimento para los animales (Tabla 11).

Tabla 11 Uso potencial del DRMI BMP

| Vocación | Uso potencial | Abrev. | Área (ha) | Área (%) |
|---------------------|---------------------------------------|--------|-----------|----------|
| Agricultura | Cultivos transitorios semi-intensivos | CTS | 11,1 | 0,1% |
| Agroforestal | Silvoagrícolas | SAG | 308,0 | 1,9% |



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



| Vocación | Uso potencial | Abrev. | Área (ha) | Área (%) |
|------------------------|-------------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| | Silvopastoril | SPA | 1.141,2 | 7,2% |
| Conservación | Forestal protectora | CFP | 782,8 | 4,9% |
| Cuerpos de Agua | Cuerpos de agua naturales | CAN | 53,0 | 0,3% |
| Forestal | Forestal producción | FPR | 11.600,5 | 72,9% |
| | Forestal protección – producción | FPP | 962,5 | 6,1% |
| Ganadera | Pastoreo extensivo | PEX | 1.011,1 | 6,4% |
| | Pastoreo intensivo y semi-intensivo | PSI | 35,6 | 0,2% |
| Total | | | 15.905,9 | 100,0% |

Fuente: Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño (2016)

1.5.2 Arraigo y tenencia

En su mayoría, las veintidós (22) veredas que componen el DRMI BMP fueron impactadas por el conflicto armado, dejando grandes secuelas en la población. Muchas de las familias desplazadas del área no retornaron y las que retornaron lo hicieron para recuperar sus tierras y poder emprender o retomar sus proyectos de vida. Dentro de los grupos de jóvenes, existen los que sienten desapego a su tierra y otros con gran interés por el territorio, en especial para trabajar su tierra.

Las familias cuyos hijos crecieron en la ciudad a causa del desplazamiento, en su mayoría, no quisieron volver al campo, no les resulta atractivo; manifiestan que en la ciudad tienen mayores oportunidades. De estas familias, los mayores o los viejos regresaron a trabajar el campo, guardando solo, como un mal recuerdo, la época del conflicto; regresaron con la ilusión vivir y cultivar en sus predios.

Gran parte de las comunidades locales del DRMI BMP, tanto de las cabeceras de corregimientos como de las veredas, a pesar de las grandes distancias que deben recorrer por caminos de herradura que son las únicas vías de acceso, mantienen contactos de intercambios, se reúnen al llamado de las Juntas de Acción Comunal u otros espacios donde acuerdan trabajos articulados para bienes comunes.

1.5.3 Análisis predial

Dentro del DRMI BMP se encuentran un total de 675 predios como se observa en la Tabla 12. De estos la mayoría son minifundios (con áreas menores a 5 hectáreas), representados por 276 predios que corresponden al 40,9%. Esta tendencia a la minifundización está relacionada con las características topográficas y la localización de la subregión, lo cual ha moldeado la dinámica de establecimiento de la población.

La forma de tenencia de la tierra predominante históricamente se ha dado por grandes extensiones de tierra que fueron apropiadas a través de la ocupación y el establecimiento de cultivos de pancoger y han sido divididas a medida que se ceden de generación en generación. Existen también dinámicas puntuales y actuales, como el caso del corregimiento Jerusalén, en el municipio de Sonsón, donde los trabajadores de las mineras



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



del área han adquirido minifundios para construir sus viviendas; en el mismo sector se encuentran también pequeñas fincas con fines recreativos.

En segundo lugar, se encuentra la mediana propiedad, predios que van desde 5 hasta 50 hectáreas, los cuales están representados en 262 predios y corresponden al 38,8% del total de los predios del Distrito. Lo que se puede observar y la información suministrada por las Juntas de Acción Comunal es que los anteriores predios están destinados a agricultura y ganadería en su mayoría, algunos predios gozan de zonas boscosas para su conservación.

La gran propiedad, predios de más de 50 hectáreas, corresponde a 137 predios del total del DRMI, representando el 20,3%. Estos predios están destinados a actividades de minería de materiales, producción agrícola y una gran parte de los terrenos está destinada a la ganadería extensiva, actividad que ha creado conflicto por la presión que ejerce sobre los ecosistemas boscosos.

Tabla 12 Clasificación de predios según su extensión en el DRMI BMP

| | Tamaño predial | Número de predios | % predios por tamaño |
|--------------------------|----------------|-------------------|----------------------|
| Pequeña Propiedad | 0 - 0.99 ha | 198 | 29,3 |
| | 1 - 4.99 ha | 78 | 11,6 |
| Mediana propiedad | 5 - 19.99 ha | 133 | 19,7 |
| | 20 - 49.99 ha | 129 | 19,1 |
| Gran propiedad | 50 - 99.99 ha | 87 | 12,9 |
| | >100 ha | 50 | 7,4 |
| Total | | 675 | 100 |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

1.5.4 Tipo de propiedad

Gran parte de los predios mantienen la informalidad en la tenencia de la propiedad, las formas de tenencia van desde propiedad, arrendamiento, posesión y comodato entre otros. Los municipios de Sonsón, Puerto Triunfo, San Luis y San Francisco, están haciendo esfuerzos para poder formalizar parte de las tenencias y disminuir conflictos entre vecindades por límites de fincas.

La valoración de la tierra está determinada por la riqueza maderera con demanda comercial que cada predio posee y la distancia a las nuevas vías de comunicación construidas en las últimas décadas. Así, la forma de tenencia de la tierra predominante, muy ligada al primer factor, es la ocupación de predios por herencia, donde en la mayor parte de estos no cuentan con título de propiedad, solo con un documento de compraventa o inexistente en algunos casos (Imagen 11).



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Imagen 11 Predios del sector de La Hermosa – Sonsón



Fuente: Equipo técnico, Fundación Natura, 2020

1.5.5 Participación de género y la incidencia en la gestión territorial

En la propuesta para el análisis social del territorio, se prestó especial atención a la equidad de género, puntualmente a la identificación del rol de cada miembro de la familia en las diferentes actividades adelantadas a nivel tanto predial como veredal.

El enfoque de género en la institucionalidad ha sido históricamente orientado a incluir las mujeres en proyectos o procesos; sin embargo, este enfoque ha caído en errores como simplemente convocar o lograr participaciones someras de las mujeres, sin ahondar en este tema. Más allá de cumplir con la tarea de convocar, el trabajo realizado en este aspecto implicó un compromiso desde el conocimiento y la sensibilidad respecto al tema.

Para tener un diagnóstico claro sobre las dinámicas de género, se buscó obtener información al interior de las veredas y/o a nivel predial (núcleos familiares) dentro del DRMI BMP; para ello se aplicó una guía sobre roles y aspectos de género. Como resultado de la guía adelantada se pudo observar que el rol, las necesidades, los intereses y las expectativas tanto de mujeres como hombres, están muy ligados a lo cultural.

El análisis realizado permitió identificar que, en razón a las oportunidades de crecimiento personal, acceso a los recursos y la participación en la toma de decisiones personales y/o colectivas se presentan inequidades. Los resultados resaltan una alta carga de actividades para las mujeres a nivel predial; desarrollando procesos productivos pensados en obtener el sustento para el mantenimiento del hogar, además de cumplir con las tareas de atención a la familia y todas las actividades que esto conlleva. Por otro lado, se destaca la participación y liderazgo de las mujeres en temas comunitarios.

La concepción de género varía con las regiones y permite evidenciar que los comportamientos y habilidades están altamente relacionadas con lo cultural, social y permite reconocer las interdependencias entre hombres y mujeres, teniendo en cuenta aspectos como esquemas económicos, comunicación, demográficos, educativos y religiosos entre otros. Es aquí donde cobra real importancia la planificación con aspectos de género, para lograr una mayor equidad según las necesidades de los actores participantes.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



1.5.6 Sistemas productivos, prácticas y valor agregado

Los sistemas productivos dentro del DRMI BMP, están representados en realidades locales desde los predios, veredas, cuencas y el territorio, así como por las condiciones culturales, socioeconómicas, biogeográficas, geokársticas, bellezas escénicas o paisajísticas.

La mayor parte de los sistemas de producción desarrollados por las comunidades locales están relacionados con el sector agrícola y pecuario. Por su parte, la minería a nivel industrial de materiales para construcción es un renglón de gran relevancia para la economía del distrito.

Para analizar los sistemas de producción se realizó un ejercicio de diligenciamiento de una matriz de sistemas de producción con los actores locales, teniendo en cuenta los siguientes parámetros para las diferentes actividades productivas:

- **Aspectos Biofísicos:** relación con el suelo, presencia y uso de la biodiversidad.
- **Sociocultural:** tenencia de la tierra, composición y dinámica familiar, organizaciones presentes en el respectivo sector productivo.
- **Económico – Productivo:** autoconsumo, transformación, comercialización y/o mercadeo, disponibilidad de mano de obra y extraprediales.
- **Tecnico productivo:** relación técnico-productiva.

A continuación, en la Tabla 13, se encuentra información sobre los principales sistemas productivos presentes dentro del DRMI BMP.

Tabla 13 Principales sistemas productivos en el DRMI BMP

| Sistema productivo | Diagnóstico de la actividad productiva | |
|---|---|--|
| <p>Minería de materiales para construcción</p> |  |  |
| | <p>Dentro del área protegida se desarrolla explotación minera de calizas, esquistos y arcilla, siendo la minería una de las presiones más relevantes sobre los ecosistemas y también uno de los sectores que más genera empleo en el área. Son 12 empresas legalmente constituidas y con títulos mineros (Argos S.A, Asomardant, Bcalco, Cantecal S.A.S, Ecocementos S.A.S - IACOL Agregados S.A.S, Holcim S.A, Procecal S.A.S, Microminerales, SUMICOL S.A.S, Omya Andina S.A, Soluciones Urbanísticas, Calina, Minerales del campo) algunos con trayectoria de más de 20 años en el territorio.</p> <p>Las plantas de estas empresas se ubican en los corregimientos de Jerusalén, La Danta, paraje Las Palmas y vereda Las Hermosas del municipio de Sonsón, corregimiento</p> | |



El ambiente es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

Doradal del municipio de Puerto Triunfo y tienen influencia indirecta en el sector de La Hinojosa Municipio de San Francisco, zona perteneciente a la región del Magdalena Medio antioqueño, al suroriente del departamento.

La minería de producción y comercio del cemento, como dinamizadora de la economía de la zona, está rodeada de particularidades articuladas a los servicios alternos que se prestan. Ese es el caso del corregimiento de Jerusalén, que inició su proceso de urbanización a partir del asentamiento de los obreros pertenecientes a la empresa Cementos Río Claro, absorbida hace algunos años por la compañía ARGOS S.A. En Jerusalén se prestan servicios de alojamiento, ventas de alimentos, lavado de ropa, servicios de mecánica, soldadura, lavado de vehículos, parqueadero de tractomulas y camiones y servicios de transporte entre otros, todo lo anterior asociado a la explotación minera.

Otra de las empresas del sector es la Asociación de Marmoleros del corregimiento La Danta (ASOMARDANT) que se creó en el año 2002 y es el referente de progreso del Magdalena Medio Sonsoneño, minería netamente comunitaria, con 43 asociados, genera 20 empleos directos en la comunidad de La Danta. La asociación se dedica a procesar material calcáreo para empresas que producen alimento para aves y ganado (p.ej. Colanta) y también para plantas que producen cal para el tratamiento de agua; abastecen también a empresas de la construcción entre otras. En los objetivos de ASOMARDANT esta continuar de la mano de la autoridad ambiental Cornare haciendo acuerdos para lograr una minería sostenible en el tiempo y amigable con el entorno, adelantan un proceso de restauración implementando un corredor biológico en la cordillera Carrizales beneficiando la fauna del distrito.

Cornare ha venido adelantando agendas de trabajo concertadas con el sector minero en lo referente al manejo ambiental y la creación del DRMI BMP y su plan de manejo, por lo que se han venido desarrollando mesas de acuerdos con los actores de la minería.

Entre las prácticas sostenibles, Argos inició la fabricación y distribución de cemento verde o amigable con el ambiente en la planta Río Claro, este cemento disminuye el uso del tradicional Clinker (material base para la elaboración del cemento), gracias a la incorporación de arcillas activadas térmicamente (puzolana artificial). Cabe anotar que, durante el montaje de esta nueva línea de elaboración de cemento verde, la compañía generó más de 600 empleos, de los cuales el 30% provino de zonas aledañas a la operación.

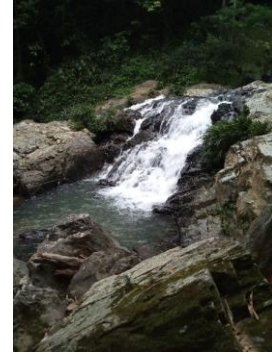
Argos cuenta con un centro de producción vegetal para la conservación de especies de flora del bosque húmedo tropical; programas de educación ambiental y conservación de especies en vía de extinción; el proyecto Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), registrado ante las Naciones Unidas en el 2011; y el esquema BanCO2, que trabaja por la protección del medio ambiente, otorgando pagos por servicios ambientales como beneficios económicos a las familias vinculadas.



Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

Turismo



Quizá el mayor potencial del territorio del DRMI se encuentra en el sector turístico, en especial el ecoturismo, turismo de naturaleza y rutas geoarqueológicas. La abundancia de elementos naturales dada por las características climáticas, topográficas e hidrologías ha generado biodiversidad, paisaje y parajes de gran belleza escénica, que convierten las actividades turísticas en fortaleza para el DRMI. Además, a estas actividades turísticas respetuosas con el ambiente, les agrega valor el ser promisorias dentro del marco del posconflicto.

Se encuentran asociaciones, grupos comunitarios e iniciativas privadas que ofrecen los servicios a locales y visitantes. Iniciativas privadas como la Reserva Natural Cañón del Río Claro, están orientados a prestar servicios de ecoturismo e investigación sobre la biodiversidad en convenio con la academia e institutos.

Como ejemplo de la articulación de los diferentes elementos naturales para el turismo en el DRMI, se mencionan aquí dos rutas ya establecidas, en el corregimiento de El Prodigio, y cuya narrativa actual ha recibido aportes de la academia y el conocimiento local. En la ruta A, el recorrido inicia en el cerro Pepinos, en el kilómetro 2 de la vía El Prodigio a Puerto Nare, un lugar apropiado para contemplar los cúmulos de mármol; luego se llega al petroglifo El Búho, que invita a deleitarse con el tallado en piedra realizado por los antepasados que habitaron la zona al exterior de la caverna. Desde el río se avistan casi todas las rocas que se encuentran en las montañas de El Prodigio, los caminantes pueden allí identificar sus formas, texturas y colores para diferenciarlas; al seguir el recorrido, se llega a la Cascada del Amor, donde los visitantes pueden refrescarse en esa pequeña cascada, cuya característica es que el agua cae lavando las rocas grises de un gran batolito; se termina la ruta en la Cuneta del Diablo, más y más agua, un sitio ideal para bañarse (Rendón, 2019).

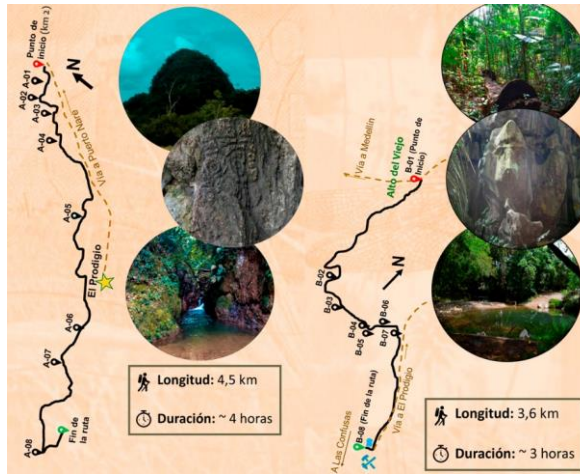
En la ruta B son protagonistas los bosques, las cavernas y los hallazgos de arte rupestre en la zona. Es un tramo de la ruta ideal para los amantes del senderismo, que permite también el avistamiento de flora y fauna. Esta ruta se inicia en el Alto del Viejo, ubicado en el kilómetro 3 de la vía que conduce de El Prodigio a la autopista Medellín – Bogotá; tras la marcha se avista el tronco caído de un Cagüí (*Cariocar glabrum*), especie nativa centenaria, catalogado como patrimonial y monumental por sus dimensiones aproximadas de más de 2 metros de ancho en la base y 30 metros de altura y una edad entre 150 y 200 años; es el símbolo allí de la deforestación ocurrida; “*al avanzar por las pequeñas explanadas se percibe en el interior de la vegetación las huellas humanas del pasado en el lugar, que fueron, posiblemente, los sitios de ocupación temprana en la zona*”. Luego se llega a la Caverna El Tigre, una formación rocosa con pictografías de los antepasados para terminar en un balneario y así finalizar esta ruta geoarqueológica



Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

(Rendón, 2019). A continuación, el volante turístico de la ruta georquológica de El Prodigio.



Fuente: Adaptado de Rendón (2019).

Cabe resaltar el desarrollo turístico de la Reserva Natural Cañón del Río Claro, un esfuerzo privado iniciado en 1970 que ha logrado un proceso de conservación, al proteger bosques húmedos junto a su fauna asociada en el cañón del río. El proyecto Ecoturístico además de ser un gran esfuerzo de conservación *in situ*, brinda a los visitantes escenarios naturales para el disfrute y conocimiento de los ecosistemas allí presentes.

El ecoturismo allí desarrollado, ha ido de la mano de la sostenibilidad y la implementación de actividades amigables con el entorno. La conservación, investigación y educación son sus principales objetivos, además de desarrollar procesos de extensión con las comunidades locales, brindando apoyo a la construcción de modelos de uso y aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales de forma sostenible.

La reserva, consiente de la problemática asociada al desarrollo minero y la conservación; es pionera en el desarrollo de corredores biológicos para interconectar fragmentos de bosques, buscando con ello traer beneficios como el intercambio de información genética de flora y fauna de los ecosistemas presentes.

Agrícola





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

La agricultura local es diversa en productos y consta de producciones campesinas con destino al autoconsumo, a la comercialización veredal, municipal y en algunos casos al consumo regional, abarcando diferentes niveles de economía de mercado. Los productos que comúnmente se comercializan son caña, cacao y café.

La mano de obra agrícola es principalmente familiar, cuando se requieren jornales extras se contrata personal fuera del predio o extraprediales. La asistencia técnica para los sistemas de producción es poca, la realizan Umatas, Ugam, Saryma o secretarías de agricultura y medio ambiente desde los municipios, la mayor parte de los productos se cultivan de manera tradicional. Hay presencia de cultivos ilícitos, es una actividad económica que se trasmite de generación en generación, particularmente requieren una gran cantidad de insumos químicos, teniendo un alto impacto ambiental.

La caña panelera es fuerte y de gran importancia en la economía de la zona; luego, en menor medida le sigue el cacao. Las labores agrícolas de estos dos cultivos se realizan en su mayoría de manera artesanal, el grado de tecnificación varía de acuerdo con las condiciones de cada localidad.

A menor escala se cultivan café, aguacate, plátano, banano bocadillo, yuca y frutales de clima medio y cálido. La mayoría de estos cultivos son plantados en arreglos de pan coger y son manejados de forma tradicional, sin asistencia técnica, teniendo poca aplicación de suministros químicos (fertilizantes sintéticos y pesticidas), lo cual permite una alta incidencia de fauna asociada.

Dentro del distrito, es poca la transformación de productos agrícolas, ocurriendo principalmente en la caña panelera y el cacao. Para la fabricación de panela hay trapiches artesanales o medianamente tecnificados tanto privados como comunitarios; estos últimos cumplen con estándares de calidad y con programas de diversificación de productos, produciendo panela pulverizada y granulada además de la tradicional panela en bloque.

Entre las asociaciones del gremio agrícola se encuentra la Asociación Ambientalista Sol y Suelo, de la vereda Pocitos, del corregimiento de Aquitania. Esta organización cultiva caña panelera de forma tradicional, sin fertilización química ni aplicación de enmiendas al suelo.

Dentro de los cacaoteros se encuentran las asociaciones como Asociación de Cacaoteros del Corregimiento del Prodigio ASOCAPROI y la Asociación de Familias Guardabosques ASOFAGUA en el municipio de San Francisco. Ambas asociaciones cosechan y transforman de manera artesanal el cacao; parte de la producción la venden localmente y otro porcentaje lo venden a la Nacional de Chocolates en Río Negro, Antioquía.

A continuación, se presenta información más detallada sobre las asociaciones de cacaoteros. ASOCAPROI nació en el año 2015 y en la actualidad hay 11 familias asociadas, han recibido capacitaciones en técnicas del cultivo, transformación del producto e implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA). Trabajan sin aplicar químicos, procurando la protección del entorno; tienen como objetivo convertir las fincas en empresas donde se realice la transformación del producto.

ASOFAGUA fue creada en el año 2011, cuenta con 170 productores activos que, han participado como beneficiarios de proyectos gestionados y ejecutados desde la misma asociación y enfocados al cultivo de cacao, café, piscicultura y cultivos de pan coger. En el municipio de San Francisco cuentan con alrededor de 300 hectáreas en cacao bajo sistemas agroforestal de plátano y maderables. Para el DRMI esta actividad productiva



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales





Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

se desarrolla en las veredas de La Hinojosa, La Florida, Pocitos y La Fe. La producción adolece de asistencia técnica y tienen poca implementación de BPA.

La asociación realiza procesos de transformación obteniendo productos con marca “Cacao y Café San Francisco”, producto natural, el cual es comercializado en la localidad y su proyección es llevarlo a mercados regionales, nacionales e internacionales. La asociación viene dinamizando las ferias campesinas, con el fin de promover sus productos, realizando actividades de intercambio de semillas y venta de productos, incluidos algunos con procesos de transformación como: harina de plátano, mermeladas, y tortas de diferentes productos agrícolas.

Entre las entidades que han contribuido con el fomento del cultivo de cacao, cabe mencionar el Programa Familias Guardabosques a través del establecimiento de 150 hectáreas de cacao para sustitución de cultivos de uso ilícito. Naciones Unidas, Fedecacao e Incoder actualmente están realizando un proyecto de desarrollo rural con enfoque territorial.

El cultivo del plátano se encuentra principalmente en sistemas agroforestales asociado a otros cultivos como café, cacao, caña, yuca, frijol, maíz, frutales y algunos maderables. La producción de plátano se presenta como potencial porque sirve de complemento a los ingresos de las familias que cultivan otros productos, siendo manejado de manera tradicional.

La huerta casera ha sido implementada en algunos predios de la zona, impulsadas por proyectos de retorno y como complemento para la nutrición familiar. Con ellas se ha buscado garantizar la soberanía, la seguridad y la suficiencia alimentaria con modelos de producción ecológicos, para luego continuar con su proceso buscando la generación de excedentes para ser llevados al mercado local. También se han adelantado algunos proyectos productivos en las instituciones educativas pero gran parte de ellos se han acabado en la época de vacaciones de los estudiantes.

Entre las posibilidades de crecimiento cada organización o productor agrícola está el poder emprender con nuevos productos o servicios con atributos especiales como sellos y marcas, producciones artesanales o producciones orgánicas entre otros. La agricultura que apoye la conservación de la biodiversidad es fundamental, por encontrarse dentro del área protegida.

Ganadero



En el censo agropecuario 2020, realizado por el ICA, se registraron para los municipios que hacen parte del área protegida un total de 2.453 fincas ganaderas. El municipio de Sonsón presenta el mayor número de fincas con 1.518, seguido por San Luis con 416, San Francisco con 273 y Puerto Triunfo con 246. En lo que respecta al DRMI BMP, el número total de fincas ganaderas se encuentran concentradas en el municipio de Sonsón por el Magdalena Medio, corregimientos de La Danta y Jerusalén, mientras que, para los





Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

municipios de Puerto Triunfo, San Luis y San Francisco se reportan menos establecimientos de producción ganadera. Además del ganado bovino se reportan también otras especies pecuarias como búfalos y ganado ovino y caprino.

En el DRMI la producción de ganado bovino es doble propósito, se lleva a cabo en grandes extensiones de terreno, con bajos niveles de calidad y productividad, y basada en razas criollas no mejoradas. Generalmente se exponen los potreros al sobrepastoreo, manejando inadecuadamente los recursos naturales.

En el corregimiento de La Danta, se han realizado algunos ejercicios de mejoramiento genético de las razas, igualmente se han llevado a cabo iniciativas para mejorar las pasturas, estableciendo pastos mejorados como Brachiaria para reemplazar los pastos criollos. Según datos de Saryma a la fecha se tiene un estimado de 35.0000 bovinos para La Danta, en su mayoría destinados a la ceba y un porcentaje bajo dedicado al doble propósito.

El municipio de Puerto Triunfo, aunque muy ganadero en el Magdalena Medio, reporta un bajo porcentaje dentro del Distrito, corresponde a las veredas Balsora, Florida y Tres Ranchos. La ganadería es de corte extensivo y se enfoca en ceba, muy pocos son los que se dedican a actividades de doble propósito.

La explotación ganadera en el municipio de San Luis se desarrolla principalmente en el corregimiento del Prodigio, en las veredas Las Confusas y Los Medios, en un 90% doble propósito, se realiza en explotación extensiva, la leche producida es comercializada en Doradal. En los últimos años han aumentado las prácticas silvopastoriles. Cuenta con una plaza de ferias para el comercio del ganado en el corregimiento de El Prodigio, con poco movimiento actualmente, pues apenas resurge después del conflicto armado vivido. Según datos reportados por la Umata se cuentan con aproximadamente 12.000 cabezas de ganado para el sector del Prodigio.

La ganadería en municipio de San Francisco es manejada de forma extensiva y concentrada en las veredas de Pocitos y La Fé, se utilizan cruces básicos de cebú con criollo. Según datos del inventario agropecuario del municipio para el 2015 se contaba con 2.939 cabeza de ganado bovino.

Para la producción ganadera poco se evidencia valores agregados, solamente, en algunos casos, se pueden ver implementaciones de sistemas silvopastoriles que buscan una alternativa de alimentación para el ganado y de otro lado contribuir a no abrir nuevos espacios de potreros, favoreciendo la conservación del bosque. Al igual que ocurre en la producción agrícola, la expectativa de las comunidades es poder implementar procesos de reconversión de los sistemas productivos para lograr eficacia en su producción y contribuir también a la conservación de la biodiversidad del Distrito de Manejo Integrado.

Forestal





Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

La explotación intensa y descontrolada a la que se han sometido los bosques de la región ha agotado las especies forestales consideradas de mayor importancia comercial; por ello, la extracción de madera, aunque sigue siendo importante, ha ido perdiendo importancia en algunos sectores del DRMI. Las especies forestales valiosas que aún se conservan se encuentran en sitios de difícil acceso, lo que hace que los costos de extracción sean relativamente altos. Algunas maderas valiosas que se han identificado con ayuda de las comunidades y que aún se encuentran en la zona son: Guacamayo, laureles, Comino, Gallinazo Negro y Blanco, Dormilón, Otobo, Canelo, Higuierón, Cascarillo Carate, Guamo, Siete Cueros, Coronillo y Guano entre otros.

La mayor parte de las comunidades locales utilizan leña para la cocción de sus alimentos y algunas familias producen carbón vegetal. Además de la leña, otro de los usos de madera es la extracción de tutores para los diferentes cultivos. Además de estos usos, la madera tiene un rol muy importante en la construcción de casas o mejoras de techos y paredes de las viviendas, también para la adecuación de caminos y la construcción de cercas.

Cornare a través de diferentes programas viene capacitando a las comunidades locales sobre la obtención de permisos para el aprovechamiento forestal de bosques u árboles aislados y cómo obtener salvoconductos para la movilización de la madera. Algunos acatan la normatividad, otros se dedican a sacar clandestinamente la madera, perjudicando considerablemente el ecosistema y claramente sin realizar medidas de compensación.

El interés de algunas comunidades es utilizar productos forestales no maderables como semillas, resinas, fibras y exudados de las plantas del bosque, haciéndolo de forma sostenible, y así dar un valor agregado al bosque, aportando a la conservación del ecosistema.

Meliponicultura y apicultura



El sector apícola es bien acogido por las comunidades locales, generando producción de miel por meliponicultura, que se refiere a la cría y manejo de diferentes especies de abejas sin aguijón; así como por apicultura, que se refiere a la cría y manejo de la abeja con aguijón (*Apis mellifera*). En el DRMI BMP las producciones están principalmente en las veredas Santa Rosa en Sonsón y La Hinojosa en el municipio San Francisco.

Los productos apícolas (tanto de abejas con y sin aguijón) tienen un beneficio económico, alimenticio y medicinal para el ser humano. Además, la cría de abejas tiene un papel muy importante en la polinización de cultivos y de flora en ecosistemas naturales, aportando a sistemas productivos sostenibles en términos económicos y a la estabilidad de los ecosistemas.

En convenio entre Cornare y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, se adelanta desde el 2016, un análisis palinológico y





Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

fisicoquímico de la miel en la zona. El estudio busca identificar las especies florales que visitan las abejas a lo largo de un año, para así evaluar si tienen diferentes preferencias alimenticias y con ello contribuir a las buenas prácticas de manejo en relación con las abejas y la vegetación nativa.

Cornare también ha venido fortaleciendo y tecnificando la meliponicultura con la implementación de buenas prácticas productivas y de conservación de la biodiversidad en algunas áreas del DRMI. Además, tras un convenio entre Cornare y la Fundación Nuestra Gente, se logró establecer la meliponicultura en instituciones educativas de la región como herramienta pedagógica de educación ambiental.

En el marco de ese convenio los “Guardianes de las Abejas”, así son llamados los niños y jóvenes de 50 instituciones educativas del oriente antioqueño, se capacitan a través de la práctica experiencial sobre la importancia de conservar las abejas meliponas y la flora melífera. Con la iniciativa se pretende sensibilizar sobre la importancia de las meliponas, trabajando con los niños talleres didácticos sobre diferentes aspectos de la meliponicultura. Entre las actividades se encuentran:

- Instalación de colmenas en las instituciones educativas
- Visitas para verificar el desempeño de la colmena
- Talleres sobre la cosecha de la miel, la reproducción de las colonias y los huertos melíferos.

Se pretende que los niños de primero a quinto grado aprendan desde la observación, de sexto a noveno se lleva a cabo un proceso de investigación y con los grados superiores se proyecta una visión empresarial y de emprendimiento con el acompañamiento de los padres de familia, quienes también reciben talleres sobre meliponicultura. El proyecto pretende a la vez que los campesinos de la región se capaciten en la actividad apícola.

Piscícola



La actividad piscícola es realizada a baja escala y cuenta con estanques construidos de manera artesanal y algunos con especificaciones técnicas. Esta actividad es, en su gran mayoría, para el autoconsumo y los excedentes se comercializan entre los habitantes de cada sector, generando ingresos a pequeños productores. Las especies que se producen son Tilapia Roja, Tilapia Negra y Cachama, siendo esta última la más apetecida por el consumidor local.

Las comunidades de San Luis, San Francisco, y Sonsón han venido recibiendo capacitaciones desde Cornare para el establecimiento de unidades productivas. La zona de San Francisco cuenta con abundantes fuentes de agua, pero la topografía no



Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

contribuye con la actividad piscícola. En el corregimiento de Jerusalén en viviendas que están ubicadas cerca de la bocatoma de agua, se cultiva cachama para el autoconsumo.

En el sector de La Hermosa, Sonsón, quedan las instalaciones de la piscícola El Rosario, producción que dinamizó por un tiempo la economía local. En la actualidad se encuentra inactiva, el predio fue adquirido por el Sr. Juan Guillermo Garcés, que manifiesta, querer implementar un programa de investigación alrededor de la piscicultura, para darle uso a las instalaciones y en consonancia con la conservación de la biodiversidad.

Porcícola



En el DRMI se ha venido desarrollando la actividad porcícola a pequeña escala, alimentado los cerdos con subproductos de la finca para tener en ellos una fuente de ahorro para el mejoramiento de los ingresos familiares. En los últimos años se ha ido incrementado esta línea productiva y actualmente los productores piensan la actividad con fines comerciales de mayor escala.

Actualmente se encuentra vigente un acuerdo entre Cornare y Porkcolombia (Fondo Nacional de la Porcicultura), para el fomento del crecimiento verde y el desarrollo compatible con el clima enfocado en la porcicultura en el oriente antioqueño. Esta iniciativa busca que este sector económico avance con la implementación de sistemas de producción más amigables con el medio ambiente, involucrando acciones de mitigación y adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de nuevas economías y acciones de producción porcícola.

Esta iniciativa permite que granjas porcícolas, asociadas o no a Porkcolombia, se adhiera al acuerdo, el cual tiene como principal requerimiento contar con los permisos ambientales necesarios para el desarrollo de la actividad económica. Históricamente la porcicultura conlleva problemas ambientales como la generación de gases de efecto invernadero (producidos a partir de la fermentación entérica y la gestión del estiércol) y la contaminación de fuentes hídricas por la mala disposición de la porcina entre otras.

La idea con el acuerdo es que los productores inicien un proceso de crecimiento verde, avanzando en cuatro categorías definidas: semilla (productores con los permisos ambientales), plántula (porcicultores que cumplen los compromisos de los planes de trabajo anual y hayan medido su huella de carbono), árbol (productores con indicadores ambientales e implementación de tecnologías para la reducción de los gases de efecto invernadero) y bosque (porcicultores con certificación de proceso verde y en Buenas Prácticas Porcícolas).

El convenio trabaja en cuatro líneas:



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Sistema productivo

Diagnóstico de la actividad productiva

- Desarrollo Tecnológico e Investigación Aplicada, con la cual se busca facilitar la articulación entre los productores y el acceso a tecnología, además del fomento de la investigación.
- Crecimiento Verde, la cual procura definir acciones para la disminución de gases de efecto de invernadero y prevenir el calentamiento global.
- Educación, Visibilización y Participación, esta línea busca propiciar espacios para la capacitación e intercambio de conocimiento, y la implementación de un canal de comunicación gremial.
- Incentivos, con los cuales se buscan establecer beneficios tributarios, estímulos a la inversión ambiental, financiamiento para el crecimiento verde y para la negociación, adquisición y comercialización de ecobonos.

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



1.5.7 Expectativas y visión de las comunidades

En los acercamientos que se llevaron a cabo con los diferentes actores, estos demostraron gran interés por participar en la formulación del Plan de Manejo (PM) del DRMI BMP y, requirieron ser tenidos en cuenta para la implementación de las acciones en los diferentes municipios. La declaratoria del DRMI BMP fue calificada por los actores como un hecho significativo, haber participado de ella, articulándose en mismo espacio, ha llevado a que la gestión tenga una visión integral donde todos tienen su corresponsabilidad, convirtiéndose en un referente para la visibilización del trabajo llevado a cabo por cada actor.

La formulación del PM del DRMI BMP se convirtió en un reto, ya que debe plasmar la información técnica integrada a los saberes de las comunidades y actores que hacen parte del área protegida. Las expectativas de cada actor están, no solo en la formulación del PM, sino en cómo darle continuidad al proceso, y lo más importante, que el PM refleje las necesidades y oportunidades de trabajar en pro del área protegida y de la calidad de vida de las comunidades mismas. Entre los propietarios de predios hay conciencia de que, al tratarse de un área protegida, se generan restricciones en el uso del suelo y les preocupa este tema; sin embargo, también saben que, al trabajar de forma articulada y de forma sostenible se pueden mejorar las condiciones tanto del área como de ellos mismo.

Se destaca entre los actores el sector minero, que no ha sido indiferente a las necesidades del DRMI BMP y con una mirada crítica a sus actividades, se ha movilizado a realizar acciones dirigidas a la sostenibilidad y apoyar la gestión del DRMI en pro de las comunidades y la conservación. Parte de sus esfuerzos han sido en compensaciones que se realizan y tendrán a futuro impactos positivos tanto a nivel social y biológico.

1.5.8 Respuesta institucional y social a los requerimientos de administración y manejo

Con la declaratoria en 2019 del Distrito de Manejo Integrado Bosques Mármoles y Pantágoras, Cornare compromete los principios éticos y los propósitos institucionales con la aplicación de una política integral corporativa, con el fin de ser efectivos frente a las demandas y propósitos contemplados en los procesos de conservación y manejo sostenible del área.

Lo anterior, teniendo en cuenta que el proceso de gobernanza que se gesta en el territorio para el manejo del DRMI BMP esta apenas comenzando, se espera que con el tiempo se consolide. El resultado esperado es una forma de gestión compartida con todos los actores que hacen parte del área protegida, con el propósito de tomar las decisiones concertadamente, apuntar a disminuir las vulnerabilidades y aprovechar las oportunidades o potencialidades del distrito, en pro de su conservación, uso sostenible y el bienestar de sus habitantes.

En consecuencia, para el DRMI BMP y su Plan de Manejo, la bitácora para su gestión en los siguientes cuatro años están soportados en el Plan de Acción Institucional 2020 -2023, además de todo el apoyo y la gestión que se puede realizar con los actores mineros y empresariales que hacen parte del área protegida. A continuación, se mencionan apartes del Plan de Acción y la gestión para la articulación de los proyectos que están en ejecución y por ejecutar en el DRMI BMP.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Fundación
Natura
COLOMBIA



En el Plan de Acción la Corporación le apuesta al crecimiento verde como estrategia integral de crecimiento económico, bienestar social y minimización de impactos ambientales. Como política institucional, consiste en iniciar un proceso de construcción de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima en el oriente antioqueño. Busca que se minimicen los riesgos ambientales y sociales, con capacidad de reducir la vulnerabilidad y aprovechar las oportunidades de escenarios como biodiversidad, inversión, uso eficiente de los bienes y servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las estructuras de gobernanza.

En su línea estratégica 3. “Autoridad Ambiental y Gestión Integral de los Recursos Naturales”, contiene el programa 4 “Gestión Integral de la Biodiversidad”, el cual posee tres proyectos: “Gestión de la biodiversidad”, “Gestión de las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos” y “Servicios ambientales comunitarios PSA con metodología BanCO2”. Lo anterior apunta a un trabajo a realizarse en el período de este Plan de Acción, además de otras líneas estratégicas del Plan que de alguna forma pueden apoyar en la ejecución de acciones que se plasmen en el Plan de Manejo del DRMI BMP.

En materia administrativa y financiera, Cornare se encarga de optimizar el uso de los recursos y así responder en forma ágil y oportuna a las necesidades de la comunidad para el logro de los objetivos misionales y del Estado. Esto se logra a través de recursos económicos (tasas retributivas y compensatorias, tasas por uso y aprovechamiento del agua, exenciones e incentivos tributarios, pago por bienes y servicios ambientales a través de proyectos de compensación); facilitadores (acuerdos de crecimiento verde y cambio climático con los sectores productivos y entes territoriales, la gestión a través del banco de proyectos, el programa de intercambio de servicios PRISER con presupuesto participativo) y la coordinación y gestión interinstitucional. En la Tabla 14, se identifican los proyectos que se encuentran en ejecución y pueden articularse al DRMI BMP.

Tabla 14 Proyectos que se adelantan en DRMI BMP

| Línea | Proyecto |
|---|---|
| Agua, biodiversidad y desarrollo sostenible | “Huella Viva” Grupo Argos, Fundación Amazonas, Fundación Natura, Instituto Humboldt y Ciclo Siete |
| Investigación | Monitoreo participativo de los bioindicadores de calidad del agua de la subcuenca las Mercedes. Fundación Argos - Instituto Humboldt |
| Restauración, conservación y desarrollo productivo | Ecoflora - Cares. Se está ejecutando el proyecto de Jagua en la cuenca media de río Claro |
| Restauración, conservación y apropiación | Estrategias para la restauración de sistemas productivos asociados a la conservación del corredor felino. Convenio 396 entre La Fundación Argos y Cornare |
| Turismo | Gestión integral del patrimonio cultural y natural. Fundación Amazonas, y el Instituto de Cultura y Patrimonio de Antioquia, con la financiación de Fonds Whiting |
| Productivo – Ganadería | Implementar sistemas productivos con el desarrollo de acciones de mejoramiento genético desde la inseminación artificial y establecimiento de sistemas silvopastoriles para el mejoramiento de la nutrición animal por el sector de La Danta, municipio Sonsón. |



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Desde Cornare y con el apoyo que ha tenido desde la Fundación Natura y las demás gestiones que se proyecten para el DRMI BMP, se tienen un panorama favorable a nivel institucional y social en lo que se refiere a los requerimientos tanto administrativos como sociales para la gestión, la administración y la ejecución del Plan de Manejo.

1.6 Análisis de amenazas y riesgos climáticos

La Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare – Cornare, en el año 2015 – 2016, formuló el “Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño”, con el apoyo técnico de WWF y Fundación Natura y el financiamiento y apoyo de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN).

Dicho plan generó información valiosa para el oriente antioqueño y esto se articuló con el nuevo plan de acción de la corporación “Plan de Acción 2020-2023. Conectados por la Vida, Equidad y el Desarrollo Sostenible” para desarrollar diferentes análisis y acciones en el tema de cambio climático. Para el DRMI BMP, se extrajo la información climática que permita conocer los posibles escenarios, sin embargo, esta debe ser analizada a nivel técnico con expertos en el tema. A continuación, se presentan los escenarios y las hipótesis con respecto a las afectaciones que incurrirían en el DRMI BMP.

1.6.1 Escenarios cambio climático

En cuanto a precipitación y temperatura, según el análisis la precipitación se estiman menores cambios para los municipios de San Luis, San Francisco y Puerto Triunfo; para el municipio de Sonsón se presenta cambios moderados en el aumento del porcentaje de precipitación en cada periodo. En cuanto a temperatura, el panorama de cambios es mayor para los municipios de Puerto Triunfo, San Luis y San Francisco con cambios mayores a 2°C para finales del presente siglo.

En el tema de amenazas hidro-meteorológicas, se determinó que zonas susceptibles a deslizamientos de tierra se presentan, con alta amenaza (Muy Alta) en los municipios de Sonsón y Puerto Triunfo; áreas que poseen amenaza alta y moderada se ubican en los municipios de San Luis y San Francisco.

Zonas con mayor susceptibilidad a inundación se identificaron en los municipios de Sonsón, San Luis y Puerto Triunfo; sin embargo, como lo dice el estudio, todo el Oriente Antioqueño es susceptible a este fenómeno. Las zonas más propensas a incendios forestales se encuentran en los municipios de Puerto Triunfo, San Francisco y San Luis.

En el análisis de riesgo climático para los municipios que están dentro del DRMI BMP, calculado con el índice integrado de riesgo climático, sobresale el alto índice de riesgo climático de Puerto Triunfo, los demás municipios presentan valores más bajos de riesgo climático. Esto no quiere decir que no sea prioritario desarrollar acciones para la reducción de la vulnerabilidad, el mejoramiento de su capacidad de adaptación y el incremento de la resiliencia ante los fenómenos de cambio global (Tabla 15).



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Tabla 15 Índice Integrado de Riesgo Climático (IIRC) y sus variables para los cuatro municipios que hacen parte del DRMI BMP

| Municipio | Pobla. (2015) en | % de cambio en zonas de vida | % de cambio en | Índ de riesgo | Área agrícola cosechada en | Unidades económicas en condición | Índice de riesgo climático | Índice Integrado de Riesgo Climático |
|----------------|------------------|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| San Luis | 352 | 54,66 | 6,92 | 0,05 | 427 | 181 | 0,36 | Bajo |
| San Francisco | 1.045 | 70,52 | 6,46 | 0,00 | 344 | 68 | 0,17 | Bajo |
| Puerto Triunfo | 20.062 | 9,28 | 12,36 | 0,43 | 115 | 242 | 0,40 | Muy Alto |
| Sonsón | 3.115 | 30,42 | 7,99 | 0,03 | 2.349 | 371 | 1,00 | Alto |

Fuente: Cornare (2016 a)

1.6.2 Acciones de mitigación y adaptación

Las acciones de mitigación y adaptación para el área protegida están planteadas en el Plan de Acción 2020 - 2023 de Cornare; donde, para los cuatro años de su vigencia de administración se tienen programadas acciones dentro de la Línea Estratégica 1. Cambio Climático y Gestión de Riesgo. Esta línea contiene los proyectos tanto para la mitigación como para la adaptación en toda la jurisdicción de Cornare y, para las áreas protegidas tiene un espacio de articulación en las acciones a realizarse, muy puntualmente en “establecer el marco metodológico para calcular los impactos del cambio climático en la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos dentro de las áreas protegidas”. La generación de esta información será de mucha utilidad para las áreas protegidas del Oriente antioqueño, lo que permitirá tener la posibilidad de conocer y así mismo tomar las decisiones en pro de las áreas protegidas.

1.6.3 Hipótesis planteadas sobre afectaciones del cambio climático

A nivel nacional no se ha realizado algún estudio que aborde las implicaciones del cambio climático sobre los ecosistemas kársticos. Sin embargo, se pueden generar hipótesis con base en acercamientos que hacen grupos de investigadores en otros lugares. Por ejemplo, el cambio climático puede generar problemas ambientales en ecosistemas kársticos si disminuye la precipitación e incrementa la temperatura; un cambio en estos dos factores implicaría la reducción del agua subterránea y de las zonas de recarga en este tipo de geosistemas (Jia, Zang, Zheng, & Xu, 2017). Otros escenarios plantean que el flujo de agua en las zonas de recarga y acuíferos de los sistemas kársticos podrían verse seriamente afectados por cambios leves en temperatura o precipitación (Chen, Hartmann, Wagener, & Goldscheider, 2018).

Lo anterior podría arrojar hipótesis acerca de cómo podría influir el cambio climático en el ecosistema kárstico del área protegida. Sin embargo, se hace necesario hacer estudios de tipo hidrogeológico y de modelamiento de clima para conocer cuál sería el efecto más probable del cambio climático sobre el sistema de cavernas del Oriente de Antioquia, incluyendo el que se encuentra asociado al área protegida.



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



A nivel global se espera que el cambio climático altere la distribución de las especies, alterando así sus requerimientos de hábitat, lo que podría generar que se expongan a áreas de alta vulnerabilidad o a que se extingan completamente por las nuevas condiciones ecosistémicas.

Asimismo, se cree que el cambio climático puede afectar aún más aquellas áreas de endemismos o *hotspots* de biodiversidad, puesto que las especies con un ámbito de distribución más restringido podrían verse seriamente afectadas si las condiciones de su hábitat natural se ven afectadas por el cambio climático. Por ejemplo, la riqueza ornitológica de la región del Magdalena Medio situada debajo de los 1.000 msnm podría verse levemente afectada ante un escenario de cambio climático; pero en las zonas superiores a los 1.000 msnm podría presentarse una pérdida significativa de biodiversidad (Velásquez-Tibatá *et al.*, 2013). Otros grupos que podrían verse afectados por el cambio climático son los anfibios (Blaustein *et al.*, 2010), las plantas y los vertebrados (Moura *et al.*, 2016), (Buisson *et al.*, 2013).

1.7 Prioridades de manejo y de conservación

Para el DRMI BMP se identificaron las prioridades de manejo y conservación, estas están alineadas con los objetivos de conservación del área protegida y sus valores objeto de conservación, así como a las estrategias de manejo y los ejercicios de ordenamiento y de planificación estratégica que se llevaron a cabo en la construcción del Plan de Manejo. A continuación, se hace referencia a las prioridades de manejo y conservación.

Prioridades de manejo del DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras

- Disminuir y prevenir la fragmentación o pérdida de las coberturas boscosas por extracción de madera ilícita. Según los datos del IDEAM para el año 2018 se tiene una tasa de deforestación de 19,1 ha para el DRMI BMP, lo que represento un aumentando del 9.8% respecto al año 2017. Esta deforestación tiene una mayor representatividad en las veredas Las Confusas y El Prodigio del municipio de San Luis y en las veredas La Mesa, Santo Domingo y Mulato Ato del municipio de Sonsón.
- Disminuir la ampliación de la frontera agropecuaria. Siendo la ganadería el segundo uso actual más representativo en el DRMI con 3.357 ha, tiene asociando más del 80% de las 120 ha de zonas quemadas en el distrito, lo cual genera un gran problema en la regulación hídrica por pérdida de las coberturas naturales existentes.
- Impulsar el proceso de conservación de los ecosistemas mediante los diferentes mecanismos del pago por servicios ambientales.
- Promover la investigación y el conocimiento de la biodiversidad del área.
- Promover la investigación del corredor kárstico para seguir generando información acerca de la geodiversidad e importancia geológica y arqueológica del área protegida.
- Consolidar el esquema de gobernanza a través de la estrategia de participación y comunicación incluyente, enfocada en el desarrollo socioeconómico y cultural rural además de la conservación del área protegida.

Prioridades de conservación del DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras

- Es necesario orientar esfuerzos al conocimiento de las especies de flora recién descubiertas para la ciencia y realizar nuevas exploraciones en zonas no inventariadas.





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Además, fomentar la investigación de posibles usos promisorios de la flora nativa, ya que se podrían generar estrategias de emprendimiento a nivel local.

- En cuanto a la fauna terrestre, es necesario realizar estrategias de conservación enfocadas en el Paujil de Pico Azul, primates como el Tití Gris, Mono Cariblanco y Mono Araña además de los grandes felinos, Puma y Jaguar. Algunas estrategias de conservación podrían involucrar la participación de las comunidades campesinas y el sector empresarial, fomentando la educación ambiental, pero también inventarios participativos para generar una apropiación del conocimiento. A su vez, algunas prácticas de conservación sobre estas especies podrían fomentar el ecoturismo en el DRMI.
- Se debe continuar con la investigación en las cavernas con potencial o posibilidades de exposición al turismo o a las actividades mineras. Estas investigaciones deberán enfocarse tanto a nivel biológico como geológico, y propender por la conservación de la geodiversidad y de la biodiversidad asociadas a estas.
- En cuanto a los ecosistemas acuáticos, es necesario realizar por lo menos monitoreos ictiológicos y de macroinvertebrados acuáticos asociados a las cavernas. Se hace necesario conocer el estado de conservación de especies de peces migratorias y endémicas como el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), la Dorada (*Brycon morei*) o el Pataló (*Ichthyoelephas longirostris*). Es necesario identificar qué factores en específico están ocasionando una disminución de sus poblaciones, y si esos factores suceden a escala local (p.ej. a escala del DRMI) o son el resultado de efectos negativos acumulados propios de la presión que se ejerce sobre la cuenca del río Magdalena.

1.8 Esquema de gobernanza

La propuesta del esquema de gobernanza se ha venido trabajando en el DRMI BMP con los diferentes actores desde la declaratoria del área protegida. Esto ha permitido el acercamiento y la articulación entre la institucionalidad y los diferentes actores del territorio; por consiguiente, no es un tema desconocido y se inició en esta etapa de la elaboración del plan de manejo (Anexo 6).

El Plan de Manejo, desde su inicio, se enfocó en tener el esquema de gobernanza con su instancia de toma de decisiones, con el objeto de fortalecer y construir colectivamente el plan. En la Gráfica 9, se presenta el esquema de gobernanza para el DRMI BMP aprobado por la instancia de toma de decisiones.



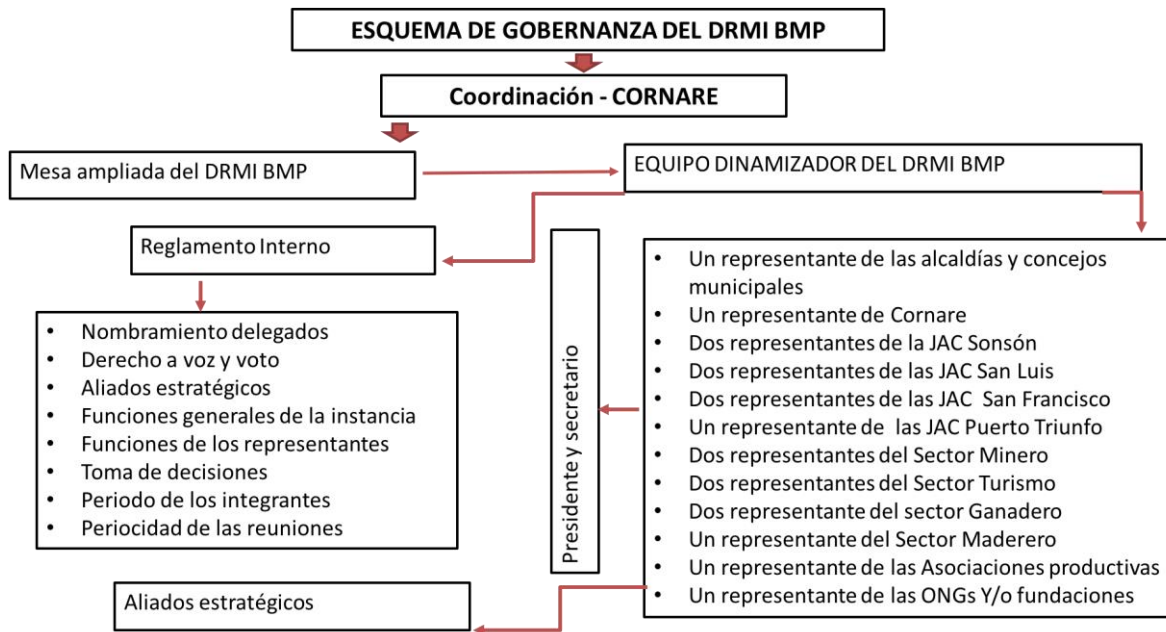
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Gráfica 9 Esquema de Gobernanza del DRMI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura 2020

Espacio de Toma de Decisiones del DRMI BMP. Actualmente el espacio de toma de decisiones para el DRMI está conformado por los actores institucionales y sociales que se describen en la Tabla 16. Esta instancia, llamada Equipo Dinamizador por los delegados institucionales y sociales, será la que dinamice el área protegida. A la fecha se tienen 20 delegados avalados por cada sector y las comunidades que hacen parte del DRMI BMP.

Tabla 16 Integrantes instancia y/o espacio de toma de decisiones

| Actores institucionales | Actores sociales |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Un representante de la Oficina de Bosques y Biodiversidad – Cornare Un representante de las alcaldías y Concejos Municipales de Sonsón, San Francisco, San Luis y Puerto Triunfo. | <ul style="list-style-type: none"> Dos representantes de la JAC de Sonsón Dos representantes de la JAC de San Luis Dos representantes de la JAC de San Francisco Un representante de la JAC de Puerto Triunfo Dos representantes del sector minero Dos representantes del sector turístico Dos representantes del sector ganadero Un representante de las asociaciones productivas agrícolas Un representante de la asociación de madereros Un representante de las Ong's y/o fundaciones |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura 2020

El objetivo principal del esquema y la instancia de toma de decisiones es articular los actores sociales e institucionales a través de la participación efectiva, donde se tomen decisiones que propendan por el conocimiento, la conservación, el uso sostenible y el bienestar de los habitantes del DRMI, integrándolo al ordenamiento ambiental del territorio.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas

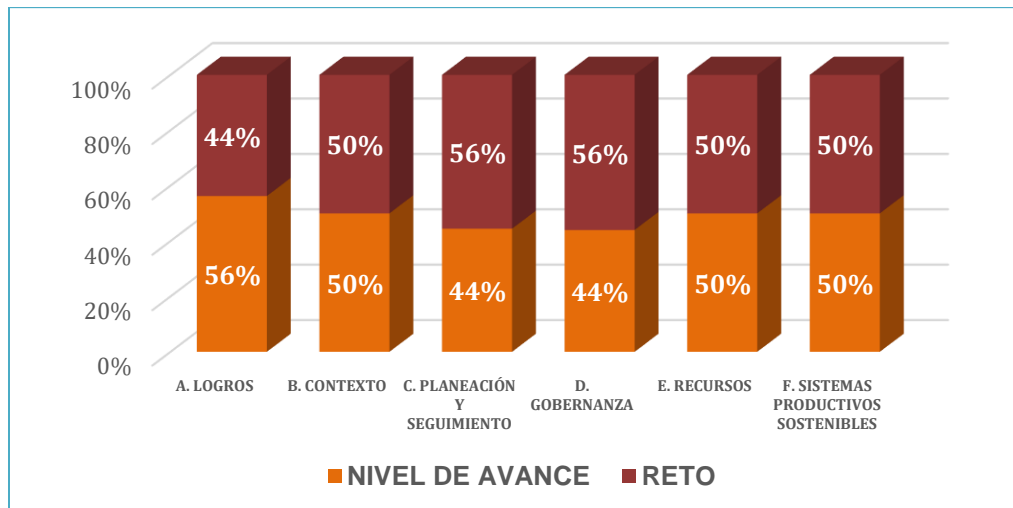


1.9 Línea base efectividad de manejo

Para el DRMI BMP, la evaluación y reflexión de efectividad de manejo se realizó con el equipo de trabajo formulador del Plan de Manejo, cabe señalar que este ejercicio se hizo en medio de la formulación del PM del DRMI y buscó conocer el nivel situacional del área protegida a la fecha. Los resultados obtenidos permitieron pensar en lineamientos de planificación, cuyo objetivo final es plasmar acciones a corto, mediano y largo plazo para el logro de los objetivos de conservación del área y sus valores objeto de conservación. A continuación, se presenta el reporte de la efectividad de manejo del DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras (Anexo 7).

Al aplicar la herramienta de efectividad de manejo (WWF, 2019), el índice de efectividad del manejo del área protegida indica un nivel de avance del 49% y un reto por cumplir del 51% para así llegar al nivel deseado de manejo del área protegida. En la Gráfica 10, se presenta los resultados de avance por cada eje temático a la fecha de elaboración de este documento.

Gráfica 10 Avance en la efectividad de manejo del área protegida por eje temático



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

La gráfica anterior presenta los resultados del análisis que se realizó por cada eje temático (logros, contexto, planeación y seguimiento, gobernanza, recursos y sistemas productivos). Donde se evidencia que el nivel de avance y los retos están alrededor del 50%, lo que significa que:

- Los resultados obtenidos de la evaluación permitieron tener un análisis de la situación y con ello identificar las medidas de manejo requeridas para llevar a cabo en el proceso de la formulación del Plan de Manejo y su implementación.
- La evaluación permitió establecer las acciones para el mejoramiento y retroalimentación en el proceso de planificación del área protegida. Esta evaluación es la línea base que serviría a futuro para el monitoreo.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



1.10 Análisis de integridad ecológica

La integridad ecológica se define como la capacidad de un sistema ecológico de soportar y mantener una comunidad de organismos, cuya composición de especies, diversidad y organización funcional son comparables con los hábitats naturales dentro de una región particular (Parrish *et al.*, 2003). En otras palabras, un análisis de integridad ecológica sirve para definir la salud de un ecosistema; es decir, para saber qué tan estable, resiliente, sostenible o activo es a través del tiempo y el espacio. Finalmente, dentro de un análisis de integridad ecológica también es posible evaluar la capacidad de carga o la aptitud de proveer servicios por parte de un ecosistema.

Para el DRMI BMP, el análisis de integridad ecológica se desarrolló teniendo en cuenta, en primera medida, los atributos ecológicos claves como: composición, estructura y función. Luego, se retomó la propuesta metodológica de la evaluación de la integridad ecológica desarrollada en convenio por WWF Colombia, Parques Nacionales Colombia y el Instituto Alexander von Humboldt (2007) y la propuesta de Herrera-Fernández (2004), en donde se elaboró el análisis de integridad ecológica con los valores objeto de conservación designados para el área protegida (Anexo 8).

Lo primero que se hizo fue identificar la estructura vegetal del área protegida, la cual está compuesta en un 42,5%, por ecosistemas naturales que incluyen: bosque basal húmedo, bosque de galería basal húmedo y bosque subandino húmedo. Se concluye, además, que la estructura del bosque puede alcanzar un promedio de 12 a 30 m de altura, con los siguientes estratos vegetales: dosel (árboles altos), subdosel (árboles medianos y arbustos) y sotobosque. Dentro de esta estructura boscosa también se encuentran plantas con diferente forma de crecimiento: hierbas, arbustos, árboles, palmas, epífitas, hemiepífitas, parásitas, lianas, plantas trepadoras y briófitos, entre otros.

Además de evaluar la estructura de las coberturas, se pudo comprobar que los ecosistemas naturales del DRMI BMP se encuentran en la lista roja de los ecosistemas de Colombia, bajo la categoría de riesgo Vulnerable. Las principales presiones identificadas sobre el área protegida son: la deforestación causada por la expansión de la frontera agropecuaria, los cultivos ilícitos y la minería; la degradación de suelos por ganadería, la extracción ilegal de madera, la cacería, el tráfico ilegal de fauna silvestre y el turismo no planificado e insostenible.

Considerando que el área protegida se encuentra inmersa dentro de una región biogeográfica, y que, además, presenta un complejo kárstico, es indiscutible el hecho de que sea una zona que requiere y exige acciones de conservación. De este modo, se diseñaron acciones de conservación que apuntan a la selección de unos valores objeto de conservación y a priorizar zonas de preservación y de restauración de los ecosistemas naturales mediante un análisis de conectividad estructural. Estas acciones se plantearon en el componente de ordenamiento y en el plan estratégico.

Los valores objeto de conservación (VOC) son el pilar fundamental de un análisis de integridad ecológica y se seleccionan de acuerdo con dos criterios: si son de filtro grueso (ecosistemas, paisajes, comunidades) o si son de filtro fino (especies, poblaciones). Para el DRMI BMP se seleccionaron como VOC de filtro grueso a los cañones y bosques kársticos de río Claro (paisaje) y a las cavernas (ecosistemas); como VOC de filtro fino se seleccionaron las especies Tití Gris (*Saguinus leucopus*) y el Paujil de Pico Azul (*Crax*



El ambiente
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



CORMAGDALENA
Un tiempo de otros tiempos



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



alberti). Estos objetos de conservación seleccionados permiten conocer la salud de los ecosistemas y los factores que son los relevantes en cuanto al manejo del área protegida, para poder cumplir con los objetivos de gestión planteados a la vez que se hace conservación con los VOC seleccionados.

Con base en lo anterior y luego de haber realizado el análisis general sobre el estado en que se encuentra los VOC, se evidencia que hace falta aún más información por recolectar. Por ejemplo, para el Cañón del río Claro aún es necesario establecer una delimitación cartográfica clara y profundizar más en el conocimiento de aquellos grupos taxonómicos que no han sido suficientemente muestreados por otros estudios. Para las cavernas, por ejemplo, es necesario aplicar los índices propuestos por (Uasapud-Enríquez, 2018) y hacer un levantamiento de información primaria sobre los organismos presentes en algunas de las cavernas y cuevas más importantes.

En el caso de el Paujil y del Tití Gris, se tienen pocos registros y es necesario hacer más jornadas de muestreo y georreferenciar los puntos de ocurrencia de estas especies, de modo que se pueda tener una línea base de trabajo que permita cumplir con los objetivos de conservación para estas especies. La información recolectada servirá, posteriormente, para determinar el estado en el que se encuentra cada uno de los VOC.

En conclusión, la integridad del área protegida se encuentra en estado deseable, todos los objetos de conservación cumplen con el atributo ecológico de función, pero la categoría del área protegida DRMI exige que se cumplan otros atributos ecológicos, la base natural que sustenta la provisión de servicios ecosistémicos está en condición vulnerable por las dinámicas económicas (presiones y amenazas) que se presentan.

2 COMPONENTE ORDENAMIENTO

En este capítulo se contempla la información que regula el manejo del DRMI BMP, aquí se define la zonificación y las reglas para el uso y el desarrollo de actividades que se podrán adelantar en las zonas definidas para el área protegida (Art. 2.2.2.1.6.5. Decreto 1076 de 2015). Esto permitirá avanzar en la ejecución de las estrategias de manejo y el cumplimiento de los objetivos de conservación del DRMI.

Para el DRMI BMP se plantean a continuación las estrategias de manejo, la zonificación, la regulación de los usos y las actividades permitidas para cada una de las zonas establecidas, los acuerdos de uso y manejo con los actores que hacen parte del AP y las acciones de articulación adelantadas en el marco del ordenamiento.

2.1 Estrategias de manejo

Las estrategias de manejo están direccionadas a las prioridades del DRMI BMP, que están enmarcadas en el contexto actual y las dinámicas del AP y cuyo fin es el cumplimiento de los objetivos de conservación. A continuación, se mencionan las estrategias de manejo para el DRMI BMP.

- Articulación al Plan Regional de Restauración que viene desarrollando Cornare y el cual tiene como meta restaurar 4.000 ha en áreas protegidas, a través de la generación de alianzas para llevar a cabo actividades como: aislamiento para permitir la regeneración natural, cercas vivas, planificación predial, sistemas agroforestales, silvopastoriles y agroecológicos, entre otras.



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



- Reconversión del sistema productivo ganadero con el establecimiento de sistemas sostenibles como: parcelas silvopastoriles con mejoramiento de praderas a través de la labranza mínima, pastos mejorados, potreros arbolados (especies forrajeras, maderables y leguminosas), cercas vivas (especies forrajeras, maderables, leguminosas y frutales) y bancos de proteína, para desestimular el avance de la apertura de potreros y la intervención en los bosques secundarios en proceso de recuperación.
- Promoción y fortalecimiento de iniciativas de proyectos productivos alternativos (uso y aprovechamiento de productos no maderables del bosque, meliponicultura, guadua, artesanías, turismo de naturaleza y geoarqueológico, avistamiento de aves, procesamiento y valor agregado del cultivo de cacao y caña panelera, entre otros).
- Diseño y puesta en marcha de los planes de conservación de los valores objeto de conservación (VOC) y de las especies en algún grado de amenaza que hacen parte del área protegida.
- Diseño e implementación de un programa de investigación que incluya bioindicadores, cavernas (hidrogeológico, arqueológico y biológico), especies de peces nativas, especies con usos potenciales no maderables.
- Implementación de los esquemas de pagos por servicios ambientales y otros acuerdos de conservación a realizarse con las comunidades y sectores productivos que hacen parte del AP.
- Diseño de un programa para el karst que garantice su conservación, conocimiento y valoración cultural.
- Continuación de la estrategia de participación y comunicación “Fomentando la Sostenibilidad”, para la apropiación del AP a través del relevo generacional y aspectos de género.
- Identificar e implementar estrategias tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático con los actores locales, en concordancia con la Línea Estrategia 1. Cambio Climático y Gestión de Riesgo del Plan de Acción de Cornare.
- Definición y puesta en marcha del esquema de gobernanza del DRMI BMP.
- Diseñar un esquema que identifique las fuentes de financiación para el DRMI BMP, a nivel local, regional, nacional e internacional, de acuerdo con las líneas estratégicas.

2.2 Zonificación ambiental

El Decreto 1076 de 2015, en su Artículo 2.2.2.1.4.1., define la zonificación como las unidades que presentan características comunes para los fines de manejo, a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación. Adicionalmente, las zonas y sus consecuentes subzonas dependerán de la destinación que se prevea para el área según la categoría de manejo definida. Así mismo, en el Artículo 2.2.2.1.4.2., se definen los usos y las actividades permitidas dentro de la zonificación.

La metodología de zonificación del DRMI BMP, consistió en una ruta que consta de cinco pasos, bajo una visión de integración técnica y social del AP. Los pasos se detallan a continuación y se presentan también de forma esquemática en la Gráfica 11. Las especificaciones técnicas de esta metodología pueden ser consultadas en el Anexo 9.



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Análisis técnico. Para este análisis se seleccionaron siete criterios, los cuales son: cobertura de la tierra, susceptibilidad a las amenazas, transformación del territorio, presiones y amenazas, conectividad ecológica, importancia arqueológica y cuencas abastecedoras. Posteriormente estos criterios fueron valorados según lo establecido en la metodológica para la zonificación, seguido de esto, se realizó un proceso de rasterización a dichos criterios, con el fin de generar una sumatoria de los mismos. Finalmente, se realizó una categorización a dicha suma según lo establecido en la metodología, obteniendo así las zonas de manejo.

Análisis participativo. Debido a la contingencia sanitaria generada por el nuevo coronavirus COVID-19, este análisis se realizó por medio de una estrategia de participación virtual, donde se capacitó a líderes comunitarios con el fin de generar talleres impartidos por ellos. Dentro de este proceso se lograron generar 12 mapas de ordenamiento veredal en los cuales se identificaron las zonas de preservación, restauración, usos sostenible y general de uso público según la visión y el conocimiento local.

Integración de resultados. Por medio del análisis técnico y participativo se lograron identificar 15 zonas que presentan un conflicto de visión y que deben ser prioritarias para la inclusión de acuerdos o estrategias de manejo.

Validación estadística. Esta validación hace referencia a la verificación aleatoria en campo de las zonas de manejo determinadas, sin embargo, debido a la contingencia sanitaria generada por el COVID-19, esta validación no se pudo realizar debido a las restricciones de ingreso a las veredas y en general a los viajes intermunicipales, por lo cual se propone que estas verificaciones se realicen en la implementación del Plan de Manejo.

Validación participativa. Esta validación es la entrega de los resultados finales a los actores presentes en el área, a través de la socialización y presentación de las zonas de manejo del área. La presentación de la zonificación y sus análisis técnicos y comunitarios se realizó en la mesa de trabajo con el sector minero y turístico y con las comunidades participantes en los talleres de ordenamiento veredal.



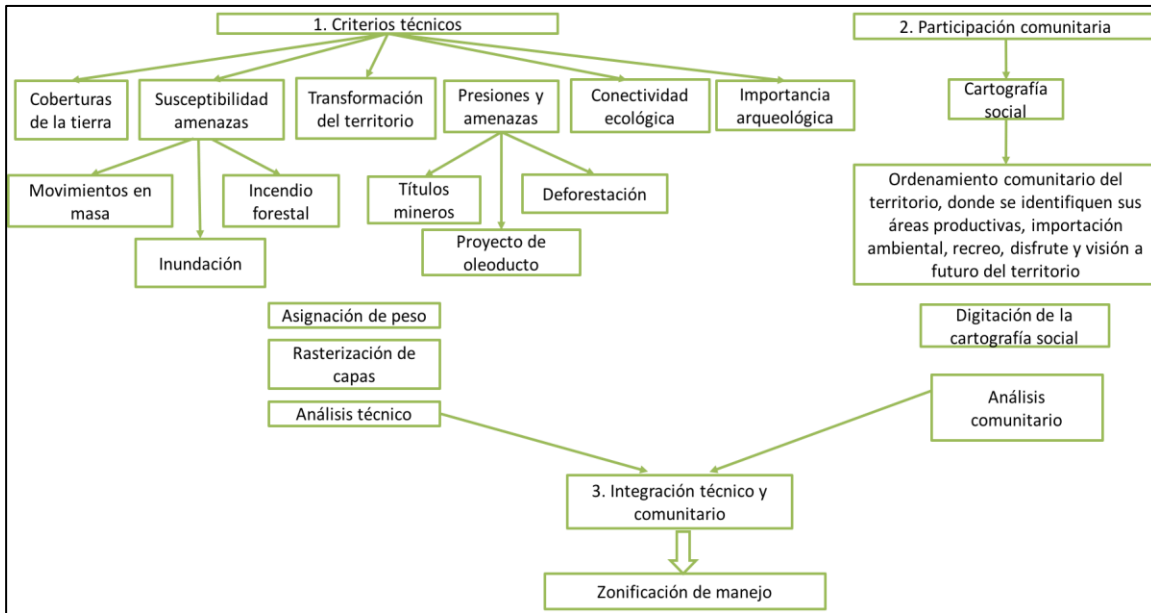
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Gráfica 11 Ruta metodológica para la zonificación de manejo en el DRMI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Como resultado de este proceso metodológico, para el DRMI BMP se definieron cuatro zonas de acuerdo con la categoría de manejo y las dinámicas propias del AP; las zonas son: preservación, restauración, uso sostenible y uso público. La zona de uso sostenible se dividió en dos subzonas: subzona para el aprovechamiento y subzona para el desarrollo; igualmente la zona de uso público se dividió en dos subzonas: para la recreación y de alta densidad de uso. Además, se incluyó la ronda hídrica acogida mediante la Resolución PPAL-RE-00047-2021 “Por medio de la cual se establece el acotamiento de la ronda hídrica del Río Claro en los municipios de San Luis, San Francisco, Sonsón y Puerto Triunfo-Antioquia” y las zonas de vías y ríos dentro del DRMI Tabla 17 e Imagen 12.

Tabla 17 Zonificación del DRMI BMP

| Zona | Subzona | Área (ha) |
|---|--|-----------|
| Zona de preservación | | 8.282,31 |
| Zona de restauración | | 832,59 |
| Zona de uso sostenible | Subzona para el aprovechamiento sostenible | 2.841,56 |
| | Subzona para el desarrollo | 3.398,57 |
| Zona de uso público | Subzona para la recreación | 8,98 |
| | Subzona de alta densidad de uso | 97,66 |
| Vías | | 46,46 |
| Ronda Hídrica PPAL_RE_00047_2021 | | 320,39 |



MAGDALENA - CAUCA
VIVE



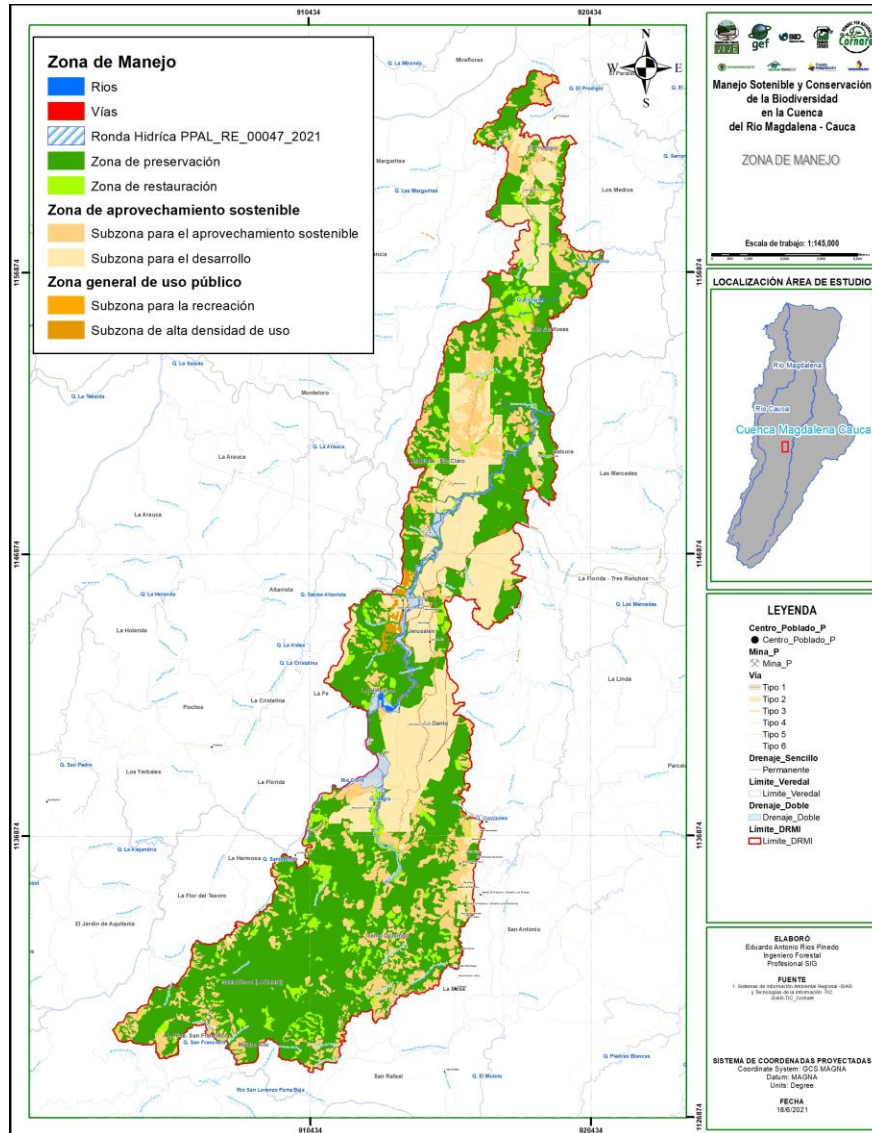
BID
Mejorando vidas



| Zona | Subzona | Área (ha) |
|--------------|---------|------------------|
| Ríos | | 77,35 |
| Total | | 15.905,86 |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Imagen 12 Zonificación DMRI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

A continuación, se desarrolla información sobre las cuatro zonas del DRMI.

2.2.1 Zona de preservación

Para el DRMI BMP, la zona de preservación tiene un área de 8.282,31 ha, que corresponde al 52,1% del AP; comprende los ecosistemas de bosques basales húmedos y bosques subandinos húmedos o bosques kársticos directamente asociados al sistema kárstico. Esta zona es un espacio cuyo manejo está dirigido a evitar su alteración, degradación o



El ambiente es de todos
Minambiente





MAGDALENA - CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



transformación por la actividad humana y se mantiene como intangible para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.

2.2.2 Zona de restauración

Para el DRMI BMP, la zona de restauración tiene un área de 832,59 ha, que corresponde a un 5,2% del AP; comprende las áreas que poseen potencial de conectividad entre fragmentos o áreas boscosas actuales. Esta zona está dirigida al restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida.

Las zonas de restauración del área protegida son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación o uso sostenible deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual, se denominarán de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación. Es importante tener en cuenta que la restauración activa tiene un papel importante a través de sistemas productivos agroforestales, silvopastoriles y otros, que ayuden a la conectividad, la conservación y a establecer mecanismos donde los propietarios sean partícipes de la generación de acuerdos en pro de la conservación y su calidad de vida.

2.2.3 Zona de uso sostenible

Para el DRMI BMP, la zona de uso sostenible tiene un área de 6.240,13 ha que corresponde al 39,2% del AP. Esta área comprende dos subzonas, la subzona para el aprovechamiento sostenible con 2.841,56 ha y la subzona para el desarrollo con 3.398,57 ha. En esta zona se desarrollan todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad; actividades estas relacionadas con los sectores agrícola, ganadero, minero, forestal, industrial y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleados (con restricciones en la densidad de ocupación y construcción). Las actividades se desarrollan siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos.

Esta zona tiene espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad, contribuyendo a su preservación o restauración, permitiendo el desarrollo de las actividades relacionadas con el aprovechamiento sostenible de forma que sea compatible con los objetivos de conservación del DRMI BMP.

2.2.4 Zona de uso público

Para el DRMI BMP, la zona de uso público tiene un área de 106,63 ha, que corresponde al 0,7% del AP. Esta área comprende dos subzonas, la subzona para la recreación con 8,98 ha y la subzona de alta densidad de uso con 97,66 ha. En esta zona se desarrollan todas las actividades de recreación y ecoturismo, también la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo; en todo caso las actividades no alteran los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.



2.3 Regulación de los usos y las actividades permitidas

De acuerdo con la destinación prevista para cada categoría de manejo, los usos y las consecuentes actividades permitidas deben regularse. En la Tabla 18, se encuentran cada una de las zonas con sus respectivos usos y actividades permitidas, así como aquellas actividades que se encuentran condicionadas.

Tabla 18 Zonificación del DRMI BMP, usos y actividades permitidas

| Zonas | Usos permitidos | Actividades permitidas | Actividades condicionadas |
|--|---|---|---|
| <p>Zona de preservación 8.282,31 ha</p> | <p>Usos de preservación Comprende todas aquellas actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.</p> <p>Usos de Conocimiento Comprenden todas las actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Restauración ecológica. Protección de fuentes hídricas. Investigación, educación e interpretación ambiental. Aprovechamiento de productos no maderables del bosque. Actividades de meliponicultura y apicultura. Monitoreo de la biodiversidad, especies con algún grado de amenaza y VOC (Paujil de Pico Azul y Tití Gris). Liberación de especies de fauna. Turismo de naturaleza (aviturismo). Control y vigilancia al uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Mejoramiento de infraestructura para investigación, educación, vivienda campesina y acueductos veredales. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo. | <ul style="list-style-type: none"> Creación, adecuación y mantenimiento de senderos y carreteras existentes, siempre y cuando no varíen las especificaciones técnicas y el trazado de estos. Aprovechamiento de productos secundarios del bosque de acuerdo con los lineamientos determinados por la Corporación. Control mecánico y biológico para el manejo de plagas y especies invasoras. Adecuación y construcción de estructuras livianas para ecoturismo, turismo de naturaleza, recreación pasiva y educación ambiental como miradores panorámicos, puntos de avistamiento de flora y fauna en materiales como madera, piedra, guadua, entre otros. Aprovechamiento de bosque natural doméstico. |
| <p>Zona de Restauración 832,59 ha</p> | <p>Usos de restauración Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de estrategias y programas de conectividad entre áreas boscosas o corredores ecológicos. Implementación de herramientas de manejo del paisaje determinadas por la Corporación. Rehabilitación de áreas degradadas. Desarrollo de actividades de investigación, monitoreo y seguimiento relacionadas con la restauración de ecosistemas. | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de infraestructura para la producción de material vegetal asociada a los procesos de restauración y reforestación. Reforestación con especies forestales (nativas y exóticas) de valor comercial, para el aprovechamiento y uso sostenible del recurso maderable. Desarrollo de vivienda de acuerdo con las densidades establecidas. Turismo de naturaleza |

| Zonas | Usos permitidos | Actividades permitidas | Actividades condicionadas |
|---|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento y uso sostenible del recurso maderable, que se establece a partir de procesos de restauración. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo. Incluyendo las actividades permitidas en la zona de preservación. | <ul style="list-style-type: none"> Adecuación y mantenimiento de senderos y carreteras existentes, siempre y cuando no varíe el trazado de estos. |
| <p>Zona de uso sostenible</p> <p>6.240,13 ha</p> <p>Subzona para el aprovechamiento sostenible</p> <p>2.841,56 ha</p> | <p>Uso Sostenible</p> <p>Comprenden todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Actividades productivas asociadas a procesos de sustitución progresiva bajo sistemas agroforestales, silvopastoriles y agroecológicos. Establecimiento de infraestructura complementaria para el desarrollo de las actividades productivas agropecuarias, dentro de sistemas agroforestales y silvopastoriles. Desarrollo de infraestructura de servicios públicos y actividades industriales en concordancia con los Planes de Ordenamiento Territorial, así como la ejecución de las vías de acceso necesarias para el usufructo de las actividades señaladas. Desarrollo de vivienda conforme las densidades establecidas. Construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura. Con una intervención del predio de hasta el 20 %, garantizando el mantenimiento de las coberturas boscosas. Turismo de naturaleza, comunitario, geoarqueológico. Acciones de conservación para las cavernas. | <ul style="list-style-type: none"> Proyectos de creación de nuevas vías. Proyectos de líneas de transmisión del sector energético. Aprovechamiento forestal único y persistente. |

| Zonas | Usos permitidos | Actividades permitidas | Actividades condicionadas |
|---|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo. Aprovechamiento de plantaciones forestales. Incluyendo las actividades permitidas y condicionadas en la zona de preservación y restauración. | |
| <p>Zona de uso sostenible 6.240,13 ha</p> <p>Subzona para el desarrollo 3.398,57 ha</p> | | <ul style="list-style-type: none"> Actividades productivas asociadas a la extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura mineras, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas. Desarrollo de vivienda conforme las densidades establecidas Acciones de conservación para las cavernas. Prácticas ambientales y tecnologías sostenibles. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo. Incluyendo las actividades permitidas en la zona de preservación y restauración. | <ul style="list-style-type: none"> Proyectos de creación de nuevas vías. Proyectos de líneas de transmisión del sector energético. Proyectos mineros sin instrumento ambiental vigente. Aprovechamiento forestal único y persistente. |
| <p>Zona de uso público 106,63 ha</p> | <p>Usos de disfrute</p> <p>Comprenden todas las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo; las actividades no deben alterar los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Turismos de naturaleza, ecoturismo, geoarqueológico, aventura, rural, comunitario, senderismo, trekking, canopy, espeleología, aviturismo y rafting. Construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura turística. Incluyendo las actividades permitidas y condicionadas en la zona de preservación y restauración. | <ul style="list-style-type: none"> Proyectos de creación de nuevas vías. Proyectos de líneas de transmisión del sector energético. Aprovechamiento forestal único y persistente. |
| Ronda Hídrica | Los usos deben ser consultados en la Resolución PPAL-RE-00047-2021 del 6 de enero del 2021 "Por medio de la cual se establece | | |



| Zonas | Usos permitidos | Actividades permitidas | Actividades condicionadas |
|---------------------------------|---|------------------------|---------------------------|
| PPAL-RE-00047-2021 320,39 ha | el acotamiento de la ronda hídrica del Rio Claro en los municipios de San Luis, San Francisco, Sonsón y Puerto Triunfo- Antioquia”. | | |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020



2.4 Establecimiento y formalización de acuerdos de uso y manejo con actores directamente relacionados

El DRMI BMP cuenta con acuerdos de voluntades realizados entre Cornare y el sector minero; en los cuales se articuló la zonificación dentro de los títulos mineros con instrumentos como licencias ambientales o/y planes de manejo. Las solicitudes y títulos mineros que actualmente no cuentan con ningún instrumento de manejo son considerados como áreas potenciales para futuros acuerdos, por lo cual no fueron parte de las presentes áreas de concertación.

En estos acuerdos de voluntades, que se llevaron a cabo con cada empresa, se llegaron a los siguientes compromisos:

1. *“La empresa deberá reportar y caracterizar las cavernas que no estén plenamente identificadas en el proceso de concertación y delimitación de la zonificación ambiental preliminar a la propuesta de área protegida. La caracterización deberá incluir el componente de insectos, invertebrados y macroinvertebrados dentro de las cavernas”.*
2. *“En el proceso de concertación y delimitación de la zonificación ambiental preliminar la empresa identificará y ejecutará los instrumentos de compensación o gestión legal que permita asegurar la conservación de las áreas con categoría de Zona de Preservación dentro de su título minero, igualmente deberá presentar evidencias de las actividades de conservación, así mismo, socializará el tema del área protegida dentro de sus programas sociales con las comunidades”.*
3. *“En caso de que se requiera la actualización o modificación del instrumento de manejo ambiental vigente la empresa deberá crear un capítulo donde se identifiquen los Valores Objeto de Conservación VOC y el manejo que se les dará de acuerdo con el plan estratégico del Plan de Manejo del área protegida”.*

Con los demás actores (alcaldías, concejos municipales, comunidades y sectores productivos) se ha adelantado el proceso de concertación desde la creación del AP; proceso que ha ido enlazado al proceso de gobernanza que se adelantó y que permite tener un camino claro para el desarrollo de las acciones encaminadas a establecer acuerdos con los diferentes actores. Así, zonificación y acuerdos se retroalimentan y han generado el marco descrito en este Plan de Manejo.

2.5 Acciones de articulación al ordenamiento

En cuanto a la definición de acciones en el tema de ordenamiento, Cornare ha realizado la gestión de los instrumentos de planificación que tienen injerencia en el DRMI BMP, estos se presentan de forma esquemática en la Gráfica 12.



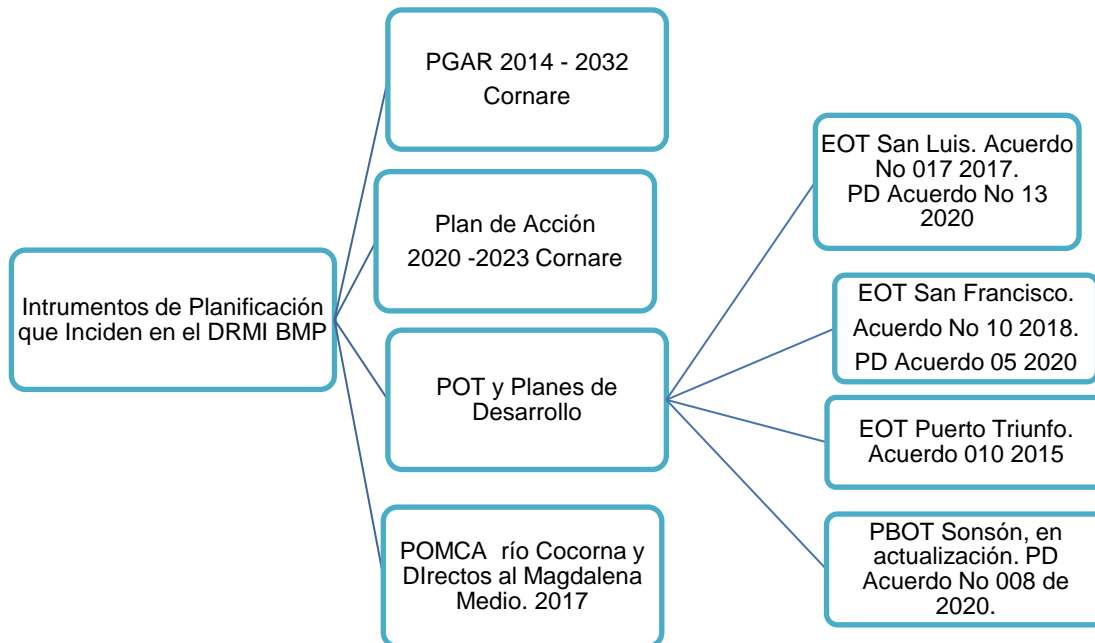
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Gráfica 12 Instrumentos de planificación que inciden en el DRMI BMP



Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

Estos instrumentos mencionados tienen incidencia sobre el DRMI BMP; en algunos de ellos como el PGAR y el POMCA río Cocorná y Directos al Magdalena, el área del DRMI está considerada como estratégica para su conservación. Con respecto a los EOTs, PBOT y los planes de desarrollo, Cornare, como autoridad ambiental, generó en dichos documentos lineamientos de planificación a través de referentes y determinantes ambientales, lineamientos donde se encuentra las áreas de conservación y demás aspectos de ordenamiento que inciden en el DRMI BMP.

La bitácora para la gestión del DRMI BMP y su Plan de Manejo en los siguientes cuatro años está soportada en el “Plan de Acción Institucional 2020 - 2023” de Cornare, particularmente en su Línea Estratégica 3. “Autoridad Ambiental y Gestión Integral de los Recursos Naturales”, que contiene el programa 4 “Gestión Integral de la Biodiversidad”, el cual posee tres proyectos “Gestión de la biodiversidad”, “Gestión de las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos” y “Servicios ambientales comunitarios PSA con metodología BanCO2”.

Es de resaltar en el DRMI BMP que, aunque el área no cubre el 100% de las 22 veredas que hacen parte del AP, el trabajo que se ha desarrollado durante el proceso de la declaración y en la formulación del Plan de Manejo se ha pensado a nivel general, ya que esas áreas circunvecinas son las áreas de amortiguación e incidencia del DMRI.

Es de resaltar las conexiones del área protegida con otras figuras de conservación. En la parte sur tiene conectividad con la Reserva Forestal Protectora Cuchillas de El Tigre, El Calón y La Osa, declarada por Cornare mediante el Acuerdo 324 de 2015. Hacia el Norte, por el corregimiento El Prodigio, tiene un gran potencial de conectividad con un DRMI de la jurisdicción de Corantioquia. Además, el DRMI BMP se encuentra en intersección, en un



El ambiente es de todos

Minambiente





73,5% de su área (equivalente a 11.691,78 ha) con un Área Importante para la Conservación de Murciélagos (AICOM), la cual es reconocida por la RELCOM (Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de Murciélagos); figura de conservación interesante que puede ser una herramienta para solicitar recursos para la conservación e implementación de medidas de conservación y manejo sobre las cavernas del DRMI BMP.

3 COMPONENTE ESTRATÉGICO

El plan estratégico del DRMI BMP se realizó con base en la información recopilada durante la formulación del Plan de Manejo, con un elemento importante de participación de las comunidades de las veredas (equipo local del área protegida) y los demás actores (entes territoriales, sector minero, sector turístico y fundaciones), agrupados estos en la mesa de gobernanza del DRMI.

El modelo de planificación que se propone se desarrolló de acuerdo con las necesidades y oportunidades de conservación del área, siendo su finalidad el cumplimiento de los objetivos y los valores objeto de conservación del área protegida. Para lograr esta planificación se establecieron una visión, unos objetivos de gestión, metas, e indicadores planteados a cinco años, utilizando líneas estratégicas y los respectivos programas y proyectos articulados al plan de acción de Cornare. A esto se le sumó un componente de financiación que permita la gestión de los recursos para el área protegida. A continuación, se describen los puntos del plan estratégico del DRMI BMP.

3.1 Visión

En cinco años, el Distrito Regional de Manejo Integrado BMP será un área en donde se presentará una importante valoración ambiental y cultural del territorio. Para el tiempo estimado, los actores locales sociales e institucionales trabajarán de manera articulada, cada uno cumplirá con su rol y compromiso, viéndose esto reflejado en el manejo sostenible de los sistemas productivos que se desarrollan en el área. El cumplimiento de estos roles y compromisos conllevará a la conservación y protección de los bosques, el recurso hídrico, el complejo kárstico, la biodiversidad y la identidad cultural y arqueológica del área, dándole continuidad a la oferta de los servicios ecosistémicos y la permanencia de los diferentes actores en el territorio.

3.2 Líneas estratégicas y objetivos de gestión

Para el DRMI BMP se tienen definidas cuatro líneas estratégicas con sus respectivos objetivos de gestión, programas, proyectos, metas, actividades, indicadores y costos. La información correspondiente se presenta a continuación.

3.2.1 Línea estratégica 1. Educación ambiental, comunicación y participación social e institucional

Esta línea estratégica se considera transversal a todas las actividades encaminadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales del área protegida. La educación ambiental y la participación de las instituciones y los diferentes actores, a través de instancias de toma de decisiones y la comunicación, son elementos estructurales de base que permiten mejorar la gestión ambiental en el territorio.



Objetivos de Gestión

- Promover y dinamizar los procesos de educación ambiental como elemento estratégico y estructurante para la gestión del área en los campos de formación, sensibilización e investigación.
- Fortalecer el esquema de gobernanza del DRMI BMP de la mano de los actores sociales e institucionales que la conforman, lo que permitirá tener continuidad y sostenibilidad, trabajando en pro de los procesos de conservación y uso sostenible del área protegida.
- Consolidar la estrategia de comunicación y participación “Fomentando la sostenibilidad” para la apropiación del AP a través del relevo generacional y la inclusión de género.

A continuación, se presentan en la Tabla 19, los programas, proyectos, metas, actividades e indicadores de la línea estratégica 1.

Tabla 19 Línea estratégica 1. Educación ambiental, comunicación y participación social e institucional

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|---|---|--|---|---|
| Consolidación del esquema de gobernanza, como elemento clave en la administración y manejo sostenible del territorio | Participación social para los procesos de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales en el AP | Promover y apoyar la construcción de una cultura participativa para la vinculación de los actores sociales e institucionales en los procesos de conservación y uso sostenible de los recursos naturales en el AP | Apoyar, reconocer y fortalecer la gestión ambiental de las comunidades y JAC del AP, teniendo en cuenta el relevo generacional y el enfoque de género | N° de comunidades y JAC fortalecidas |
| | | | Fortalecimiento del programa CERCANOS, en los cuatro municipios del AP | N° de CERCANOS vinculados en el AP |
| | | | Capacitar a las organizaciones de base como las Juntas de Acción Comunal (JAC) en el diseño y ejecución de proyectos para el desarrollo socioeconómico y mejorar los canales de comunicación e información para acceder a las convocatorias | N° de JAC capacitadas |
| | Fortalecimiento del equipo dinamizador del DRMI BMP en la gestión e implementación del Plan de Manejo del AP | Equipo dinamizador del DRMI BMP fortalecido | Realizar el fortalecimiento de capacidades de los actores del equipo dinamizador del DRMI BMP | N° de capacitaciones realizadas |
| | | | Realización de intercambios de experiencias en procesos de gobernanza y ordenamiento territorial | N° de intercambios realizados |
| | | | Realizar con el equipo dinamizador fortalecimiento en aspectos relacionados con su organización interna y administrativa | Documento con la estructura organizativa del equipo dinamizador |

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|--|---|---|--|--|
| | | | | Actas de reuniones realizadas por la instancia |
| | | | Elaboración de plan operativo anual para la gestión ambiental del AP | Documento plan operativo elaborado |
| | | | Definir una estructura orgánica de equipos de trabajo para hacerle frente a la ejecución de proyectos y a los mecanismos de seguimiento y monitoreo del AP | Equipos de trabajo estructurados |
| Promoción de la educación ambiental y comunicación para la conservación y la gestión del área protegida | Educación y comunicación ambiental para la gestión del AP | Vincular a los actores del AP a la estrategia de educación ambiental y comunicación | Realizar acciones de socialización sobre el Plan de Manejo del AP a las comunidades y demás actores para su conocimiento | Nº de acciones de socialización del plan de manejo |
| | | | Socializar las anotaciones al folio de matrícula inmobiliaria del predio que se encuentre en el AP | Nº de socializaciones realizadas en el AP |
| | | Establecimiento del CAICA en el AP | Centro de Atención de Información y Cultura Ambiental (CAICA) construido y en funcionamiento para el AP | CAICA en funcionamiento |
| | | Un PLIC implementado en el AP | Diseño e implementación de Planes Locales de Información y Comunicación (PLIC) y sus Módulos de Conocimiento y Comunicación (MCC) para la gestión del Plan de Manejo del AP, articulado este con la estrategia de comunicación ecodialogos | Implementado PLIC |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

3.2.2 Línea estratégica 2. Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales

Esta línea apunta al crecimiento económico de las comunidades y los sectores productivos mediante actividades sostenibles y alternativas de manera que se reduzca la presión sobre los recursos naturales del área protegida.

Objetivos de gestión.

- Promover el desarrollo de proyectos productivos sostenibles y alternativos con las comunidades y sectores productivos para el mejoramiento de la calidad de vida y la conservación y uso sostenible del AP.



- Impulsar el proceso de conservación de los ecosistemas mediante los diferentes mecanismos del pago por servicios ambientales y otros acuerdos de conservación a realizarse con las comunidades y sectores productivos que hacen parte del AP.

A continuación, se presenta en la Tabla 20, los programas, proyectos, metas, actividades e indicadores de la línea estratégica 2.

Tabla 20 Línea estratégica 2. Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|---|---|---|---|--|
| Desarrollo humano sostenible para el manejo y conservación de los recursos naturales, en el marco de cambio climático (adaptación y mitigación) para el área protegida | Promoción e implementación de sistemas y prácticas de producción sostenible | Reconversión de los sistemas productivos en el AP | Acompañar técnicamente y construir estufas ecoeficientes en la zona rural en los municipios del AP | N° de estufas construidas |
| | | | Apoyar a los municipios en la gestión e implementación de buenas prácticas agrícolas y pecuarias en el AP | N° de actores capacitados en buenas prácticas |
| | | | | N° Implementaciones en buenas prácticas agrícolas y pecuarias en el AP |
| | | | Promover y fortalecer iniciativas de proyectos productivos sostenibles (uso y aprovechamiento de productos no maderables del bosque, meliponicultura, guadua, agroforestales y artesanías, entre otros) | N° de emprendimientos |
| | | | Realizar el fortalecimiento de las asociaciones productivas identificadas en el AP | N° de asociaciones fortalecidas |
| | | | Diseñar e implementar para el sistema productivo ganadero sostenible: praderas con pastos mejorados, potreros arbolados, especies forrajeras, maderables y leguminosas, que contribuyan a la recuperación conservación del AP y la calidad de vida de los productores | Áreas bajo sistemas productivos sostenibles |

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|--|---|--|--|--|
| | Impulsar los mercados verdes en el AP | Darle valor agregado a los productos agrícolas y pecuarios del AP | Identificación y caracterización de los mercados campesinos que hacen parte del AP, identificando los productos potenciales y fortaleciendo el encadenamiento y comercialización | Nº de mercados identificados y caracterizados |
| | | | | Nº de productos con encadenamiento fortalecido |
| | Impulsar estrategias complementarias para la conservación en el AP | Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) declaradas | Apoyar el proceso registro de RNSC | Nº de Reservas apoyadas |
| | Apoyo y fomento de iniciativas para el turismo de naturaleza y rutas geoarqueológicas | Consolidar el turismo de naturaleza en el AP | Promover y fortalecer iniciativas de turismo sostenible en el AP (turismo de naturaleza, geoarqueológico y avistamiento de aves entre otros) | Nº de iniciativas de turismo de naturaleza fortalecidas |
| | | | Diseño de la estrategia de capacitación asociada a la prestación de servicios turísticos para el turismo de naturaleza y la generación de cultura turística en el territorio | Nº de capacitaciones para prestadores de servicios ecoturísticos |
| | | | Consolidar un plan de ordenamiento turístico para el DRMI BMP | Documento plan de turismo del AP |
| | | Implementación de TIC´s de apoyo a la comunicación y comercialización de los servicios y productos turísticos del DRMI BMP | Nº de TIC´s implementadas como apoyo a la comercialización del ecoturismo del AP | |
| Gestión y promoción de incentivos para la conservación del área protegida | Incentivos para la conservación de los servicios ambientales del AP | Promover la conservación de los ecosistemas mediante el pago por servicios ambientales | Mantenimiento e incorporación de familias para la compensación mediante los proyectos BanCO2, BanCO2 Plus y BanCO2Bio | Nº de familias beneficiarias bajo acuerdo de conservación con el sistema PSA |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

3.2.3 Línea estratégica 3. Restauración ecológica participativa, conservación y

manejo de ecosistemas

Esta línea estratégica apunta a las diferentes acciones a realizar en pro de la protección de los ecosistemas naturales y la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos que ofrece el área protegida.

Objetivos de gestión.

- Mantener la oferta de los bienes y servicios ambientales mediante la reducción de la deforestación y la restauración de los ecosistemas generando la conectividad del área protegida.
- Promover la investigación y el conocimiento de la biodiversidad del área a través de la generación e implementación de planes y programas de conservación de los VOC y las especies con algún grado de amenaza que se encuentran en el área protegida.
- Promover la investigación del corredor kárstico para seguir generando información acerca de la geodiversidad, hidrogeología e importancia geológica y arqueológica del área protegida.

A continuación, se presenta en la Tabla 21, los programas, proyectos, metas, actividades e indicadores de la línea estratégica 3.

Tabla 21 Línea estratégica 3. Restauración ecológica participativa, conservación y manejo de ecosistemas

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|---|--|---|--|--|
| Conservación de los ecosistemas del área protegida | Restauración ecológica y monitoreo de los ecosistemas en el área protegida | 150 ha restauradas en el AP y programa de monitoreo establecido | Desarrollar estrategias de restauración de ecosistemas con participación comunitaria en el AP | Nº de hectáreas restauradas con diferentes metodologías en la región (IMG) |
| | | | Evaluación e identificación de las hectáreas para la Restauración del paisaje forestal con prioridad muy alta y alta dentro de la zona de manejo de restauración (restauración activa, pasiva, enriquecimiento y productiva). Establecimiento de la línea base y coordinación | Nº de hectáreas identificadas |
| | | | Desarrollo de un plan de monitoreo y/o mantenimiento de las áreas restauradas en el AP | Nº parcelas de monitoreo |
| | | | | Nº de hectáreas bajo mantenimientos |

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|--|---|--|---|--|
| | | | Diseñar e implementar estrategias de monitoreo a la deforestación en el AP | <p>Diseño de la estrategia de monitoreo participativo de la deforestación</p> <p>Atención a quejas de deforestación o % de Reducción de la tendencia de crecimiento de la deforestación según línea base</p> |
| | | | Establecimiento de acuerdos, pactos ambientales gremiales y locales asegurando la implementación del proyecto de restauración con sus respectivos mantenimientos. | Nº de acuerdos establecidos con los actores del AP |
| | Análisis de zonas disponibles para recibir compensaciones por pérdida de biodiversidad | Portafolio de áreas prioritarias del DMRI BMP | Diseñar un portafolio de áreas prioritarias de restauración y conservación para el AP | Portafolio del AP elaborado |
| Investigación y conocimiento de la biodiversidad del área protegida | Planes y programas de conservación de especies en los ecosistemas terrestres y acuáticos del AP | Programa de investigación consolidado para el AP | Implementación de planes de conservación existentes y diseño de programas de conservación de los VOC y las especies con algún grado de amenaza del AP | Nº de planes y programas de conservación implementados |
| | | | Diseño e implementación de un programa de investigación que incluya bioindicadores, especies ictiológicas nativas y especies con usos potenciales no maderables | Programa de investigación diseñado e implementado |

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|-----------|-----------|------|--|---|
| | | | Diseño de un programa para el kars (hidrogeológico, arqueológico y biológico) que garantice su conservación, conocimiento y valoración cultural | Documento con programa para el karst del AP |
| | | | Diseño e implementación de una línea base de caracterización de los ecosistemas terrestres y acuáticos en alianza con la academia | Documento con la línea base de los ecosistemas terrestres y acuáticos |
| | | | Establecer una línea de trabajo de investigación participativa comunitaria para fortalecer los planes y programas de conservación de las especies (investigación y manejo de conflictos entre la comunidad y la fauna silvestre) | N° de eventos de inventarios participativos para el Ap |
| | | | | N° de conflictos identificados y abordados |

Fuente: Elaboración propia. Fundación Natura, 2020

3.2.4 Línea estratégica 4. Gestión integral del recurso hídrico

Esta línea estratégica apunta a las diferentes acciones a realizar en el componente agua como eje articulador de las diferentes políticas sociales, así como mecanismo de resiliencia a los impactos al cambio climático. El área protegida posee ecosistemas que almacenan y regulan el flujo hídrico superficial y subterráneo por su corredor kárstico, el cual se constituyó en un proveedor del agua para el AP y sus actividades productivas.

Objetivos de gestión.

- Mantener la calidad y estado de conservación de los ecosistemas acuáticos que hacen parte del área protegida a través de la sostenibilidad y la gestión del recurso hídrico.

A continuación, se presenta en la Tabla 22, el programa, proyecto, metas, actividades e indicadores de la línea estratégica 4. Esta línea está supeditada a los convenios que se desarrollarán con los municipios, según las necesidades establecidas en el tema de saneamiento básico.



Tabla 22 Línea estratégica 4. Gestión integral del recurso hídrico

| Programas | Proyectos | Meta | Actividades | Indicador |
|---|--|--|---|--|
| Conservación de la calidad del recurso hídrico | Programa de infraestructura de saneamiento rural, a través de la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (STAR) | Implementación de soluciones de potabilización de agua | Construcción de sistemas de tratamiento para la potabilización del agua en las diferentes veredas | N° de soluciones de potabilización de agua doméstica |
| | | Ejecución de un programa de infraestructura de saneamiento rural | Construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (STAR) | N° STAR en ejecución / N° STAR proyectados |
| | | | Promocionar programas de autogestión para el manejo integral de residuos sólidos y vertimientos del DMI | N° de programas gestionados en el AP |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

3.3 Sostenibilidad financiera del plan de manejo

La sostenibilidad financiera de un área protegida se entiende como la capacidad para asegurar recursos financieros estables, de largo plazo y distribuirlos en el tiempo y la forma apropiada, a fin de cubrir los costos de administración y manejo, tanto directos como indirectos (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2015). Lo anterior, bajo un modelo de gestión efectivo, que dé cumplimiento a los objetivos de conservación, tomando en cuenta la participación social y asegurando un uso sostenible de los bienes y servicios ambientales (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2015).

Para el DRMI Bosques, Mármoles y Pantágoras, como primer paso, se calcularon los costos del plan estratégico planteado a cinco años; el segundo paso es hacer un análisis de la brecha financiera y/o vacío financiero, donde se estima con qué presupuesto cuenta y cuanto se requiere para el área protegida; como tercer paso se establecen cuáles son los programas, proyectos y actividades a priorizar en pro del cumplimiento de los objetivos del área protegida y como último paso se identifican cuáles son las fuentes y/o mecanismos de financiación posibles para la ejecución del plan estratégico.

3.3.1 Costos del plan estratégico

El DRMI BMP cuenta con cuatro líneas estratégicas, las cuales las integran programas, proyectos y actividades a realizar con una proyección a cinco años. A continuación, se presentan en la Tabla 23, los costos del plan estratégico del DRMI BMP y el monto total y anual por línea estratégica (Anexo 10).

MAGDALENA-CAUCA
VIVE**BID**
Mejorando vidas

Tabla 23 Costos del plan estratégico a cinco años del DRMI BMP

| Líneas estratégicas | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Total | % |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|
| Educación ambiental, comunicación y participación social e institucional | COP 131,250,000.00 | COP 203,000,000.00 | COP 103,000,000.00 | COP 103,000,000.00 | COP 103,000,000.00 | COP 643,250,000.00 | 32% |
| Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales | COP 178,800,000.00 | COP 173,800,000.00 | COP 173,800,000.00 | COP 178,800,000.00 | COP 178,800,000.00 | COP 884,000,000.00 | 44% |
| Restauración ecológica participativa, conservación y manejo de ecosistemas | COP 226,737,676.00 | COP 71,578,195.20 | COP 61,812,447.60 | COP 61,069,097.60 | COP 61,812,447.60 | COP 483,009,864.00 | 24% |
| Gestión integral del recurso hídrico | COP 0.00 | COP 0.00 | COP 0.00 | COP 0.00 | COP 0.00 | COP 0.00 | 0% |
| Total, Año | COP 536,787,676.00 | COP 448,378,195.20 | COP 338,612,447.60 | COP 342,869,097.60 | COP 343,612,447.60 | COP 2,010,259,864.00 | 100% |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura 2020

Para el DRMI BMP el costo total del plan estratégico a cinco años es de \$2,010,259,864.00. La línea estratégica más representativa es la de Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales con el 44%.

Para el primer año el costo es de \$ 536,787,676.00; Cornare para el DRMI BMP tiene proyectado para la ejecución del Plan de Manejo en el primer año un total de \$ 130.000.000, cuyo objeto es priorizar las actividades a realizar en el área protegida.

3.3.2 Análisis brecha financiera

La sostenibilidad financiera del área protegida tiene dos elementos fundamentales que son las fuentes de financiación (de dónde vienen los ingresos) para la gestión de los recursos y los mecanismos y/o herramientas existentes. Desde Cornare la Oficina de Bosques y Biodiversidad para las áreas protegidas cuenta con el presupuesto que se presenta en la Tabla 24. Además de otros recursos asignados y/o gestionados por la subdirección de Recursos Naturales.

El ambiente
es de todos

Minambiente

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Tabla 24 Presupuesto Oficina de Bosques y Biodiversidad, Cornare

| Proyectos | Recursos periodo 2020-2023 | Recursos año | Recursos AP (Año) |
|---|----------------------------|------------------|-------------------|
| Gestión de las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos | \$ 10.000.000.000 | \$ 2.500.000.000 | \$ 130.000.000 |
| Servicios ambientales comunitarios PSA con metodología BanCO2 | \$ 12.000.000.000 | \$ 3.000.000.000 | \$ *84.000.000 |
| Saneamiento urbano y rural | \$ 74.000.000.000 | \$18.500.000.000 | \$ **200.000.000 |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura, 2020

* Ingreso de 20 nuevas familias / año.

** Inversión para el año 2022, para el corregimiento de la Danta (PTAR).

Dentro del plan de acción de Cornare, se tiene para la gestión de las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos un total de \$ 10.000.000.000 para todo el periodo administrativo (cuatro años), por consiguiente, se cuenta con \$ 2.500.000.000 anuales para esta gestión. Cornare cuenta con 22 áreas protegidas declaradas; así, el presupuesto promedio asignado para cada área es de \$ 133.000.000. Además, cada área protegida cuenta con un rubro adicional anual de \$ 84.000.000 del proyecto “Servicios ambientales comunitarios PSA con metodología BanCO2”.

Adicional a lo que tiene Cornare para la ejecución del plan estratégico en su primer año, se cuentan con recursos proporcionados por la Fundación Natura los cuales serán destinados a la implementación de algunas actividades del plan operativo; de igual forma, hay una posibilidad de gestionar nuevos recursos con el sector minero y con organizaciones internacionales que puedan apuntar la ejecución de las actividades que se tienen planteada al primer año. En la Tabla 25, se presentan estos recursos:

Tabla 25 Otras fuentes y recursos para el DRMI BMP

| Nombre Fuente | Recursos |
|------------------|----------------|
| Fundación Natura | \$ 150.000.000 |
| Empresas Mineras | \$ 120.000.000 |

Fuente: Elaboración propia Fundación Natura 2020

En total se cuenta con \$270.000.000 adicionales que se ejecutaran en actividades priorizadas en el plan de trabajo anual del DRMI BMP.

Teniendo en cuenta que para el año 1 el costo total es de \$ 536,787,676.00, se presenta un déficit en el presupuesto para cumplir con la totalidad de las actividades proyectadas para el primer año. Al tener un presupuesto real, se proyecta implementar las acciones prioritarias para el área protegida; otras actividades pueden ser gestionadas con diferentes entidades por medio de convenios, alianzas estratégicas y participación en convocatorias



El ambiente es de todos

Minambiente





entre otras posibilidades que permitan cumplir con lo proyectado año a año en el plan estratégico.

3.3.3 Priorización de actividades del plan operativo anual (POA)

Con los recursos existentes para el desarrollo de las actividades planteadas en el plan estratégico, se realizó un plan operativo anual priorizando actividades en base a las necesidades de las comunidades y demás actores del área protegida. En el Anexo 11 se presenta el POA para el DMRI BMP.

3.3.4 Fuentes de financiación del plan de manejo

Con relación a las fuentes de financiación se realizó un ejercicio para el Plan de Manejo en términos de la división político-administrativa en la jurisdicción de CORNARE, encontrándose que existen a nivel privado sectores económicos como el minero (12 empresas y una planta de industrialización) y el turístico que son actores potenciales en la generación y gestión de recursos para el DMRI BMP.

A nivel público se cuenta con cuatro alcaldías municipales que son coadministradoras del área protegida, con capacidad de encaminar o priorizar las acciones de sus planes de desarrollo y sus planes de ordenamiento hacia el área protegida. A esto se le suman las comunidades, que son canales potenciales para desarrollar un trabajo colectivo, en el que todos obtengan beneficios y le puedan aportar a la sostenibilidad y conservación del área protegida.

A nivel externo se cuenta con un gran potencial para la gestión de otros ingresos tanto de entidades públicas como de privadas. A continuación, se nombran algunas fuentes y/o mecanismos de financiación para el DRMI BMP.

Compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad. Las compensaciones en Colombia están reguladas por la Ley 99 de 1999, el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 0256 de 2018, que actualiza el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018).

Las empresas mineras que hacen parte del DMRI han realizado compensaciones bajo la Resolución 1517 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), antiguo Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, con ámbito de aplicación “para proyectos que requieran una licencia ambiental emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, cuando causen afectaciones a ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria”. Las compensaciones las han realizado a través de la organización Masbosques, mediante el mecanismo de BanCO2, apoyando familias que están en el área de influencia. A continuación, en la Gráfica 13, se puede observar los diferentes mecanismos de compensación.



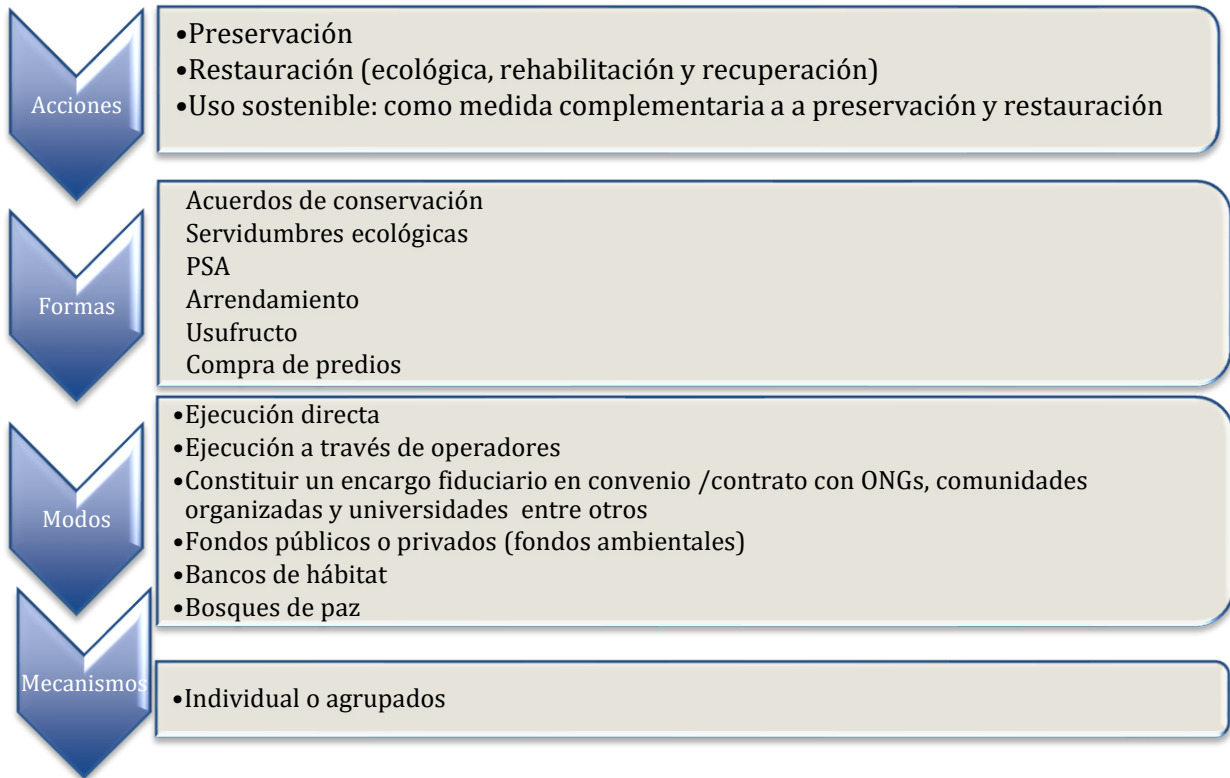
MAGDALENA-CAUCA
VIVE



BID
Mejorando vidas



Gráfica 13 Mecanismos de Compensación



Fuente: MADS (2018)

La minería es un factor económico principal del DRMI BMP, las compensaciones a realizar van a estar dirigidas al área en primera instancia, apoyando los procesos de restauración, conservación y usos sostenible, en conjunto con las comunidades; se realizará el diseño de un portafolio de áreas prioritarias de restauración y conservación que será una ruta para realizar las compensaciones que el sector minero y otros actores productivos requieran en el área protegida. A continuación, se nombran las acciones, modos, mecanismos y formas para las compensaciones:

Inversión forzosa del 1% (parágrafo Art 43 D2099 de 2016). Es otro tipo de compensación, el cual es un instrumento mediante el cual se impone a todos los proyectos que requieran de licencia ambiental y que toman agua de fuentes naturales, superficiales o subterráneas, la obligación de invertir no menos del 1% de su costo total en actividades de preservación y conservación de los recursos hídricos. Esta inversión se puede destinar por los entes territoriales para:

- La compra de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas naturales que permitan conservación de los recursos naturales, así como áreas protegidas que hagan parte del Sistema Nacional Áreas Protegidas (SINAP).
- Estrategias de pagos por servicios ambientales.
- Acciones de protección, restauración, rehabilitación y recuperación ecológica de los ecosistemas.
- Acciones de recuperación, a través de la construcción de interceptores y sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.



Pago por servicios ambientales (PSA). Es el incentivo económico, en dinero o especie que se reconoce a propietarios, poseedores u ocupantes de predios en áreas y ecosistemas estratégicos por las acciones de preservación o restauración, mediante un acuerdo voluntario. Las modalidades de PSA son:

- **Regulación y calidad hídrica:** para la conservación de cuencas abastecedoras de acueductos, distritos de riego y generadores de energía eléctrica.
- **Reducción y captura de Gases de Efecto Invernadero (GEI):** para la mitigación de emisiones de GEI.
- **Conservación de la biodiversidad:** que permita el enriquecimiento de la diversidad biológica y el mantenimiento del hábitat de especies importantes.
- **Culturales, espirituales y de recreación:** para el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

El pago por servicios ambientales en Colombia se rige bajo el marco normativo del Decreto Ley 870 de 2017 “que establece el PSA y otros incentivos a la conservación”, y la Resolución 1207 de 2019 que modifica la metodología para la incorporación de las inversiones ambientales (PSA). El Decreto 1007 de 2018 tiene por objeto reglamentar el incentivo de pago por servicios ambientales, de conformidad con lo establecido en el Decreto Ley 870 de 2017.

Cornare como autoridad ambiental ha sido pionero en el tema de PSA con la estrategia de BancO2, a través de la cual se unen empresas, gobiernos y comunidades rurales, campesinas y étnicas, en torno a la conservación de ecosistemas naturales de Colombia. Además, a través de la organización Masbosques se han implementado diferentes procesos en el pago por servicios ambientales beneficiando a familias que hacen parte del área protegida en las diferentes modalidades (se tienen tres líneas de conservación: Agua, Bio y Plus). Dentro del Plan de Acción Institucional de Cornare se encuentra establecido como meta tener a 400 familias con el PSA y sostener los pagos a 2800 familias en su jurisdicción; para el área protegida se proyecta tener la continuidad del apoyo para las familias que están en el programa e incluir a nuevas familias.

Tasa de uso del agua. La Ley 99 de 1994, en su Artículo 43, autoriza a las CARs a cobrar tasas por utilización de aguas y cuyo recaudo se orienta a la ordenación de cuencas hidrográficas y a las actividades derivadas de los planes de ordenamiento y manejo de estas. Adicionalmente, establece un pago de 1% sobre el monto de inversión de todo proyecto que requiera licencia ambiental y que “involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad”. La tasa de utilización de aguas hace parte de las rentas de las CARs, es decir, aunque la ley instruye en qué se deben invertir los recursos recogidos por medio de su aplicación, es potestativo de estas entidades su inversión.

1% de los ingresos corrientes de libre destinación (ICLD). El Artículo 111 de la Ley 99 de 1993 establece que los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes de libre destinación en la adquisición y mantenimiento de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales. Esta norma se convierte en una de las principales fuentes de financiación para el establecimiento de bosques públicos y para la financiación de pagos por servicios ambientales.





Ingresos generados por el turismo. El turismo es la industria más grande del mundo y el ecoturismo (turismo de naturaleza), es un segmento importante del mercado a nivel nacional e internacional. La importancia del turismo vinculado a las áreas protegidas ha sido reconocida nacionalmente, es una de las principales fuentes de financiamiento de las actividades de conservación y hace posible que las áreas protegidas cumplan un importante rol en el desarrollo de las economías locales, generando beneficios a las comunidades y demás actores relacionados con el turismo.

Además, el ecoturismo genera un potencial educativo al permitir una experiencia directa del turista con la naturaleza y posibilitar el acceso y conocimiento a las áreas protegidas. Antes de declarar el DRMI BMP, el área ha sido reconocida como un destino turístico por sus paisajes, especialmente por el cañón de río Claro y el referente y reconocimiento que tiene la Reserva Natural Cañón del Río Claro en el turismo de naturaleza.

Para el DRMI BMP, uno de los principales ejes económicos es el turismo de naturaleza. Dentro de este renglón se pueden tener mecanismos sencillos, basados en el mercado y conocidos colectivamente como tarifas de uso turístico (TUT), donde se pueden captar ingresos significativos de actividades turísticas, los cuales luego se pueden destinar a apoyar otros esfuerzos de conservación. Las tarifas reflejan una parte del costo de prestar servicios recreativos, la demanda de recursos naturales y el valor que los visitantes dan a su experiencia en el sitio. El vínculo directo entre la conservación y los ingresos de las tarifas de los usuarios es un incentivo económico fuerte a favor de la conservación.

Marketing. Como ejemplo se toma la experiencia de Costa Rica. El proyecto “Heliconia” de la Fundación Neotrópica opera tiendas de regalos en los centros de visitantes de dos parques nacionales de Costa Rica. Las tiendas producen cerca de US 40.000 dólares anuales, y parte de esa suma es restituida a los parques. En Colombia en los Parques Nacionales Naturales igualmente se tienen tiendas y cumplen con el objetivo de recaudar recursos que van hacia los parques.

El marketing generalmente se combina bien con los programas turísticos. Los centros de visitantes han demostrado ser una buena ubicación para las tiendas y ventas de productos asociados a un área protegida.

En el DRMI BMP hay un gran potencial para articular el sector turístico y las comunidades del área; desde la instancia de gobernanza del área protegida, esta articulación puede ser el mecanismo donde surjan ideas para realizar un plan de negocios sólido para el área protegida, por ejemplo, con una estrategia donde se enlacen los mercados verdes y/o campesinos. Estos recursos serían reinvertidos en el área protegida pero así mismo generaría posibilidades para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y una ganancia para el sector turístico.

Recursos obtenidos por medio de fundaciones y empresas privadas y/o públicas nacionales e internacionales. Es una posibilidad de gestión donde hay que iniciar un proceso de generación de propuestas para acceder a diferentes convocatorias a nivel nacional e internacional. Esta gestión se puede realizar desde Cornare y la instancia de gobernanza del área protegida, con un trabajo articulado al Plan de Manejo, donde se tienen priorizadas las actividades a realizar y los recursos necesarios.

Existe una amplia gama de convocatorias en las cuales se puede participar, entre ellas están el Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales, el Fondo de Colombia Paz,





Fontour y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, entre otros. Además, se cuenta con entidades como el SENA, con quien se puede hacer un trabajo articulado para el área protegida en temas de capacitación y apoyo a pequeñas iniciativas empresariales, con la posibilidad también de vincular otras entidades que apoyan el sector rural como la Asociación de Fundaciones Familiares y Empresariales (AFE).

Son diversos los mecanismos de financiación que existen a nivel local, regional, nacional e internacional para la ejecución de los diferentes programas, proyectos y actividades que se plasman en el presente Plan de Manejo. La gestión es de suma importancia durante los cinco años del plan para cumplir con las metas propuestas. De las líneas estratégicas que se plantearon desde Cornare se le apostará a la Línea 2. “Desarrollo humano sostenible y servicios ambientales”, la cual está enfocada al tema de los sistemas productivos sostenibles y con ello, en como trabajar con las comunidades del área protegida apoyando los procesos productivos; sin dejar de lado las demás líneas que son de igual importancia.

La articulación con todos los actores directos e indirectos del área y el fortalecimiento del esquema de gobernanza del DRMI BMP dará la posibilidad de llegar la sostenibilidad que se quiere para el área protegida, donde se apunte a lograr los objetivos y los valores objeto de conservación, así como el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos.

4. BIBLIOGRAFIA

Blaustein, A. R., Walls, S. C., Bancroft, B. A., Lawler, J. J., Searle, C. L., & Gervasi, S. S. (2010). Direct and indirect effects of climate change on amphibian populations. *Diversity*, 2(2), 281-313.

Bonilla, L. G. (2020). *Arqueología y Gestión del Patrimonio del Paisaje Kárstico de Río Claro - Oriente Antioqueño, Andes Centrales Colombianos*. Universidad de Antioquia, Medellín.

Buisson, L., Grenouillet, G., Villéger, S., Canal, J., & Laffaille, P. (2013). Toward a loss of functional diversity in stream fish assemblages under climate change. *Global change biology*, 19(2), 387-400.

Carcavilla, L., Belmonte, A., Durán, J.J., López-Martínez, J. & Robledo, P. (2016). Patrimonio geológico y geodiversidad en terrenos kársticos. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*. 24 (1). 61-73.

Carcavilla, L., López-Martínez, J. & Durán, J.J. (2007). Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Instituto Geológico y Minero de España. Serie Cuadernos del Museo Geominero, nº 7. Madrid. 360 p.

Chen, Z., Hartmann, A., Wagener, T., & Goldscheider, N. (2018). Dynamics of water fluxes and storages in an Alpine karst catchment under current and potential future climate conditions. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(7), 3807-3823.

Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño (2016). *Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Río Cocorná y Directos al Magdalena Medio entre los Ríos La Miel y Nare (código 2307)*. Medellín, Antioquia, Colombia.

Cornare (2016). *Plan de Acción 2016-2020*. El Santuario, Antioquia, Colombia.





Cornare (2016a). “Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima para el Oriente Antioqueño”, con el apoyo técnico de WWF y Fundación Natura y el financiamiento y apoyo de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN). El Santuario, Antioquia, Colombia.

Cornare (2019). Acuerdo No. 395 "Por el cual se declara, delimita y alindera, el Distrito Regional de Manejo Integrado Bosques, Mármoles y Pantágoras y se dictan otras disposiciones". El Santuario, Antioquia, Colombia.

Cornare. (2020). Sistemas de Información Ambiental Regional - SIAR - y tecnologías de la información - TIC. El Santuario, Antioquia, Colombia.

Cornare & Fundación Natura (2019). Documento síntesis, Soporte Técnico para la Declaración de una Nueva Área Protegida “Distrito Regional De Manejo Integrado Cuenca Media Río Claro”.

Ruta declaratoria. El Santuario, Antioquia, Colombia.

DeFries, R., Achard, F., Brown, S., Herold, M., Murdiyarso, D., Schalamadinger, B. & De Souza, C. (2006). Reducing greenhouse gas emissions from deforestation in developing countries: considerations for monitoring and measuring, report of the Global Terrestrial Observing System (GTOS).

Etter, A., Andrade, Á., Saavedra, K., Amaya, P. & Arévalo, P. (2017). Estado de los Ecosistemas Colombianos: Una aplicación de la metodología de Lista Roja de Ecosistemas (Vers. 2.0).

Ford, D., Williams, P. (2007). Karst hydrogeology and geomorphology. Wiley, Chinchester.

Fundación Natura (1994). Estudio detallado del territorio de mármoles y calizas de manejo especial de la cuenca del Río Claro - Cocorna Sur (Convenio CCRN 13493). Bogotá, D.C., Colombia.

GOFC-GOLD. (2009). Reducing Greenhouse gas emissions from deforestation and degradation in developing countries: A sourcebook of methods and procedures for monitoring, measuring and reporting, GOFC-GOLD Report version COP14-2.

Gómez-Baggethum, E., de Groot, R. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. Ecosistemas.16 (3). 4-14.

Herrera-Fernández, B. (2004). Midiendo el éxito de las acciones en las áreas protegidas de Centroamérica: evaluación y monitoreo de la Integridad Ecológica. Guatemala de la Asunción, Guatemala.

IDEAM (2014). Estudio Nacional del Agua. Bogotá, D. C. 496 páginas.

IDEAM (2017a). Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos para Colombia a escala 1:1.000.000 - versión V2.1. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

IDEAM. (2020a). Mapa de cambio de bosque perido 1990 al 2018 para Colombia. From <http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/reg/indexLogOn.jsp>.

Jia, Z., Zang, H., Zheng, X., & Xu, Y. (2017). Climate change and its influence on the karst groundwater recharge in the Jinci Spring Region, Northern China. Water, 9(4), 267.



Keith, D., Rodríguez, J., Rodríguez-Clark, K., Nicholson, E., Aapala, K., Alonso, A. & Zambrano-Martínez, S. (2013). Lista Roja de Ecosistemas de UICN.

López-Bonilla, L. G. (2020). Arqueología y gestión del patrimonio del paisaje kárstico de Río Claro - Oriente Antioqueño, Andes Centrales Colombianos. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

MADS (2007). Avances estrategia integral de control de la deforestación y gestión de bosques - bosques territorio de vida. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Martínez-Castaño, D. (2019). Análisis de conectividad estructural en el corredor kárstico del oriente antioqueño: un análisis exploratorio para el manejo ambiental del territorio. Trabajo de grado, Especialización en Sistemas de Información.

MADS (2018). Dirección de Bosques. Manual de Compensaciones del Componente Biotico. Bogotá, Colombia.

Morrone, J. J. (2002). Presentación sintética de un nuevo esquema biogeográfico de América Latina y el Caribe. Proyecto de Red Iberoamérica de Biogeografía y Entomología Sistemática, 267-275.

Parrish, J., Braun, D., & Unnasch, R. (2003). Are we conserving what we say we are? Measuring Ecological Integrity within Protected Areas. *Bioscience*, 851-860.

Rendón, A. (2019). El Prodigio Un Viaje en el Tiempo. (G. T. Perez, Interviewer).

Uasapud-Enríquez, N. V. (2018). Aplicación de índices ambientales para conocer el estado y las prioridades de conservación de algunos elementos del karst del Oriente antioqueño. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Uasapud-Enríquez, N. V. (2019). Análisis Geoespeleológico de Geoecosistemas del Corredor Kárstico del Magdalena Medio. Fundación Natura & Cornare.

IUCN (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. From <http://www.iucnredlist.org>.

Velásquez-Tibatá, J., Salaman, P., & Graham, C. H. (2013). Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. *Regional Environmental Change*, 13(2), 235-248.

WWF Colombia, Parques Nacionales Colombia & Instituto Alexander von Humboldt (2007). Evaluación de Integridad Ecológica - Propuesta Metodológica. En M. P. Hernando Zambrano L. Bogotá.

WWF (2019). Guía para la planificación del manejo en las áreas del sistema nacional de áreas protegidas de Colombia. Proyecto GEF SINAP – WWF, Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bogotá, Colombia.