



MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**



**BID**

Mejorando vidas



COLOMBIA  
Fundación  
Natura



CORANTIOQUIA

# Plan de Manejo

## Distrito Regional de Manejo Integrado DRMI – Ciénaga de Barbacoas



**CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA**

**NO REEMBOLSABLE (FMAM)**

**No. ATN/FM-15981-CO**

**Noviembre de 2023**



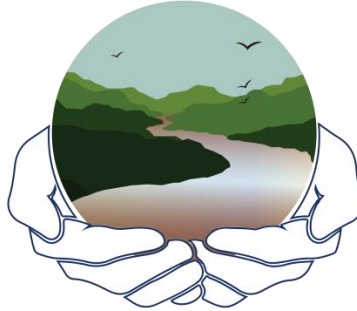


MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**



**PROYECTO MANEJO SOSTENIBLE Y CONSERVACIÓN DE LA  
BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL RIO MAGDALENA**



MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**

**CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA NO REEMBOLSABLE (FMAM)**

**No. ATN/FM-15981-CO**

**PLAN DE MANEJO**

**DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO CIÉNAGA DE BARBACOAS**

**DOCUMENTO SÍNTESIS**

**NOVIEMBRE /2023**



El ambiente  
es de todos

Minambiente



**Fundación Natura Colombia**

Cra 21 # 39-43  
www.natura.org.co

**Clara Ligia Solano**  
Directora Ejecutiva

**Nancy Vargas**  
Subdirectora Técnica

**Lorena Franco**  
Subdirectora Técnica

**Proyecto GEF-BID Magdalena Cauca Vive**

**Juan Carlos Alonso**

Director del proyecto GEF Magdalena  
Cauca Vive

**Carolina Rincón Villafrade**  
Coordinadora del Componente de áreas  
prioritarias

**Carlos Vieira**  
Coordinador Gobernanza y Pesca

**Luisa Fernanda Casas Caro**  
Gestora Territorial Alto Cauca – Magdalena  
Medio

**Mery Torres**  
Gestora Pesquera

**Adriana Marcela Porras-Rey**  
Apoyo Técnico del Componente de áreas  
prioritarias – Edición Plan de Manejo

**Jorge Luis Escobar**  
Profesional Ecosistemas Acuáticos y Pesca

**Héctor Felipe Ríos**  
Profesional para el diseño de estrategias de  
restauración, rehabilitación y recuperación

**Julián Eduardo Ospina**  
Gestor 3 DRMI Ciénaga de Chiqueros y Bar-  
bacoas

**Elmer Rentería**  
Profesional de Apoyo a la Restauración

**Corantioquia**

**Ana Ligia Mora Martínez**  
Directora General

**Maria Luisa Triana Yepes**  
Subdirectora de Ecosistemas

**Karen Johanna Paz Niño**  
Coordinadora Equipo interno de trabajo Áreas  
Protegidas y Otras Estrategias de Conservación.

**Adolfo León Correa Silva**  
Supervisor Convenio 040-COV1812-129  
Fundación Natura y Corantioquia.

**Luis Guillermo Marín Moreno**  
Apoyo a la Supervisión

**Equipo de Trabajo**

**Olga Janeth Galindo Ruiz**  
Coordinadora Plan de Manejo

**Héctor Restrepo**  
Profesional manejo de ecosistemas, flora y fauna

**Silvia Alexandra Montoya**  
Profesional SIG

**Martha Liliana Parra Galvis**  
Profesional Caracterización Socioeconómica

**Alejandro Marulanda**  
Profesional Hidrólogo

**Santiago Olaya**  
Profesional Jurídico

**Silvia López Casas**  
Apoyo Caracterización Ecosistemas Acuáticos

**Antonio Alexander Rozo**  
Profesional caracterización sistemas productivos

**Santiago Córdoba Arango**  
Apoyo a la Coordinación

**Diana Carolina Montoya Ospina**  
Profesional Caracterización Recursos Hidrobioló-  
gicos

**Patricia Téllez**  
Profesional SIG Ajuste Zonificación





## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>2. CONTEXTO GENERAL .....</b>	<b>16</b>
2.1. LOCALIZACIÓN .....	16
2.2. CONTEXTO REGIONAL .....	17
2.3. CONTEXTO LOCAL .....	18
2.4. ARTICULACION CON OTRAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN .....	19
2.4.1. Zonas de Reserva Campesina .....	20
2.4.2. Reserva Naturales de la Sociedad Civil .....	21
2.4.3. Proyecto medidas de adaptación para el cambio climático – The Nature Conservancy- TNC-.....	21
2.4.4. Fundación Biodiversa .....	22
2.4.5. Proyecto Vida Silvestre PVS – Wildlife Conservation Society – WCS-.....	23
2.4.6. Mosaico de Conservación DRMI Ciénaga de Barbacoas y DRMI Ciénaga de Chiqueros.....	24
<b>3. OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>4. COMPONENTE DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>28</b>
4.1. ASPECTOS BIOFÍSICOS.....	28
4.1.1. Aspectos físicos .....	28
4.1.2. Paisajes.....	30
4.1.3. Hidrogeología.....	32
4.1.4. Clima.....	34
4.1.5. Precipitación.....	39
4.1.6. Temperatura .....	43
4.1.7. Hidrografía e hidrología .....	46
4.1.8. Variables fisicoquímicas del caño Barbacoas.....	62
4.2. ASPECTOS BIOTICOS .....	64
4.2.1. Biomas y ecosistemas.....	64
4.2.2. Coberturas de la tierra .....	66
4.2.3. Fauna y flora.....	71
4.2.4. Análisis de integridad ecológica .....	95
4.2.5. Análisis de integridad ecológica de ecosistemas terrestres año 2021 .....	97
4.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES .....	109
4.3.1. Actividad económica .....	109
4.3.2. Análisis sectorial.....	120
4.3.3. Dinámica poblacional .....	124
4.3.4. Caracterización Cultural.....	126
4.3.5. Sistemas tradicionales de uso y conocimiento de la biodiversidad .....	127
4.3.6. Patrimonio arqueológico .....	129
4.3.7. Servicios públicos .....	130
4.3.8. Vivienda y educación.....	131
4.3.9. Tenencia de la tierra.....	132
4.4. ANALISIS DE ACTORES .....	134
4.4.1. Consejos comunitarios .....	137
4.4.2. Organizaciones campesinas .....	137
4.4.3. Grupos al margen de la Ley.....	138
4.5. CONFLICTOS DE USO.....	141
4.5.1. Pérdida de coberturas naturales.....	141
4.5.2. Reducción de la producción pesquera .....	142



4.5.3.	Cambio climático .....	150
4.5.4.	Hidrocarburos .....	152
4.5.5.	Comunidades y sus aspectos sociales y económicos .....	158
4.5.6.	Otros aspectos de relevancia para el área protegida .....	159
4.5.7.	Falta de gobernanza.....	159
4.5.8.	Concentración de la tierra.....	160
4.5.9.	Conflictos identificados por las comunidades.....	161
4.6.	PARTICIPACIÓN EN EL DIAGNOSTICO .....	164
4.7.	CONCLUSIÓN DIAGNOSTICA .....	165
<b>5.</b>	<b>COMPONENTE DE ORDENAMIENTO .....</b>	<b>167</b>
5.1.	METODOLOGÍA PARA LA ZONIFICACIÓN .....	169
5.2.	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA LA ZONIFICACIÓN .....	171
5.2.1.	Criterios de biodiversidad (C1).....	171
5.2.2.	Criterios de Integridad ecológica y conectividad (C2) .....	173
5.2.3.	Criterio de servicios ecosistémicos hídricos (C3).....	177
5.2.4.	Criterio socioeconómico y cultural (C4) .....	182
5.2.5.	Criterio de zonificaciones preexistentes.....	183
5.3.	CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA LA ZONIFICACIÓN (FASE I).....	184
5.3.1.	Ponderación de Indicadores por criterio.....	184
5.3.2.	Construcción de criterios .....	184
5.3.3.	Zona de Preservación.....	186
5.3.4.	Zona de Restauración .....	186
5.3.5.	Zona de Uso sostenible subzona para el aprovechamiento sostenible .....	187
5.3.6.	Zona de Uso sostenible subzona para el desarrollo .....	187
5.3.7.	Zona de Zona de uso público .....	188
5.4.	CONSTRUCCIÓN FINAL DEL MAPA DE ZONIFICACIÓN. ....	188
5.5.	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ECOSISTEMAS A LAS AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS (FASE II). ....	190
5.5.1.	Riesgo de los ecosistemas ante amenazas naturales (inundación) .....	191
5.5.2.	Vulnerabilidad de los ecosistemas a la inundación.....	192
5.5.3.	Riesgo de los ecosistemas ante amenazas antrópicas .....	193
5.6.	REGULACIÓN DE USOS Y ACTIVIDADES .....	203
5.7.	PROPUESTA LINEAMIENTOS DE ZONA AMORTIGUADORA .....	219
5.7.1.	Contexto .....	219
5.7.2.	Marco Normativo.....	220
5.7.3.	LINEAMIENTOS.....	222
5.7.4.	Concepto Zona con Función Amortiguadora (ZFA) .....	222
5.7.5.	Metodología general para determinar la ZFA del DRMI .....	224
<b>6.</b>	<b>COMPONENTE ESTRATÉGICO .....</b>	<b>226</b>
6.1.	SITUACIONES Y PRIORIDADES DE MANEJO .....	227
6.2.	ESTRATEGIAS DE MANEJO .....	227
6.2.1.	Gestión de la información .....	227
6.2.2.	Monitoreo participativo articulado al monitoreo regional.....	227
6.2.3.	Articulación Interinstitucional y Social - Viabilidad.....	228
6.2.4.	Articulación del Plan de Manejo con los otros instrumentos de planeación. 229	
6.2.5.	Priorización de Perfiles .....	234



MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**



6.2.6. *Mantener la provisión de servicios ecosistémicos, impulsando actividades productivas sostenibles.* ..... 235

6.3. PERFILES DE PROYECTO ..... 236

**7. BIBLIOGRAFÍA..... 244**



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perfil del acuífero en la vereda Ciénaga Pequeña.....	32
Figura 2. Estaciones de precipitación en un área circundante al DRMI Barbacoas .....	35
Figura 3. Estacionalidad de la precipitación a lo largo del año, para las 31 estaciones de precipitación en el área de influencia del DMRI Ciénaga de Barbacoas.....	39
Figura 4. Distribución espacial de la precipitación acumulada anual multianual para el periodo 1981 y 2020 en el DRMI Ciénaga de Barbacoas. ....	40
Figura 5. Distribución espacial de la precipitación acumulada mensual media multianual, periodo 1981 – 2020, en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	42
Figura 6. Estacionalidad de la temperatura media a lo largo del año, para las 18 estaciones de precipitación en el área de influencia del DMRI Ciénaga de Barbacoas.....	43
Figura 7. Distribución espacial de la temperatura media anual multianual para el periodo 1981 y 2020 en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	44
Figura 8. Distribución espacial de la temperatura media mensual multianual, periodo 1981 – 2020, en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	46
Figura 9. Distribución espacial de la oferta hídrica potencial anual a escala de pixel y microcuena .....	48
Figura 10. Distribución espacial de la recarga potencial de acuíferos a escala de pixel y microcuena. ....	51
Figura 11. Distribución espacial de la oferta hídrica potencial anual a escala de pixel y microcuena .....	54
Figura 12. Evidencia de ingreso de sedimentos a la Ciénaga Pequeña.....	58
Figura 13. Variación diaria de algunas variables físicas y químicas de la masa de agua del caño Barbacoas, DRMI Ciénaga de Barbacoas periodo septiembre - noviembre de 2021. a) pH, b) Temperatura, c) nivel del caño Barbacoas y d) conductividad. Programa de monitor .....	63
Figura 14. Comparación del área total de las coberturas naturales entre los años 2021 y 1988.....	99
Figura 15. Comparación del porcentaje de área de coberturas naturales con integridad ecológica en categorías muy alta y alta. ....	100
Figura 16. Estado de integridad de acuerdo con el índice de integridad de las planicies inundables (IFI) de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Barbacoas.....	104
Figura 17. Estado de integridad de acuerdo con el índice de integridad de las planicies inundables (IFI) de los planos inundables de la ciénagas Grande y Pequeña del DRMI Barbacoas.....	105
Figura 18. Estado de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Barbacoas. Nótese que el color de los diferentes puntos corresponde con la categoría de estado asignada. ....	108
Figura 19: Usos del suelo .....	108
Figura 20. Comparación en el volumen de captura (expresado como número de ejemplares) registrado por especie en los diferentes lugares de monitoreo biológico-pesquero bajo el marco del proyecto Magdalena-Cauca Vive durante el periodo septiembre - noviembre de 2021 .....	117



Figura 21. Principales áreas de pesca en el DRMI Barbacoas catalogadas como AES (Áreas de Explotación Sostenible) utilizadas por las comunidades de pescadores locales y foráneos. .... 118

Figura 22. Ubicación de los principales caladeros de pesca en el DRMI Ciénaga de Barbacoas. Información obtenida a partir de talleres de zonificación de caladeros de pesca con la comunidad local de pescadores. .... 118

Figura 23: Dialogo con los habitantes de las veredas. .... 125

Figura 24: Fincas de vocación ganadera ..... 126

Figura 25. Pirámide de la jerarquía de las funciones de los ecosistemas acuáticos continentales. .... 144

Figura 26. Evidencia de la alteración de cauces y desecación de humedales en el DRMI. (978013.1,1242419.7)..... 151

Figura 27. Antiguo pozo de exploración para explotación de hidrocarburos, vereda Santa Clara (Pozo La Arrin-conada A2). .... 158

Figura 28. Esquema general para la construcción de la Zonificación Ambiental del DRMI Ciénaga de Barbacoas ..... 170

Figura 29. Esquema del procedimiento para la zonificación ambiental durante la Fase I..... 171

Figura 30 mapas de indicadores del Criterio de Biodiversidad (C1)..... 173

Figura 31. Indicadores del criterio de Integridad ecológica y conectividad (C2) 177

Figura 32. Insumos cartográficos utilizados como variables de entrada para la ejecución del modelo INVEST WATER YIELD, en el cálculo de la oferta potencial de agua anual, en el área de estudio. .... 179

Figura 33. Mapas del porcentaje de arena, arcilla y limo utilizados como insumos para establecer los grupos hidrológicos del suelo en el área de estudio. .... 180

Figura 34. Indicadores del criterio de servicios ecosistémicos hídricos (C3) ..... 182

Figura 35. Indicadores del criterio socioeconómico (C4)..... 183

Figura 36. Indicadores del Criterio de zonificaciones preexistentes (C5)..... 184

Figura 37. Mapas de los criterios de biodiversidad, integridad y conectividad, servicios ecosistémicos hídricos y socioeconómico ..... 186

Figura 38 Mapa de zonificación del DRMI Ciénaga de Barbacoas..... 189

Figura 39. Mapa de zonas de inundación, susceptibilidad al encharcamiento, susceptibilidad a la inundación y Amenazas por inundación para el DRMI Barbacoas..... 192

Figura 40. Mapas de vulnerabilidad y riesgo a la inundación ..... 193

Figura 41. Mapas de amenazas y vulnerabilidad para la evaluación del riesgo de los ecosistemas ante amenazas antrópicas ..... 195

Figura 42. Mapa de Zonas Ambientales y su respectivo riesgo por inundación ... 197

Figura 43. Zonas Ambientales con sus respectivos riesgos por las actividades de minería e hidrocarburos..... 198

Figura 44. mapa de Zonificación Ambiental con los Riesgos combinados de Inundación, minería e hidrocarburos (Se muestra la leyenda abajo) ..... 199

Figura 45. mapa de Zonificación final del DRMI Ciénaga Barbacoas ..... 202

Figura 46. Esquema Metodológico del componente estratégico. .... 235





## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Ciénagas como recursos pesqueros de varios municipios .....	17
Tabla 2: Especies que se encuentran dentro del ecosistema protegido del DRMI	19
Tabla 3. Valores Objeto de Conservación del DRMI Ciénaga de Barbacoas .....	26
Tabla 4. Estaciones de precipitación y valores de precipitación acumulada media mensual y anual multianual para el periodo 1981 – 2020, en una zona de influencia del DRMI Ciénaga de Barbacoas .....	36
Tabla 5. Estaciones de temperatura y valores de temperatura media mensual y anual multianual para el periodo 1981 – 2020, en una zona de influencia del DRMI Ciénaga de Barbacoas .....	37
Tabla 6. Área y porcentaje de las clases de oferta hídrica potencial anual por pixel en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas .....	48
Tabla 7. Área y porcentaje de las clases de oferta hídrica potencial anual por microcuenca .....	48
Tabla 8. Variables del balance hídrico para cada una de las microcuencas el área de estudio, y oferta hídrica total por microcuencas organizada en categorías.....	49
Tabla 9. Área y porcentaje de las clases de recarga hídrica potencial de acuíferos a escala de pixel, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	51
Tabla 10. Área y porcentaje de las clases de recarga hídrica potencial de acuíferos a escala de microcuencas, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	52
Tabla 11. Recarga potencial de acuíferos y caudal base en las microcuencas de DRMI Ciénaga de Barbacoas .....	52
Tabla 12. Área y porcentaje de las clases de regulación hídrica potencial de acuíferos a escala de pixel, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas .....	54
Tabla 13. Área y porcentaje de las clases de regulación hídrica potencial de acuíferos a escala de micro-cuenca, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	55
Tabla 14. Regulación hídrica en las microcuencas de DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	55
Tabla 15. Datos de calidad de agua programa Piragua de Corantioquia .....	59
Tabla 16. Mapa de ecosistemas DRMI Ciénaga de Barbacoas.....	65
Tabla 17. Porcentaje de ecosistemas que se encuentran al interior del DRMI, en relación a las áreas protegidas del Magdalena Medio.....	66
Tabla 18. Coberturas de la tierra presentes en el DMRI Ciénaga de Barbacoas 2021. ....	66
Tabla 19. Proporción de coberturas relacionadas con ecosistemas acuáticos y anfibios .....	68
Tabla 20. Vegetación representativa del bosque maduro, en categoría de amenaza.....	72
Tabla 21. Vegetación representativa del bosque secundario. ....	73
Tabla 22. Algunas especies arbóreas presentes en lo potreros arbolados.....	74
Tabla 23. Algunas especies asociadas a la vegetación de la ciénaga.....	74
Tabla 24. Especies amenazadas y/o con algún uso.....	77



Tabla 25. Algunas especies de Aves reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo y Resolución 1912 del 2017..... 80

Tabla 26. Especies de mamíferos reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo y Resolución 1912 2017. .... 82

Tabla 27. Especies de anfibios reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo y Resolución 192 del 2014. .... 84

Tabla 28. Especies de Reptiles reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo. .... 84

Tabla 29. Lista de especies registradas para la ciénaga de Barbacoas. .... 88

Tabla 30. Integridad ecológica para las coberturas naturales en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, año 2021 ..... 98

Tabla 31. Integridad ecológica para las coberturas naturales en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, año 1988 ..... 98

Tabla 32. Pérdidas, ganancias y persistencias de coberturas en el DRMI, durante el periodo 1988 a 2021 ..... 100

Tabla 33. Valores y categorías de estado de los cauces o de los elementos evaluados para cada tramo de cauce en el SVAP..... 102

Tabla 34. Valores de las variables evaluadas y del índice de integridad de las planicies inundables (IFI) de los principales cuerpos de agua del DRMI Barbacoas..... 105

Tabla 35. Estado de los cauces de las seis microcuencas evaluadas en el DRMI Barbacoas..... 107

Tabla 36. Estado de los bloques de hidrocarburos en el DRMI Ciénaga de Barbacoas..... 120

Tabla 37. Pozos de exploración de hidrocarburos, como actividades que se han realizado dentro del DRMI Ciénaga de Barbacoas ..... 122

Tabla 38. Líneas de energía licenciadas, oleoductos y gasoductos dentro del DRMI Ciénaga de Barbacoas..... 122

Tabla 39. Títulos mineros vigentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas..... 123

Tabla 40. Relación de las áreas sustraídas del DRMI Ciénaga de Barbacoas para proyecto de líneas de transmisión de energía eléctrica mediante Acuerdo No.493 de 2017 ..... 124

Tabla 41. Actores identificados..... 135

Tabla 42. Períodos de Retorno de caudales máximos y mínimos del Río Magdalena ..... 150

Tabla 43. Vertimientos estimados para el proyecto de exploración para la explotación de hidrocarburos en el Bloque Berrio..... 154

Tabla 44. Impactos considerados como 'Severos' por el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de exploración para el Bloque Berrio, en su fase de 'Construcción' ..... 156

Tabla 45. Impactos considerados como 'Críticos' por el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de exploración para el Bloque Berrio, en su fase de 'Construcción' ..... 157

Tabla 46. Conflictos de uso, manejo y gestión asociados al recurso pesquero.... 161

Tabla 47. Conflictos de uso, manejo y gestión asociados al recurso Bosque ..... 162

Tabla 48. Conflictos de uso, manejo y gestión asociados al recurso Fauna ..... 163

Tabla 49. Relación de la participación de actores en la construcción del PM DRMI Ciénaga Barbacoas. .... 165



MAGDALENA - CAUCA

VIVE



Tabla 50. Clases de tasa de cambio para el DRMI Barbacoas. Periodo 1988 - 2021 ..... 172

Tabla 51. Resumen de conjuntos de datos utilizados para representar el factor de estrés de la función de los planos inundables del DRMI Barbacoas. .... 175

Tabla 52. Clasificación del indicador de uso pecuario pesquero ..... 183

Tabla 53. Ponderación de los Indicadores que conforman cada criterio ..... 184

Tabla 54. Tabla de pesos asignados a cada criterio ..... 185

Tabla 55. Zonificación ambiental del DRMI Ciénaga de Barbacoas. .... 189

Tabla 56. Nivel de riesgo por amenaza de inundación, que presenta cada zona de manejo ..... 195

Tabla 57. Nivel de riesgo por amenazas de minería e hidrocarburos, que presenta cada zona de manejo ..... 196

Tabla 58. Relación de la participación de actores en la construcción e componentes de ordenación y estratégico del PM del DRMI Ciénaga Barbacoas. .... 201

Tabla 59. Zonificación final de PM del DRMI Ciénaga Barbacoas ..... 202

Tabla 60. Definición y usos y actividades permitidos dentro de las zonas de manejo acorde al decreto 2372 del 2010. .... 203

Tabla 61. Normativa relacionada con zona amortiguadora ..... 220

Tabla 62. Articulación del Plan de manejo con los instrumentos de ordenación, planes de acción y políticas. .... 229

Tabla 63. Resumen de programas y proyectos del PMA ..... 236



### LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del DRMI ciénagas de Barbacoas ..... 16

Mapa 2. Reserva campesina del Valle del río Cimitarra en el área del Mosaico  
Barbacoas inicial ..... 21

Mapa 3. Acciones e implementaciones del proyecto de medidas de adaptación  
por parte de The Nature Conservancy (TNC) en el área del Mosaico  
Barbacoas inicial ..... 22

Mapa 4. Área de acción de la Fundación Biodiversa en el área del Mosaico  
Barbacoas inicial ..... 23

Mapa 5. Área de acción del Proyecto Vida Silvestre de WCS. .... 24

Mapa 6. Límite y ubicación general del Mosaico de Barbacoas propuesto ..... 25

Mapa 7. Geomorfología de Ciénagas de Barbacoas ..... 30

Mapa 8. Clasificación climática Caldas –Lang para el DRMI Ciénaga de  
Barbacoas ..... 34

Mapa 9. Microcuencas de los drenajes que le aportan recurso hídrico al DRMI  
Ciénaga de Barbacoas ..... 47

Mapa 10. Puntos de muestreo de calidad de agua. .... 57

Mapa 11. Ecosistemas DRMI Ciénaga de Barbacoas ..... 65

Mapa 12. Coberturas presentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas ..... 67

Mapa 13. Mapa de integridad ecológica para las coberturas naturales en el DRMI  
Ciénaga de Barbacoas, año 2021 ..... 97

Mapa 14. Categorías de tasa de cambio de coberturas en el DRMI Ciénaga de  
Barbacoas, durante el periodo 1988 a 2021 ..... 101

Mapa 15. Bloques de hidrocarburos en el DRMI Ciénaga de Barbacoas ..... 121

Mapa 16. Proyectos licenciados y actividades adelantadas ..... 122

Mapa 17. Títulos mineros vigentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas ..... 123

Mapa 18. Predios al interior del DRMI Ciénagas de Barbacoas ..... 133



## LISTA DE FOTOS

Foto 1. Comparación entre un paisaje propio de Depósitos Cuaternarios (arriba) y las colinas de la Formación mesa (abajo).....	29
Foto 2. Bajos en el DRMI Ciénaga de Barbacoas. ....	31
Foto 3. Ciénagas DRMI Ciénaga de Barbacoas. ....	31
Foto 4. Algunos pozos en fincas del DRMI .....	33
Foto 5. Caños Banderas y Mosquitero.....	64
Foto 6. Algunas fotos de las coberturas del DRMI Ciénaga Barbacoas .....	71
Foto 7. Macrófitas DRMI Ciénaga de Barbacoas. Fuente: Corantioquia .....	75
Foto 8. Ave acuática Jacana jacana, utilizando vegetaciones terrestres sumergida como soporte. ....	76
Foto 9. Fotos de Chauna chavarria, Ictinia plumbea.....	79
Foto 10. Primates Allouata seniculus y Aotus griseimembra. ....	83
Foto 11. Crocodylus acutus.....	86
Foto 12. Pesca de Bocachico P. magdalenaiae .....	94
Foto 13. Pescadores en la botada del Caño Barbacoas.....	95
Foto 14. Actividad de tumba y quema para establecer pastos. ....	111
Foto 15. Caño Barbacoas, eje espacial del desarrollo urbanístico de la comunidad de Barbacoas, DRMI Barbacoas (Yondó, Antioquia). ....	114
Foto 16. Principales especies de interés comercial registradas durante los monitoreos biológico-pesqueros bajo el marco del proyecto Magdalena-Cauca Vive durante el periodo septiembre - noviembre de 2021 .....	116
Foto 17 Pescadores Artes de pesca en la ciénaga de Barbacoas.....	125
Foto 18. Uso de mallas de gran impacto para la pesca en la salida del caño de Barbacoas.....	149
Foto 19. Proceso de participación de sectores en la construcción del PM del DRMI Ciénaga Barbacoas. ....	164
Foto 20. Proceso de participación de sectores en la construcción componente de ordenamiento y estratégico del PM del DRMI Ciénaga Barbacoas.....	201

## ANEXOS

Anexo 1. Listado de especies
Anexo 2. Análisis de integridad ecológica
Anexo 3. Caracterización y mapeo de actores
Anexo 4. Normativa relacionado con líneas estratégicas del componente estratégico
Anexo 5. Perfiles de proyectos
Anexo 6. Estrategia de Gobernanza
Anexo 7. Actividad Pesquera
Anexo 8. Propuesta de Ordenamiento Pesquero
Anexo 9. Mesa de Pesca del Magdalena Medio
Anexo 10. Acuerdo de Adopción PM Ciénaga de Barbacoas



## 1. INTRODUCCIÓN

En la zona del Magdalena Medio Antioqueño, municipio de Yondó se encuentra ubicado el Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénaga de Barbacoas<sup>1</sup> (DRMI Barbacoas), que representa el 1% de las planicies inundables de toda la macrocuenca del Magdalena, y posee más de la mitad de los últimos relictos de bosques inundables, y ciénagas bajo esta figura de protección.

El proceso de protección y declaratoria de esta ciénaga se dio gracias al contrato NASCA 000082/2016 (CV-1606-85 para Corantioquia) suscrito con The Nature Conservancy Colombia -TNC con el producto que formaliza el área protegida mediante el Acuerdo No 493 del 5 de mayo de 2017 de Corantioquia quedando como obligación en el artículo quinto la formulación de su plan de manejo.

Lo anterior, permitió la gestión entre la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA suscribió con The Nature Conservancy Colombia - TNC el Acuerdo de Voluntades 040-ACU1711-01 (NASCA 00273/2018 para TNC) para la ejecución del convenio con el apoyo conjunto entre el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania y su Iniciativa Climática Internacional (IKI para la formulación del plan de manejo del Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénaga de Barbacoas, que posteriormente se elabora el acta de adhesión de Fundación Natura Colombia con radicado No 120-ACT1805-1507, lo que aprobó que se redistribuyera recursos entre los humedales del Magdalena medio Antioqueño y el Bajo Cauca Antioqueño, permitiendo que se firmara el convenio No 040-COV1812-129 suscrito entre Corantioquia y con Fundación Natura Colombia, entidad encargada de ejecutar el Convenio de Cooperación Técnica No. ATN/FM-15981-CO, asociado al proyecto de Manejo Sostenible y Conservación de la Biodiversidad de la Cuenca del Río Magdalena - Cauca, financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente – GEF e implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, coordinó la elaboración del Plan de Manejo del DRMI Ciénaga de Barbacoas conforme al componente uno (1) del Convenio, Conservación de Áreas Prioritarias.

El presente Plan de Manejo fue desarrollado con la colaboración conjunta de tres organizaciones: Corantioquia, TNC y Fundación Natura, mediante un acuerdo de voluntades, y se desarrolló en el marco del Convenio de Cooperación No. 040-COV1812-129 celebrado entre Corantioquia y la Fundación Natura, en el marco del proyecto “Manejo sostenible y conservación de la biodiversidad en la Cuenca del Río Magdalena” del convenio de Cooperación Técnica No Rembolsable N° ATN/FM-15981-CO celebrado con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés); cuyo objetivo general es contribuir a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca Magdalena, mediante la protección de hábitats prioritarios, la mejora de la salud de los ecosistemas y el fortalecimiento de la gobernanza y las capacidades locales. Este plan de manejo del DRMI Ciénaga de Barbacoas, tuvo una primera versión por parte de la contratación de la Fundación Pangea quien

<sup>1</sup> Mediante el Acuerdo 493 del Consejo Directivo de Corantioquia



MAGDALENA - CAUCA

VIVE



elaboró el documento con un equipo de 10 profesionales especializados en temas como ecosistemas, fauna, flora, sistemas de información geográfica, hidrología, aspectos socioeconómicos, sistemas acuáticos, recursos hidrobiológicos, normativas; y posteriormente ajustado y actualizado por el equipo de Proyecto Magdalena Cauca Vive.

El presente Plan de manejo, contiene un primer capítulo con el diagnóstico del área protegida, las razones por las cuales fue declarada y su importancia; un segundo capítulo en el cual se presenta un resumen del diagnóstico y del análisis que se desprende del mismo, que incluye las principales amenazas, las prioridades de conservación y de manejo, así como las oportunidades que esta área para el logro de sus objetivos de conservación. De este análisis se desprende el capítulo del componente de ordenamiento el cual presenta el proceso de zonificación ambiental y de manejo, y el régimen de usos, en concordancia con el objetivo estratégico del Plan de Manejo en sus cinco años de vigencia. Por último, se presenta el componente estratégico, en el cual se consolidan las líneas estratégicas, programas, proyectos y las rutas de gestión y sostenibilidad financiera que permitirán llegar al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida.

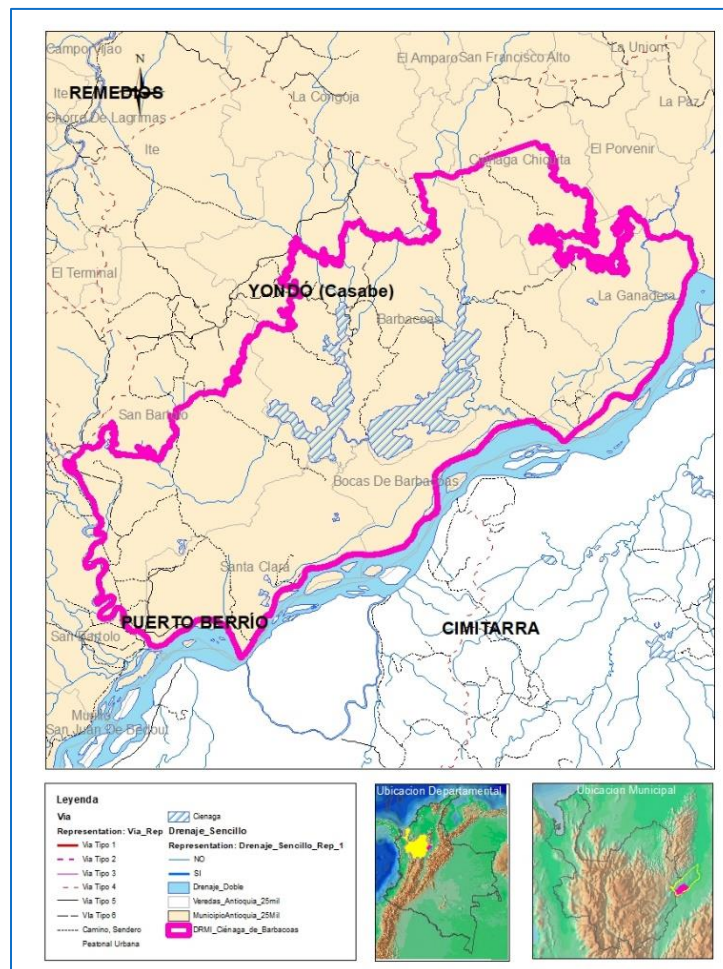
Como anexos, se encontrarán las líneas base físico-biótica y socioeconómica extensas que sirvieron de fuente de información para el diagnóstico, la información documental utilizada y geodatabase. Este es el resultado de un ejercicio liderado y dirigido por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – Corantioquia y Fundación Natura.



## 2. CONTEXTO GENERAL

### 2.1. LOCALIZACIÓN

El DRMI Ciénaga de Barbacoas se encuentra ubicado en el municipio de Yondó (Antioquia) entre las veredas Santa Clara, San Bartolo, Barbacoas, Ciénaga Chiquita, La Ganadera, y Bocas de Barbacoas; a borde del río Magdalena y de la desembocadura del río San Bartolo, límites entre Antioquia y Santander (Mapa 1). Pertenece a la cuenca media del río Magdalena, específicamente entre las subzonas hidrográficas (szh) 'Río Cimitarra y Otros Directos al Magdalena' y 'Río San Bartolo y Otros Directos al Magdalena'. El DRMI Ciénaga de Barbacoas tiene un área de 32.074 ha, que corresponden aproximadamente al 17% del municipio de Yondó (Antioquia).



Mapa 1. Ubicación del DRMI ciénagas de Barbacoas

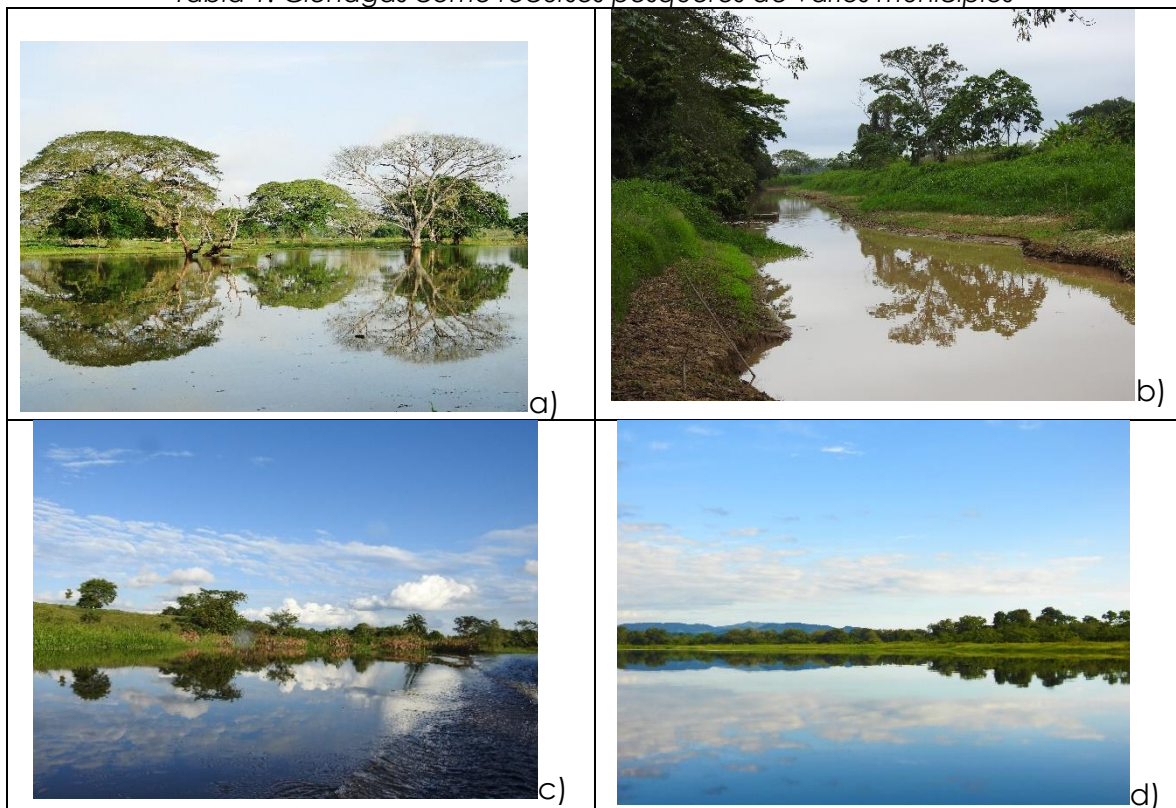




## 2.2. CONTEXTO REGIONAL<sup>2</sup>

El DRMI de la ciénaga de Barbacoas se encuentra en la región de la cuenca media del río Magdalena que alberga una gran cantidad de ecosistemas; se destaca allí la presencia de 889 mil hectáreas de complejos cenagosos y más de 1,5 millones de hectáreas de bosques y sabanas naturales. Este valle interandino está delimitado por las estribaciones occidentales y orientales de las cordilleras Oriental y Central, y políticamente involucra territorios de los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar, Cundinamarca y Santander, con 32 municipios predominantemente rurales (Garzón & Gutiérrez, 2013). El DRMI se encuentra en el municipio de Yondó, conformado por 62 veredas y dos corregimientos; tiene una extensión de 1.903 Km<sup>2</sup>. Este municipio se localiza en la margen izquierda del río Magdalena, y limita por el norte, con los municipios de Cantagallo, Bolívar; por el oriente, con el departamento de Santander, por el sur, con el municipio de Puerto Berrio, y por el occidente con Remedios. El municipio de Yondó, alberga la mitad de los humedales del Magdalena Medio, y la ciénaga de Barbacoas es estratégica como recurso pesquero de varios municipios del Magdalena Medio.

Tabla 1: Ciénagas como recursos pesqueros de varios municipios



<sup>2</sup> El contexto regional es tomado del documento de actualización al plan de manejo ambiental del complejo cenagoso de barbacoas, municipio de Yondó, Antioquia. Fundación Biodiversa, 2011.



MAGDALENA - GAUCA  
**VIVE**



a) Humedales del río Claro Cocorná Sur (Puerto Nare), b) caño del río Cimitarra y Totumo, c) Caño Negro (Yondó) y Ciénaga Chiqueros (Puerto Berrío). Fuente: Corantioquia.

*“El complejo de bosques húmedos y ciénagas del valle medio del río Magdalena hacen parte del hotspot de biodiversidad Tumbes-Chocó-Magdalena, el cual es hábitat de un gran número de especies, muchas de las cuales son endémicas y/o críticamente amenazadas, y del cual sobreviven tan sólo 24% de los ecosistemas originales (Conservation International 2007). También está incluida en la ecorregión de bosques húmedos del Magdalena-Urabá, un ecosistema único, comparable a la Amazonía en términos de riqueza de especies y de endemismos, y que sirve como importante lugar de migración para muchas especies de aves (WWF 2001, Stattersfiled et al. 1998). Esta área hace parte de la provincia biogeográfica Chocó-Magdalena, distrito Nechí, y es una de las áreas biológicamente más diversas en Colombia, hábitat de una variedad de formas vivas que son únicas en el mundo (Hernández-Camacho et al. 1992). Fue uno de los refugios pleistocénicos e incluye casi el 20% de las especies colombianas de aves (345 especies), roedores (27 especies) y primates (6 especies), 33% de los murciélagos (58 especies), 4% de las plantas vasculares (723 especies) y 6 % de los anfibios (42 especies) (Renjifo et al. 2002, Kattan & Franco 2004, Defler 2003, Ramírez & Cárdenas 1991).*

*El ecosistema de bosques húmedos del Magdalena Medio es considerado como uno de los más amenazados y menos protegidos del país (Chavez & Arango 1998, Fandiño-Lozano & Van Wyngaarden 2005, Etter et al. 2008). Excluyendo los humedales, su área original de cerca de 14.000 km<sup>2</sup> ha sido severamente reducida al 10-15%, debido principalmente a la rápida expansión de la agricultura y de la ganadería extensiva, a la minería, a la explotación maderera, a la extracción de petróleo, y a la falta de alternativas económicas de comunidades locales extremadamente pobres que deben recurrir a la sobreexplotación de los recursos naturales (WWF 2001, Stattersfiled et al. 1998). Este ecosistema también es un importante contribuyente a la mitigación del cambio climático global como almacén y sumidero de gases de efecto invernadero. Los complejos de ciénagas y humedales también son fundamentales para la regulación de la dinámica hidrológica natural del río Magdalena, al actuar como áreas de amortiguamiento en épocas de creciente y así atenuar las inundaciones (IDEAM 2010), y de reserva de agua en épocas de sequía. A pesar de su importancia, prioridad y amenaza, no existen áreas protegidas nacionales en esta región; las pocas reservas privadas o locales que existen están dispersas y son insuficientes”.*

### 2.3. CONTEXTO LOCAL

El Magdalena Medio es reconocido por su alta cantidad de humedales; según el inventario nacional de humedales, solamente en los municipios de Puerto Nare, Puerto Berrio y Yondó hay 58 humedales de diferentes tipos, entre ellos los complejos cenagosos como el de Barbacoas.

En la Ciénaga de Barbacoas el complejo de humedales está conformado principalmente por las ciénagas Pequeña y Grande, por los canales que las conectan entre sí con el río Magdalena, y por otras ciénagas de menor tamaño como las ciénagas El Dorado, Santa Clara, La Palestina, entre otras. Todas estas ciénagas, además de ayudar a la prevención de inundaciones del río Magdalena y a limpiar



El ambiente es de todos

Minambiente





sus aguas, han aportado históricamente una proporción muy importante de la producción pesquera del Magdalena Medio, y, por ende, a la economía y la seguridad alimentaria de la región.

Otra de las cualidades del área protegida son sus bosques que, comparados con el estado del resto de los bosques del Magdalena medio, resaltan por su tamaño y nivel de preservación<sup>3</sup>, y es por ello que aún se pueden encontrar especies de fauna y flora endémicas y amenazadas como: el Choibo o Marimonda del Magdalena (*Ateles hybridus*), mono aullador (*Alouatta seniculus*) el Paujil Pico Azul (*Crax alberti*), el Manatí Antillano o del Caribe (*Trichechus manatus*), el Comino Crespo (*Aniba perutilis*), el Abarco (*Cariniana pyriformis*) y el Costillo (*Swartzia oraria*). Estas especies que sufren por la pérdida de su hábitat en otras regiones del Magdalena, encuentran en los ecosistemas protegidos del DRMI un importante refugio.

Tabla 2: Especies que se encuentran dentro del ecosistema protegido del DRMI



Mono aullador (*Alouatta seniculus*), paujil pico azul (*Crax alberti*) y manatí (*Trichechus manatus*).

Fuente: Corantioquia.

Cuenta con diversidad de ecosistemas acuáticos, terrestres y anfibios, importantes para la biodiversidad de la región y para la producción pesquera.

## 2.4. ARTICULACION CON OTRAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN<sup>4</sup>

El área del DRMI Ciénaga de Barbacoas tiene la ventaja que desde hace varios años atrás se viene trabajando en temas de conservación de la mano de las comunidades locales. Este trabajo lo han venido realizando diferentes organizaciones sociales de carácter público y privado. A continuación, se describen las principales estrategias de conservación traslapados con el DRMI y un resumen de los proyectos que se han venido adelantando por parte de diferentes ONG:

<sup>3</sup> Esto, sin embargo, no significa que su estado de conservación sea el deseado, de hecho, los bosques del área protegida se encuentran bajo fuertes presiones y amenazas debido a múltiples actividades productivas.

<sup>4</sup> Fundación Natura, Porras, A.M., 2019. Tomada del producto 2 de la contratación para elaborar una propuesta de planificación territorial cuya implementación permita mejorar la conectividad ecológica en el área definida para el Mosaico de Conservación en el Complejo Cenagoso de Barbacoas para el proyecto Magdalena Cauca Vive.



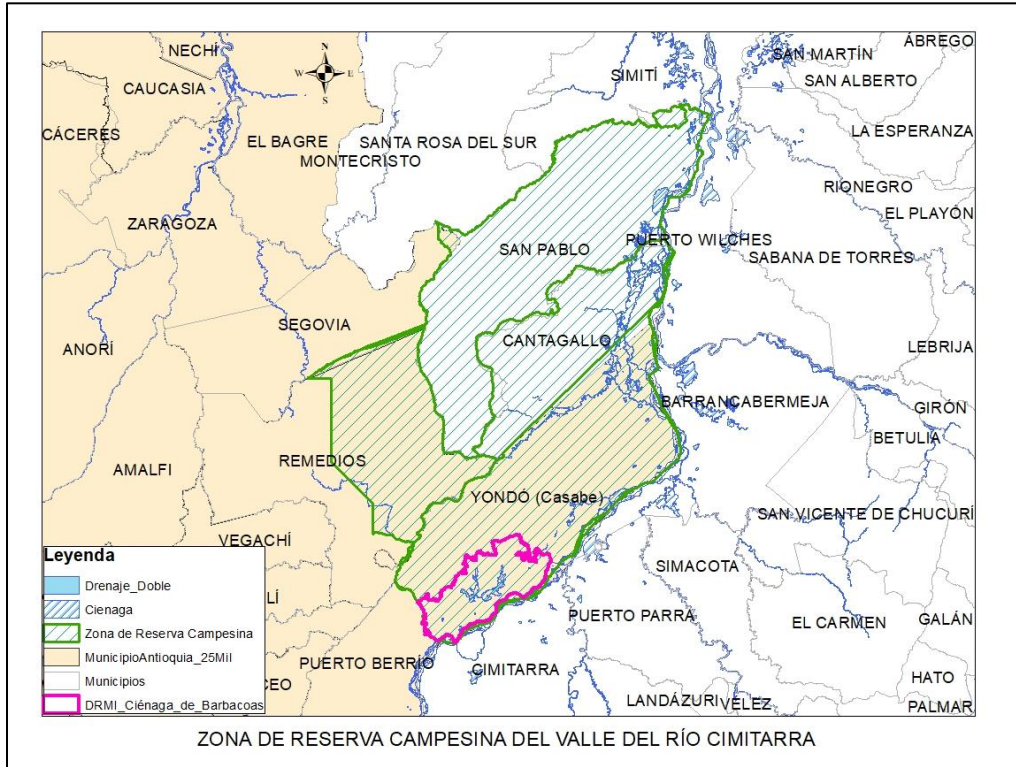
### 2.4.1. Zonas de Reserva Campesina

De acuerdo con la Ley 60 de 1994, “Las zonas de Reserva Campesina tienen por objeto fomentar y estabilizar la economía campesina, superar las causas de los conflictos sociales que las afecten y, en general, crear las condiciones para el logro de la paz y la justicia social en las áreas respectivas”. Actualmente en el país existen siete ZRC declaradas. Toda la zona del DRMI de la Ciénaga de Barbacoas se encuentra dentro del área de la Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra. La ZRC del Valle del Río Cimitarra tiene una extensión de 550.000 hectáreas, 370.000 de las cuales son Reserva Forestal. Fue creada en diciembre de 2002 en los municipios de Yondó y Remedios (Antioquia) y Cantagallo y San Pablo (Sur de Bolívar) Figura 2. Sobre esta ZRC, la Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra –en adelante, ACVC– formuló un plan de desarrollo en el cual cerca de 25.000 campesinos se comprometían a conservar el territorio de la reserva (180.000 ha); fomentar actividades agropecuarias ambientalmente sostenibles; defender y preservar los derechos humanos; desarrollar proyectos de manejo sostenible del bosque y de mejoramiento de las condiciones habitacionales de la población, entre otros aspectos importantes. (Molina Portuguez, 2011). De acuerdo con el Instituto Humboldt, dentro de la ZRC del valle del río Cimitarra al sur de la serranía San Lucas, la línea amarilla es una reserva natural protegida por las comunidades campesinas con aproximadamente 70.000 ha de bosques húmedos montanos, ubicada al sur del departamento de Bolívar en los municipios de Cantagallo y San Pablo. Es un corredor estratégico del jaguar y es hogar de animales y plantas, muchos en peligro de extinción. Actualmente las comunidades campesinas y mineras han solicitado la formalización de este territorio como un área protegida. La capacidad de la organización campesina de reconocer, delimitar y generar acuerdos de conservación en esta área es un caso exitoso de manejo comunitario del territorio con efectos concretos en la conservación de los ecosistemas (Osejo Varona, 2018).

De acuerdo con el Decreto 1777 de 1996 (Artículo 2.14.13.2) dentro de los objetivos de la constitución y delimitación de zonas de reserva campesina tiene los siguientes objetivos:

- Crear las condiciones para la adecuada consolidación y **desarrollo sostenible de la economía campesina** y de los colonos en las zonas respectivas.
- Crear y construir una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, **de ordenamiento territorial** y de gestión política.

Es decir, que esta figura de Zona de Reserva Campesina es totalmente compatible con el Distrito Regional de Manejo Integrado – DRMI, la cual es un área protegida de uso sostenible (Mapa 2).



Mapa 2. Reserva campesina del Valle del río Cimitarra en el área del Mosaico Barbacoas inicial

#### 2.4.2. Reserva Naturales de la Sociedad Civil

Dentro de la zona del DRMI Ciénaga de Barbacoas se encuentran dos Reservas naturales de la Sociedad Civil, la denominada RNSC San Bartolo registrada por Parques Nacionales Naturales mediante Resolución 1971 de 2018, con un área de 5.657,25 ha, (correspondiendo al 17,65% del área total del DRMI), cuyos objetivos es preservar y restaurar la condición natural de los ecosistemas representativos y preservar poblaciones y hábitats para la sobrevivencia de especies de interés para la conservación. También se encuentra.

Así mismo la Fundación Biodiversa adquirió unos predios dentro de la zona desde antes de la creación del DRMI y con ellos creo la Reserva Natural El Silencio que a la fecha cuenta con 3.200 has, que a su vez es también una estación de investigación, actualmente en proceso de registro de RNSC.

#### 2.4.3. Proyecto medidas de adaptación para el cambio climático – The Nature Conservancy- TNC-

TNC trabaja con Corantioquia a través de convenio desde 2014. En la zona las implementaciones para la adaptación al cambio climático, se realizaron en terreno a partir de 2015, entre otras: guarda ciénagas, viveros, restauración en bosque ripario, apoyo de la comunidad para resolución de conflictos, jaulón piscícola, entre otros.

El proyecto realizó un análisis de vulnerabilidad al cambio climático de manera participativa en el 2014, donde se adelantaron medidas de adaptación aparte del

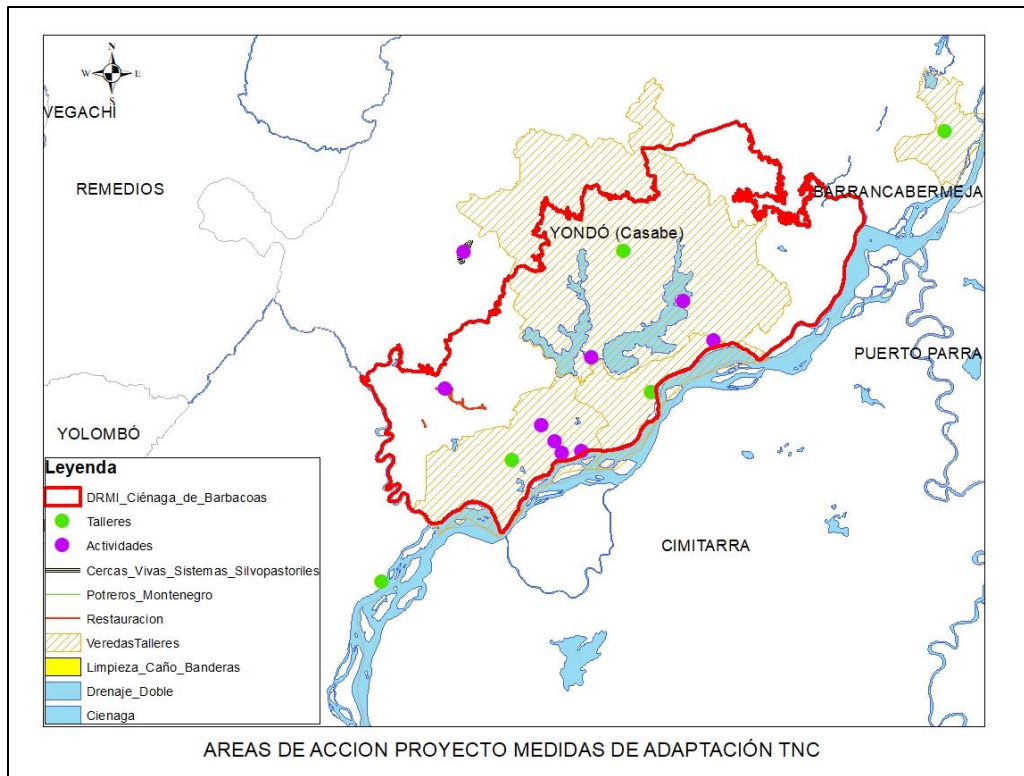


análisis y la definición de acciones a implementar, se elaboró un modelo hidrológico.

También se desarrollaron sistemas silvopastoriles, restauración y se apoyó la declaratoria del área protegida (AP) para proteger las ciénagas. Mapa 3.

Se trabajaron sitios piloto para mejorar conectividad y se trabaja en beneficios tributarios a propietarios fuera del AP.

En la zona hay iniciativas ambientales de restauración, mejora de viveros, huertas caseras comunitarias, mejoramiento del pozo de aguas, cercado y restauración activa y pasiva alrededor del pozo.



Mapa 3. Acciones e implementaciones del proyecto de medidas de adaptación por parte de The Nature Conservancy (TNC) en el área del Mosaico Barbacoas inicial.

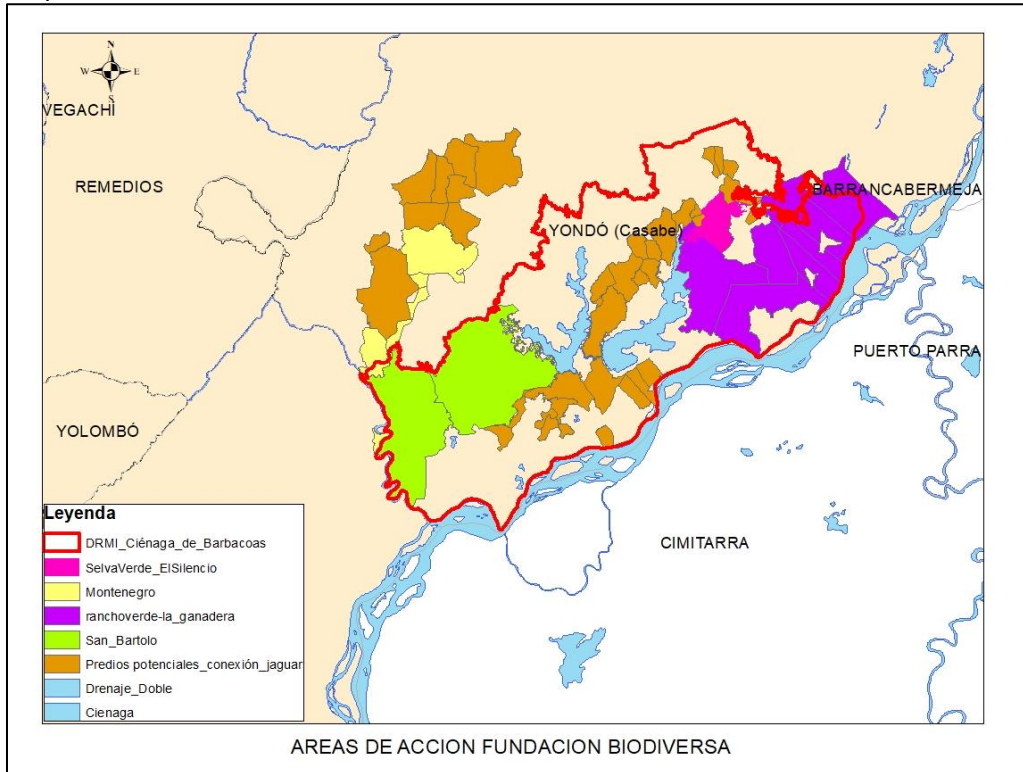
Fuente: (Fundación Natura, 2019).

#### 2.4.4. Fundación Biodiversa

La Fundación Biodiversa lleva más de 10 años haciendo presencia en la zona. Tiene una reserva natural de la sociedad civil denominada El Silencio dentro del DRMI Ciénaga de Barbacoas (567,12 ha) y un área total de influencia de Fundación Biodiversa de 2.828 ha (correspondiendo al 8,8 % del área total del DRMI), la cual también es un centro de investigación. Biodiversa ha estado participando en los proyectos que se han desarrollado y se encuentran desarrollando implementaciones en el marco del proyecto Magdalena Cauca Vive, Ha tenido una fuerte y constante participación en la generación de acuerdos de conservación con los diferentes propietarios dentro y fuera del DRMI. Algunos de los predios donde se han



logrado acuerdos son: Montenegro, San Bartolo, Rancho Verde-La Ganadera (ver Mapa 4)



Mapa 4. Área de acción de la Fundación Biodiversa en el área del Mosaico Barbaocoas inicial.

Fuente: (Fundación Natura, 2019)

#### 2.4.5. Proyecto Vida Silvestre PVS – Wildlife Conservation Society – WCS-

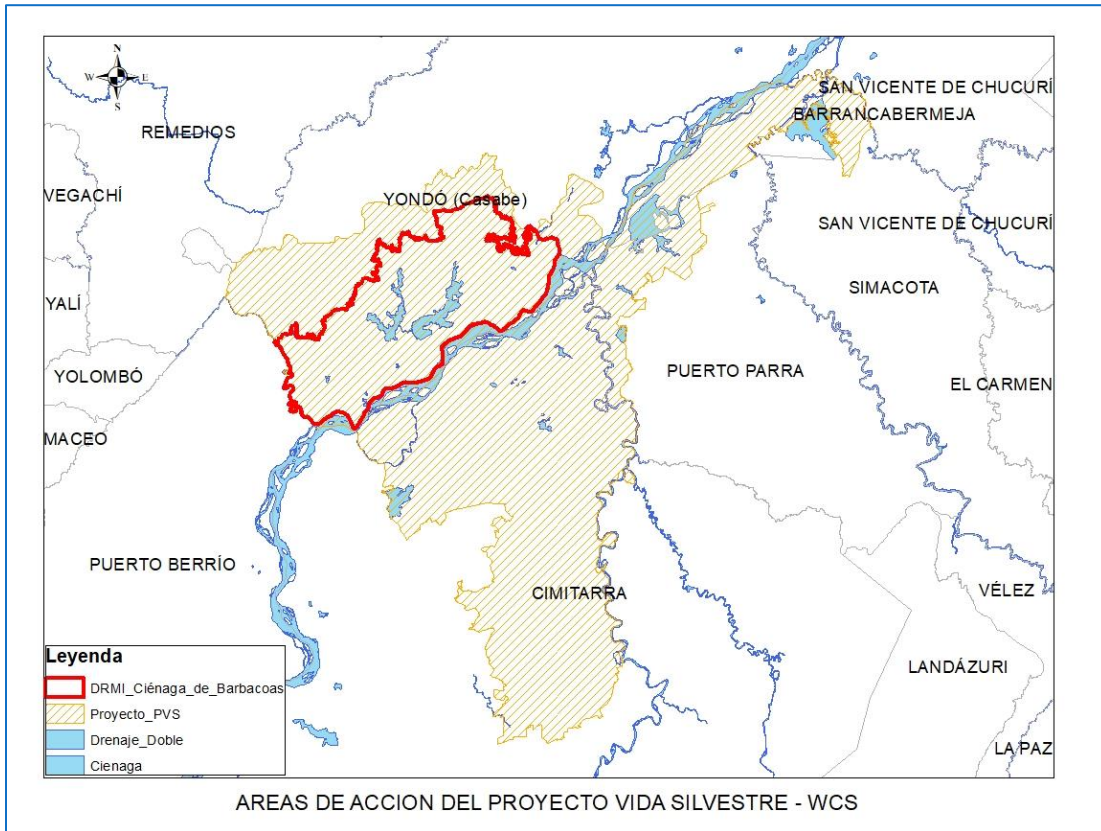
El proyecto de vida silvestre es un programa de conservación de especies como estrategia para mantener los niveles de biodiversidad a escala de paisaje en áreas de operación de Ecopetrol, financiado por Ecopetrol, Fundación Santo Domingo y Fondo Acción. Su objetivo es promover la conservación de fauna y ecosistemas de la región. Se espera tener un impacto positivo sobre los ecosistemas intervenidos lo cual se medirá mediante monitoreos (Mapa 5).

El proyecto inicio con una selección de especies, para el Magdalena Medio las especies fueron: Manatí, Bagre rayado, Paujil pico azul, Marimonda del Magdalena Medio, árbol Carreto. Para los procesos de restauración, está apoyado por el CI-PAV (Centro de Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria). Los Aliados del proyecto PVS, por especie son:

- Fundación Biodiversa - Paujil pico azul
- Proyecto primates - Marimonda
- Cabildo verde - Manatí
- CIPAV - Carreto
- Fundación Humedales con Bagre rayado



Actividades del proyecto: apoyo a la declaratoria del DRMI Barbacoas, establecimiento de acuerdos de conservación, Programa de control, manejo y vigilancia, buenas prácticas productivos.



Mapa 5. Área de acción del Proyecto Vida Silvestre de WCS.

Fuente: (Fundación Natura, 2019).

#### 2.4.6. Mosaico de Conservación DRMI Ciénaga de Barbacoas y DRMI Ciénaga de Chiqueros

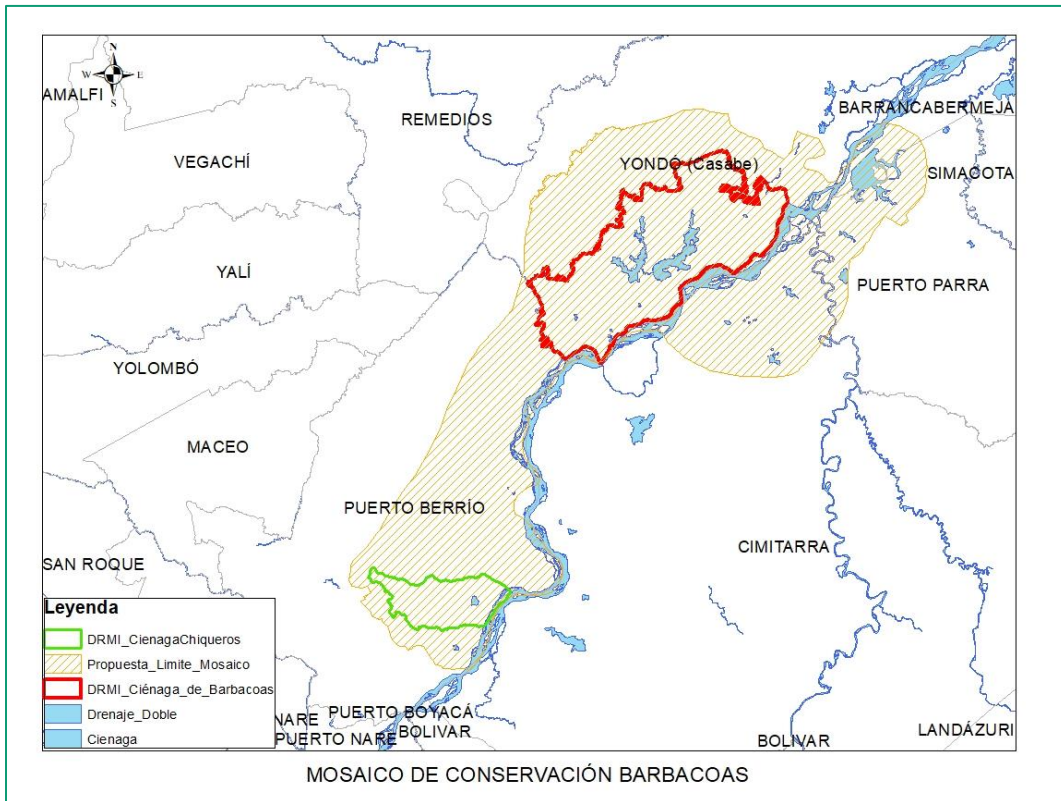
Finalmente, en el desarrollo del Proyecto Magdalena Cauca Vive, se propuso una estrategia de gestión denominada "Mosaico de conservación de Barbacoas", el cual tiene como objetivo contribuir al mejoramiento y fortalecimiento de la conectividad ecológica entre el Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénaga de Barbacoas y el Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénaga de Chiqueros. Para su definición se utilizaron criterios como: corredores de especies, cuencas abastecedoras, conectividad, iniciativas locales y articulación con proyectos previos desarrollados en la zona. Este mosaico incluye las zonas de las cuencas abastecedoras de la ciénaga grande, que se encuentran por fuera del área del DRMI Ciénaga de Barbacoas. Este mosaico es una estrategia de gestión para armonizar y apoyar la conectividad entre las figuras de conservación del DRMI Ciénaga de Barbacoas y el DRMI Ciénaga de Chiqueros.

El área del polígono propuesto de mosaico es de 150.268,07 ha. Se encuentra ubicado en los municipios de Yondó y Puerto Berrio al oriente del departamento de Antioquia, y los municipios de Barrancabermeja, Puerto Parra y Cimitarra en el departamento de Santander, los cuales corresponde a conectividad acuática, dado





que la producción pesquera que se aprovecha en la ciénaga de Barbacoas, es aprovechada por varias comunidades de pescadores que vienen de los municipios de Santander frente a la ciénaga y hasta Barrancabermeja, incluso más lejos. El área del mosaico incluye 32.074,56 ha que corresponden al DRMI Ciénaga de Barbacoas (Yondó) y 6.764,94 ha que corresponde al DRMI Ciénaga de Chiqueros (Puerto Berrio). Mapa 6. Para operativizar acciones de control a la explotación de recursos naturales y gestionar algunas inversiones en el marco de dicho mosaico se firmó el Memorando de Entendimiento entre La Autoridad Nacional de Pesca – (AUNAP), Cormagdalena, Municipios de Yondó y Puerto Berrio y CORANTIOQUIA. En el caso de CORANTIOQUIA este documento quedó bajo radicado 040-ACU21 10-620 del 08 de octubre de 2021.



Mapa 6. Límite y ubicación general del Mosaico de Barbacoas propuesto

Fuente: (Fundación Natura, 2019)



### 3. OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Los objetivos de conservación definidos en el acto administrativo de la declaratoria del área protegida del DRMI Ciénaga de Barbacoas (Acuerdo 493 del 5 de mayo de 2017) son:

1. Preservar y restaurar la estructura, composición y función de los ecosistemas presentes en la Ciénaga de Barbacoas.
2. Preservar las poblaciones y hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad en la Ciénaga de Barbacoas.
3. Conservar los recursos pesqueros presentes en la Ciénaga de Barbacoas de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible.
4. Mantener la provisión de servicios ecosistémicos, impulsando actividades productivas sostenibles.

En el mismo Acuerdo, se definen los Valores objeto de conservación del DRMI Ciénaga Barbacoas, que se relacionan en la tabla 3.

Tabla 3. Valores Objeto de Conservación del DRMI Ciénaga de Barbacoas

FILTRO GRUESO	
VOC	CRITERIO
Los bosques remanentes	Estos bosques son refugios de vida silvestre, soporte genético de las poblaciones de fauna silvestre, elementos de conectividad ecosistémica, de alto valor de conservación
Las lagunas y ciénagas naturales	Ecosistemas claves para la regulación del recurso hídrico y mantenimiento de otros recursos naturales de la región, principalmente los de subsistencia de comunidades locales y los que permiten la estructura ecológica de estos humedales
Las pesquerías de Barbacoas	Dentro de la comunidad ictica se incluyen cuatro especies con altos niveles de amenaza y endemismos, además de ser las especies más representativas en las pesquerías de la cuenca del Magdalena. 1) El bocachico <i>Prochilodus magdalenae</i> , en peligro crítico de extinción (CR) y endémico y cuencas de los valles interandinos de Colombia. 2) El bagre rayado <i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> , en peligro crítico de extinción (CR) en la cuenca Margdalena y en peligro (EN) a nivel nacional. 3) El pataló <i>Ichthyoelephas longirostris</i> , en peligro (EN) y endémico de las cuencas de los valles interandinos de Colombia. 4) El blanquillo o bagre blanco <i>Sorubim cuspicaudus</i> en peligro (EN). Las poblaciones icticas de las de Cénagas de Barbacoas son esenciales en las pesquerías en la zona desde Puerto Berrío hasta Barrancabermeja, por tanto, asegurar la preservación de poblaciones fuente, es fundamental para asegurar el sustento de cientos de familias que dependen de la pesca.

FILTRO FINO	
VOC	CRITERIO
El Manatí ( <i>Trichechus manatus</i> )	Sus poblaciones han disminuido drásticamente por la cacería y pérdida de hábitat y está catalogada como amenazada (EN) en el país (Trujillo et al. 2006).



FILTRO FINO	
VOC	CRITERIO
El paujil piquiazul ( <i>Crax alberti</i> )	Esta especie se encuentra en peligro crítico de extinción (CR) tanto por la disminución de hábitat como por la cacería para consumo. Es una especie endémica del norte de Colombia con un reducido rango de distribución.
El mono araña o choibo ( <i>Ateles hybridus</i> )	Esta especie es casi endémica de Colombia y se encuentra en peligro crítico de extinción (CR) tanto por la pérdida de hábitat como por la cacería. Se encuentra catalogado como una de las diez especies de primates más amenazadas del mundo, por lo que se requieren urgentes medidas de conservación para las poblaciones remanentes (Urbani 2008).
Las maderas finas de los bosques húmedos del Magdalena Medio	Incluye maderables representativas como: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Carianina pyriformis</i> (abarco), se encuentra catalogado como en peligro crítico de extinción (CR)</li> <li>2. <i>Aniba perutilis</i> (comino o laurel) se encuentra en peligro crítico de extinción (CR) ya que cerca del 85% de sus poblaciones han sido explotadas.</li> <li>3. <i>Clathropis brunnea</i> (sapán) se encuentra en peligro de extinción (EN) ya que cerca del 60% de sus poblaciones han sido explotadas.</li> </ol>

Fuente: Acuerdo 493 del 5 de mayo de 2017, Corantioquia.



## 4. COMPONENTE DIAGNÓSTICO

El componente diagnóstico consiste en la descripción de la información actual del área descritos en tres capítulos que incluye: un contexto general del territorio donde se encuentra el área protegida, sus aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales. A su vez se identifican los principales conflictos de uso que pueden afectar los objetivos y objetos de conservación del área protegida, la conservación de sus ecosistemas estratégicos, su permanencia y restauración. La información compilada en este componente es la base para el ordenamiento y el manejo del área.

Gran parte de la realidad del territorio es conocida debido a la labor de las instituciones que han realizado proyectos en el área protegida, las cuales han desarrollado investigaciones y caracterizaciones del territorio y de sus pobladores, complementado con el conocimiento y visión de las comunidades que lo habitan. Esta fase Diagnóstica se construyó mediante el diálogo y participación con las comunidades.

### 4.1. ASPECTOS BIOFÍSICOS

#### 4.1.1. Aspectos físicos

##### 4.1.1.1. Geología y geomorfología

En el área protegida existen dos tipos de unidades geológicas, la Formación Mesa (N2m) que está conformada con rocas que salen del subsuelo, y dos tipos de Depósitos Cuaternarios que están conformados por el material que ha arrastrado el río Magdalena a través de miles de años de existencia (Foto 1).

Por un lado, la Formación Mesa se ve en las colinas onduladas (o montes) que se encuentran en el área protegida, en otras palabras, esos montes son rocas de dicha formación cubiertas por una capa orgánica de suelo. Por otro lado, están los Depósitos Cuaternarios que pueden ser Fluvio-lacustres (Qpl) o Aluviales (Qal) y que forman las zonas más planas del DRMI; estos Depósitos Cuaternarios se llaman así porque son el material que el Río Magdalena ha ido depositando a través de las décadas en sus llanuras de inundación, es decir, un conjunto de sedimentos poco consolidados y que forman suelos de alta fertilidad.

De alguna manera, todos los suelos del área protegida provienen de los Depósitos Aluviales o de la Formación Mesa, y en general se encuentran cubiertos por sedimentos poco consolidados o cementados, y por eso, el paso del ganado genera proceso de movimiento de la tierra<sup>5</sup>, que causan pérdida de fertilidad de los suelos, pérdida de suelos en general, y un aumento en los sedimentos que caen a las quebradas y a las ciénagas. Además de la presencia de ganado, la formación de terraplenes para vías o viviendas también puede generar estos procesos erosivos con gran facilidad. (Mapa 7)

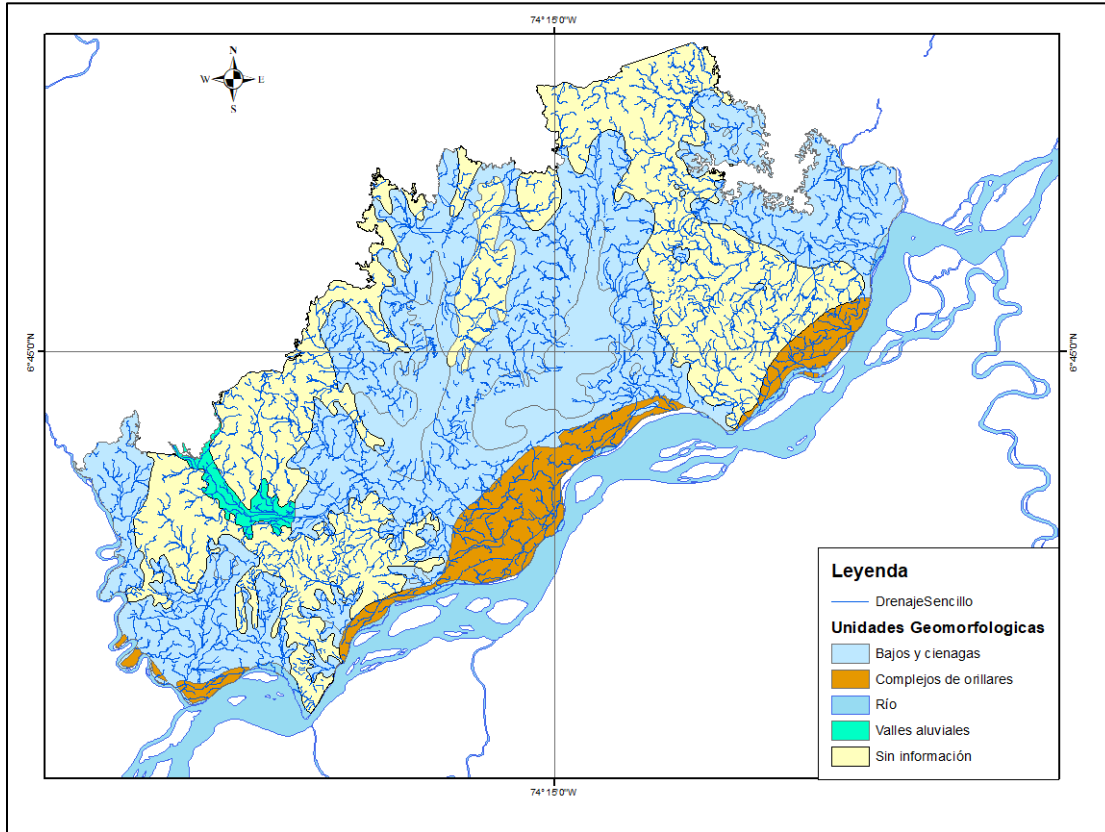
<sup>5</sup> También conocidos como reptación y pequeños movimientos en masa.



Foto 1. Comparación entre un paisaje propio de Depósitos Cuaternarios (arriba) y las colinas de la Formación mesa (abajo)

Fuente: Fundación Pangea.

Como se puede observar, caracterizar en mayor detalle el relieve del paisaje del área protegida permite entender mejor el complejo cenagoso. Tanto los montes como los bajos están estrechamente relacionados con el agua, no solo porque es gracias a la historia del Río, sino porque la dinámica del agua del DRMI tiene mucho que ver con formaciones del paisaje, como las ya mencionadas colinas, los bajos inundables y ciénagas, los valles, los orillales, las quebradas y ríos, entre otros.



Mapa 7. Geomorfología de Ciénagas de Barbacoas  
Fuente: CORANTIOQUIA.

#### 4.1.2. Paisajes

**Complejos de orillares:** esta unidad se localiza aledaña al río Magdalena en la vereda Bocas de Barbacoas. Morfológicamente corresponden a canales y diques paralelos al Río Magdalena, que fueron abandonados por el propio río a medida que se ha ido moviendo.

**Bajos:** esta unidad se localiza aledaña al sistema de humedales y al río, específicamente en las veredas Bocas de Barbacoas, Barbacoas y San Bartolo. Los bajos son superficies cóncavas que se encuentran entre las colinas y que permanecen inundadas por periodos de unos cuatro meses al año.





Foto 2. Bajos en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.  
Fuente: CORANTIOQUIA

En el territorio, los bajos son importantes porque ayudan a mantener la humedad de los suelos cuando las lluvias están disminuidas, principalmente porque el agua de los bajos proviene de debajo de la tierra, y su nivel sube y baja según el nivel del río Magdalena y de las Ciénagas. Como el agua de los bajos depende de su profundidad y de su conexión con el subsuelo, el compactar el fondo de los bajos o promover que se llenen con sedimentos o tierra puede llegar a acabarlo, limitando la disponibilidad de agua en el territorio. La figura 7 indica las zonas donde son más comunes los bajos dentro del área protegida (color azul).

**Ciénagas:** las ciénagas son, de alguna manera, bajos inundables inmensos, con la diferencia de que se encuentran inundados durante todo el año, sus aguas no solo provienen del subsuelo y de las lluvias sino también de las quebradas y de los ríos, y son mucho más profundas.



Foto 3. Ciénagas DRMI Ciénaga de Barbacoas.  
Fuente: CORANTIOQUIA

Las ciénagas de mayor tamaño del área protegida son la Ciénaga Grande (de 750 ha aproximadamente) y la Ciénaga Pequeña (de 1400 ha aproximadamente). La ciénaga Pequeña tiene una mayor área, pero una menor profundidad, mientras que la Ciénaga Grande es de menor extensión, pero es más profunda. La Ciénaga Pequeña se encuentra conectada de manera directa con el Río Magdalena mediante un canal, mientras que la Ciénaga Grande se encuentra conectada únicamente con la Ciénaga Pequeña (también, por medio de un canal), y no con el río Magdalena de manera directa. Adicionalmente, en el área protegida existen muchas otras ciénagas de menor tamaño, como la ciénaga El Dorado, la ciénaga Santa Clara, la ciénaga La Palestina, la ciénaga Maquencal-Sardinita, la ciénaga San Antonio, la ciénaga Azul, entre muchas otras aún de menor tamaño.

Otra fuente de agua para las ciénagas son las múltiples quebradas que se encuentran por toda el área protegida, cómo se verá en más detalle en secciones posteriores de este documento, estas quebradas deberían estar entregando agua de



muy alta calidad a las ciénagas Grande y Pequeña, y ayudar así a mantener uno de los valores más importantes del área protegida: su productividad pesquera<sup>6</sup>.

Las quebradas, el agua subsuperficial, los canales, los bajos, las ciénagas, los humedales y básicamente todas las zonas húmedas del área protegida se encuentran conectadas, y es todo este conjunto de elementos del paisaje los que se denominan Complejo Cenagoso, del cual también hacen parte todos los ecosistemas naturales de tierra firme como los bosques, y los agroecosistemas como los pastizales.

#### 4.1.3. Hidrogeología

El agua subterránea no solo alimenta las ciénagas, las quebradas y los bajos, sino también los hogares y potreros de los habitantes del área protegida. El acuífero del DRMI es la más importante fuente de abastecimiento de agua potable para la comunidad de la Ciénaga de Barbacoas, y aunque se sabe que en el área se está aprovechando este recurso, aun no se conoce mucho de las características físicas y químicas del acuífero, sin embargo, como parte de un Estudio de Impacto Ambiental (Colpan & BIODESA, 2013), se conoce un modelo aproximado de cómo se encuentran y comportan las aguas subterráneas del área protegida (Figura 1).

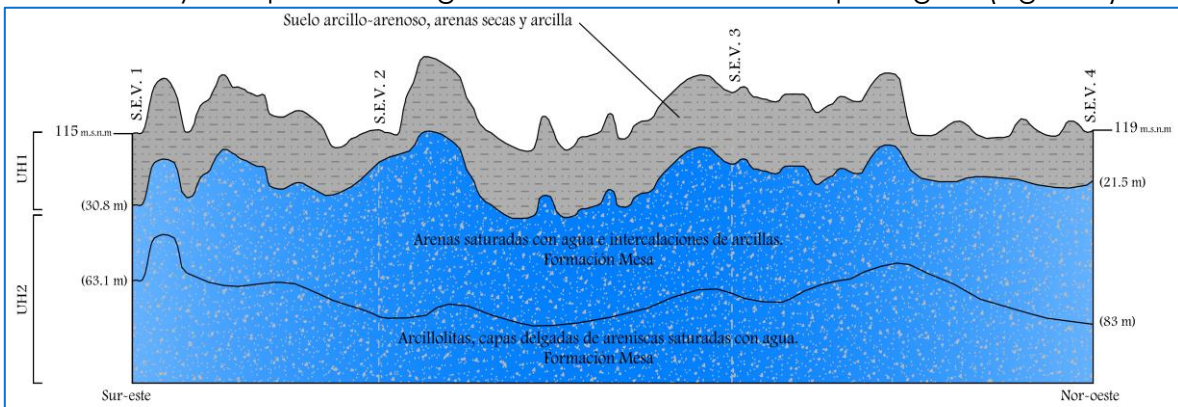


Figura 1. Perfil del acuífero en la vereda Ciénaga Pequeña.  
Fuente: Colpan & BIODESA, 2013

Un esquema de los acuíferos del área protegida puede verse en la Figura 7. los acuíferos son espacios en el subsuelo que se saturan de agua; el agua ingresa a estos espacios desde la superficie, y queda atrapada porque hay alguna capa impermeable que no le permite seguir bajando, al no poder bajar más el agua se acumula horizontalmente formando un reservorio que permanece en el tiempo. Un acuífero siempre tiene una capa impermeable abajo, pero puede no tenerla arriba; en aquellos casos en los que el 'techo' del acuífero no es impermeable, se dice que estos acuíferos son 'no confinados' o 'semi confinados', lo que los hace

<sup>6</sup> Las quebradas son además una parte importante del ciclo de vida de los peces, que vienen desde las ciénagas y suben por las quebradas. Esa conectividad entre el río, las ciénagas y las partes altas de las quebradas son indispensables para los peces.





más susceptibles a cualquier actividad que pueda pasar en la superficie, pero también permite que interactúen mucho mejor con los ríos, las ciénagas, las quebradas y los bajos inundables.

En general, existen acuíferos tanto en los Depósitos Cuaternarios, como en la Formación Mesa, pero pueden tratarse como si fueran la misma unidad. Los acuíferos del área protegida DRMI, a pesar de ser subterráneos, tienen la particularidad de ser muy someros, es decir, se encuentran muy cerca de la superficie (en algunos casos a apenas 4 metros de profundidad). Otra particularidad de estos acuíferos es que son muy productivos, y sus aguas aún son de una alta calidad. Adicionalmente, son acuíferos no confinados, como se explicaba en el párrafo anterior.

Un acuífero de estas características tiene tanto ventajas como desventajas. Las principales ventajas ya se han discutido, por un lado, son de muy fácil acceso por parte de la comunidad, al ser poco profundos, es relativamente barato hacer pozos para usar el agua (Foto 4); por otro lado, al ser un acuífero superficial y poco confinado, éste está bien conectado con los ríos y humedales, que los mantiene con una buena cantidad de agua aún durante largos periodos de sequía.



Foto 4. Algunos pozos en fincas del DRMI .  
Fuente: CORANTIOQUIA

Pero este tipo de acuífero tiene una gran desventaja, y es que están muy expuestos a lo que ocurre en la superficie del suelo, específicamente en sus zonas de recarga<sup>7</sup>. El suelo hace las veces de filtro para el agua que está en proceso de entrar al acuífero, limpiándola, y entre más delgada sea esa capa de filtro, más fácil será que se contamine el acuífero por actividades que sucedan en sus zonas de recarga. Es importante señalar que estos acuíferos someros también tienen un área de descarga, el área de descarga para el área protegida son las ciénagas y el río Magdalena.

El mal manejo de las aguas y la falta de actividades productivas sostenibles por parte de la ganadería en el área protegida puede estar poniendo en peligro los acuíferos del DRMI, no solo porque contaminan los suelos de las zonas de recarga,

<sup>7</sup> El agua del acuífero viene de la superficie, y las zonas por donde entra el agua al acuífero se llaman zonas de recarga.

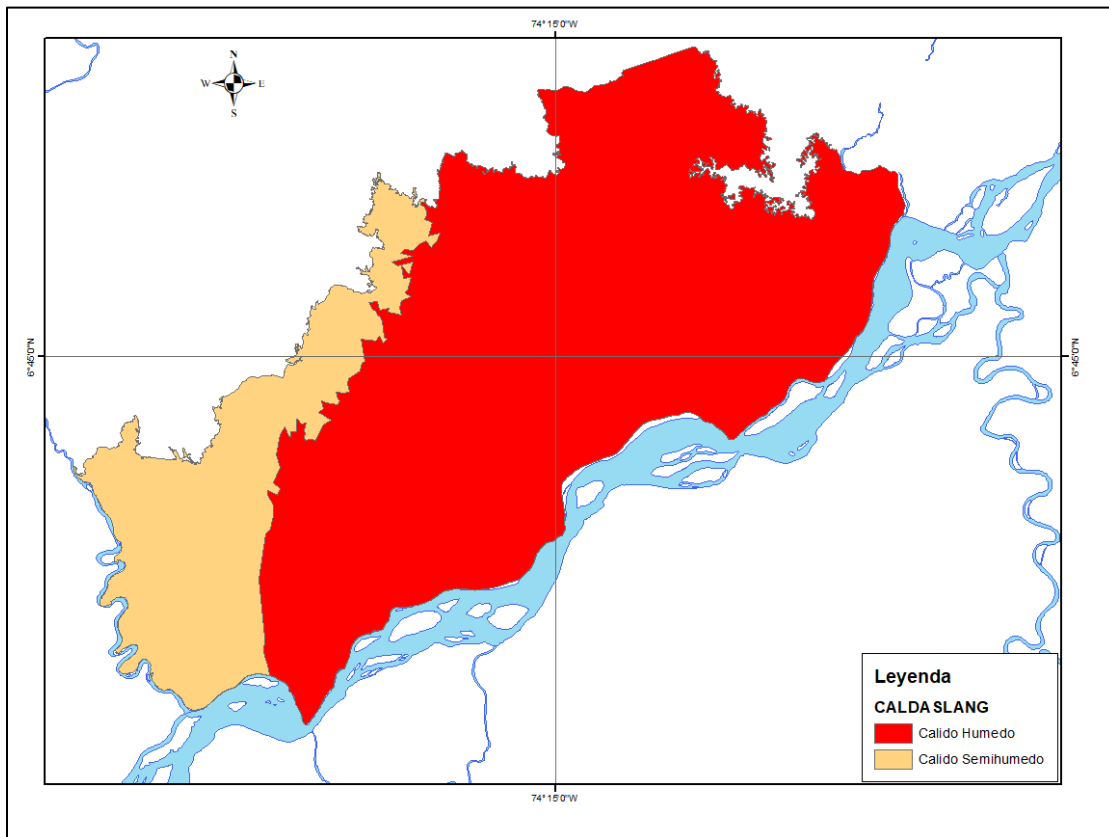


sino también porque los están compactando. Así, el diagnóstico muestra la necesidad de optar por prácticas más sostenibles como los sistemas silvopastoriles, el cuidado de los humedales y el uso muy controlado de agroquímicos en el área protegida.

#### 4.1.4. Clima

En general el clima a escala regional en Colombia, está condicionado por relaciones entre las condiciones de frontera de la atmósfera, de la distribución de continente–océano y de las variaciones de la radiación solar sobre la superficie terrestre, que son a su vez, fenómenos atmosféricos, fuertemente influenciados por la distribución de la topografía y la vegetación en la superficie (Guzmán, Ruíz, & Cadena, 2014). De esta manera, la estacionalidad que presentan las variables climáticas, en especial el comportamiento de la precipitación, a lo largo del territorio colombiano, está determinado, por la influencia del movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical, (ZCIT), que marca la convergencia entre el aire del hemisferio Norte y el hemisferio Sur; siendo esta zona la región de mayor nubosidad y lluvias. Por lo tanto, el clima del DRMI Ciénaga de Barbacoas, está definido, igualmente, tanto por el movimiento de la ZCIT, así como de factores de convección local.

En particular, según, (IDEAM, 2014), el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas, según la clasificación de Caldas – Lang, es cálido semihúmedo hacia el sector occidental y cálido húmedo hacia el sector oriental, como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**



Mapa 8. Clasificación climática Caldas –Lang para el DRMI Ciénaga de Barbacoas



Donde la temperatura media del aire en área del DRMI, es de alrededor de 25°C, con un rango de variabilidad entre 17°C y 30°C; y la precipitación media anual en el área del DRMI, es de alrededor de 1970 mm, con un rango de variabilidad entre 733 mm y 2599mm. Dada la ausencia de estaciones meteorológicas, al interior y en las inmediaciones del DRMI, para caracterizar el comportamiento de las variables meteorológicas, se opta por tomar un área de influencia al DRMI de 50 Km y se toman en este radio 31 estaciones con series históricas de precipitación diaria y 18 estaciones con series históricas de temperatura media diaria del aire, para un periodo comprendido entre 1981 - 2020; las cuales fueron procesadas estadísticamente, para obtener precipitación acumulada mensual media multianual y acumulada anual multianual y temperatura media mensual y anual multianual; como se presenta en la Tabla 4, la Tabla 5 y la Figura 2.

Según la Tercera comunicación de cambio climático para Colombia elaborada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), se espera que al año 2040 la temperatura del área protegida aumente entre 0,5 y 1 °C, mientras que para el 2100 podría aumentar en más de 2,5°C<sup>8</sup>; sin embargo, y según las estaciones meteorológicas cercanas, la temperatura promedio de la zona no ha aumentado ni disminuido hasta ahora<sup>9</sup>. Por su parte, se proyecta que la precipitación aumente o disminuya en un 10%<sup>10</sup> para el 2100.

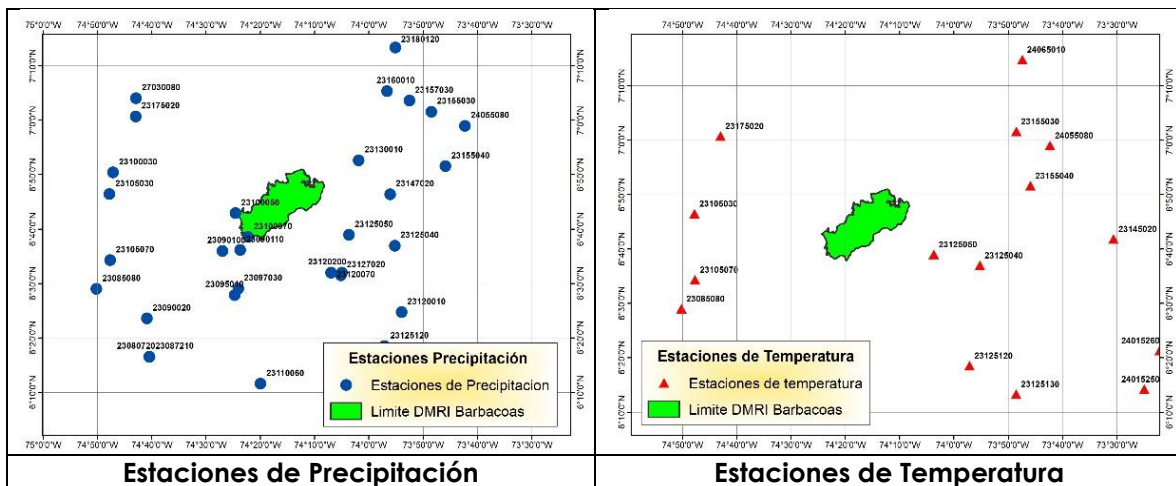


Figura 2. Estaciones de precipitación en un área circundante al DRMI Barbacoas

A continuación, se describe el comportamiento de las variables de precipitación y temperatura

<sup>8</sup> El IDEAM mejora su capacidad de predicción frente al cambio climático con cada nueva Comunicación Nacional, por lo que se recomienda consultar la comunicación más reciente para conocer las predicciones más exactas.

<sup>9</sup> Para un periodo analizado que va desde enero de 1981 hasta enero de 2019.

<sup>10</sup> También en base a la Tercera Comunicación de Cambio Climático para Colombia.



Tabla 4. Estaciones de precipitación y valores de precipitación acumulada media mensual y anual multianual para el periodo 1981 – 2020, en una zona de influencia del DRMI Ciénaga de Barbacoas

No	Código	Nombre de la estación	Altitud	Latitud	Longitud	DEPART	MUNICIPIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1	23110060	PADILLA [23110060]	171	6.19361	-74.33306	Santander	Cimitarra	60.86	76.55	158.29	261.25	297.2	203.09	163.1	176.67	279.55	302.79	234.35	119.68	2286.98
2	23087210	CANTERAS - AUT [23087210]	1274	6.27608	-74.67331	Antioquia	Puerto Narre	34.09	33.98	68.38	81.42	95.13	89.67	56.35	94.17	114.16	82.87	117.57	58.86	842.97
3	23080720	CANTERAS [23080720]	1723	6.27617	-74.67433	Antioquia	Puerto Narre	57.35	85.17	129.38	249.39	286.96	181.92	171.59	208.93	267.55	260.97	183.16	92.41	2161.02
4	23125120	CIMITARRA [23125120]	198	6.30861	-73.95222	Santander	Cimitarra	85.78	115.17	185.71	248.79	244.94	165.66	139.13	163.09	216.69	308.02	269.16	134.71	2229.6
5	23090020	VIRGINIAS [23090020]	975	6.39356	-74.68181	Antioquia	Puerto Berrio	56.6	82.61	157.19	273.53	282.02	210.01	191.93	224.34	291.65	274.22	190.81	94.27	2272.34
6	23120010	VERDE LA [23120010]	140	6.41250	-73.89972	Santander	Cimitarra	79.96	119.31	199.38	280.72	291.65	207.77	178.06	201.24	270.79	333.49	307.61	146.93	2584.59
7	23095010	AEROPUERTO PUERTO BERRIO [23095010]	150	6.46500	-74.41222	Antioquia	Puerto Berrio	37.15	76.08	138.37	244.85	243.76	192.88	173.91	208.59	285.53	284.36	171.07	80.73	2121.02
8	23085080	GRANJA EXPERIMENTAL EL NUS - AUT [23085080]	859	6.48358	-74.83669	Antioquia	San Roque	48.63	83.45	126.09	228.61	275.67	191.36	193.52	216.04	277.09	270.46	182.64	92.38	2134.58
9	23097030	PUERTO BERRIO - AUT [23097030]	111	6.48514	-74.40117	Antioquia	Puerto Berrio	51.48	56.6	177.38	92.63	94.03	99.9	83.27	73.17	149.1	60.53	73.6	51	868.38
10	23127020	PUERTO ARAUJO - AUT [23127020]	92	6.52556	-74.08583	Santander	Cimitarra	27.32	73.34	149.35	157.6	166.3	159.6	114.41	114.13	172.57	165.72	188.13	74.68	1533.63
11	23120070	PUERTO ARAUJO [23120070]	160	6.53333	-74.11667	Santander	Cimitarra	36.99	75.52	119.61	218.55	270.27	163.67	133.04	208.03	265.61	330.52	233.26	75.74	2047.74
12	23120200	PUERTO ARAUJO ALERTAS [23120200]	118	6.53389	-74.08250	Santander	Cimitarra	55.72	88.21	156.5	239.21	262.63	172.19	153.9	194.93	266.85	351.75	245.09	113.14	2270.06
13	23105070	MACEO - AUT [23105070]	980	6.57164	-74.79472	Antioquia	Yolombó	29.54	33.55	62.29	88.72	88.34	62.66	48.9	93.93	82.57	82.16	72.73	40.51	733.51
14	23090100	SAN JUAN BEDUTH [23090100]	150	6.60000	-74.45000	Antioquia	Puerto Berrio	26.32	59.6	94.81	242.51	223.66	226.25	169.32	193.15	255.02	239.03	128.83	61.94	1769.02
15	23090110	MURILLO [23090110]	130	6.60306	-74.39528	Antioquia	Puerto Berrio	40.51	64.98	135.79	270.49	311.73	225.6	210.05	247.25	320.62	295.87	213.98	87.11	2350.81
16	23125040	CAMPO CAPOTE [23125040]	180	6.61611	-73.92056	Santander	Puerto Parra	61.74	87.52	164.17	240.38	275.57	174.11	167.79	185.7	283.4	342.91	261.38	112.63	2302.09
17	23100070	RAMBLAS [23100070]	120	6.64278	-74.37083	Antioquia	Yondó (Casabe)	36.35	62.33	130	205.74	252.87	201.25	180.1	220.61	276.23	266.31	182.08	80.54	2025.11
18	23125050	CARARE [23125050]	168	6.64944	-74.06139	Santander	Puerto Parra	61.66	83.95	147.64	248.27	266.07	177.84	155.94	207.34	286.27	322.59	252.28	122.03	2280.9
19	23100050	BODEGA LA [23100050]	165	6.71583	-74.41000	Antioquia	Puerto Berrio	43.99	59.92	124.89	202.76	275.55	208	210.93	222.13	282	258.62	168.8	81.35	2057.52
20	23147020	PUENTE FERROCARRIL [23147020]	90	6.77361	-73.93500	Santander	Sima-cota	49.71	72.05	150.82	198.41	267.73	171.31	140.02	195.09	262.56	315.11	259.27	94.51	2152.71
21	23105030	VEGACHI [23105030]	990	6.77411	-74.79653	Antioquia	Vegachi	30.84	47.48	92.39	235.69	267.83	200.12	214.44	230.79	267.76	245.96	160.24	64.45	2010.81



No	Código	Nombre de la estación	Altitud	Latitud	Longitud	DEPART	MUNICIPIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
22	23100030	TIGRE EL [23100030]	1450	6.84047	-74.78567	Antioquia	Vegachi	31.08	51.59	109.53	250.67	306.42	216.33	239.8	269.74	294.88	281.27	216.49	79.41	2345.18
23	23155040	CENTRO EL [23155040]	114	6.85956	-73.76508	Santander	Barrancabermeja	55.49	84.25	151.49	210.27	242.76	162.04	124.28	156.85	224.06	280.76	210.3	92.82	1952.77
24	23130010	CHUCURI [23130010]	100	6.87778	-74.03139	Santander	Barrancabermeja	47.66	80.28	158.73	221.42	297.5	185.9	182.05	218.05	309.44	317.8	247.81	101.48	2312.12
25	24055080	VIZCAINA LA LIZAMA - AUT [24055080]	114	6.98297	-73.70489	Santander	Barrancabermeja	38.85	19.28	133.63	86.03	206.1	143	100.67	120	233.47	322.3	222	40.13	1297.03
26	23175020	AEROPUERTO OTU [23175020]	643	7.01175	-74.71631	Antioquia	Remedios	45.14	50.94	98.64	246.71	322.07	259.15	271.02	323.64	336.39	334.52	256.63	118.1	2598.75
27	23155030	AEROPUERTO YARIGUIES [23155030]	126	7.02639	-73.80861	Santander	Barrancabermeja	37.34	73.34	141.13	210.78	248.49	151.41	121.53	164.07	218.33	300.29	213.64	83.25	1948.3
28	23157030	BARRANCABERMEJA - AUT [23157030]	75	7.06019	-73.87600	Santander	Barrancabermeja	26.51	77.18	111.87	168.28	210.26	146.12	145.95	135.68	124.68	166.73	155.26	81.42	1466.83
29	27030080	CRUZADA LA [27030080]	650	7.06806	-74.71506	Antioquia	Remedios	49.39	60.54	84.72	205.23	247.43	201.04	182.46	218.2	223.82	259.52	194.83	94.1	2018.66
30	23160010	YONDO [23160010]	85	7.08944	-73.94417	Antioquia	Yondó (Casabe)	26.82	50.85	135.03	232.46	280.48	196.27	161.83	228.97	273.79	297.18	227.69	84.19	2141.93
31	23180120	COQUERA LA [23180120]	170	7.22278	-73.91917	Santander	Puerto Wilches	19.22	39.6	84.15	179.38	219.47	146.54	127.74	164.52	208.09	253.32	185.07	59.08	1660.58

Tabla 5. Estaciones de temperatura y valores de temperatura media mensual y anual multianual para el periodo 1981 – 2020, en una zona de influencia del DRMI Ciénaga de Barbacoas

No	Código	Nombre estación	Altitud	Latitud	Longitud	Departamento	Municipio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1	23115010	PUERTO BOYACA [23115010]	350	5.9783	-74.5667	Boyacá	Puerto Boyacá	27.5	27.9	28.0	27.9	27.9	27.9	28.0	28.0	27.7	27.3	27.2	27.4	27.7
2	24015270	VELEZ GRANJA [24015270]	2170	5.9972	-73.6728	Santander	Vélez	17.1	17.0	16.9	17.0	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.7	16.7	16.9	17.0
3	23085220	SAN CARLOS [23085220]	1113	6.1577	-75.0389	Antioquia	San Carlos (Antioquia)	22.0	22.2	22.3	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.2	21.9	21.8	21.9	22.2
4	23125130	LANDAZURI [23125130]	935	6.2214	-73.8089	Santander	Landázuri	22.2	22.4	22.5	22.7	22.6	22.5	22.4	22.4	22.4	22.4	22.2	22.2	22.4
5	24015250	LAJA LA [24015250]	1400	6.2372	-73.4154	Santander	Guadalupe (Santander)	21.6	21.6	21.8	21.7	21.6	21.6	21.4	21.5	21.4	21.3	21.4	21.6	21.5
6	23125120	CIMITARRA [23125120]	198	6.3086	-73.9522	Santander	Cimitarra	27.1	27.4	27.6	27.6	27.5	27.4	27.4	27.4	27.3	27.1	27.0	27.0	27.3
7	24015260	CHIMA [24015260]	190	6.3550	-73.3683	Santander	Chima (Santander)	24.0	24.1	24.1	23.9	23.8	23.8	23.6	23.7	23.7	23.6	23.7	23.9	23.9
8	23085080	GRANJA EXPERIOMENTAL EL NUS - AUT [23085080]	859	6.4836	-74.8367	Antioquia	San Roque	23.4	23.8	23.9	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.6	23.4	23.3	23.4	23.7



MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**

No	Código	Nombre estación	Altitud	Latitud	Longitud	Departamento	Municipio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
9	23125040	CAMPO CAPOTE [23125040]	180	6.6161	-73.9206	Santander	Puerto Parra	26.8	27.0	27.2	27.3	27.2	27.1	27.0	27.1	27.0	26.8	26.7	26.7	27.0
10	23125050	CARARE [23125050]	168	6.6494	-74.0614	Santander	Puerto Parra	27.3	27.7	27.9	27.9	27.8	27.7	27.6	27.7	27.6	27.4	27.3	27.3	27.6
11	23145020	CARMEN EL [23145020]	805	6.6964	-73.5100	Santander	El Carmen (Santander)	24.2	24.5	24.7	24.8	24.7	24.5	24.4	24.5	24.5	24.3	24.1	24.1	24.4
12	23105030	VEGACHI [23105030]	990	6.7741	-74.7965	Antioquia	Vegachí	22.2	22.6	22.8	22.7	22.6	22.5	22.4	22.5	22.4	22.2	22.1	22.0	22.4
13	23155040	CENTRO EL [23155040]	114	6.8596	-73.7651	Santander	Barranquermeja	27.1	27.5	27.7	27.7	27.6	27.5	27.4	27.5	27.4	27.2	27.1	27.1	27.4
14	23175020	AEROPUERTO OTU [23175020]	643	7.0118	-74.7163	Antioquia	Remedios	24.3	24.6	24.8	24.7	24.6	24.6	24.5	24.5	24.5	24.3	24.2	24.2	24.5
15	23155030	AEROPUERTO YARIGUIES [23155030]	126	7.0264	-73.8086	Santander	Barranquermeja	28.7	29.1	28.7	28.2	28.1	28.2	28.3	28.3	27.9	27.4	27.4	27.9	28.2
16	24065010	BRISAS LAS HACIENDA [24065010]	138	7.2461	-73.7900	Santander	Puerto Wilches	29.1	29.4	29.1	28.8	28.8	28.8	28.9	29.0	28.7	28.5	28.5	28.7	28.8
17	23105070	MACEO - AUT [23105070]	980	6.5716	-74.7947	Antioquia	Yolombó	22.3	22.8	22.9	22.4	22.4	22.7	22.9	22.9	22.5	22.0	21.9	22.3	22.6
18	24055080	VIZCAINA LA LIZAMA - AUT [24055080]	114	6.9830	-73.7049	Santander	Barranquermeja	28.1	28.6	28.2	27.9	27.7	27.9	28.1	28.0	27.9	27.4	27.2	27.6	27.9



El ambiente es de todos

Minambiente





#### 4.1.5. Precipitación

El área del DRMI ciénaga de Barbacoas, presenta una distribución de lluvias durante el año, tipo bimodal, con ligeras diferencias en cuanto a intensidad y época de ocurrencia de las temporadas secas y lluviosas. En la Figura 3, se presenta la estacionalidad de la precipitación en las 31 estaciones de precipitación presentadas en la Tabla 4. Como se observa, se presentan dos periodos secos y dos periodos húmedos; el primer periodo seco y más marcado, ocurre durante el trimestre de diciembre, enero y febrero, siendo enero el mes más seco, con precipitaciones que fluctúan entre 19 mm y 86 mm; el segundo periodo seco, que no es muy marcado, ocurre entre junio y agosto; mientras el primer periodo de los meses más lluviosos se presenta entre marzo y mayo y el segundo entre septiembre y noviembre, siendo octubre, el mes de máximas precipitaciones, que fluctúan entre 60 mm a 351 mm.

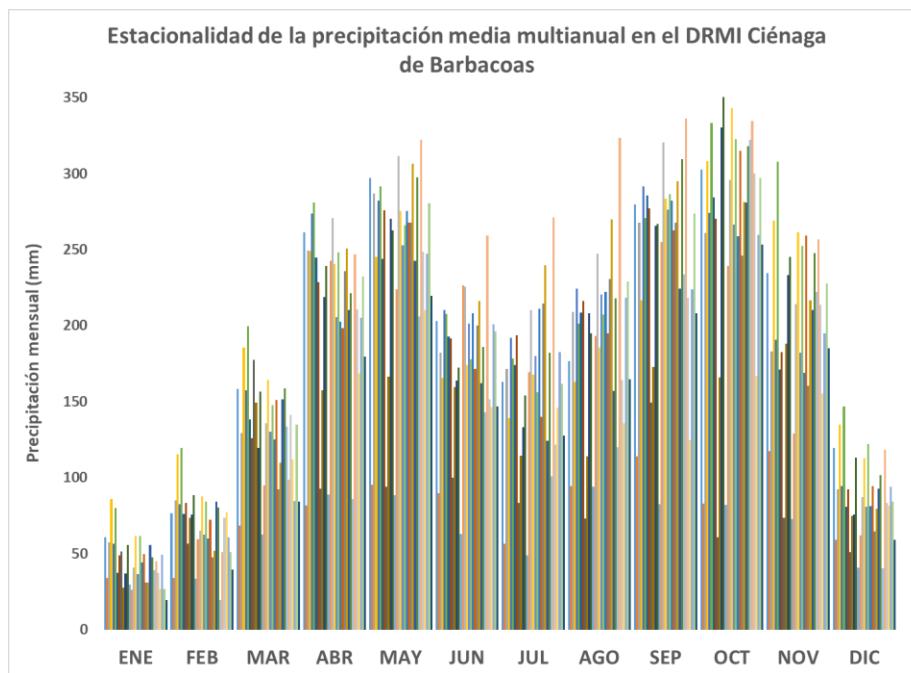


Figura 3. Estacionalidad de la precipitación a lo largo del año, para las 31 estaciones de precipitación en el área de influencia del DMRI Ciénaga de Barbacoas.

A partir de los datos de precipitación de las 31 estaciones, se generan superficies de precipitación mensual y anual multianual, en formato ráster, con una resolución espacial de 10m, para el área del DRMI, utilizando métodos de interpolación espacial. En la Figura 4, presenta la superficie de precipitación anual media multianual y en la Figura 5, las superficies de precipitación media mensual multianual, respectivamente para los 12 meses del año

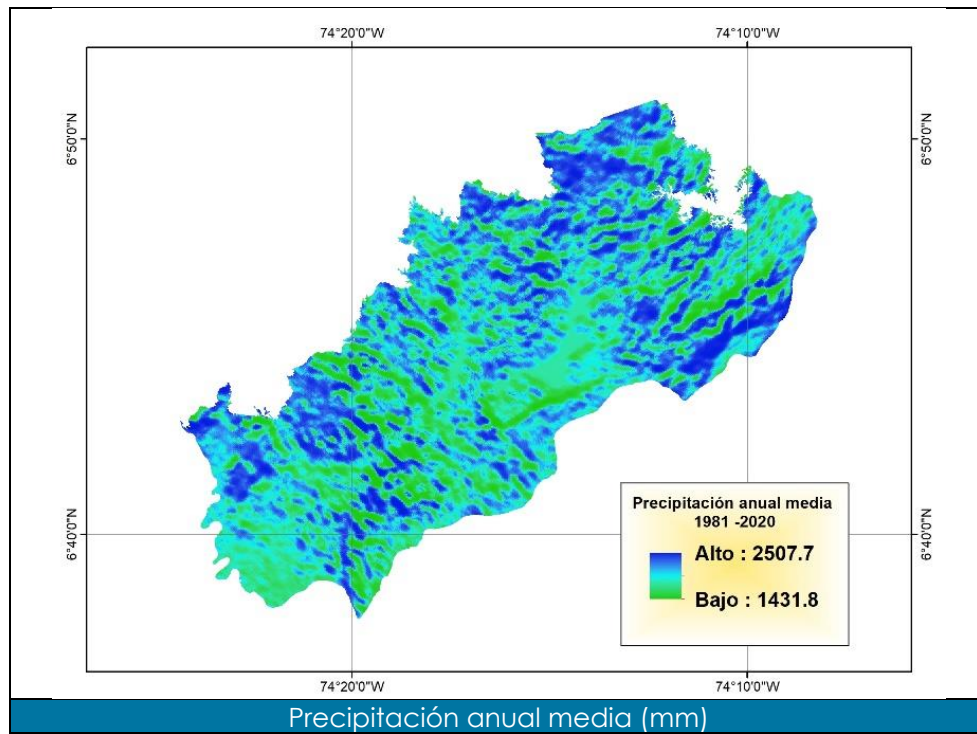
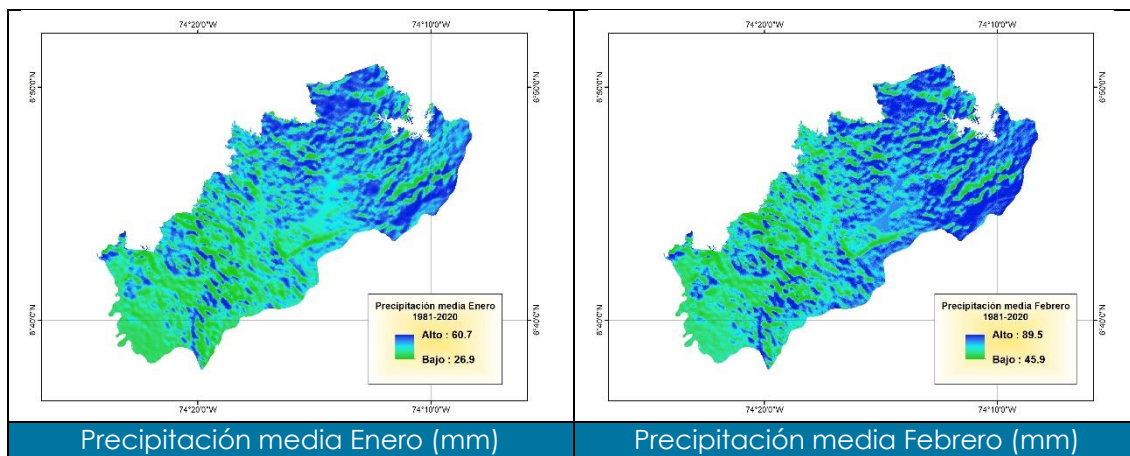
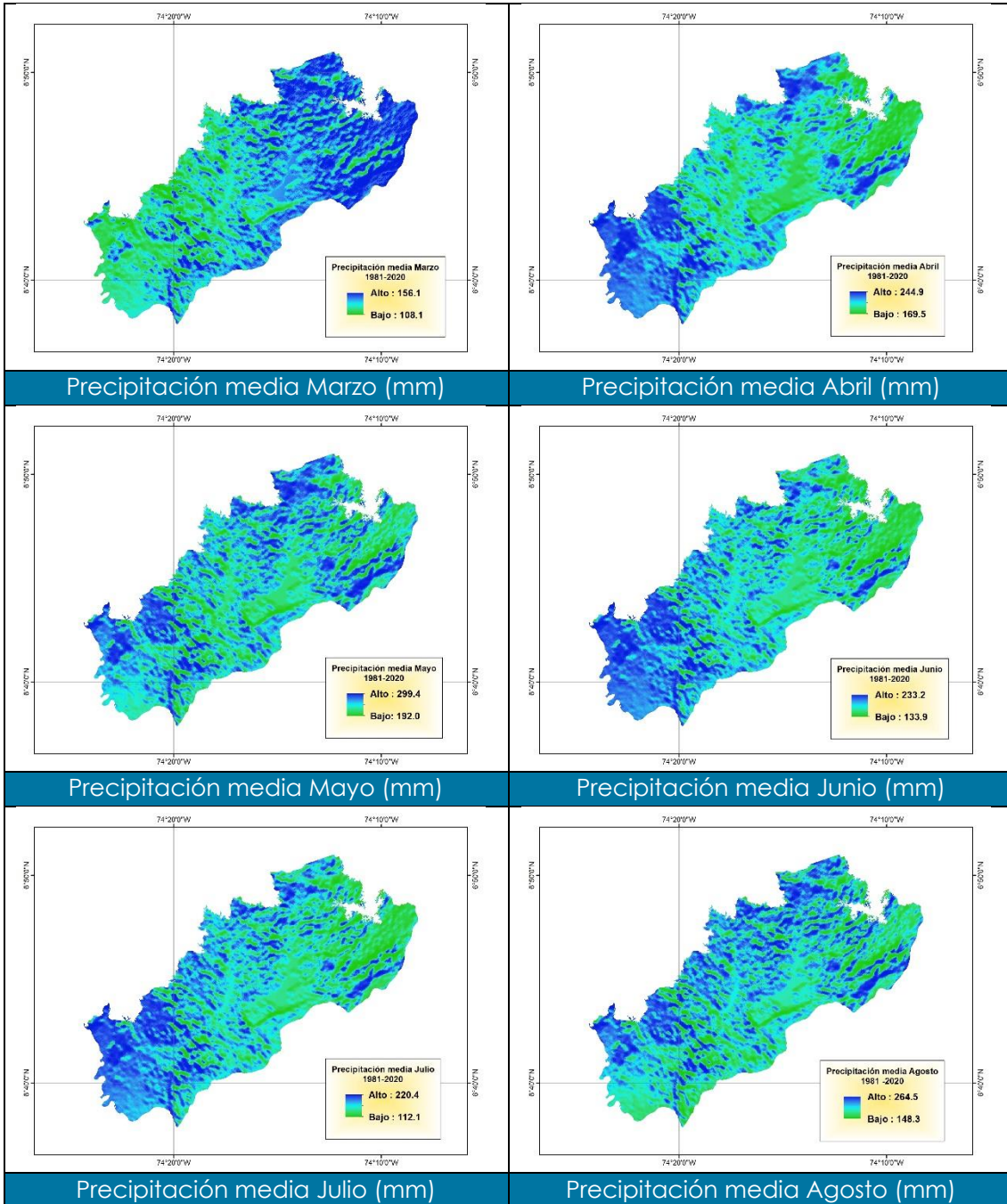


Figura 4. Distribución espacial de la precipitación acumulada anual multianual para el periodo 1981 y 2020 en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.







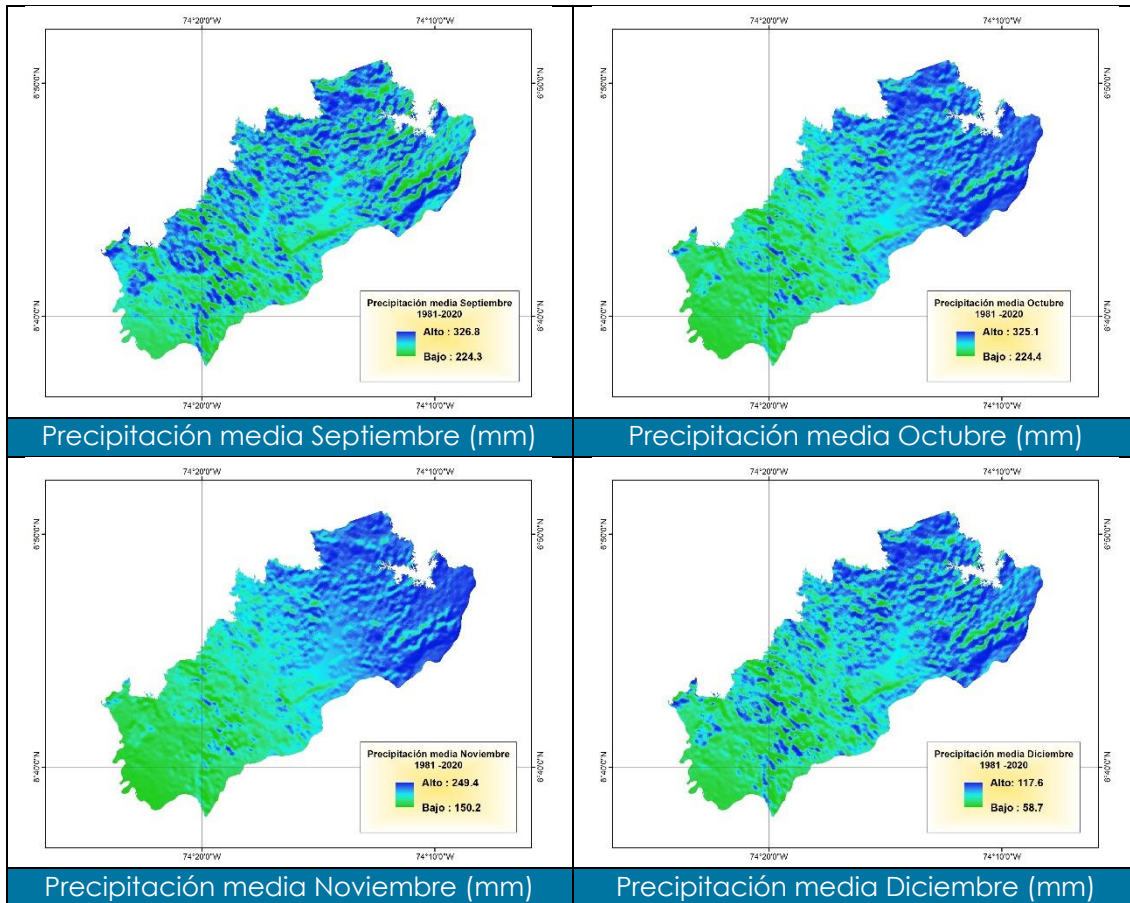


Figura 5. Distribución espacial de la precipitación acumulada mensual media multianual, periodo 1981 – 2020, en el DRMI Ciénaga de Barbacoas  
 (Fuente: IDEAM, 2021, este estudio)

Los resultados de precipitación muestran que en la zona norte del área protegida es mayor la precipitación durante la mayor parte del año, mientras que en otros sitios es menor según la época del año, lo que muestra una dinámica que se complementa con la geomorfología, hidrología y los espejos de agua, para consolidar el complejo cenagoso y la conectividad hídrica y sus servicios ecosistémicos, en especial de aprovisionamiento.

De acuerdo con la Tercera Comunicación de cambio climático para Colombia (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA., 2017); en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas, podría presentarse un cambio porcentual de la precipitación media anual, hacia el año 2040, de cerca del 10%, por debajo o por encima de la precipitación media actual. Por otro lado, los fenómenos de precipitación extremos debidos a la variabilidad climática<sup>11</sup>, como los fenómenos de El Niño y La Niña; podrían ocasionar tantos periodos muy secos, en años con la presencia del fenómeno

<sup>11</sup> También conocidos como eventos hidroclimatológicos extremos.

de El Niño y ocurrencia de muy altas precipitaciones durante periodos con la influencia del fenómeno de La Niña.

#### 4.1.6. Temperatura

En el área del DRMI ciénaga de Barbacoas, la temperatura media mensual multi-anual del aire, presenta poca variabilidad a lo largo del año. En la Figura 6, se presenta la estacionalidad de la temperatura en las 18 estaciones de temperatura media presentadas en la Tabla 4. En la Figura 6, se presenta la distribución espacial de la temperatura media anual multi-anual, la cual fluctúa entre 27.3°C y 29.2 °C; y en la Figura 7, se presenta la distribución espacial de la temperatura media multi-anual para los 12 meses del año, respectivamente; donde la temperatura fluctúa entre 26.8 °C y 29.6 °C.

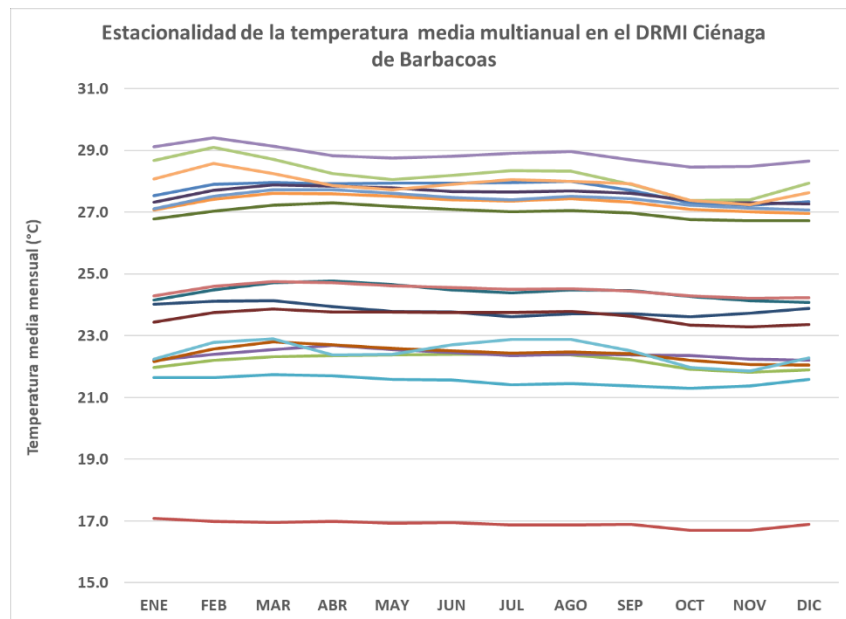


Figura 6. Estacionalidad de la temperatura media a lo largo del año, para las 18 estaciones de precipitación en el área de influencia del DMRI Ciénaga de Barbacoas.

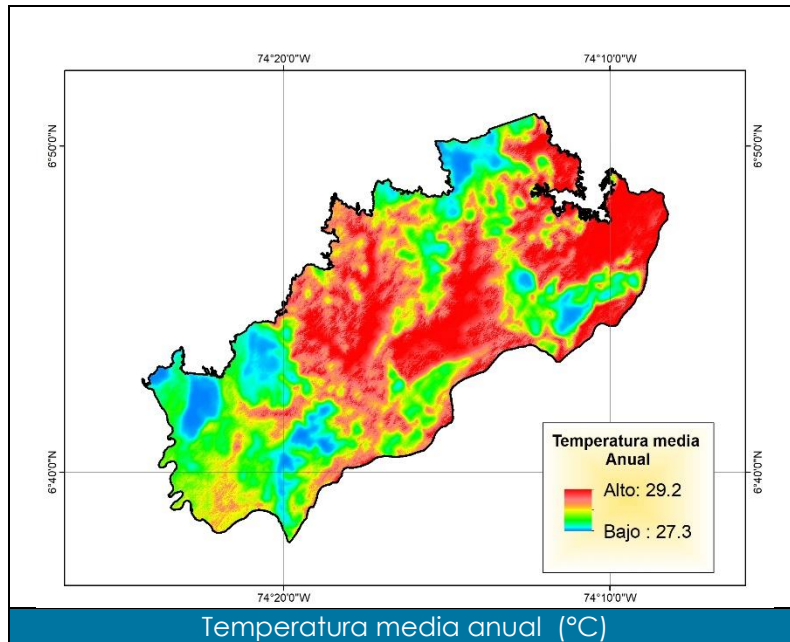
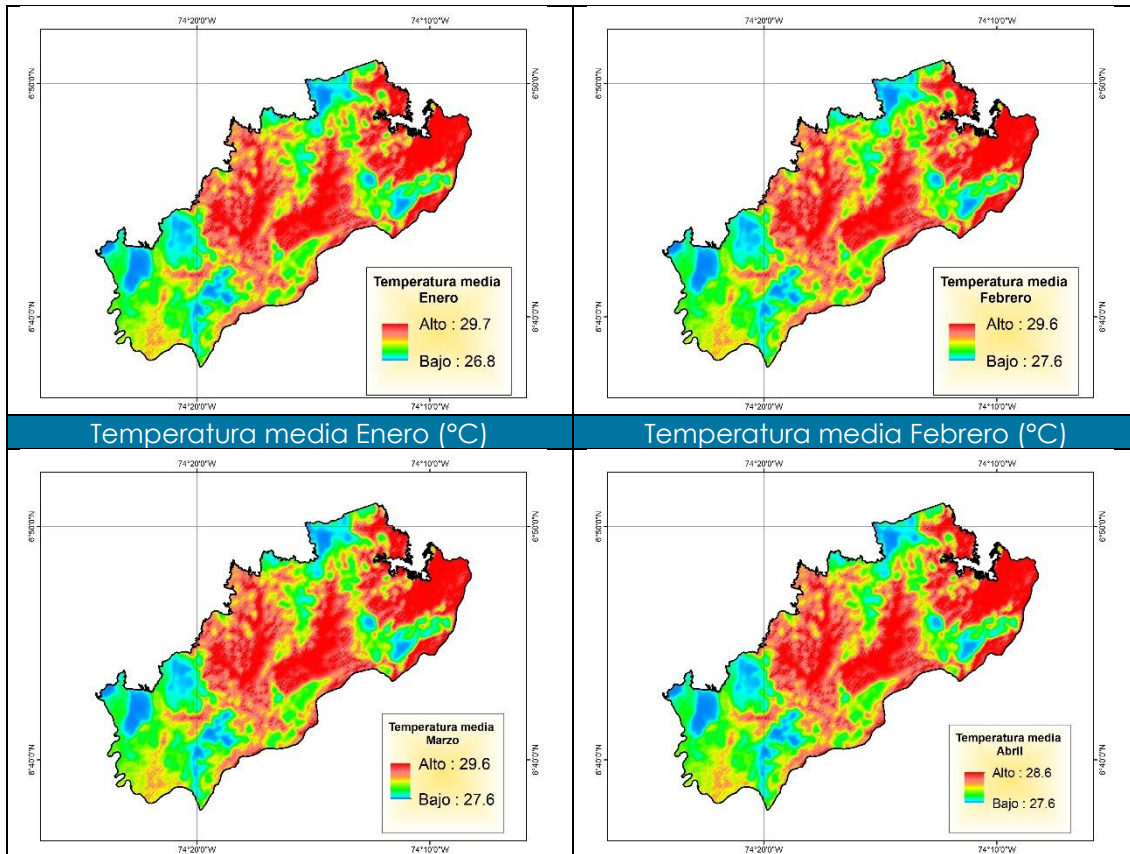
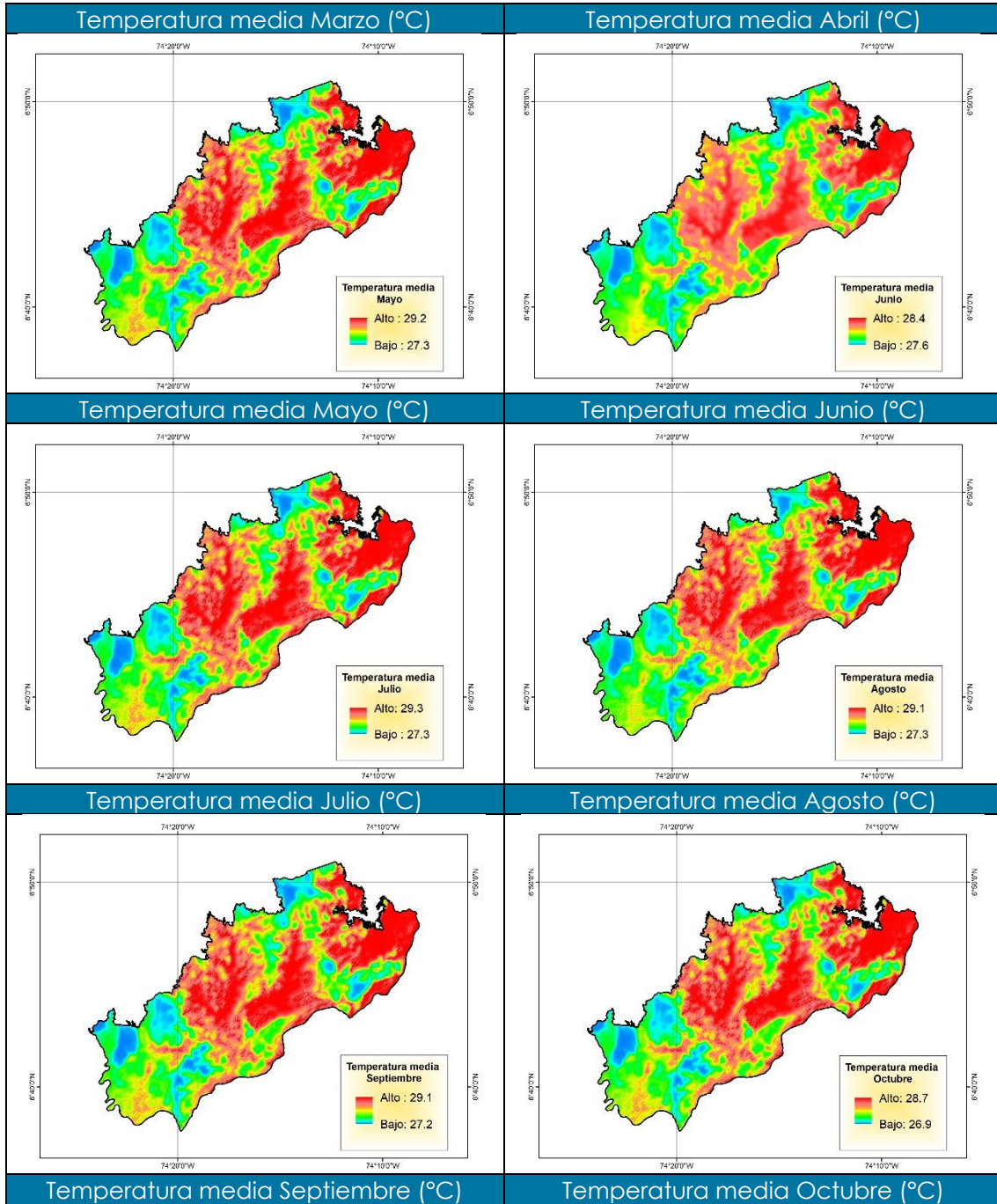


Figura 7. Distribución espacial de la temperatura media anual multianual para el periodo 1981 y 2020 en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.





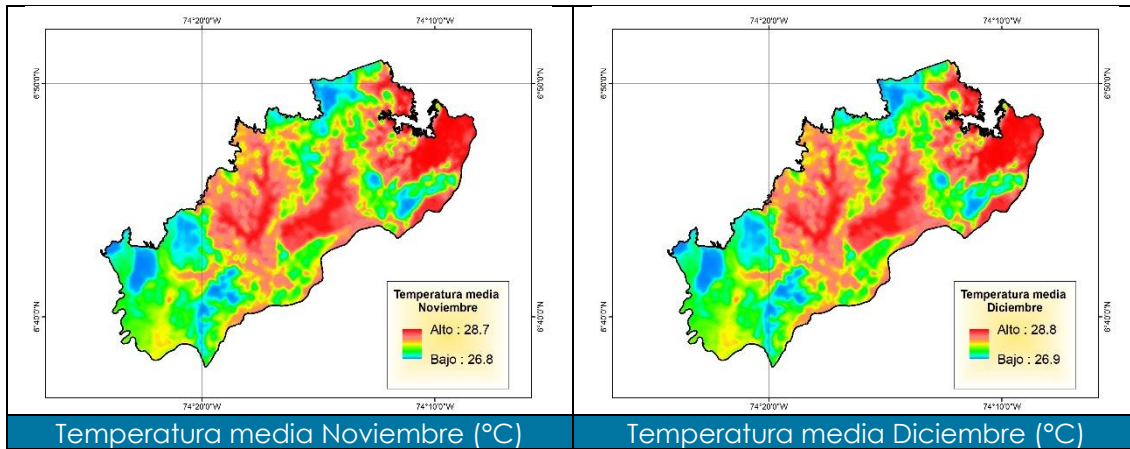


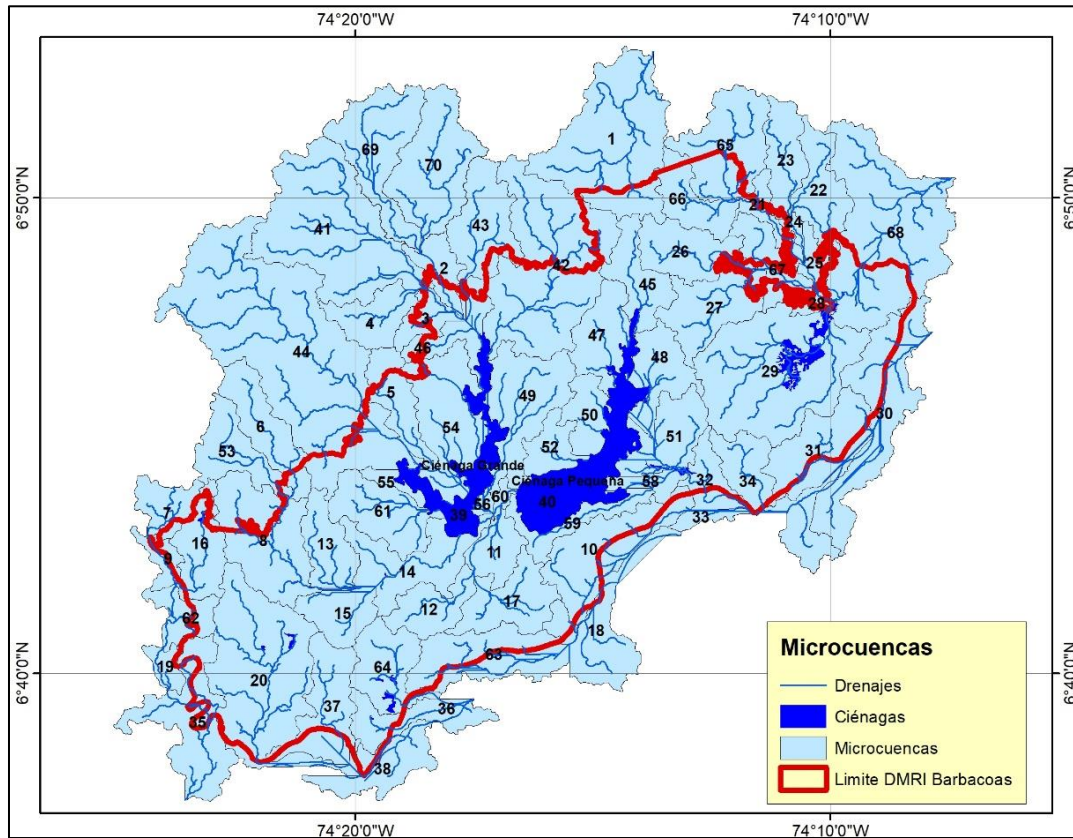
Figura 8. Distribución espacial de la temperatura media mensual multianual, periodo 1981 – 2020, en el DRMI Ciénaga de Barbacoas  
(Fuente: IDEAM, 2021)

Este estudio en resumen, es clara la importancia de monitorear el clima del área protegida mediante estaciones que se ubiquen al interior del DRMI, dado que a partir de esos datos puede entenderse mejor (e incluso predecir) el exceso o déficit de agua en la Ciénaga de Barbacoas, en especial en el centro del área protegida donde es muy probable que se estén dando procesos más alto de evapotranspiración que se puede explicar inicialmente donde se encuentran los espejos de agua, con el fin de concentrar acciones de reducción de vulnerabilidad a las temperaturas.

#### 4.1.7. Hidrografía e hidrología

En las secciones anteriores se ha enfatizado la importancia que tienen tanto las quebradas como las microcuencas, en esta sección se detallará un poco más éstas importantes zonas que se encuentran dentro y fuera del área protegida. Para delimitar las microcuencas se utilizó un Modelo de Elevación Digital (DEM), de 12.5 m de resolución espacial, obtenido a partir de imágenes de satélite ALOS PALSAR<sup>12</sup>, mediante el uso de la herramienta de ArcGIS 10.x Hydrotools. De esta manera se construye un mapa de microcuencas, con un área de drenaje entre 0.5 Km<sup>2</sup> y 45 Km<sup>2</sup>, identificando en total, 70 microcuencas, que aportan al escurrimiento en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas y en especial aportan al almacenamiento de las ciénagas. En el mapa 9 se presenta las microcuencas para el DRMI. Este mapa incluye parte del área de influencia del DRMI, dado que se toma la cuenca completa de los drenajes que drenan hacia y dentro del área del DRMI.

<sup>12</sup> Las imágenes ALOS PALSAR se encuentran para ser descargadas de forma gratuita desde la página web ASF Data Search Vertex (<https://search.asf.alaska.edu/#/>).



Mapa 9. Microcuencas de los drenajes que le aportan recurso hídrico al DRMI Ciénaga de Barbacoas

#### 4.1.7.1. Evaluación la oferta hídrica potencial anual

La oferta hídrica potencial anual fue evaluada mediante modelamiento hidrológico, utilizando el modelo INVEST WATER YIELD (Téllez G., 2022), para el área que cubren las microcuencas que le aportan recurso hídrico al DRMI. Los resultados de la modelación, generaron la oferta hídrica potencial anual, es decir el agua de escorrentía o también conocida como la producción de agua, del ciclo hidrológico. De esta manera en el área de estudio, la oferta hídrica potencial anual fluctuó, entre, 47,6 mm y 1.781,8 mm por pixel y entre 1,7 Mm<sup>3</sup> y 22,6 Mm<sup>3</sup> por microcuenca; en la Figura 9, se presenta la distribución espacial de la oferta hídrica potencial en el área, respectivamente a escala de pixel y de microcuenca. El rango de variabilidad tanto a escala de pixel, como de microcuencas, fue clasificado en 5 clases; en la Tabla 66, se presentan las áreas y los porcentajes respectivos, que abarca cada clase de rango de oferta hídrica a escala de pixel, en el área del DRMI; y en la Tabla 77, se presenta el área y porcentaje de cada clase de oferta hídrica a escala de microcuenca, cabe anotar que en este caso se toma el área de la microcuenca completa y no solo la parte dentro del DRMI, de manera que parte de algunas microcuencas se encuentran por fuera del DRMI.



Se observa que el área del DRMI, presenta una provisión de agua de media a muy alta, dado que el 61.6% del área presenta niveles *muy alto* (13.1%) y *alto* (29.2%) y *media* (19.3%) de oferta hídrica anual; mostrando que una considerable proporción del área de estudio muestra un balance hídrico, con escorrentías que permiten a lo largo del año mantener un recurso adecuado para satisfacer usos de la población para diferentes actividades y para el mantenimiento de los ecosistemas naturales y la restauración.

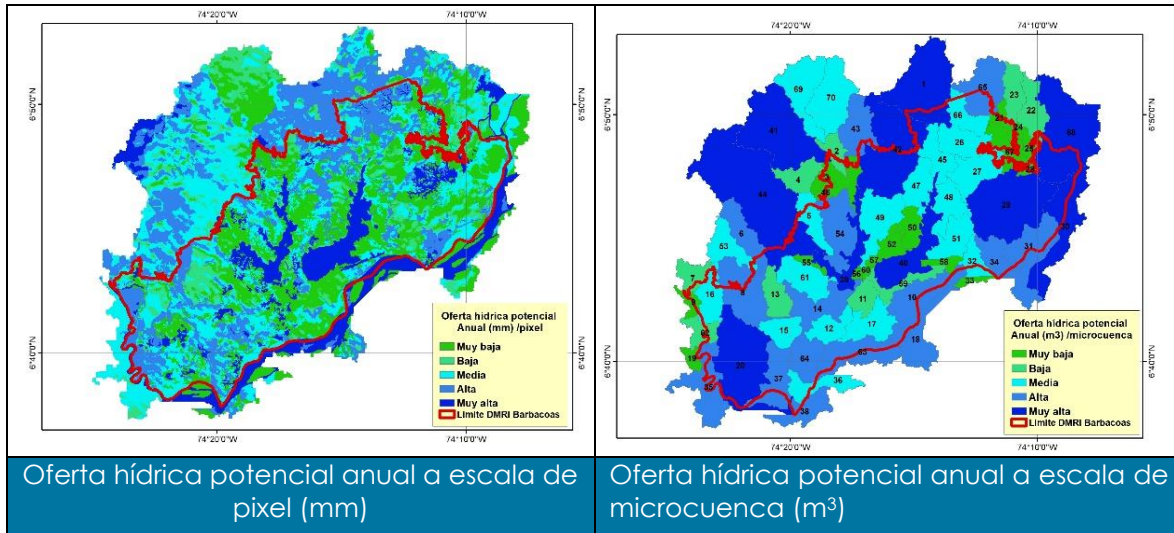


Figura 9. Distribución espacial de la oferta hídrica potencial anual a escala de pixel y microcuenca

Tabla 6. Área y porcentaje de las clases de oferta hídrica potencial anual por pixel en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas

SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE OFERTA HÍDRICA ANUAL	AREA_HA	%
		(mm/pixel)		
	Muy alta	914.7 - 1,781.8	4212.4	13.1
	Alta	511.0- 914.7	9341.3	29.2
	Media	323.1 - 511.0	6169.5	19.3
	Baja	235.6 - 323.1	4028.7	12.6
	Muy baja	47.6- 235.6	8287.0	25.9
<b>Total general</b>			<b>32038.9</b>	<b>100.0</b>

Tabla 7. Área y porcentaje de las clases de oferta hídrica potencial anual por microcuenca

SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE OFERTA HÍDRICA ANUAL	AREA_HA Microcuenca	%
		(Mm³/microcuenca)		
	Muy alta	8.3- 22.6	22462.0	38.2
	Alta	3.7 - 8.3	14775.8	25.1
	Media	2.2 - 3.7	13622.5	23.1
	Baja	1.7 - 2.2	4238.6	7.2





SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE OFERTA HÍDRICA ANUAL	AREA_HA Microcuencia	%
		(Mm <sup>3</sup> /microcuencia)		
	Muy baja	0.2 - 1.7	3775.2	6.4
<b>Total general</b>			<b>58874.1</b>	<b>100.0</b>

En la Tabla 88, se presenta los resultados del balance hídrico para las microcuencas evaluadas; esta muestra la precipitación media anual, la evapotranspiración potencial media anual, la evapotranspiración actual media anual, la oferta hídrica media por pixel en (mm) y la oferta hídrica total por microcuencia, en volumen (Mm<sup>3</sup>). Las microcuencas se ordenan por categorías de oferta desde muy alta oferta hídrica hasta muy baja oferta hídrica.

Tabla 8. Variables del balance hídrico para cada una de las microcuencas el área de estudio, y oferta hídrica total por microcuencas organizada en categorías.

Clase de oferta hídrica potencial	Id Microcuencia	Área microcuencia (ha)	Precipitación media anual (mm)	Evapotranspiración potencial media anual (mm)	Evapotranspiración actual media anual (mm)	Oferta de agua media anual por pixel (mm)	Oferta de agua anual total por microcuencia, en volumen (Mm <sup>3</sup> )
Muy alta	1	2158.2	1971.5	1581.2	1440.7	531.2	11.46
	20	2378.8	1922.4	1567.2	1389.8	532.9	12.68
	29	2483.3	1922.3	1746.7	1464.0	458.4	11.38
	30	1502.5	1925.3	1484.3	1256.0	669.9	10.06
	39	758.0	1890.8	723.9	705.8	1185.1	8.98
	40	1198.1	1896.7	671.1	668.8	1227.8	14.71
	41	2401.9	1988.1	1695.9	1523.6	464.0	11.14
	42	2540.1	1974.3	1596.1	1443.6	530.7	13.48
	44	4418.6	2003.5	1667.4	1490.8	512.2	22.63
	68	2622.4	1925.0	1820.2	1509.3	415.6	10.90
Alta	6	740.9	2016.5	1589.4	1469.6	547.3	4.06
	8	1354.7	1968.8	1685.4	1511.5	457.3	6.20
	10	1143.2	1929.7	1606.8	1361.7	568.0	6.49
	14	953.5	1907.4	1760.7	1477.1	430.3	4.10
	18	940.9	1906.5	1351.6	1174.0	732.3	6.89
	31	951.3	2025.4	1753.3	1519.7	505.7	4.81
	34	944.1	1943.4	1601.0	1372.0	571.4	5.39
	35	1217.8	1884.7	1572.3	1405.9	479.1	5.83
	37	870.4	1935.7	1632.1	1411.6	524.0	4.56
	38	645.9	1874.5	1466.5	1282.8	591.2	3.82
	43	909.3	1951.9	1545.4	1425.0	526.5	4.79
	54	1152.1	1926.2	1822.3	1546.1	380.1	4.38
	63	1087.4	1914.2	1329.1	1177.0	737.5	8.02
	64	742.9	1940.8	1526.3	1367.3	573.6	4.26
	65	1121.3	1982.7	1663.2	1481.3	501.2	5.62
Media	5	557.2	1965.7	1719.2	1501.7	464.1	2.59
	12	526.4	1891.1	1600.3	1417.8	473.3	2.49
	15	506.9	1879.0	1547.2	1382.4	496.6	2.52



Clase de oferta hídrica potencial	Id Micro-cuenca	Área micro-cuenca (ha)	Precipitación media anual (mm)	Evapotranspiración potencial media anual (mm)	Evapotranspiración actual media anual (mm)	Oferta de agua media anual por pixel (mm)	Oferta de agua anual total por micro-cuenca, en volumen (Mm3)
	16	648.2	1989.0	1628.6	1453.0	536.0	3.47
	17	757.7	1912.0	1865.5	1551.0	361.0	2.74
	26	758.6	1979.2	1700.8	1508.6	470.6	3.57
	27	842.8	1930.0	1945.3	1606.4	323.5	2.73
	32	391.6	1965.3	1533.1	1301.1	664.2	2.60
	36	600.0	1872.5	1536.5	1312.4	559.5	3.36
	45	586.7	1992.1	1784.1	1556.3	435.8	2.56
	47	643.1	1961.7	1911.8	1612.4	349.3	2.25
	48	635.3	1931.7	1811.1	1523.5	408.3	2.59
	49	1043.9	1940.7	1891.4	1593.4	347.3	3.63
	51	702.2	1939.0	1928.6	1600.0	339.0	2.38
	53	644.1	2014.7	1673.9	1522.7	491.2	3.16
	61	800.9	1888.9	1743.0	1457.8	431.1	3.45
	66	542.7	1939.1	1585.8	1412.6	526.5	2.86
	69	1155.2	1980.4	2091.6	1724.4	255.9	2.96
	70	1278.9	1984.2	2135.9	1741.1	243.2	3.11
Baja	2	343.6	1935.2	1558.2	1379.0	556.2	1.91
	4	535.2	1936.8	1787.2	1569.5	367.3	1.97
	7	395.3	2025.1	1623.3	1490.1	535.2	2.12
	11	407.9	1917.9	1823.5	1488.1	429.7	1.75
	13	549.0	2003.1	1980.3	1684.4	318.7	1.75
	22	659.8	1931.0	1938.1	1619.8	311.0	2.05
	23	559.9	1953.6	1864.6	1587.3	366.3	2.05
	59	399.7	1826.6	1649.6	1371.3	455.3	1.82
	62	388.3	1938.5	1582.5	1433.6	505.2	1.96
Muy baja	3	306.1	1912.3	1909.9	1599.1	313.2	0.96
	9	217.5	2000.9	1515.5	1388.1	612.3	1.33
	19	183.2	1903.6	1641.1	1461.7	441.4	0.81
	21	287.7	1926.4	1742.3	1488.9	437.6	1.26
	24	68.8	1900.1	2079.8	1663.3	236.8	0.16
	25	189.6	1877.2	1890.7	1589.0	288.2	0.55
	28	88.7	1975.4	1745.2	1440.0	535.4	0.48
	33	133.9	1917.7	1147.1	994.8	922.8	1.24
	46	468.4	1916.3	1844.5	1560.2	356.1	1.67
	50	416.9	1955.6	2073.3	1683.6	272.0	1.13
	52	361.9	1951.8	1905.4	1577.1	374.7	1.36
	55	118.5	1871.1	1551.3	1276.7	594.5	0.70
	56	57.4	1922.5	1945.4	1603.0	319.5	0.18
	57	51.8	1976.6	1875.2	1597.3	379.3	0.20
	58	200.3	1906.4	1621.6	1386.2	520.2	1.04
	60	73.0	1925.1	1488.7	1316.1	609.0	0.44
	67	551.3	1925.2	2017.7	1644.9	280.3	1.55





#### 4.1.7.2. Evaluación de la recarga potencial de acuíferos

La recarga hídrica potencial de acuíferos para el DRMI, se generó, a través de modelamiento hidrológico, mediante la ejecución del MODELO INVEST SEASONAL WATER YIELD, como se explicó en (Téllez G., 2022). En la Figura 100, se presenta la distribución espacial de la recarga potencial de acuíferos, respectivamente a escala de pixel y a escala de microcuencas, clasificada en 5 categorías desde muy baja recarga hasta muy alta recarga. En Tabla 98, se presenta el rango de valores para cada categoría de recarga potencial de acuíferos a escala de pixel, así como el área y porcentaje respectivo que abarca cada categoría en toda el área de estudio y en la Tabla 109, se presenta los rangos de las categorías de recarga a escala de microcuencas. De acuerdo con los resultados, el DRMI Ciénaga de Barbacoas, el 71% del territorio presenta una recarga de muy alta a media, así hay 7.144,2 ha con recarga muy alta (22,3%), 6.110,1 ha, con recarga alta (19,1%) y 9.419,9 ha, con recarga media (29,4%).

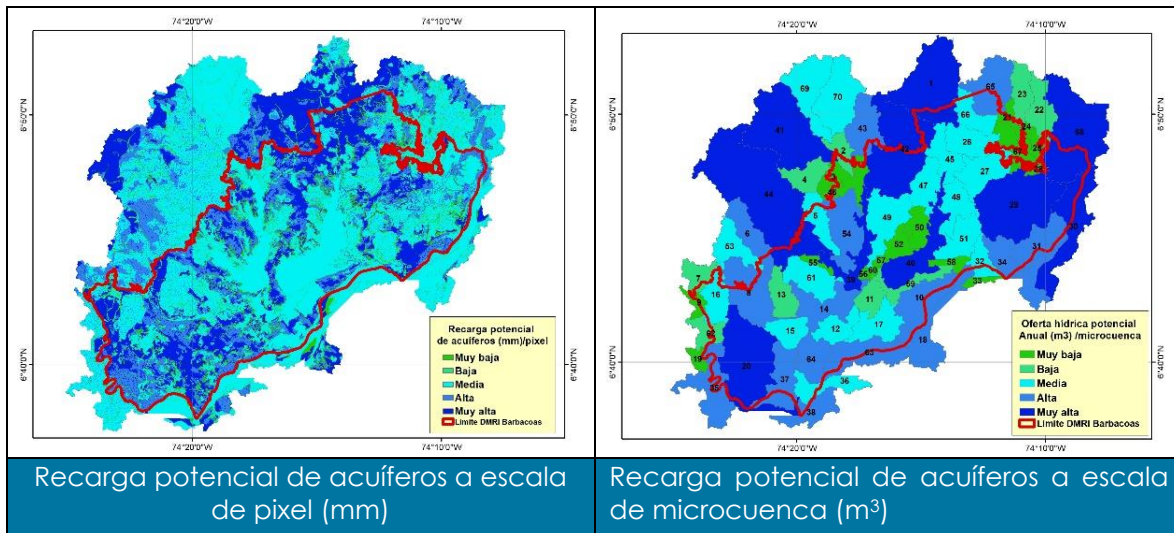


Figura 10. Distribución espacial de la recarga potencial de acuíferos a escala de pixel y microcuenca.

Tabla 9. Área y porcentaje de las clases de recarga hídrica potencial de acuíferos a escala de pixel, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas

SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE RECARGA HIDRICA POENCIAL	AREA_HA	%
		(mm/pixel)		
	Muy Alta	2.87E-06 - 4.35E-07	7144.2	22.3
	Alta	4.35E-07 - 1.8E-07	6110.1	19.1
	Media	1.8E-07 - -6.00E-09	9419.9	29.4
	Baja	- 2.90E-08 - - 6.00E-09	6058.9	18.9
	Muy Baja	-3.05E-06 - - 2.90E-08	3305.8	10.3
<b>Total general</b>			32038.9	100.0



Tabla 10. Área y porcentaje de las clases de recarga hídrica potencial de acuíferos a escala de microcuencas, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas

SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE RECARGA HIDRICA POENCIAL	AREA_HA	%
		(m <sup>3</sup> /microcuena)		
	Muy Alta	0.0444 - 0.1076	11495.7	19.5
	Alta	0.0176 - 0.0444	17153.1	29.1
	Media	0.0062 - 0.0176	17779.2	30.2
	Baja	0.0013 - 0.0062	7465.6	12.7
	Muy Baja	- 0.0008 - 0.0013	4980.6	8.5
<b>Total general</b>			<b>58874.1</b>	<b>100.0</b>

La Tabla 11, presenta la recarga potencial de acuíferos en cada microcuena y el caudal base, el cual representa las recargas promedio, locales, en el sitio de captación.

Tabla 11. Recarga potencial de acuíferos y caudal base en las microcuencas de DRMI Ciénaga de Barbacoas

Clase de recarga potencial de acuíferos	Id Microcuena	Área microcuena (ha)	Caudal Base (mm)	Recarga hídrica potencial (mm)
Muy baja	24	68.8	31.5	0.00027
	25	189.6	29.6	0.00072
	28	88.7	26.2	0.00030
	33	133.9	-2.7	-0.00005
	39	758.0	-8.1	-0.00078
	40	1198.1	-0.5	-0.00007
	56	57.4	0.4	0.00000
	57	51.8	119.8	0.00079
	69	1155.2	6.6	0.00098
	70	1278.9	4.7	0.00076
Baja	3	306.1	53.7	0.00209
	4	535.2	58.8	0.00401
	9	217.5	180.6	0.00499
	11	407.9	88.1	0.00457
	13	549.0	50.7	0.00354
	19	183.2	81.7	0.00190
	21	287.7	63.4	0.00232
	22	659.8	60.3	0.00506
	32	391.6	32.9	0.00164
	46	468.4	98.0	0.00584
	48	635.3	69.8	0.00564
	50	416.9	47.8	0.00253
	51	702.2	62.7	0.00561
	52	361.9	81.5	0.00375
	55	118.5	114.3	0.00172
58	200.3	52.7	0.00134	
59	399.7	84.4	0.00429	



Clase de re-carga potencial de acuíferos	Id Micro-cuenca	Área microcuenca (ha)	Caudal Base (mm)	Recarga hídrica potencial (mm)
	60	73.0	154.8	0.00144
	67	551.3	57.5	0.00403
Media	2	343.6	186.1	0.00813
	5	557.2	132.5	0.00940
	7	395.3	159.6	0.00802
	10	1143.2	64.9	0.00945
	12	526.4	231.6	0.01552
	14	953.5	99.8	0.01211
	15	506.9	227.9	0.01471
	16	648.2	162.1	0.01338
	17	757.7	98.3	0.00947
	18	940.9	95.5	0.01140
	23	559.9	127.7	0.00909
	27	842.8	83.6	0.00897
	30	1502.5	57.1	0.01090
	34	944.1	92.6	0.01112
	35	1217.8	102.3	0.01583
	36	600.0	123.0	0.00937
	38	645.9	153.5	0.01258
	45	586.7	216.6	0.01617
	47	643.1	96.5	0.00790
	53	644.1	132.4	0.01085
61	800.9	115.7	0.01179	
62	388.3	177.8	0.00878	
63	1087.4	106.5	0.01473	
66	542.7	219.1	0.01513	
Alta	6	740.9	195.4	0.01843
	8	1354.7	144.9	0.02498
	26	758.6	241.1	0.02327
	29	2483.3	110.3	0.03485
	31	951.3	164.1	0.01986
	37	870.4	200.2	0.02218
	41	2401.9	136.3	0.04165
	43	909.3	274.8	0.03179
	49	1043.9	138.7	0.01842
	54	1152.1	133.7	0.01960
	64	742.9	219.4	0.02073
	65	1121.3	240.7	0.03433
68	2622.4	84.2	0.02808	
Muy alta	1	2158.2	270.3	0.07419
	20	2378.8	167.2	0.05061
	42	2540.1	261.8	0.08461
	44	4418.6	191.2	0.10750





#### 4.1.7.3. Evaluación la regulación hídrica

La evaluación la de la regulación hídrica en el área del DRMI Ciénaga de Barba-coas, se realizó mediante una adaptación del método propuesto por el protocolo ECOSER (Lattera, Barral, Carmona, & Nahuelhual, 2015), el cual utiliza la retención del exceso de precipitación como un proxy del servicio de regulación hídrica y cuya metodología se describió en detalle en (Téllez G., 2022).

La Figura 111, presenta la distribución espacial de la regulación hídrica por categorías a escala de pixel y a escala de microcuencas, y en la Tabla 122 y Tabla 153, se presentan los rangos establecidos para cada una de las clases, mostrando el área y porcentaje correspondiente que ocupa cada una. Como se observa la mayor parte del área presentó una regulación hídrica negativa; es decir que, en gran parte del territorio la relación de evapotranspiración e infiltración es muy alta, generando déficits en algunos periodos.

De acuerdo con la Tabla 122, la regulación hídrica a escala de pixel, en la mayor parte del área del DRMI, se encuentra entre medio a muy alto; con un área de 12.893,4 ha, en categoría media (40,2%), 8.941,6 ha, en categoría alta (27,9%), 3.731,6 (11,6%). En la Tabla 144, se presenta la regulación hídrica para cada micro-cuenca, tanto en mm, como en Mm<sup>3</sup>/ha y organizadas por clases según sus capacidades de regulación hídrica.

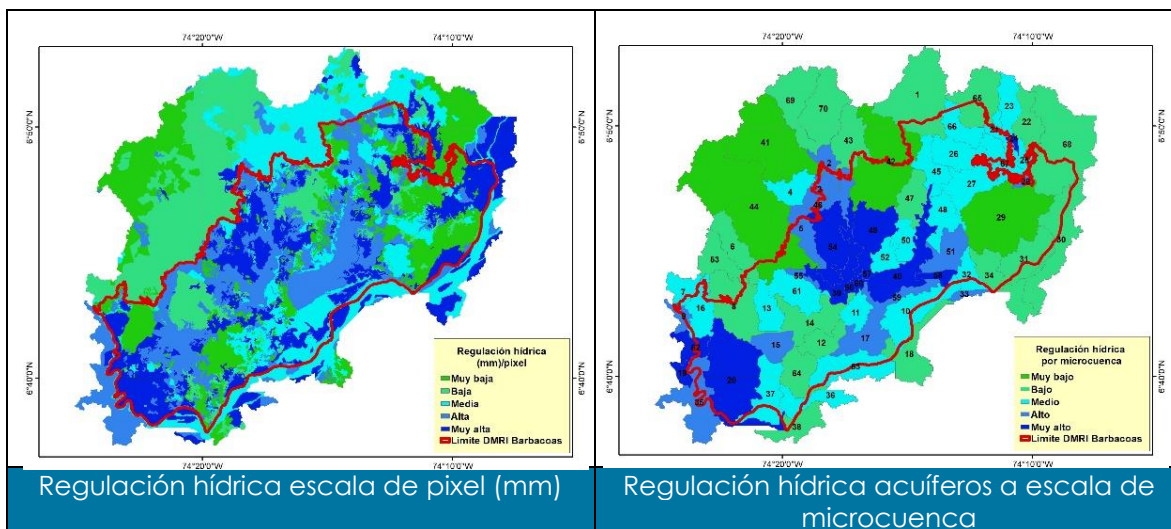


Figura 11. Distribución espacial de la oferta hídrica potencial anual a escala de pixel y microcuenca

Tabla 12. Área y porcentaje de las clases de regulación hídrica potencial de acuíferos a escala de pixel, en el área del DRMI Ciénaga de Barba-coas

SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE REGULA- CION HIDRICA	AREA_HA	%
		(mm/pixel)		
	Muy Alta	3.96 - 35.02	3731.6	11.6
	Alta	-10.16-3.96	8941.6	27.9



	Media	- 18.63- - 10.16	12893.4	40.2
	Baja	- 25.691 - - 18.63	5777.5	18.0
	Muy Baja	-144.99 - - 25.69	694.8	2.2
<b>Total general</b>			32038.9	100.0

Tabla 13. Área y porcentaje de las clases de regulación hídrica potencial de acuíferos a escala de micro-cuenca, en el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas

SIMBOLO	CATEGORIA	RANGO DE REGULACION HIDRICA	AREA_HA	%
		(mm/microcuenca)		
	Muy Alta	0.0 - 719320.03	5533.2	9.4
	Alta	- 405405.7 - 0	7839.0	13.3
	Media	- 1254334.2 - - 405405.7	13162.7	22.4
	Baja	- 3867412.3 - - 1254334.2	20495.4	34.8
	Muy Baja	- 11910700.4 - - 3867412.3	11844.0	20.1
<b>Total general</b>			58874.1	100.0

Tabla 14. Regulación hídrica en las microcuencas de DRMI Ciénaga de Barbacoas

Clases de regulación hídrica	Id micro-cuenca	Área microcuenca (ha)	Regulación hídrica (mm)	Regulación hídrica (Mm <sup>3</sup> /ha)
Muy bajo	29	2483.3	-6339019.7	-63.4
	41	2401.9	-6367071.7	-63.7
	42	2540.1	-3968849.9	-39.7
	44	4418.6	-11910700.4	-119.1
Bajo	1	2158.2	-3320932.8	-33.2
	6	740.9	-1389597.0	-13.9
	8	1354.7	-1966112.1	-19.7
	12	526.4	-1578172.9	-15.8
	14	953.5	-1587002.3	-15.9
	18	940.9	-1374524.4	-13.7
	22	659.8	-1914719.1	-19.1
	30	1502.5	-1338930.8	-13.4
	31	951.3	-1443562.0	-14.4
	34	944.1	-1536112.1	-15.4
	38	645.9	-1338983.3	-13.4
	43	909.3	-1281570.6	-12.8
	47	643.1	-1347229.0	-13.5
	53	644.1	-1603866.3	-16.0
	64	742.9	-2450286.2	-24.5
	65	1121.3	-1261193.4	-12.6
	68	2622.4	-1745466.8	-17.5
69	1155.2	-2215580.1	-22.2	
70	1278.9	-2300474.0	-23.0	
Media	4	535.2	-972527.1	-9.7
	7	395.3	-1023281.5	-10.2
	10	1143.2	-416089.4	-4.2
	11	407.9	-473934.6	-4.7
	13	549.0	-976929.5	-9.8





Clases de regulación hídrica	Id micro-cuenca	Área microcuenca (ha)	Regulación hídrica (mm)	Regulación hídrica (Mm³/ha)
	16	648.2	-718534.1	-7.2
	21	287.7	-533619.4	-5.3
	23	559.9	-792492.1	-7.9
	25	189.6	-609398.0	-6.1
	26	758.6	-1096841.7	-11.0
	27	842.8	-997112.1	-10.0
	32	391.6	-537889.4	-5.4
	36	600.0	-659279.0	-6.6
	37	870.4	-717382.2	-7.2
	45	586.7	-884366.0	-8.8
	48	635.3	-510237.2	-5.1
	50	416.9	-803908.3	-8.0
	52	361.9	-452058.9	-4.5
	61	800.9	-580686.4	-5.8
	63	1087.4	-1116523.2	-11.2
	66	542.7	-828426.6	-8.3
	67	551.3	-967346.4	-9.7
Alto	2	343.6	-337364.4	-3.4
	3	306.1	-246367.3	-2.5
	5	557.2	-180710.8	-1.8
	9	217.5	-187607.4	-1.9
	15	506.9	-378387.1	-3.8
	17	757.7	-204041.0	-2.0
	19	183.2	-40142.8	-0.4
	24	68.8	-39866.0	-0.4
	28	88.7	-259455.7	-2.6
	33	133.9	-129668.0	-1.3
	35	1217.8	-196554.4	-2.0
	40	1198.1	-3299.0	0.0
	46	468.4	-226642.8	-2.3
	51	702.2	-137173.3	-1.4
	55	118.5	-231969.3	-2.3
	56	57.4	-73816.8	-0.7
	57	51.8	-7259.1	-0.1
	59	399.7	-395338.7	-4.0
	60	73.0	-85421.2	-0.9
	62	388.3	-127996.2	-1.3
Muy alto	20	2378.8	131635.9	1.3
	39	758.0	82149.9	0.8
	49	1043.9	13399.0	0.1
	54	1152.1	719320.0	7.2
	58	200.3	124667.1	1.2

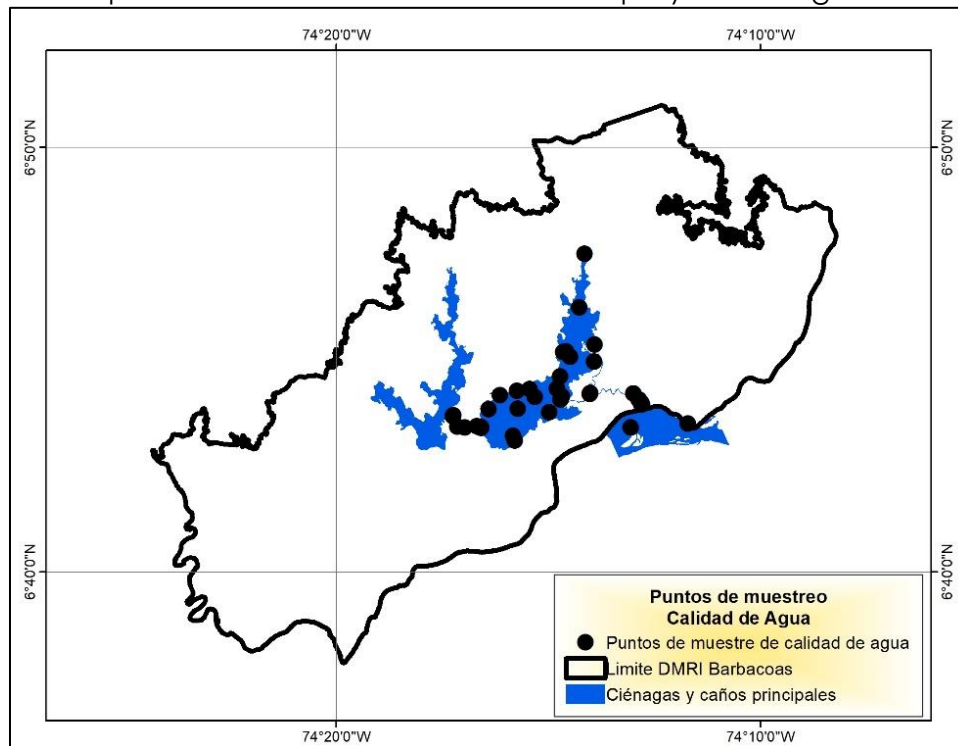






#### 4.1.7.4. Calidad de Agua

El Programa Integral Red de Agua PIRAGUA, desarrollado por Corantioquia, ha venido adelantando mediciones sobre la ciénaga Chiquita de Barbacoas y algunos caños desde el año 2016 hasta el año 2021. Dentro de los datos que se toman se calculan algunos índices como el ICOMI – Índice de contaminación por mineralización, ICOMO – Índice de contaminación por materia orgánica, ICOSUS – Índice de contaminación por sólidos suspendidos, ICOTRO – Índice de contaminación por trofia y el ICOPH- Índice de contaminación por pH. De estos índices los más relevantes son ICOMO, el cual nos indican niveles altos y muy altos de material orgánico en Caño Monte, Casaloma, Caño Mosquitero, Caño Banderas, en el caserío Bocas de Barbacoas y en la entrada a la ciénaga. Igualmente, unos registros muy altos de sólidos suspendidos en la isla Supercongo, ciénaga Chiquita y sobre el río Magdalena. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 10**, se muestra la localización de los puntos de muestreo de calidad del proyecto Piragua.



Mapa 10. Puntos de muestreo de calidad de agua.

El río Magdalena, por sus características naturales, es un río que transporta de manera natural una gran cantidad de sedimentos<sup>13</sup>. En sí mismos, los sedimentos son una parte fundamental del medio ambiente acuático y terrestre de la región del

<sup>13</sup> Y debido a la deforestación que se da en las partes altas de la cuenca del Magdalena, el río transporta aún más sedimentos que los que ya transportaba naturalmente.



MAGDALENA-CAUCA  
**VIVE**



Magdalena, gracias a ellos la pesca es productiva y los suelos son fértiles, pero un exceso de sedimentos puede ser una afectación muy grave para una ciénaga. Como puede verse en la figura; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 12, el Caño Barbacoas se encuentra bifurcado, es decir, en un punto de su recorrido se divide en 2, caño Mosquitera y caño Banderas; como se muestra en la figura, el Caño Mosquitera (óvalo azul) es mucho más largo, y cuando el agua del río Magdalena entra a la Ciénaga Pequeña, presenta menos concentración de sedimentos que el Caño Banderas (óvalo rojo 1), que es mucho más corto y recto. Que entren más sedimentos que los que la Ciénaga Pequeña puede tolerar, puede causar que ésta reduzca mucho su profundidad, pues el fondo comienza a subir su nivel.

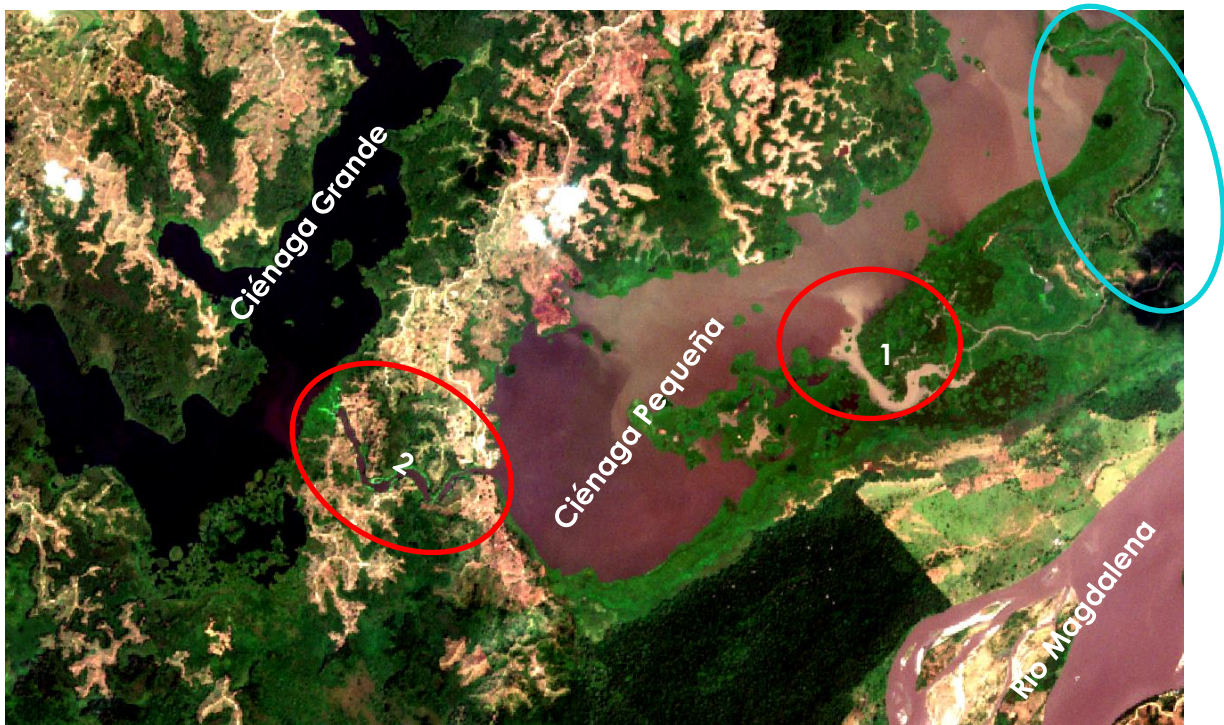


Figura 12. Evidencia de ingreso de sedimentos a la Ciénaga Pequeña.

Tabla 15. Datos de calidad de agua programa Piragua de Corantioquia

NOMBRE FUENTE		Índice de Contaminación por Mineralización		Índice de Contaminación por Material Orgánica		Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos		Índice de Contaminación por Trofia ICOTRO	Índice de Contaminación por pH	
		ICOMI	Calidad	ICOMO	Calidad	ICOSUS	Calidad		ICOpH	Calidad
Ciénaga Barbacoas - Punto 1	Caño monte	0,055	Ninguna	0,616	Alta	0,028	Ninguna	Eutrófica	0,009	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 2	Salida Caño Monte sector cabañas	0,050	Ninguna	0,464	Media	0,043	Ninguna	Eutrófica	0,011	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 3	Bosque el taladro	0,048	Ninguna	0,458	Media	0,031	Ninguna	Eutrófica	0,010	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 4	Casaloma	0,088	Ninguna	0,625	Alta	0,079	Ninguna	Eutrófica	0,013	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 5	Salida mosquitera	0,095	Ninguna	0,692	Alta	0,061	Ninguna	Eutrófica	0,075	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 6	Super Congo	0,052	Ninguna	0,480	Media	0,085	Ninguna	Eutrófica	0,015	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 7	Entrada Caño bandera	0,072	Ninguna	0,632	Alta	0,154	Ninguna	Eutrófica	0,014	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 8	Zona de conservación	0,036	Ninguna	0,500	Media	0,076	Ninguna	Eutrófica	0,009	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 9	Zona de conservación, área el silencio	0,030	Ninguna	0,583	Media	0,034	Ninguna	Eutrófica	0,045	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 10	Mosquitera	0,207	Baja	0,514	Media	0,355	Baja	Eutrófica	0,015	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 11	Caño principal bocas de barbacoa	0,087	Ninguna	0,568	Media	0,448	Media	Eutrófica	0,021	Ninguna
Ciénaga Barbacoas - Punto 12	Rio magdalena	0,088	Ninguna	0,481	Media	0,898	Muy Alta	Eutrófica	0,003	Ninguna
YONC01_C. Barbacoas P1	Entrada Ciénaga Grande	0,022	Ninguna	0,601	Alta	0,013	Ninguna	Eutrófica	0,021	Ninguna
YONC02_C. Barbacoas P2	Caño monte:(caño de conexión Ciénegas "Cabañas-Barbacoas")	0,020	Ninguna	0,751	Alta	0,013	Ninguna	Eutrófica	0,019	Ninguna
YONC04_C. Barbacoas P3	Isla Súper Congo	0,019	Ninguna	0,576	Media	1,000	Muy Alta	Eutrófica	0,004	Ninguna
YONC05_C. Barbacoas P4	Punto medio de la Ciénaga	0,020	Ninguna	0,570	Media	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,004	Ninguna
YONC06_C. Barbacoas P5	Ciénaga Chiquita	0,019	Ninguna	0,463	Media	1,000	Muy Alta	Eutrófica	0,003	Ninguna



MAGDALENA - CAUCA  
**VIVE**



NOMBRE FUENTE		Índice de Contaminación por Mineralización		Índice de Contaminación por Material Orgánica		Índice de Contaminación por Sólidos Suspendedos		Índice de Contaminación por Trofia ICOTRO	Índice de Contaminación por pH	
		ICOMI	Calidad	ICOMO	Calidad	ICOSUS	Calidad		ICOPH	Calidad
YONC07_C. Barbacoas P6	La Mosquitera entrada a la Ciénaga	0,020	Ninguna	0,295	Baja	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,004	Ninguna
YONC08_C. Barbacoas P7	Aguas Abajo Caño de la Manguera	0,026	Ninguna	0,588	Media	0,028	Ninguna	Eutrófica	0,012	Ninguna
YONC09_C. Barbacoas P8	Bocas de Barbacoas Caserío	0,026	Ninguna	0,646	Alta	0,088	Ninguna	Eutrófica	0,003	Ninguna
YONC10_C. Barbacoas P9	Aguas arriba Barbacoas Río Magdalena	0,127	Ninguna	0,372	Baja	1,000	Muy Alta	Eutrófica	0,002	Ninguna
YONC11_C. Barbacoas P10	Aguas abajo Barbacoas Río Magdalena	0,131	Ninguna	0,390	Baja	1,000	Muy Alta	Eutrófica	0,005	Ninguna
PUBC02_C. Barbacoas P1	-	0,037	Ninguna	0,525	Media	0,127	Ninguna	Eutrófica	0,011	Ninguna
PUBC03_C. Barbacoas P2	-	0,028	Ninguna	0,464	Media	0,013	Ninguna	Eutrófica	0,021	Ninguna
PUBC04_C. Barbacoas P3	-	0,027	Ninguna	0,369	Baja	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,009	Ninguna
PUBC05_C. Barbacoas P4	-	0,028	Ninguna	0,378	Baja	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,017	Ninguna
YONC01_C. Barbacoas P1	Entrada Ciénaga Grande	0,034	Ninguna	0,673	Alta	0,058	Ninguna	Mesotrófica	0,005	Ninguna
YONC04_C. Barbacoas P3	Isla Súper Congo	0,031	Ninguna	0,406	Media	0,082	Ninguna	Mesotrófica	0,012	Ninguna
YONC05_C. Barbacoas P4	Punto medio de la Ciénaga	0,034	Ninguna	0,489	Media	0,076	Ninguna	Eutrófica	0,008	Ninguna
YONC06_C. Barbacoas P5	Ciénaga Chiquita	0,033	Ninguna	0,534	Media	0,043	Ninguna	Eutrófica	0,005	Ninguna
YONC07_C. Barbacoas P6	La Mosquitera entrada a la Ciénaga	0,037	Ninguna	0,653	Alta	0,118	Ninguna	Mesotrófica	0,007	Ninguna
YONC08_C. Barbacoas P7	Aguas Abajo Caño de la Manguera	0,038	Ninguna	0,541	Media	0,094	Ninguna	Eutrófica	0,003	Ninguna
YONC09_C. Barbacoas P8	Bocas de Barbacoas Caserío	0,042	Ninguna	0,523	Media	0,024	Ninguna	Eutrófica	0,002	Ninguna
YONC10_C. Barbacoas P9	Aguas arriba Barbacoas Río Magdalena	0,051	Ninguna	0,653	Alta	0,013	Ninguna	No Se Puede Calcular	0,002	Ninguna
YONC25_C. Barbacoas P13 2019	confluencia sector mosquitera y bandera	0,037	Ninguna	0,547	Media	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,002	Ninguna
YONC14_C. Barbacoas P2 2019	interior ciénaga "loma casa"	0,036	Ninguna	0,583	Media	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,005	Ninguna

NOMBRE FUENTE		Índice de Contaminación por Mineralización		Índice de Contaminación por Material Orgánica		Índice de Contaminación por Sólidos Suspendedos		Índice de Contaminación por Trofia ICOTRO	Índice de Contaminación por pH	
		ICOMI	Calidad	ICOMO	Calidad	ICOSUS	Calidad		ICOpH	Calidad
YONC15_C. Barbacoas P3 2019	sector caño monte	0,032	Ninguna	0,735	Alta	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,012	Ninguna
YONC16_C. Barbacoas P4 2019	mitad del caño de ingreso	0,029	Ninguna	0,540	Media	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,015	Ninguna
YONC17_C. Barbacoas P5 2019	entrada caño monte	0,030	Ninguna	0,591	Media	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,009	Ninguna
YONC18_C. Barbacoas P6 2019	entrada finca el purgatorio	0,029	Ninguna	0,453	Media	0,019	Ninguna	Eutrófica	0,007	Ninguna
YONC19_C. Barbacoas P7 2019	zona de conservación	0,032	Ninguna	0,452	Media	0,151	Ninguna	Eutrófica	0,006	Ninguna
YONC20_C. Barbacoas P8 2019	centro de la ciénaga	0,032	Ninguna	0,496	Media	0,079	Ninguna	Eutrófica	0,003	Ninguna
YONC21_C. Barbacoas P9 2019	zona de conservación	0,032	Ninguna	0,278	Baja	0,000	Ninguna	Eutrófica	0,004	Ninguna
YONC22_C. Barbacoas P10 2019	salida de la bocatoma	0,111	Ninguna	0,435	Media	0,061	Ninguna	Eutrófica	0,004	Ninguna
YONC23_C. Barbacoas P11 2019	sector la bandera	0,044	Ninguna	0,392	Baja	1,000	Muy Alta	Eutrófica	0,001	Ninguna
YONC24_C. Barbacoas P12 2019	salida mosquitera	0,038	Ninguna	0,481	Media	0,055	Ninguna	Eutrófica	0,002	Ninguna
YONC25_C. Barbacoas P13 2019	confluencia sector mosquitera y bandera	0,045	Ninguna	0,667	Alta	0,103	Ninguna	Eutrófica	0,013	Ninguna
YONC26_C. Barbacoas P14 2019	entrada caño - río magdalena	0,152	Ninguna	0,478	Media	1,000	Muy Alta	Eutrófica	0,010	Ninguna

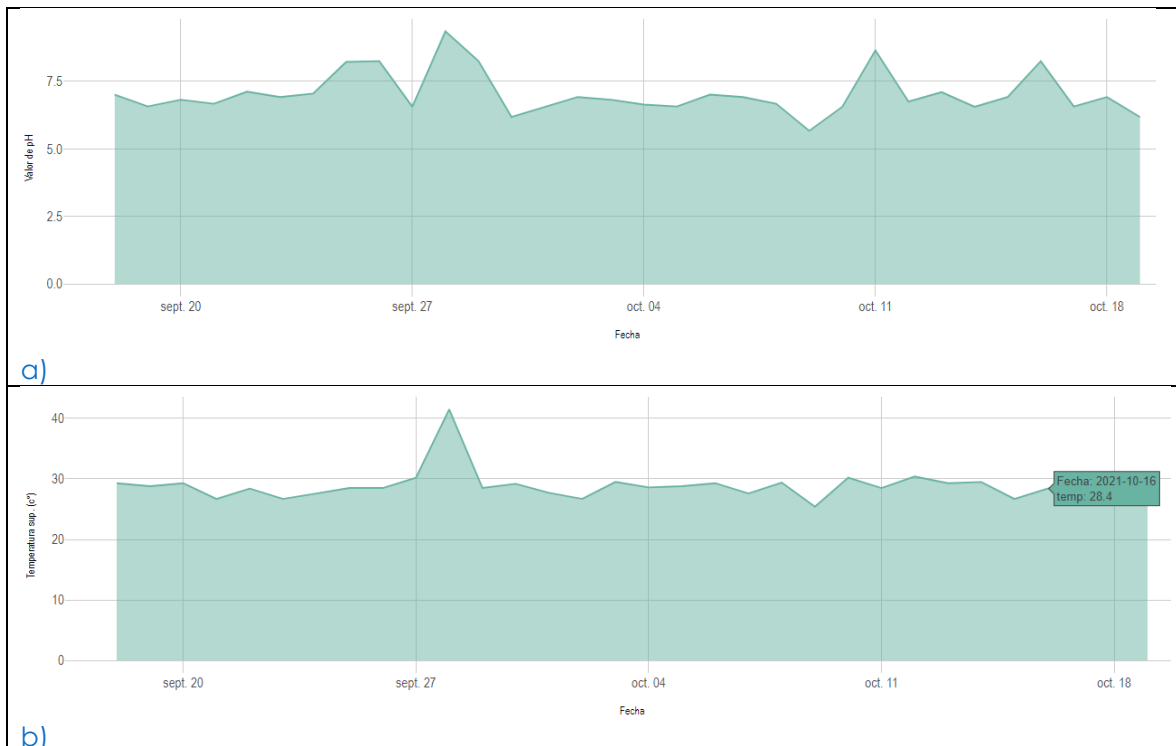
Fuente: Corantioquia, 2021

#### 4.1.8. Variables fisicoquímicas del caño Barbacoas

Por otro lado, como parte del monitoreo pesquero adelantado desde el proyecto Magdalena Cauca Vive, se tomó información básica de las principales variables de la masa de agua del caño Barbacoas. La instalación de una mira para detectar los cambios en el nivel del agua y la consecutiva obtención de las variables de interés, se realizaron entre 10 y 11 am diariamente durante el periodo de observación. A continuación, se realiza una descripción general de los valores registrados y respectivas medidas de tendencia central.

Los valores en el nivel del agua del caño barbacoas (mira ubicada a 100 m de la desembocadura) oscila entre 110 cm y 292 cm; para la época registrada el nivel del caño se presentó con un coeficiente de variación de 27.48% (Figura 13).

La temperatura superficial del caño registró una temperatura media de  $28,6 \pm 1,28$  C°. El rango de la temperatura osciló entre 25.4 C° y 31.5 C°. La conductividad diaria del caño presento en el 75% de sus datos un valor igual a  $4 \mu\text{.cm}^{-1}$ . El valor máximo registrado fue  $10 \mu\text{.cm}^{-1}$ . Por último, la variable que determina el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia, pH, presento un valor medio de  $7,01 \pm 0,77$ ; los rangos o valores extremos en sus registros alcanzaron mínimos y máximos de 5,67 y 9,35, respectivamente.



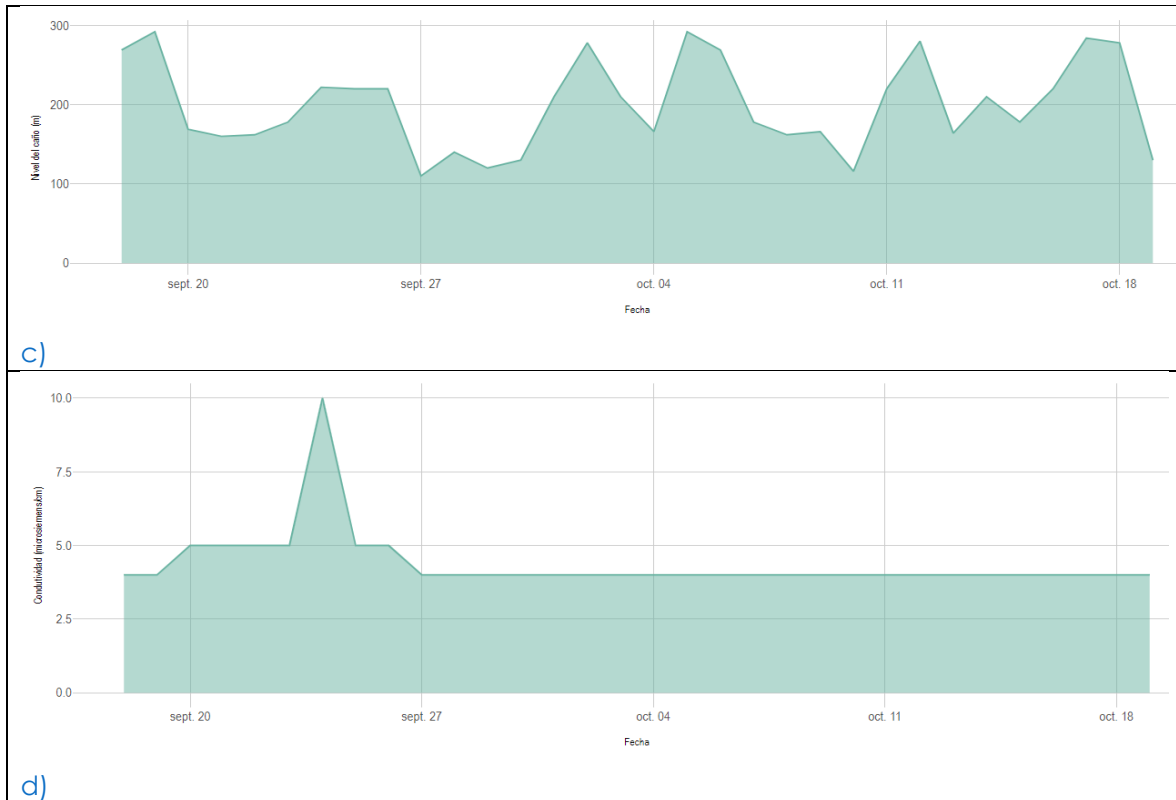


Figura 13. Variación diaria de algunas variables físicas y químicas de la masa de agua del caño Barbaocoas, DRMI Ciénaga de Barbaocoas periodo septiembre - noviembre de 2021. a) pH, b) Temperatura, c) nivel del caño Barbaocoas y d) conductividad. Programa de monitor

Una de las principales conclusiones del diagnóstico es que tanto la ciénaga Pequeña como la ciénaga Grande tienen un rol importante para los ecosistemas acuáticos y las pesquerías del área protegida. La Ciénaga Pequeña recibe y amortigua las aguas y sedimentos del río Magdalena, y las entrega más limpias de contaminantes y con una concentración más razonable de sedimentos<sup>14</sup> a la Ciénaga Grande, esto permite que la ciénaga Grande sea más profunda y con agua más oxigenada y limpia pues recibe las aguas las quebradas, garantizando así una conectividad entre el Magdalena, las quebradas y las ciénagas.

Una segunda conclusión es la necesidad de estudiar con más detalle cómo funciona el flujo de agua en los canales que conectan las ciénagas entre sí y con el Magdalena, un estudio más detallado ayudaría a determinar si en efecto la ciénaga Pequeña está en riesgo de sedimentarse debido al Caño Banderas, que es un canal artificial, que abrieron los habitantes del área protegida hace varias décadas para facilitar la extracción de maderas desde los bosques del DRMI, y en

<sup>14</sup> Ver el color del agua en el caño Monte e en óvalo rojo 2 de la Figura 12.

caso tal debe tomarse medidas urgentes para restaurar el canal original (el Caño Mosquitera) Foto 5.



Foto 5. Caños Banderas y Mosquitera.  
 Fuente: Corantioquia

## 4.2. ASPECTOS BIOTICOS

### 4.2.1. Biomas y ecosistemas

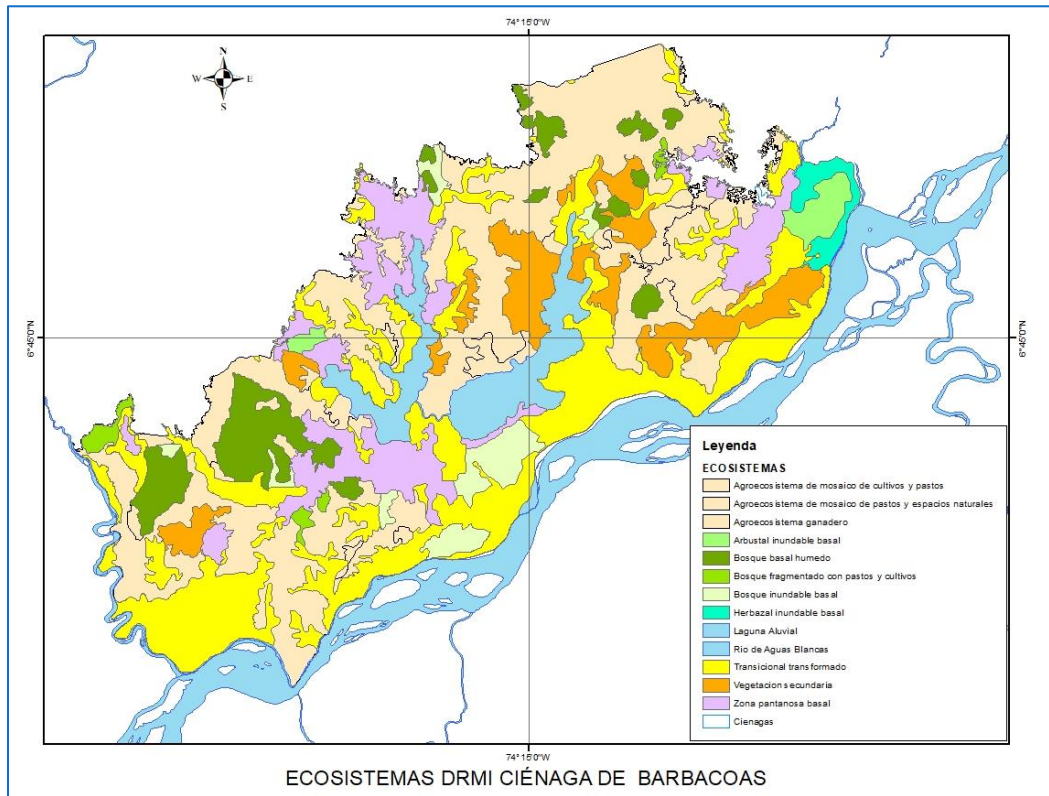
El área protegida se encuentra dentro de una gran región de bosque húmedo tropical, en lo que se denomina el Helobioma Magdalena Caribe.

En términos de los ecosistemas del Magdalena Medio, el área protegida es particularmente representativa en ecosistemas acuáticos y anfibios, en el Mapa 11 y Tabla 16 se puede apreciar que, la Ciénaga de Barbacoas comprende más del 70% del área de todas las Lagunas Aluviales que se encuentran en algún área protegida en el Magdalena Medio; así mismo más de la mitad de los Bosque y Herbazales en áreas protegidas del Magdalena Medio se encuentran dentro del DRMI. Un caso de particular atención son los Arbustales Indudables del Magdalena Medio, los cuales solo se encuentran protegidos en el DRMI, por lo que su afectación o pérdida significarían una muy seria amenaza para estos ecosistemas anfibios.





MAGDALENA - CAUCA  
**VIVE**



Mapa 11. Ecosistemas DRMI Ciénaga de Barbacoas

Fuente: IDEAM 2017

Tabla 16. Mapa de ecosistemas DRMI Ciénaga de Barbacoas

	<b>Ecosistemas Generales</b>	<b>Área</b>	<b>Porcentaje</b>
	Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos	27,89	0,1
	Agroecosistema de mosaico de pastos y espacios naturales	1.645,57	5,1
	Agroecosistema ganadero	9.673,42	30,2
	Arbustal inundable basal	470,78	1,5
	Bosque basal húmedo	2.070,37	6,5
	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	262,09	0,8
	Bosque inundable basal	997,61	3,1
	Herbazal inundable basal	401,87	1,3
	Laguna Aluvial	2.051,07	6,4
	Río de Aguas Blancas	146,41	0,5
	Transicional transformado	8.240,63	25,7
	Vegetación secundaria	2.713,24	8,5
	Zona pantanosa basal	3.337,90	10,4
	<b>Total</b>	<b>32.038,86</b>	<b>100</b>

Fuente: IDEAM 2017



El ambiente  
es de todos

Minambiente





Se observa en el DRMI Ciénaga de Barbacoas que predominan los Agroecosistemas ganaderos con un 30,2% del área, seguido de un 25,7 % ecosistema Transicional transformado. En cuanto a ecosistemas naturales la mayor área la tiene el bosque basal húmedo con un 6,5% del área y la laguna aluvial (que corresponde a las ciénagas) con un 6,4%.

Tabla 17. Porcentaje de ecosistemas que se encuentran al interior del DRMI, en relación a las áreas protegidas del Magdalena Medio

Ecosistema	Área (Ha)	Porcentaje
Herbazales inundables	402	58.2 %
Lagunas Aluviales	2050	73.3 %
Bosques inundables	1000	66.8 %
Arbustales inundables	471	100 %

Fuente: Mapa de Ecosistemas IDEAM 2017

#### 4.2.2. Coberturas de la tierra

A partir de la interpretación visual de imágenes de satélite SENTINEL IIA, para las fechas comprendidas entre julio y septiembre de 2021, se actualizó el mapa de coberturas de la tierra para el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas, tomando como base la capa de coberturas de la tierra utilizada durante el proceso de declaratoria del área (2014); utilizando la clasificación dada por la metodología *Corine Land Cover* para Colombia a escala 1:25.000. Se actualizaron, principalmente, algunas coberturas estratégicas, como el caso de bosques inundables, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, canales y Lagunas, Lagos y Ciénagas<sup>15</sup>, se hicieron ejercicios de validación en campo para varios de estos aportes a la actualización. No obstante, se recomienda realizar un ejercicio más completo de campo, para verificar los tipos de coberturas, identificados con la interpretación.

Tabla 18. Coberturas de la tierra presentes en el DMRI Ciénaga de Barbacoas 2021.

	Cobertura (Leyenda Corine Land Cover)	Grado de transformación	Área (ha)	%
	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	Natural	4927.27	15.38
	3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable		2314.12	7.22
	3.1.4. Bosque de galería y ripario		678.53	2.12
	3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado		1647.51	5.14
	3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado		1450.84	4.53
	4.1.1. Zonas Pantanosas		1669.13	5.21
	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua		1065.82	3.33
	5.1.1. Ríos (50 m)		196.59	0.61

<sup>15</sup> Una descripción más detallada del proceso de aporte a la capa de coberturas puede consultarse en el documento de diagnóstico del OMA



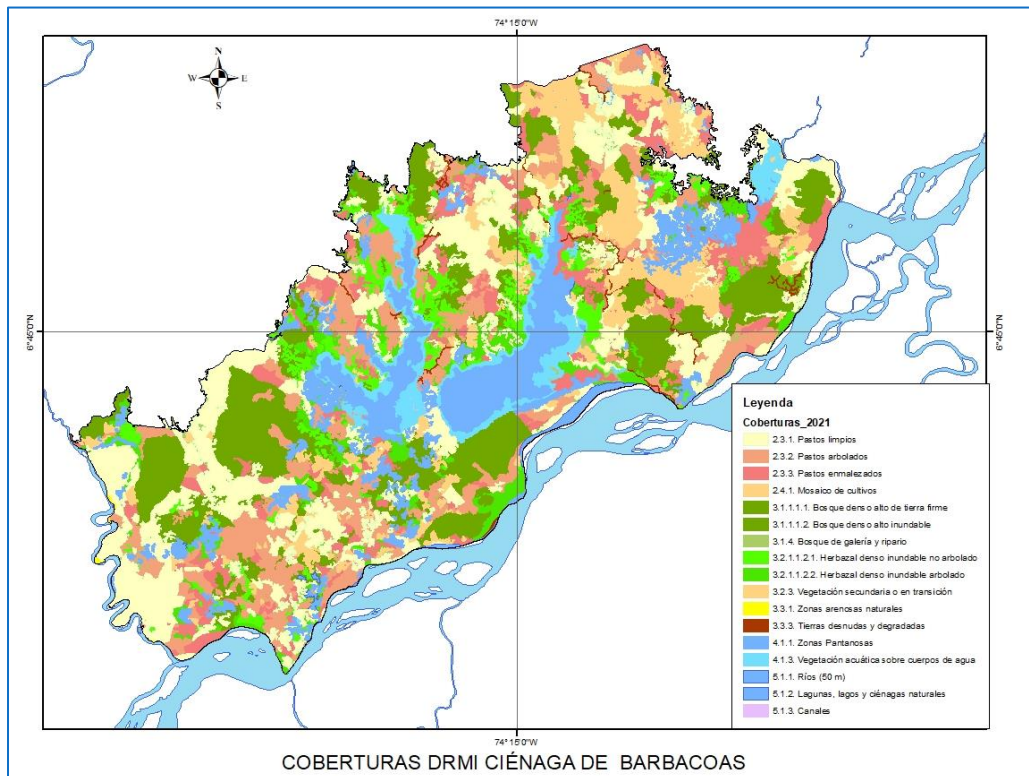
MAGDALENA - CAUCA

VIVE



	Cobertura (Leyenda Corine Land Cover)	Grado de transformación	Área (ha)	%
	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales		2160.84	6.74
	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	Semi-natural	2620.79	8.18
	3.3.1. Zonas arenosas naturales		13.58	0.04
	2.3.1. Pastos limpios	Transformado	6298.91	19.66
	2.3.2. Pastos arbolados		4091.81	12.77
	2.3.3. Pastos enmalezados		2616.24	8.17
	2.4.1. Mosaico de cultivos		173.69	0.54
	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas		102.80	0.32
	5.1.3. Canales		10.41	0.03
	<b>Total área cobertura natural</b>			16110.64
	<b>Total área cobertura seminatural</b>		2634.37	8.22
	<b>Total área cobertura transformada</b>		13293.86	41.49
	<b>Total área del DRMI</b>		32038.86	100.00

Fuente: FBC 2014 y Corantioquia, elaboración Fundación Natura, 2021



Mapa 12. Coberturas presentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.

Fuente: FBC 2014 y Corantioquia, elaboración Fundación Natura, 2021



De acuerdo con la Tabla 18 y el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se observa que 16.110,6 ha que representan 50.3 % del área del DRMI, se encuentra cubierta por coberturas naturales; 2.634,37 ha (8.2%), se encuentran cubiertas por coberturas seminaturales y 13.293,9 ha, es decir el 41,5 % del área de estudio, se encuentran en coberturas transformadas, en donde predominan los patos limpios, cubriendo el 19,7% del área del DMRI (Foto 6).

Cabe destacar que el DRMI, posee un porcentaje importante de ecosistemas acuáticos, como se puede observar en la tabla 19, situación que sustenta su declaratoria, y la definición de los objetivos de conservación y la mayoría de sus Valores Objeto de Conservación (VOC).

Tabla 19. Proporción de coberturas relacionadas con ecosistemas acuáticos y anfibios

Cobertura (Leyenda Corine Land Cover)	Área (ha)	%
4.1.1. Zonas Pantanosas	1669.13	21.61
4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	1065.82	13.80
5.1.1. Ríos (50 m)	196.59	2.55
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	2160.84	27.98
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	2620.79	33.93
5.1.3. Canales	10.41	0.13
<b>Total área coberturas acuáticas</b>	<b>7723.57</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Fundación Naturaleza, 2021





MAGDALENA - CAUCA

VIVE



COLOMBIA  
Fundación  
Natura



CORANTIOQUIA



Bosque denso alto inundable. Fuente: Fundación Pangea



Vegetación secundaria o en transición. Fuente: Fundación Pangea



Vegetación secundaria o en transición. Fuente: Corantioquia



El ambiente  
es de todos

Minambiente





MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**



COLOMBIA  
**Fundación  
Natura**



CORANTIOQUIA



Zonas Pantanosas. Fuente: Corantioquia



Vegetación acuática sobre cuerpos de agua. Fuente: Fundación Pangea



El ambiente  
es de todos

Minambiente



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales





Lagunas, lagos y ciénagas naturales. Fuente: Corantioquia



Caño Monte, canal de conexión entre ciénaga Pequeña y ciénaga Grande.



Canal principal Bocas de Barbacoas

Foto 6. Algunas fotos de las coberturas del DRMI Ciénaga Barbacoas

#### 4.2.3. Fauna y flora

Como se habló al inicio del presente documento, el DRMI es un área protegida con baja representatividad dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP-. Es de resaltar que, los servicios ecosistémicos que ofrece el área protegida requieren que la composición, estructura y función de los ecosistemas se encuentre en buen estado, lo que puede verificarse a través de la biodiversidad. La biodiversidad es causa y consecuencia de la integridad de los ecosistemas, entenderla ayuda a comprender las potencialidades del área protegida, pero también ayuda a identificar dónde puede ser más vulnerable.

Lo anterior es especialmente, cierto cuando se entiende la presencia de gran cantidad de especies endémicas o en algún grado de amenaza que hay en la región, de las cuales muchas están presentes en el área protegida. La biodiversidad es el eje central de cualquier área protegida, y cuando existen áreas protegidas con ecosistemas que cuentan con poca o ninguna representatividad como en este caso, urge mejorar la integridad ecológica del área y evitar que se den nuevas actividades de alto impacto, al mismo tiempo que se deben reducir los impactos



de las actividades ya presentes; esto ha de ser una máxima para el presente Plan de Manejo.

El listado completo de las especies identificadas puede consultarse en el **Anexo 1**.

#### 4.2.3.1. Flora

A partir de los estudios consultados se obtuvieron 627 registros los cuales representan 410 especies, distribuidas en 262 géneros y 96 familias incluyendo helechos y angiospermas; se reseña que en lo observado en campo las ciénagas de Barba-coas y su bosque circundante tienen aún áreas en buen estado de conservación; a pesar de estar rodeados por una matriz de potreros netamente productivos dedicados a la ganadería tradicional (bovina y bufalina).

- Bosque maduro

El bosque maduro corresponde a una vegetación muy bien desarrollada, con un dosel de cerca de 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m, (que ocupa un poco más del 22% del DRMII); muchos de los árboles grandes desarrollan troncos de cerca de un metro de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). Se observa poca presencia de epífitas siendo representadas por unas pocas aráceas, brome-liáceas, orquídeas y helechos (Tabla 20).

Tabla 20. Vegetación representativa del bosque maduro, en categoría de amenaza.

Nombre común	Orden	Familia	Especie	Categoría de amenaza
Ceiba Cartagena	Malvales	Bombacaceae	<i>Ceiba pentan-dra</i>	NE
Árbol de Le-che/Guáimaro	Rosales	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	NE
Abarco	Lecythidales	Lecythidaceae	<i>Cariniana pyri-formis</i>	CR
Coco Cristal	Lecythidales	Lecythidaceae	<i>Couratari gua-nensis</i>	VU
Jobo/Ciruelo	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias mom-bin</i>	NE
Caguí	Theales	Caryocaraceae	<i>Caryocar amygdaliferum</i>	VU
Palma de Vino	Arecales	Arecaceae	<i>Attalea butyra-cea</i>	LC
Espinosa	Arecales	Arecaceae	<i>Astrocaryum malybo</i>	EN

Fuente: compilado de Fundación Biodiversa, 2014 y Corantioquia (documentación declaratoria DRMII).

VU: Vulnerable, NE: Especie no evaluada, CR: En peligro crítico, LC: Preocupación menor, EN: En Peligro.

- Bosque secundario





Esta unidad de vegetación está presente en diversos lugares, rodeando los espejos de agua de la ciénaga, en estos bosques quedan huellas de la tala de los árboles más grandes, predominando troncos mayores o iguales a 50 cm de DAP. Según FBC (2011), el dosel alcanza entre 20 y 30 m de altura, el sotobosque es denso y el suelo se encuentra cubierto con una delgada capa de hojarasca, al igual que en los bosques maduros. Las lianas y bejucos son frecuentes, especialmente hacia la orilla del bosque. Tabla 21.

Tabla 21. Vegetación representativa del bosque secundario.

Nombre Común	Orden	Familia	Especie
Guamos	Fabales	Fabaceae	<i>Inga</i> spp.
Gualanday	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Jacaranda Hesperia</i>
Orejero	Lecythidales	Lecythidaceae	<i>Gustavia</i> sp.
Sangretoro	Magnoliales	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.
Malagano	Malvales	Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>
Yarumo	Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia schreberiana</i> ssp.
Zurrumbo	Rosales	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>
Cariaño	Sapindales	Burseraceae	<i>Trattinnickia aspera</i>
Jobo	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>
Papayote	Violales	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i>

Fuente: compilado de Fundación Biodiversa, 2014 y Corantioquia (documentación declaratoria DRMI).

De estas dos unidades (bosques maduros y secundarios) provienen muchas de las maderas que son usadas para los distintos trabajos de las fincas, estacones para las cercas, tablas para las casas y corrales, etc. Con la particularidad de que buena parte de ellas son maderas con alguna categoría de riesgo, ya que las condiciones físico-mecánicas son las que las hace útiles para esas actividades, su dureza y la durabilidad y resistencia a condiciones adversas son características que se buscan en ellas.

Esta entresaca que se practica no contempla en la mayoría de las fincas ganaderas, la reposición a través de viveros de las especies usadas, práctica que debe ser propuesta y estimulada, ya que los afectados directos por la escasez y pérdida de esas especies son los mismos finqueros.

- Potrero

Dos tipos de potreros son los más característicos en el área del DRMI, potreros manejados con arado regular utilizando tractores y con poca presencia de árboles, y potreros arbolados que conservan pequeñas manchas o agrupaciones de árboles. Algunas de estas especies arbóreas pueden ser usadas como alimento para el ganado, es decir pueden ser aprovechadas en arreglos silvopastoriles, y en general para cualquier iniciativa que busque revertir la fragmentación que se ha generado para los bosques del área protegida (Tabla 22).



Tabla 22. Algunas especies arbóreas presentes en lo potreros arbolados.

Nombre común	Familia	Nombre científico
Guayabito	Euphorbiaceae	<i>Croton trinitatis</i>
Botoncillo	Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>
Garcero	Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>
Escubilla	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i>
Polvillo	Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>
Roble	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>
Escoba babosa	Malvaceae	<i>Sida Rhombifolia</i>
Ceiba cartagena	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>
Mortiños	Melastomataceae	<i>Clidemia spp</i>
Guayacán yema de huevo	Fabaceae	<i>Centrolobium sp.</i>
Samán	Fabaceae	<i>Samanea saman</i>
Orejero	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Palma de vino	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>

Fuente: compilado de Fundación Biodiversa, 2014 y Corantioquia (documentación declaratoria DRMI).

- Vegetación Acuática sobre Cuerpos de Agua

La vegetación de ciénaga está conformada por hierbas flotantes, camalotales que van agregándose hasta conformar "islas" flotantes, que conforman lo que los pobladores denominan "tapones" de vegetación herbácea y leñosa; una de las especies pioneras según ellos relatan es el "clavito" (*Ludwigia sp.*), que puede alcanzar entre uno y tres metros de altura.

También se encuentran en este denso tapete, helechos de los géneros *Nephrolepis* y *Thelypteris*, y diversas especies de poaceas; formando islas que pueden cubrir desde un metro de diámetro hasta varias hectáreas, las cuales son movidas por el viento y las corrientes de la ciénaga, agrupándose hasta formar una tupida cobertura que impide el paso de embarcaciones (Tabla 22). Además, generan pérdida de área al espejo de agua y afectación a variables fisicoquímicas, con efectos directos en la estructura de las poblaciones de distintas especies que conforman la diversidad íctica.

Tabla 23. Algunas especies asociadas a la vegetación de la ciénaga.

Nombre común	Familia	Nombre científico
Lechuga de agua	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>
Maquenque	Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i>
Palma	Arecaceae	<i>Bactris brongniartii</i>
Orquídea	Orchidaceae	<i>Epidendrum sp.</i>
Vara santa	Polygonaceae	<i>Triplaris sp.</i>
Buchón, Taruya	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>
Guamos	Fabaceae	<i>Inga spp.</i>
Majaguito, matapasto	Fabaceae	<i>Senna reticulata</i>
Laurel	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>
Escubillo	Annonaceae	<i>Xylopia sp.</i>



Nombre común	Familia	Nombre científico
Tripa de pollo	Onagraceae	<i>Ludwigia helminthorhiza</i>
Clavito	Onagraceae	<i>Ludwigia sp.</i>
Yarumo	Cecropiaceae	<i>Cecropia schreberiana ssp.</i>
Higuerón	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>
Popal, pegujó	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>

Fuente: compilado de Fundación Biodiversa, 2014 y Corantioquia (documentación declaratoria DRM).

En términos generales, se ha determinado que los componentes estructurales dentro de los hábitats acuáticos contribuyen a la conformación de ensamblajes ícticos particulares (Casatti & Castro, 2006). En la ciénaga de Barbacoas este tipo de componentes estructurales comprende desde los parches de macrófitas (Foto 7), hasta los troncos sumergidos y hojarasca, los cuales cumplen un papel importante dentro del ecosistema, y, por lo tanto, cumpliendo un papel importante también para la conservación de especies ícticas.



Foto 7. Macrófitas DRM Ciénaga de Barbacoas. Fuente: Corantioquia

De esta manera, los troncos y restos de madera son reconocidos como un factor de particular interés, ya que, contribuyen a la diversidad de hábitats y por ende a la diversidad biológica (Newmann & Wildman, 2002). Los troncos grandes aumentan la diversidad del hábitat mediante el almacenamiento de sedimentos y materia orgánica y adicionalmente mediante la creación de microhábitats (Swanson, Lienkaemper, & Sedell, 1976), todo esto es aprovechado por las distintas especies ícticas como refugio de los depredadores, los grandes bagres como por ejemplo el blanquillo, utilizan estas zonas de palizadas para refugiarse de los pescadores y para desovar.

Además, estas zonas contribuyen a la diversidad biológica, ya que proporcionan superficies que favorecen la presencia de invertebrados que son tomados como alimento por los peces (Benke et al., 1985). Por otra parte, las zonas con hojarasca, raíces y ramas sumergidas podrían soportar una mayor productividad primaria y secundaria, proporcionando a la ictiofauna más sitios de forrajeo con sustratos más diversos (Willis, Gillson, Brncic, & Figueroa Rangel, 2014).



MAGDALENA - CAUCA

VIVE



La vegetación terrestre sumergida observada en la ciénaga, puede proporcionar un sustrato para la reproducción y desove de diferentes especies, asimismo, esta vegetación atrapa detritos en sus hojas y raíces que es aprovechado por especies detritívoras, y otra función de este tipo de vegetación es que puede proporcionar camuflaje y cobertura para ocultar las presas de las especies carnívoras (Foto 8).



Foto 8. Ave acuática Jacana jacana, utilizando vegetaciones terrestres sumergida como soporte.

Fuente: Corantioquia

Con lo anterior, es fácil concluir que la vegetación acuática sobre las ciénagas del área protegida, cumplen un rol fundamental en los ecosistemas acuáticos, y con ello sobre las Pesquerías del complejo cenagoso. Por lo cual, si bien es sabido que parte de esas poblaciones de macrófitas están compuestas por especies exóticas e invasoras que deben ser controladas, y que además (como se vio en capítulos anteriores) generan también efectos negativos para la ecología de las ciénagas y la actividad pesquera, dicho control no debe hacerse de manera discriminada, y debe tener un fuerte componente de recuperación de las sucesiones naturales de vegetación acuática con la que contaban las ciénagas antes de la aparición de estas especies exóticas.

- Especies con valor de uso o interés cultural, amenazadas y con vedas

Se hallaron 24 registros que incluyen 8 especies amenazadas o vedadas registradas en el área estudio (Tabla 12). De este listado hay 2 especies en veda pertenecientes a la familia Orchidaceae, la cual está vedada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y se encuentran en el apéndice II del CITES (Tabla 24).



Igualmente se hallaron diez (10) especies presentes en las fuentes IUCN-CITES. Dos (2) especies están incluidas como en categoría de bajo riesgo (LC) y, las ocho (8) restantes se encuentran bajo alguna categoría de amenaza. De estas especies amenazadas falta información sobre su localización y estudios poblacionales, lo que dificulta generar estrategias de conservación particulares para ellas, por lo que se debe trabajar con estrategias que las cobijen y conserven de manera más general.

Tabla 24. Especies amenazadas y/o con algún uso.

Nombre común	Familia	Nombre científico	Categoría de riesgo /uso
Comino	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i>	CR / Maderable
Laurel	Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i>	Maderable
Peine mono	Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Maderable
Palma espinosa	Arecaceae	<i>Astrocaryum triandrum</i>	EN
Palma de vino	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	LC
Caña negra. Palma Cubarro	Arecaceae	<i>Bactris brongniartii</i>	LC
Achote	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Alimenticia
Rosa-de-monte	Fabaceae	<i>Brownea Bergius</i>	Medicinal
Abarco	Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i>	CR-NT / Maderable
Abarco	Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i>	Maderable
Cagüí	Caryocaraceae	<i>Caryocar amygdaliferum</i>	VU
Sapán	Fabaceae	<i>Clathrotropis brunnea</i>	EN / Maderable
Sapán	Fabaceae	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Maderable
Perillo	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	Alimenticia, Medicinal, Maderable
Coco cristal	Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i>	VU
Tamarindo	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Maderable Alimenticia
Orquidea	Orchidaceae	<i>Epidendrum sp</i>	Veda
-	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	Maderable medicinal
-	Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i>	Maderable
Cachiporro, rayo	Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	Maderable
-	Passifloraceae	<i>Passiflora vitifolia</i>	Alimento Medicinal
Nazaren, Moradillo, Tananeo, Cananeo	Fabaceae	<i>Peltogyne paniculata</i>	Maderable
Orquidea	Orchidaceae	<i>Phragmipedium lindenii</i>	Veda
Lecheperra	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Maderable Alimento
-	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	Medicinal



Nombre común	Familia	Nombre científico	Categoría de riesgo / uso
-	Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i>	Medicinal
Hobo	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Maderable
-	Fabaceae	<i>Swartzia oraria</i>	Maderable
-	Dichapetalaceae	<i>Tapura guianensis</i>	Maderable
Cacao	Malvaceae	<i>Theobroma glaucum</i>	Alimenticia
-	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Maderable

Fuente: compilado de CONVENIO CIER CORANTIOQUIA 1506 156 de 2015

Es importante resaltar que los bosques nativos del DRMI presentan una enorme cantidad de beneficios, y en pro de maximizar estos y otros servicios ecosistémicos es necesario preservar las coberturas vegetales que aún persisten, mejorando su integridad y conectividad en la medida de lo posible.

#### 4.2.3.2. Fauna

Es una constante para todas las especies de fauna en el área protegida la pérdida paulatina de hábitat debido a la fragmentación de los ecosistemas naturales, lo que hace que las poblaciones se vean seriamente amenazadas. Es por esto necesario definir cuáles son las especies con mayores exigencias en la calidad y tipo de hábitat para mantener sus procesos vitales, así como conocer el grado de especialización de sus requerimientos y sensibilidad a la fragmentación del hábitat, con el objeto de tener una línea base de información que permita el diseño de estrategias y proyectos, cuya meta sea disminuir y contrarrestar las presiones encontradas.

Al interior del DRMI existen especies especialistas, como algunos primates, para los cuales la fragmentación del bosque y determinadas distancias entre los parches los pone en riesgo creciente de desaparición local (extinción) en tiempos muy cortos. En contraste, hay otras especies que se pueden adaptar a la fragmentación y pueden moverse entre los parches con alguna "facilidad", pero siempre y cuando los recursos usados y determinantes para la especie estén disponibles en calidad, cantidad y distribución. Este último caso puede ser el de algunos felinos (como el Jaguar), que por su tamaño y actividad nocturna puede desplazarse a través de los potreros para ir de bosque en bosque buscando sus presas naturales (como los Chigüiros); el de los Jaguares es un excelente ejemplo de cómo esa afectación al medio ambiente trae consecuencias para las personas, el Jaguar al no encontrar sus presas naturales, se alimenta del ganado, generando pérdidas económicas.

La pérdida local de especies de fauna (ya sea por caza, tráfico o pérdida de hábitat) significaría un deterioro grave para el medio ambiente del DRMI, porque son parte importante del funcionamiento de los ecosistemas que proveen beneficios ambientales a las personas que habitan el DRMI. Una función poco reconocida de una gran cantidad de especies animales es la manera en que permiten que los bosques se regeneren; como se vio en secciones anteriores, los bosques son los responsables de la disponibilidad de agua y la calidad de los suelos del DRMI (si mencionar que protegen del sol y generan microclimas más frescos), pero muchas de



las especies de plantas de esos bosques necesitan de los animales como dispersores de semillas que permitan germinar. Así, la pérdida de especies de fauna podría significar también una pérdida sustancial en los bosques del DRMI.

Lo anterior no solo permite dar claridad en la relación estrecha que hay entre la flora y la fauna del DRMI, además ayuda a enfatizar lo importante que es identificar aquellas especies con alguna categoría de amenaza o categorizadas como endémicas que se encuentran dentro del área.

- Aves

De acuerdo con las categorías de especies en riesgo de las aves reportadas, una de las especies de mayor interés para el área protegida es el paujil de pico azul (*Crax Alberti*) y por eso fue declarada un Valor Objeto de Conservación (VOC)<sup>16</sup>, en categoría críticamente amenazado (CR). Adicionalmente, hay dos (2) especies en categoría de riesgo vulnerables (VU), la Chavarría (*Chauna chavaria*) y la Cotorra Cariamarilla (*Pyrilia pyrilia*). El águila plumiza (*Ictinia plumbea*), presenta en categoría de casi amenaza (Foto 9).

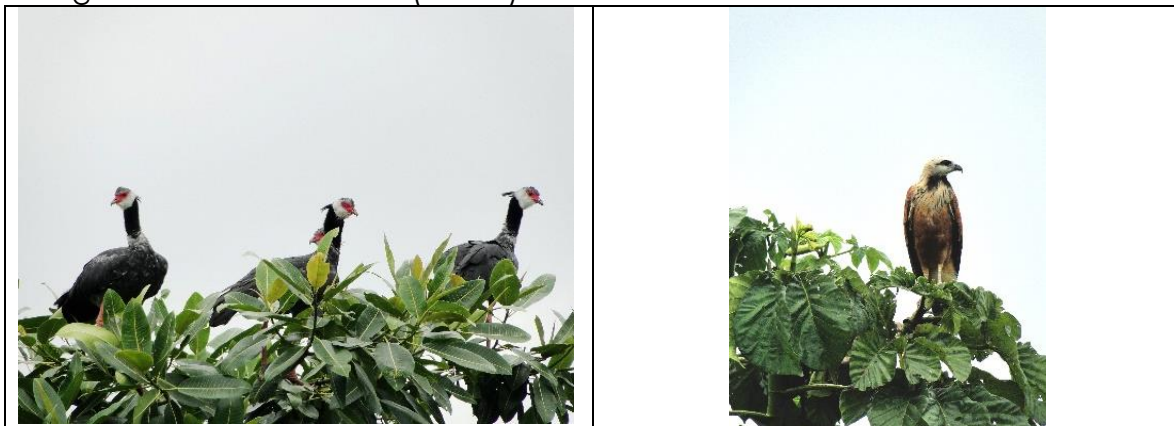


Foto 9. Fotos de *Chauna chavaria*, *Ictinia plumbea*.

Fuente: Corantioquia

Adicionalmente destacan los endemismos, algunos propios del Magdalena medio y otros de país. Para el DRMI se registraron 6 especies endémicas para Colombia como *Crax alberti*, *Ortalis columbiana*, *Ortalis guttata*, *Icterus chrysater*, *Myiarchus apicalis* y *Melanerpes pulcher*. También se reportan cinco (5) especies con un rango de distribución restringida, las cuales presentan poblaciones en Colombia como el Periquito (*Forpus conspicillatus*), el Hormiguero (*Thamnophilus nigriceps*), el Piquitorcido Oliváceo (*Oncostoma olivaceum*), la Chavarría (*Chauna chavaria*) y el Colibrí Nuquiblanco (*Florisuga mellivora*) (Tabla 25).

En el área del DRMI Ciénaga de Barbacoas se encuentran algunas especies que han sido consideradas como especies CITES, es decir están protegidas contra el

<sup>16</sup> Para conocer cuáles son los demás VOC del área protegida, consultar el capítulo 11.2 Objetos de Conservación en éste mismo documento.

tráfico. Entre estas se reseñan colibríes como *Amazilia saucerrottei*, *Coeligena coeligena*, halcones como, *Caracara cheriway*, *Falco sparverius* y *Herpetotheres cachinnans*, también algunos psitácidos (loros, periquitos y guacamayas) así como, el "Bien Parado" *Nyctibius griseus*.

Tabla 25. Algunas especies de Aves reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo y Resolución 1912 del 2017.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Libro Rojo	Resolución 1912/2017	Categoría endemismo
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	LC			
	Anhimidae	<i>Chauna chavaria</i>	Chavarri	NT	VU	VU	Rango restringido
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	LC			
		<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Nuquiblanc o	LC			Rango restringido
		<i>Glaucis hirsuta</i>	Ermitaño Canelo	LC			
		<i>Lepidopyga goudoti</i>	Colibrí de Goudot	LC			
		<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño Gorgirrayado	LC			
Imbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Colorado	VU			
Galliformes	Cracidae	<i>Crax alberti</i>	Paujil Piquiazul	CR	CR	CR	Endémica
		<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca Variable	LC			Endémica
		<i>Ortalis guttata</i>	Guacharaca	LC			Endémica
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario Costeño	NE			
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Turpial Montañero	VU			Endémica
	Trogonidae	<i>Thamnophilus nigriceps</i>	Batará Negro	LC			Rango restringido
	Tyrannidae	<i>Oncostoma olivaceum</i>	Piquitorcido Oliváceo	LC			Rango restringido
		<i>Myiarchus apicalis</i>	Atrapamos pas apical	LC			Endémica
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pulcher</i>	Carpintero bonito	LC			Endémica
	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán pechiblanco	LC			
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Lora Amazónica	LC			
		<i>Amazona autumnalis</i>	Lora Frentirroja	LC			





Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Libro Rojo	Resolución 1912/2017	Categoría endemismo
		<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora Cabe-ciamarilla	LC			
		<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya Azuliamarilla	LC			
		<i>Ara severus</i>	Guacamaya Cariseca	LC			
		<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Bronceado	LC			
		<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito Cas-cabelito	LC			Rango restringido
		<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra Cabeciazul	LC			
		<i>Pyrilia pyrilia</i>	Cotorra Cariamarilla	NT	VU	VU	

Fuente: Compilado de CIER 2015, Fundación Biodiversa Colombia (FBC) en el Contrato CN-1404-48 de 2014 (Convenio N0 1004), GBIF-the Global Biodiversity Information Facility.

- Mamíferos

Por su parte, en el caso de los mamíferos (Tabla 24), los primates son los protagonistas en cuanto a categorías de amenaza se refiere, siendo tal vez el mejor ejemplo *Ateles hybridus* (también conocido como Choibo o Mono Araña), una especie críticamente amenazada y que solo puede ser encontrada en algunos bosques de Colombia y Venezuela; algunos de estos bosques se encuentran en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, y por ello el Mono Araña se considera como un Valor Objeto de Conservación del área protegida. Dado que su hábitat principal son los bosques maduros, “la principal amenaza sobre esta especie es la transformación de los bosques por sistemas ganaderos, pero también existe una cacería intensiva sobre esta especie en algunas localidades”, (Thomas Defler, citado por (Martínez & Sánchez, 2013). En Ciénagas de Barbacoas (y áreas aledañas) se reportan poblaciones de *Ateles hybridus* distribuidas en las haciendas Pampas, Javas y San Bartolo (Laverde, y otros, 2013), así como en la RNSC El Silencio, lugar en donde se encuentra actualmente en monitoreo, aunque no existen estudios poblacionales y demográficos de la especie, lo cual es una prioridad para el área de conservación.

Otra especie de primate que habita en las ciénagas de Barbacoas y que es considerada como prioridad para la conservación es el Tití gris (*Saguinus leucopus*). Esta especie se encuentra en peligro debido a la destrucción de su hábitat y su comercio ilegal como mascota. Nuevamente, el DRMI en un lugar importante para la supervivencia de las poblaciones de esta especie.

Otra especie en categoría de amenaza es la Danta de tierras bajas (*Tapirus terrestris*) reportada como “en peligro” (EN) a nivel nacional y “vulnerable” a nivel global. Registrada y reportada en zonas de bosque, sabana, ciénagas y caños en el área del complejo cenagoso, los reportes de la gente la dan como “menguada”, “cada



vez se ven menos”, “no es fácil encontrarla”. Como en los casos anteriores, la pérdida de su hábitat también constituye una de las principales razones para la reducción de sus poblaciones.

El Manatí (*Trichechus manatus*) es una especie reconocida al interior de la comunidad, y que ha sido observado en los arroyos y ríos del Complejo Cenagoso; de hecho, el DRMI hace parte del llamado Corredor del Manatí, una zona clave para la conservación de ésta especie de mamífero acuático; reconociendo además que existen relativamente pocas especies de mamíferos dulceacuícolas, y que por ende la función del manatí en esos ecosistemas es clave e irremplazable, el manatí es un Valor Objeto de Conservación del DRMI. En Colombia el principal factor de su amenaza es la cacería ilegal, razón por la cual se encuentran en peligro; sin embargo, por su amplia distribución es catalogado como vulnerable a nivel internacional (Deutsch et al. 2008; Rodríguez-Maecha et al. 2006 citados por (Corantioquia & Fundación Biodiversa, 2011). Adicionalmente, es de resaltar que otro aspecto que atenta contra la permanencia del manatí en el DRMI, son las deterioradas condiciones de los cuerpos de agua, lo que produce una alteración de su hábitat. Además, del mismo modo que con otras especies se desconoce el estado de su población su distribución espacial y temporal, y diferentes parámetros demográficos.

Otras especies importantes de mencionar son el Jaguar (*Panthera onca*), que está considerado como “vulnerable” a nivel nacional. Bajo el criterio de “casi amenazada” (NT), encuentran especies como el margay o tigrillo *Leopardus wiedii* a nivel global, además de las especies de ocelote *Leopardus pardalis* y el capuchino cariblanco, maicero cariblanco o machín blanco *Cebus albifrons*.

En el caso de especies protegidas contra el tráfico ilegal por la convención CITES en el DRMI Ciénaga de Barbacoas se reconocen 11 especies mencionadas incluyendo los felinos (incluidas en el apéndice I), el mono aullador *Alouatta seniculus* (incluido en el apéndice II) (Foto 10) y las especies *Potos flavus* (perro de monte) y *Cabassous centralis* (gurre o armadillo de cola desnuda) (incluidos en el apéndice III). Tabla 26.

Además, en el área del complejo de ciénagas de Barbacoas se reporta otra especie endémica para Colombia, *Cryptotis colombiana*, la musaraña colombiana.

Tabla 26. Especies de mamíferos reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo y Resolución 1912 2017.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	Categoría amenaza IUCN	Libro Rojo	Resolución 1912/2017	Categoría endemismo
Carnívora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato de monte	I	LC			
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	I	NT	NT	NT	
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus Pardalis</i>	Ocelote	I	LC	NT		



Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	Categoría amenaza IUCN	Libro Rojo	Resolución 1912/2017	Categoría endemismo
Carnívora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	I	NT	VU	VU	
Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	I	LC	NT		
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua</i>	Cusumbo solo	III				
Carnívora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	III				
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	II	VU	CR	CR	
Primates	Aotidae	<i>Aotus griseimembra</i>	Marteja		VU	VU	VU	
Primates	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador	II	LC			
Primates	Atelidae	<i>Ateles hybridus</i>	Mono araña		CR	CR	CR	Endémica
Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Mico maicero		LC	NT		
Primates	Cebidae	<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris		VU	VU	VU	
Rodentia	Soricidae	<i>Cryptotis colombiana</i>	Musaraña colombiana		LC			Endémica
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	I	VU	EN	EN	

Fuente: Fundación Biodiversa Colombia



Foto 10. Primates *Alouatta seniculus* y *Aotus griseimembra*.

Fuente: Corantioquia.

- Anfibios



Todas las especies de anfibios cumplen el papel ecológico de controladores de poblaciones de varios grupos de animales, y de dispersores de semillas para un gran número de grupos de plantas. Los anuros controlan las poblaciones de invertebrados desde sus primeras etapas (larvas de insectos, como las de los zancudos), hasta los estadios adultos. El nivel trófico más representativo dentro de la anurofauna del DRMI es el de los consumidores secundarios (insectívoros), representando el 100% del total de la clase.

En cuanto a distribuciones restringidas y endemismos, se tiene que algunas de las especies reportadas solo se encuentran en el país, con rangos de distribución muy pequeños, a veces con poblaciones aisladas; otras especies presentan una distribución un poco más amplia y se pueden encontrar tanto en Colombia como en algún país vecino. Tabla 26.

Tabla 27. Especies de anfibios reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo y Resolución 192 del 2014.

Orden	Familia	Nombre científico	CI-TES	Categoría amenaza IUCN	Categoría endemismo
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates niputidea</i>		LC	Endémica
Anura	Dendrobatidae	<i>Dendrobates truncatus</i>	II	LC	Endémica
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>		DD	

Fuente: Fundación Biodiversa Colombia

Estas especies se ven particularmente afectadas por la desecación de los bajos inundables, así como por la deforestación del área protegida y de sus áreas afe-rentes. Como se ha dicho múltiples veces, los bosques del Magdalena Medio proveen servicios ecosistémicos de regulación hídrica, que ayudan a que las quebradas mantengan caudales más estables; cuando la quebrada crece mucho o se seca mucho, estos ecosistemas anfibios en los que viven los anfibios se vuelven más hostiles.

Adicionalmente, los anfibios también son afectados por los efectos de la ganadería en las zonas húmedas (como los bajos inundables), no solo porque muchas veces se busca secar humedales para convertirlos en pasturas, sino también porque cuando no se logra la desecación completa se siembran pastos anfibios, pero lo que previamente se elimina la vegetación nativa y se talan los árboles que protegen de la luz solar, lo que resulta en una fuerte alteración de hábitat para los anfibios.

• Reptiles

Algunas de estas especies se encuentran solo en Colombia, con rangos de distribución muy pequeños, o con poblaciones aisladas. Como también hay otras especies que presentan una distribución un poco más amplia pudiendo encontrarse tanto en el país como en países vecinos. Tabla 27.

Tabla 28. Especies de Reptiles reportadas en CITES, IUCN, Libro Rojo.



Orden	Familia	Especie	CITES	Categoría amenaza IUCN	Libro Rojo	Categoría endemismo
Croco-dylia	Croco-dylidae	<i>Caiman crocodilus</i>	II	NE	LC	
		<i>Crocodylus acutus</i>	I	VU	CR	
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	II	NE		
		<i>Corallus ruschenbergerii</i>	II	NE		
	Colubridae	<i>Helicops danieli</i>		NE		Endémica
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	III	NE		
Testudina-les	Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i>	II	LC		
		<i>Trachemys scripta</i>	II	LC	VU	Endémica
	Geoemydi-dae	<i>Rhinoclemmys sp.</i>	II	NE		
	Podocne-mididae	<i>Podocnemis lewyana</i>	II	NE	EN	Endémica
		<i>Podocnemis sp.</i>	II	NE		
	Testudini dae	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	II	NE	CR	
		<i>Kinosternon scorpioides</i>	II	CR	CR	Endémica
Geoemydi-dae	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	II	NE	NT	Casi endé-mica	

Fuente: Fundación Biodiversa Colombia

Es clara la cantidad de especies de interés que se encuentran en el DRMI, las cuales deben ser cobijadas en las estrategias de manejo y conservación del área; si bien no se cuenta con información específica para direccionar estrategias directamente enfocadas a cada especie, se deben plantear estrategias amplias que permitan la permanencia de estos reptiles, debido a su importancia ecológica y categorías de amenaza y endemismo. Por ejemplo, la especie *Kinosternon scorpioides*, la cual está categorizada como "peligro crítico" (CR) y endémica para Colombia; otras especies categorizadas bajo este criterio son *Chelonoidis carbonaria* y *Crocodylus acutus* nivel nacional.



Foto 11. *Crocodylus acutus*.

Fuente: Corantioquia

En el caso de *Crocodylus acutus*, esta especie está categorizada como “vulnerable” (VU), a nivel global. La expansión de la frontera agrícola y la cacería ilegal, son algunas de las amenazas que enfrentan las poblaciones de la especie al interior de complejo de ciénagas de Barbacoas. Además, en general para los reptiles dentro del área protegida, se reportan varios tipos de amenaza como la contaminación de cuerpos de agua, el uso y tenencia como mascota, la cacería para consumo o comercialización y/o la deforestación en sus hábitats (Vargas-Salinas & Aponte-Gutiérrez, 2013).

En lo referente a distribuciones restringidas y endemismos, en total 4 especies, de las presentes en Ciénagas de Barbacoas se consideran endémicas para Colombia: *Trachemys scripta*, *Helicops danieli*, *Podocnemis lewyana* y *Kinosternon scorpioides*. De manera semejante la especie *Rhinoclemmys melanosterna* se considera casi endémica y que sus poblaciones están distribuidas tanto en Colombia, como en Panamá.

Adicionalmente, llama la atención además la cantidad de especies catalogadas como No Evaluado-NE, que indica lo muy poco que estas especies han sido estudiadas, indicando un valor adicional por parte del área protegida desde el punto de vista científico.

- Ictiofauna

El estudio de información primaria y la búsqueda en información secundaria permitieron identificar, para la ciénaga de Barbacoas, un total de 54 especies de peces, distribuidas en ocho órdenes, 24 familias y 48 géneros. Tabla 29.

En términos generales el orden con mayor abundancia y con más especies fue el orden Characiformes representado por 22 especies, con una abundancia relativa del 40.7% del total, seguido por los Siluriformes con 19 especies, representando el



35. 2% y los Cichliformes con cinco especies y una abundancia relativa del 9.3%. Los demás órdenes obtuvieron menos del 5% de la abundancia.

A nivel de especies, la mayoría se registran como abundantes en las capturas y colectas según los pescadores de la región, sin embargo, *Gilbertolus alatus*, el Sábalo (*Megalops atlanticus*), Pacora (*Plagioscion magdalenae*), Matacaimán (*Centrochir crocodili*), Bagre Cazón (*Notarius bonillai*) y Basa (*Pangasianodon hypophthalmus*), son poco abundantes en la ciénaga y raras en términos de captura. Es importante anotar que en muestreos realizados para el presente diagnóstico sólo se colectó el 26% del total de especies registradas para la Ciénaga.

En el caso de la ictiofauna para la ciénaga de Barbacoas, un total de 54 especies de peces, distribuidas en ocho órdenes, 24 familias y 48 géneros



Tabla 29. Lista de especies registradas para la ciénaga de Barbacoas.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémica	Migración	Categoría de amenaza	Trasplantada	Exótica	Comerciales
Characiformes	Anostomidae	<i>Abramites eques</i>	Tolombita, Abramite	x		VU			x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax caucanus</i>	Tota						
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Tota						x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax magdalenae</i>	Tolomba						
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax microlepis</i>	Tota	x					
Characiformes	Characidae	<i>Saccoderma hastata</i>	Sardinita	x					
Characiformes	Bryconidae	<i>Brycon moorei</i>	Dorada		Mediana	VU			x
Characiformes	Bryconidae	<i>Brycon rubricauda</i>	Mueluda		Mediana				x
Characiformes	Serrasalminidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama negra		Mediana		x		x
Characiformes	Ctenoluciiidae	<i>Ctenolucius hujeta</i>	Agujeto						
Characiformes	Curimatidae	<i>Curimata mivartii</i>	Vizcaina	x	Mediana	VU			x
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus magdalenae</i>	Chango	x	Mediana	NT			x
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Viejito, Pincho		Corta				x
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Moncholo						
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Ichthyoelephas longirostris</i>	Pataló	x		EN			x
Characiformes	Characidae	<i>Megaleporinus muyscorum</i>	Moino, Comelon	x	Mediana	VU			x
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	x	Mediana	VU			x
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides dayi</i>	Changuito						
Characiformes	Characidae	<i>Salminus affinis</i>	Picuda		Mediana	VU			x
Characiformes	Triportheidae	<i>Triportheus magdalenae</i>	Arenca	x	Mediana				x
Characiformes	Characidae	<i>Gilbertolus alatus</i>		x					
Cichliformes	Cichlidae	<i>Andinoacara latifrons</i>	Cabeza de piedra	x					





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémica	Migración	Categoría de amenaza	Trasplantada	Exótica	Comerciales
Cichliformes	Cichlidae	<i>Caquetaia kraussii</i>	Mojarra amarilla				x		x
Cichliformes	Cichlidae	<i>Kronoheros umbrifer</i>	Mojarra negra			NT			x
Cichliformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra plateada					x	x
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus steindachneri</i>		x					
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo		Gran de				x
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus aequilabiatatus</i>	Caloche, Mayupa, Yumbila						
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia humboldtii</i>	Cuchillo						
Gymnotiformes	Apterontidae	<i>Apterontotus eschmeyerii</i>		x					
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya	x		NT			x
Perciformes	Sciaenidae	<i>Plagioscion magdalenae</i>	Pacora		Me- diana	VU			x
Perciformes	Osphronemidae	<i>Trichopodus pectoralis</i>	Mojarra Barbona					x	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus pardalis</i>	Doncella		Me- diana	EN			x
Siluriformes	Doradidae	<i>Centrochir crocodili</i>	Mata caiman	x					
Siluriformes	Ariidae	<i>Notarius bonillai</i>	Bagre cazón	x		EN			x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Panaque chochliodon</i>	Cucha de ojos Azules	x		VU			
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	Basa					x	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Isorineloricaria tenuicauda</i>	Cucha	x					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>	Cucha	x					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Sturisomatichthys aureus</i>	Raspacanoa	x					
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	Capaz	x	Me- diana	VU			x
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus yuma</i>	Nicuro	x	Me- diana				x
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus schultzi</i>	Bagre sapo	x		NT			x
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Bagre rayado	x	Me- diana	CR			x
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Guabina						x



MAGDALENA-CAUCA

VIVE



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémica	Migración	Categoría de amenaza	Trasplantada	Exótica	Comerciales
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria magdale-nae</i>	Raspacanoa	x					
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Blanquillo		Me-diana	VU			x
Siluriformes	Auchenipte-ridae	<i>Trachelyopterus insignis</i>	Cachegua	x					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus hondae</i>		x		NT			x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Lasiancistrus caucanus</i>		x					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Dasylicaria filamen-tosa</i>		x					
Synbranchi-formes	Synbranchi-dae	<i>Synbranchus marmora-tus</i>		x					

Fuente: Compilado de CIER 2015, Fundación Biodiversa Colombia (FBC) en el Contrato CN-1404-48 de 2014 (Convenio N0 1004), y Fundación Pangea 2019



MAGDALENA-CAUCA  
**VIVE**



- **Especies endémicas:** en la ciénaga se registraron 29 especies endémicas para la cuenca del Magdalena, esta cifra corresponde al 53% de las 54 especies registradas para la misma. La cuenca del río Magdalena es una de las cuencas con mayores niveles de endemismo de los andes tropicales (Jiménez-Segura, y otros, 2016).
- **Especies migratorias:** la migración en especies ícticas se puede definir como desplazamientos de distancias variables, con una dirección conocida, predecible, cíclica y periódica, en busca de hábitats necesarios para completar su ciclo de vida o parte de él, estos movimientos pueden darse en los mares, los ríos y otros humedales asociados, y entre el río y el mar o viceversa (Zapata & Usma, 2013). En la cuenca del Magdalena específicamente se registran migraciones anfidromas (movimientos entre el océano y los cuerpos de agua dulce pero no para reproducción) y potamódromas (migraciones exclusivamente dentro de diferentes ecosistemas de agua dulce).

Adicionalmente, se han determinado tres tipos de migración de acuerdo a la distancia recorrida por los individuos migrantes, las migraciones cortas, medianas y grandes. Las migraciones cortas se definen como desplazamientos de carácter local menores de 100 km; las migraciones medianas involucran a las especies que se desplazan entre 100 a 500 km, y, las migraciones grandes incluyen a las especies que se desplazan desde 500 hasta 3000 km (Zapata & Usma, 2013).

De acuerdo con lo anterior, en la ciénaga se registraron 18 especies migratorias, es decir el 33,3% de la riqueza registrada. Dos presentan migración corta, *Brycon henni* y *Cyphocharax magdalenae*; ocho presentan migración mediana, *Cynopotamus magdalenae*, *Curimata mivartii*, *Megaleporinus muyscorum*, *Salminus affinis*, *Ageneiosus caucanus*, *Brycon moorei*, *Brycon rubricauda*, *Colossoma macropomun*, *Plagioscion magdalenae*, *Pimelodus grosskopfii*, *Pimelodus yuma*, *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, *Triportheus magdalenae* y *Sorubim cuspicaudus* y dos especies presentan migraciones grandes, una potamódroma *Prochilodus magdalenae* y otra anfidroma, el sábalo *Megalops atlanticus*, presenta una migración grande, desde aguas oceánicas hasta áreas costeras y dulceacuícolas, incluyendo ecosistemas lóticos y lénticos ( Zapata & Usma, 2013); (López-Casas, Jiménez-Segura, Agostinho, & Pérez, 2016).

- **Especies amenazadas:** de las 54 especies registradas para la ciénaga, el 37.03%, es decir 20 especies se encuentran bajo alguna categoría de amenaza. Dos se encuentran En Peligro Crítico (CR), el bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, la especie de mayor valor comercial de la cuenca del Magdalena y se encuentra sometida a una fuerte presión pesquera por su alta demanda (Mojica et al. 2012) y el sábalo *Megalops atlanticus* (Chasqui, y otros, 2017).

Tres especies se encuentran En Peligro (EN), el jetudo o pátalo *Ichthyoelephas longirostris*, la doncella *Ageneiosus caucanus* y el bagre cazón *Notarius bonillai*, estas especies se encuentran sometidas a fuertes presiones pesqueras y a la contaminación de la cuenca, lo que ha afectado a las poblaciones del Magdalena.



Diez especies son Vulnerables (VU), *Abramites eques*, *Brycon moorei*, *Curimata mi-vartii*, *Megaleporinus muyscorum*, *Prochilodus magdalenae*, *Salminus affinis*, *Plagioscion magdalenae*, *Panaque chochliodon*, *Pimelodus grosskopfii* y *Sorubim cus-picaudus*, debido al deterioro de la cuenca (Forero et al., en prensa), al que se le suma gran aprovechamiento comercial y en los últimos años sus poblaciones han disminuido debido a fuertes presiones pesqueras con aumentos sustanciales en sus volúmenes de extracción y se estima que el 60% de sus capturas comerciales están por debajo de la talla mínima de captura legal - (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Lasso, 2012).

Finalmente, cinco especies están Casi Amenazadas (NT), *Cynopotamus magdale-nae*, *Kronoheros umbrifer*, *Potamotrygon magdalenae*, *Pseudopimelodus schultzi* e *Hypostomus hondae*, aunque son especies de poco valor comercial, están siendo amenazadas por la deforestación de los bosques, los cuales sirven de refugio y provisión de alimento, asimismo, el uso de aparejos de pesca no estandarizados hace que se capturen individuos de tallas menores a lo reglamentado (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Lasso, 2012)

En la ciénaga se registran 28 especies con valor comercial (Lasso, y otros, 2011) es decir un poco más de la mitad de las especies registradas. El bocachico *Prochilodus magdalenae*, es una especie que se pesca durante todo el año y está ame-nazada por su alto aporte a la pesca comercial y de consumo y el deterioro de la cuenca. En la de cada de 1970's, en la cuenca del Magdalena se extraían cerca de 40,000 toneladas anuales de Bocachico, a la fecha sus capturas han descen-dido cerca del 90% y la talla media de captura se redujo de 38 cm a 26 cm (Roa-Cubillos & Villa-Navarro, 2019).

De manera general para las especies amenazadas, se ha establecido que la so-brepesca es uno de los factores que ha incidido en la disminución de sus volúmenes de captura, el uso de aparejos de pesca destructivos como el taponamiento de las ciénagas durante los periodos de migración de las especies, los trasmallos, los barbascos y la dinamita han sido algunas de las formas que toma la pesca insoste-nible que se hace en la región (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Lasso, 2012). No obs-tante, investigaciones recientes han concluido que al menos un 60% de la reduc-ción en la producción pesquera de la cuenca del río Magdalena puede ser expli-cado por aspectos asociados al deterioro de sus cuencas, como la alteración del régimen de caudales debida al deterioro en los suelos y sus coberturas, la pérdida de conectividad y la contaminación (Hernández-Barrero et al., 2020), aspectos re-gionales que no son ajenos al área protegida, y que pueden evidenciarse en la pérdida de bosques y afectación de los suelos de las áreas aferentes de las ciéna-gas Grande y Pequeña, y en la eutrofización de éstos importantes espejos de agua.

Otra de las causas que inciden negativamente sobre las especies, es la práctica extendida por los ganaderos y agricultores de desecar las ciénagas mediante la construcción de canales y diques, de esta manera han transformado la vegetación natural de los humedales en grandes pastizales para la ganadería, aumentando las tasas de erosión de los suelos, que son arrastrados hacia los cuerpos de agua, eliminando los microhábitats necesarios para la reproducción y mantenimiento de la ictiofauna.



- **Especies trasplantadas:** en el área protegida se registró la cachama, *Colossoma macropomum*, una especie con distribución en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En Colombia es nativa de las cuencas del Orinoco y Amazonas, y se trasplantó a las cuencas del Magdalena-Cauca y Atrato donde hace parte importante de sus pesquerías, aportando cerca de 5 toneladas a la producción de la cuenca del Magdalena (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Lasso, 2012).
- **Especies exóticas:** se registraron cuatro especies exóticas en la ciénaga Barbacoas, las cuales son, la tilapia *Oreochromis niloticus*, el gourami o Mojarra Barbona *Trichopodus pectoralis* y el Basa *Pangasianodon hypophthalmus*. La tilapia *O. niloticus* es nativa del Norte y Oriente de África, sin embargo, se ha introducido ampliamente en otros lugares como Estados Unidos, Honduras, Costa Rica, Brasil, Ecuador, Uruguay, Argentina, Madagascar, Malasia, Filipinas, Japón y Colombia. Respecto a *Trichopodus pectoralis*, es una especie endémica del suroccidente de Asia, distribuida en Tailandia, Vietnam, Camboya, Malasia y Borneo, además se encuentra introducida en Indonesia y en países de Latinoamérica como Colombia. En la ciénaga Barbacoas es ampliamente utilizada por los pescadores como carnada para la captura de Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* y otros bagres como el Bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum*.

Finalmente, el pez Basa *Pangasianodon hypophthalmus* es endémico de Asia sudoriental, en las cuencas del Mekong y Chao Phraya en Tailandia, se ha ido introduciendo en otros lugares del continente asiático. En Colombia, se introdujo ilegalmente por acuicultores y se registró por primera vez en agosto del 2015 en el río Carare, afluente de la cuenca media del Magdalena, hasta la fecha se cuenta con registros confirmados de esta especie en ocho localidades del Magdalena (Valderrama M., Mojica, Villalba, & Ávila, 2016). El pez Basa es una especie exótica en Colombia, es una especie con migración grandes y las consecuencias de su introducción son inciertas tanto para los ecosistemas acuáticos, como para la misma ictiofauna regional según el Instituto von Humboldt.

- **Especies comerciales:** se registraron 29 especies con valor comercial, Characiformes fue el orden con más número de especies comerciales (14 spp.), ocupando un 48.27% del total, seguido de Siluriformes (8 spp.) con un 27.58% y Cichliformes (3 spp.) con 10.34%. Los órdenes restantes aportaron el 3.57% representados por una sola especie.

Dentro de los Characiformes, *A. fasciatus* es de poca importancia para las pesquerías, pero representa un valor económico y un atractivo potencial ornamental por el color llamativo de su cola, al igual que *A. eques*. La viscaína, *C. mivartii*, es comestible y comercializada, es apetecida por sus huevos (Lasso *et al.* 2011), Los individuos más pequeños de *Cyphocharax magdalenae* se utilizan para autoconsumo y los más grandes para el comercio (Blanco, 2005).

*Cynopotamus magdalenae*, *T. magdalenae* y *M. muyscorum*, no eran especies importantes en las pesquerías del río Magdalena, pero debido a la disminución de las especies típicamente pesqueras en esta cuenca, se han convertido en especies



de remplazo con presencia constante en las capturas y comercialización en la región (Lasso, y otros, 2011); (Hernandez-Barreto, Valderrama, Barreto Reyes, Sierra Sierra, & Stotz, 2020). También se registra *H. malabaricus*, la cual es ornamental en Colombia y Perú. Por otra parte, *C. macropomum*, *B. moorei*, *B. henni* y *S. affinis*, son especies utilizadas para el consumo local y comercio, debido a la calidad de su carne (Lasso, y otros, 2011)

El Bocachico *P. magdaleneae* se constituye como la especie más importante en la pesquería de la cuenca del río Magdalena, sus poblaciones han disminuido cerca del 84% en sus desembarcos desde el año 1999 (Mojica *et al.* 2002). En promedio su aporte a la captura total entre 1993 y 2007 ha sido superior al 50% y sus volúmenes anuales muestran grandes fluctuaciones (entre 2000 y 13000 t anuales) con tendencias claras de decremento (Lasso, y otros, 2011). Se están presentando invasiones de pescadores en las "botadas" del pescado desde la Ciénaga al río impiden el ciclo normal reproductivo, comprometiendo posiblemente con cada intervención más del 2% del evento reproductivo siguiente.



Foto 12. Pesca de Bocachico *P. magdaleneae*



Foto 13. Pescadores en la botada del Caño Barbaacoas

Finalmente, otra de las especies clave en las pesquerías de la cuenca del Magdalena es el Pataló, *I. longirostris*, cuyas poblaciones y desembarcos han disminuido notablemente en el Magdalena, siendo evidente la ausencia de la especie en el Alto Magdalena principalmente, debido, entre otras causas, al represamiento del embalse de Betania que fraccionó su población (Lasso *et al.* 2011), asimismo, el incremento de la erosión como consecuencia de la deforestación ha afectado negativamente sus poblaciones (Castro & Vari, 2004).

*C. kraussii*, *K. umbrifer* y *O. niloticus*, son utilizadas para el consumo local, para la venta y también es apta para la acuicultura (Lasso, y otros, 2011). Las especies restantes son comercializadas, de consumo o utilizadas para la pesca deportiva.

#### 4.2.4. Análisis de integridad ecológica

La integridad ecológica se ha definido para los **ecosistemas terrestres** 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”. En el caso específico de los **ecosistemas acuáticos** la integridad se ha considerado como “la capacidad de un sistema (y sus subcomponentes) para apoyar y mantener la gama completa de procesos y funciones del ecosistema esenciales para la sostenibilidad a largo plazo de su diversidad y recursos naturales” (Flotemersch, y otros, 2016).



Por otro lado, la **integridad de la planicie inundable** o de los planos inundables se puede definir como su capacidad para soportar elementos geomórficos, hidrológicos y funciones ecológicas que mantienen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Los seres humanos alteran la funcionalidad de la planicie de inundación al cambiar su paisaje físico o al alterar los regímenes de caudal de los ríos y la subsecuente dinámica de inundaciones de la planicie inundable (Karpack, Morrison, & McManamay, 2020).

Aunque los ecosistemas acuáticos y los terrestres son complementarios y parte de su funcionamiento depende de la interacción entre ellos, es necesario usar diferentes elementos para evaluar su integralidad, puesto que las funciones que los soportan son diferentes. Un primer paso útil para mejorar o proteger las Planicies inundables mediante esfuerzos de gestión y restauración incluye evaluar su salud o integridad general. Realizar este análisis es un paso fundamental pues permite señalar e identificar qué funciones se ven afectadas y en qué medida, por lo que mueve las actividades de conservación y los esfuerzos de restauración de "generalidades difusas" a metas específicas de modo que se lleva al cumplimiento los objetivos de conservación, en este caso del DRMI Ciénaga de Barbacoas.

#### 4.2.4.1. Integridad ecosistemas terrestres

Para los ecosistemas terrestres el análisis de integridad se realiza a través de indicadores que representan los tres atributos ecológicos fundamentales: un indicador de heterogeneidad (medida de la **composición**), la configuración espacial (medida de la **estructura**) y la continuidad (medida de la **función**) para cada una de las coberturas vegetales naturales del DRMI de Barbacoas. Entender cómo varían estos atributos ecológicos fundamentales a través del tiempo permite tener una idea más contextualizada de lo que ha implicado para los ecosistemas los cambios en las coberturas naturales que se ha mencionado a lo largo del documento.

Se realizó un análisis del cambio del estado de conservación e integridad ecológica de las coberturas dentro del DRMI, durante un periodo de alrededor de 30 años, con información puntual para los años 1988, 1998, 2007 y 2019<sup>17</sup>. En este contexto se realizaron dos tipos de análisis, uno se enfocó en el cambio de las coberturas a través del tiempo, y el otro en el análisis de integridad ecológica para dichos periodos.

La integridad ecológica de los ecosistemas terrestres, se estimó a través de métricas composicionales (heterogeneidad), estructurales (configuración especial) y funcionales (continuidad). Las composicionales se centran en especies o grupos funcionales, con capacidad descriptiva para el ecosistema considerado; las estructurales describen la fragmentación de hábitat, y las funcionales se relacionan con el man-

<sup>17</sup> Los estudios de coberturas y de integridad pueden consultarse en los anexos del componente Diagnóstico como 3.1.4 Integridad y Multitemporal.



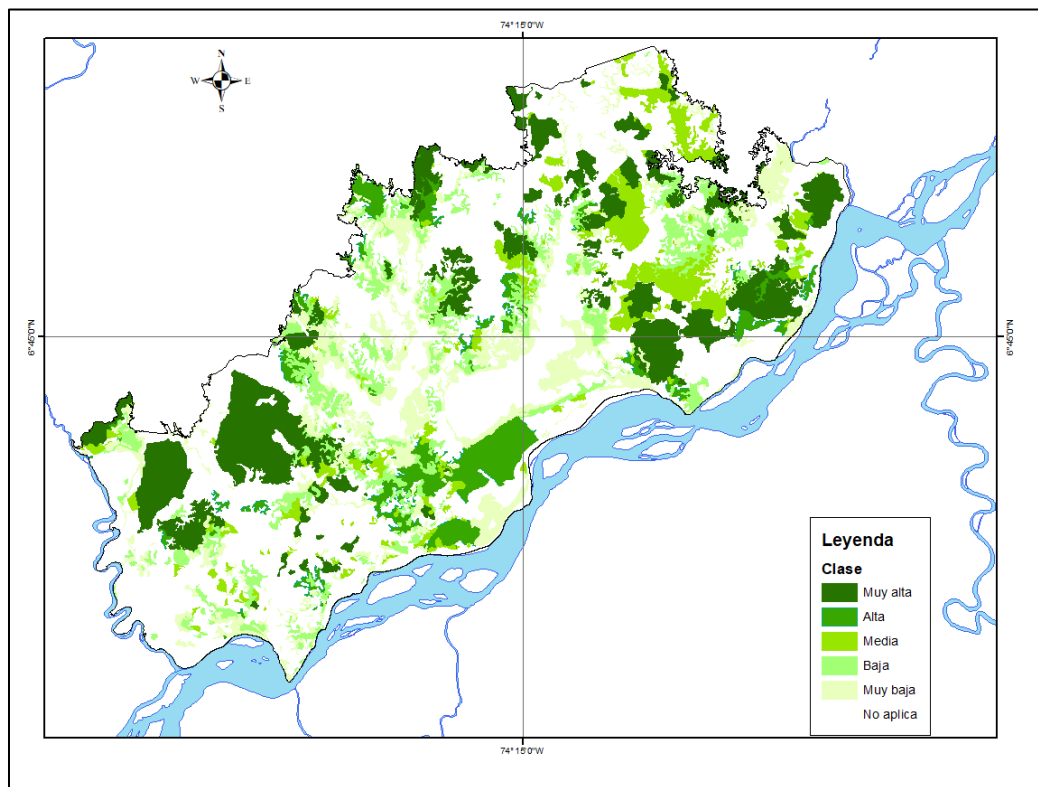


tenimiento de procesos como, producción, herbivoría, predación, descomposición, perturbaciones características, sucesión, entre otros (Andreasen et al. 2001 citado por Vélez y Gómez 2008).

En el **Anexo 2** se puede detallar la metodología de este análisis de integridad acuática.

#### 4.2.5. Análisis de integridad ecológica de ecosistemas terrestres año 2021

La integridad ecológica se evalúa en función de los atributos ecológicos, composición, estructura y función de las coberturas naturales y seminaturales del área, a partir de la estimación de indicadores del paisaje. El Mapa 13, presenta el mapa de clases de integridad ecológica de las coberturas naturales para el año 2021, en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.



Mapa 13. Mapa de integridad ecológica para las coberturas naturales en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, año 2021

La Tabla 30, presenta la integridad ecológica que presentan los ecosistemas naturales terrestres, en función de la cobertura natural; la cobertura con mejor integridad fue el Bosque denso alto de tierra firme, el cual tiene 4.847,4 ha en muy alta integridad, las cuales representan el 98,4% del área total de esta cobertura natural; mientras que el Bosque denso alto inundable, tiene 2.114,8 ha, con integridad ecológica alta, es decir 91,4% del total de esta cobertura, y se observa que cerca del 7% de esta cobertura, presenta integridad baja y muy baja; el Bosque de galería y ripario, por otro lado, en su gran mayoría, 95,7% presenta una integridad muy baja;



igualmente los herbazales se encuentran actualmente, en su gran mayoría con integridad baja y muy baja; la vegetación secundaria o en transición, presenta una integridad media, en un 99,3% de su área total; y las demás coberturas naturales, como la vegetación acuática sobre cuerpos de agua, presenta una integridad muy baja, en un 98,6% y las zonas pantanosas, presentan un 90% en integridad baja

Tabla 30. Integridad ecológica para las coberturas naturales en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, año 2021

Cobertura natural (2021)	Integridad ecológica de las coberturas naturales terrestres										Área Total (ha)
	Muy alta		Alta		Media		Baja		Muy baja		
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	4847.4	98.4	2.8	0.1	55.1	1.1	7.8	0.2	14.3	0.3	4927.3
3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	26.0	1.1	2114.8	91.4	2.1	0.1	42.6	1.8	128.6	5.6	2314.1
3.1.4. Bosque de galería y ripario	20.8	3.1	0.5	0.1	0.2	0.0	7.4	1.1	649.6	95.7	678.5
3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado	23.8	1.4	5.4	0.3	2.8	0.2	1606.2	97.5	9.3	0.6	1647.5
3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado	61.8	4.3	2.8	0.2	2.2	0.2	7.1	0.5	1376.9	94.9	1450.8
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	4.5	0.2	2.3	0.1	2601.5	99.3	7.6	0.3	4.9	0.2	2620.8
4.1.1. Zonas Pantanosas	2.1	0.1	3.6	0.2	26.6	1.6	1506.6	90.3	130.2	7.8	1669.1
4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	0.3	0.0	0.5	0.0	11.7	1.1	2.4	0.2	1051.0	98.6	1065.8

En la Tabla 31, se presenta la integridad ecológica para las coberturas naturales que existía en 1988; se observa que en términos generales hubo pérdidas en el área total de coberturas naturales, especialmente en las coberturas de bosques denso e inundables y en las coberturas de herbazales; como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** En cuanto a la integridad ecológica las coberturas del año 2021 de también se observan cambios significativos, especialmente en las coberturas de bosque de galería, herbazales y vegetación acuática, como se presenta en la Figura 15, en donde se puede notar como la integridad de estas coberturas disminuye en el año 2021, en comparación con el año 1988.

Tabla 31. Integridad ecológica para las coberturas naturales en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, año 1988

	Integridad ecológica de las coberturas naturales terrestres										Área Total (ha)
	Muy alta		Alta		Media		Baja		Muy baja		
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	5563.8	94.6	308.3	5.2		0.0	7.3	0.1		0.0	5879.4
3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	1076.0	43.8	593.9	24.2	702.2	28.6	8.8	0.4	76.8	3.1	2457.6



3.1.4. Bosque de galería y ripario	131.0	25.8	134.7	26.6	234.2	46.2	4.2	0.8	2.8	0.6	506.8
3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado	605.9	33.2	736.4	40.4	339.7	18.6	74.7	4.1	68.0	3.7	1824.6
3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado	634.9	40.3	271.2	17.2	595.5	37.8	21.3	1.4	54.0	3.4	1576.9
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición		0.0		0.0	840.4	86.9	0.6	0.1	126.4	13.1	967.4
4.1.1. Zonas Pantanosas		0.0		0.0	387.9	96.1	15.8	3.9		0.0	403.6
4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	61.6	8.9	209.4	30.3	417.7	60.4	3.0	0.4		0.0	691.6

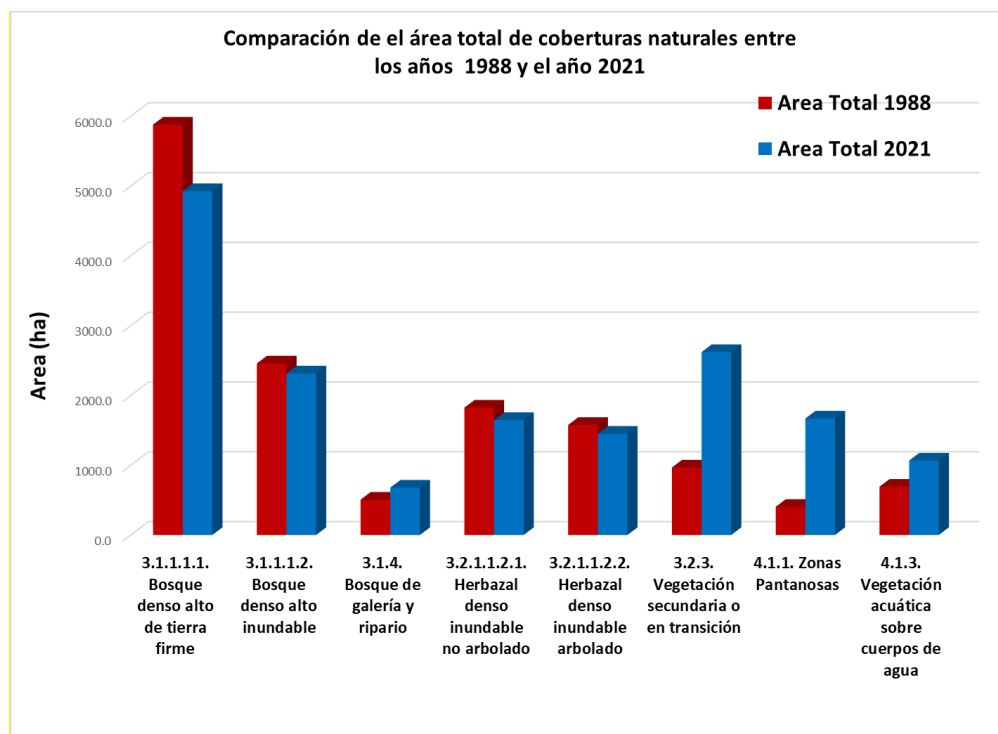


Figura 14. Comparación del área total de las coberturas naturales entre los años 2021 y 1988

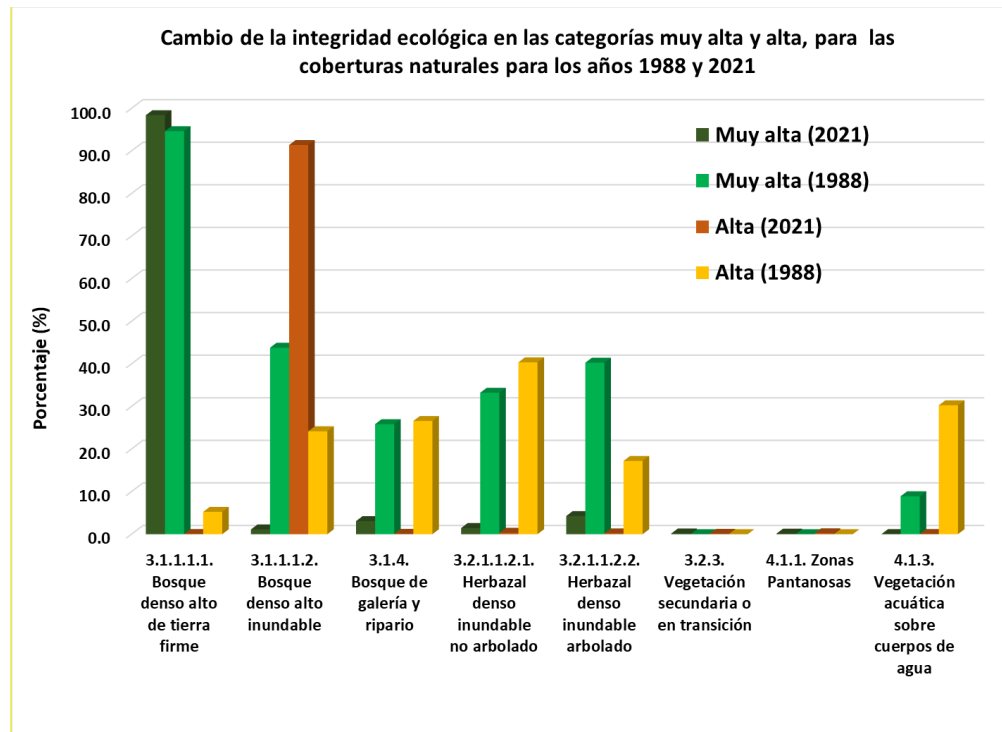
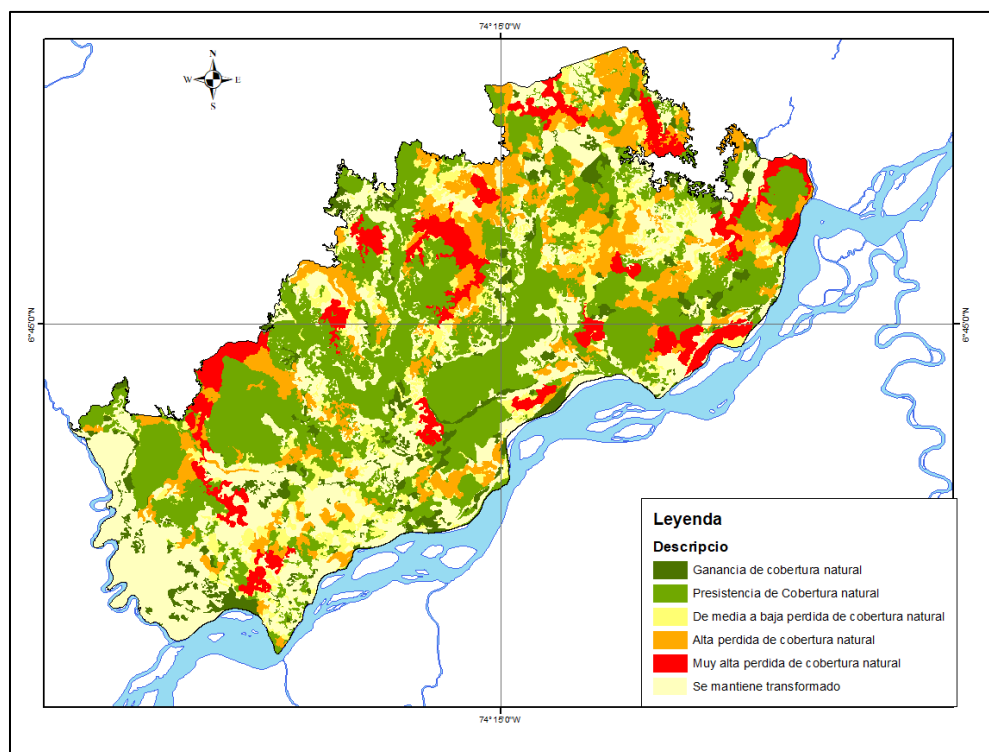


Figura 15. Comparación del porcentaje de área de coberturas naturales con integridad ecológica en categorías muy alta y alta.

Desde otro punto de vista, se puede apreciar en la Tabla 32, el cambio de las coberturas del DRMI para el periodo 1988 a 2021, en función de pérdida de cobertura, ganancia y persistencia; de esta manera se presentan 6 categorías de cambio: 3 categorías de pérdida de cobertura natural, una categoría de ganancia de cobertura natural, una categoría de persistencia de la cobertura natural y una categoría de mantenimiento de las coberturas transformadas. Así, se puede apreciar que en total se perdieron 10.108,3 ha de cobertura natural en el periodo de 1988 a 2021, que representan el 31.6% del área del DRMI; mientras que se ganaron 1.865,7 ha de cobertura natural (5,8%) y 10.961,7 ha, persistieron a través de este periodo de tiempo (34.2%) y 9.103,2 ha, se encontraban ya en coberturas transformadas en 1988 y en el 2021 aún se mantienen en estado de transformación. El Mapa 14 muestra la distribución espacial de las pérdidas, ganancias y persistencias de cobertura en el DRMI

Tabla 32. Pérdidas, ganancias y persistencias de coberturas en el DRMI, durante el periodo 1988 a 2021

Tipo de cambio de cobertura	Área (ha)	%
Muy alta pérdida de cobertura natural	2599.7	8.1
Alta pérdida de cobertura natural	4264.3	13.3
De media a baja pérdida de cobertura natural	3244.3	10.1
<b>Total pérdidas de cobertura natural</b>	<b>10108.3</b>	<b>31.6</b>
Ganancia de cobertura natural	1865.7	5.8
Persistencia de Cobertura natural	10961.7	34.2
Se mantiene transformado	9103.2	28.4
Área Total DRMI	32038.9	100.0



Mapa 14. Categorías de tasa de cambio de coberturas en el DRMI Ciénaga de Barba-coas, durante el periodo 1988 a 2021

#### 4.2.5.1. Integridad ecosistemas acuáticos

Por su parte, en el polígono del DRMI se identifican cuerpos de agua tanto lóticos como lénticos, cada uno con sus características propias de funcionalidad, por lo que se hace necesario evaluar por separado su integridad,

Los ríos, sus planicies inundables y zonas riparias adyacentes son ecosistemas complejos donde interactúan numerosos procesos biológicos, físicos y químicos (Junk, Bayley, & Sparks, 1989). Los cambios en cualquiera de las características del sistema fluvial o en sus procesos tienen un efecto en cascada o jerárquico, tanto a lo largo de la corriente como en los cambios de su flujo de acuerdo con las fluctuaciones estacionales de la precipitación. Por esta razón, es importante resaltar que para mantener la biodiversidad acuática y terrestre asociada a los ecosistemas acuáticos es necesario el mantenimiento no solo de la calidad del agua, sino también de todas las otras funciones ecosistémicas que subyacen el mantenimiento de la vida en los ecosistemas acuáticos y, por tanto, de su integridad.

El Protocolo de **Evaluación Visual de Cauces de Agua (SVAP** por sus siglas en inglés: *Stream Visual Assessment Protocol*) es un protocolo internacional, usado por el gobierno de Estados Unidos, que provee una evaluación inicial de la condición general de las corrientes de agua vadeables, sean estas perenes o intermitentes, sus zonas riparias y sus hábitats acuáticos.



El SVAP es una herramienta preliminar de evaluación cualitativa que valora las características que afectan las condiciones generales de los cauces a escala de tramos. La herramienta evalúa visualmente las características físicas, químicas y biológicas dentro de un tramo específico del corredor fluvial, obteniéndose una calificación de 0 a 10, que se corresponde con una categoría de estado (Tabla 33), para cada tramo de cauce evaluado.

Tabla 33. Valores y categorías de estado de los cauces o de los elementos evaluados para cada tramo de cauce en el SVAP

Estado del cauce o de las variables	Puntuación	Color
Excelente	9 a 10	
Buena	7 a 8,9	
Razonable	5 a 6,9	
Pobre	3 a 4,9	
Severamente degradado	0 a 2,9	

Fuente: SVAP

Debido a su naturaleza cualitativa, puede que el protocolo no detecte todos los factores causantes de los problemas de conservación del cauce evaluado, especialmente si tales factores son el resultado del uso del suelo en otras partes de la cuenca hidrográfica. Sin embargo, proporciona un medio para evaluar las condiciones del sitio en el contexto de la cuenca más grande. Se puede usar una síntesis de información obtenida durante la evaluación preliminar, así como partes de las evaluaciones de campo del protocolo para dotar de guías generales a los propietarios de los terrenos sobre la manera en que las características de la cuenca y las prácticas que emplean se reflejan en la calidad de los sistemas fluviales (USDA & RNSC, 2019).

Las condiciones ambientales de cada río o arroyo (como son la calidad y cantidad de agua, las funciones de la planicie de inundación y sus sistemas riparios, y la calidad del hábitat) están ligadas a toda la cuenca, es decir, dependen de lo que suceda aguas arriba de ellos. Estas relaciones afectan todos los procesos de las corrientes de agua, que actúan vertical, lateral, longitudinal y temporalmente. Los responsables de la gestión y los usuarios del territorio suelen tener poco control en el manejo de la cuenca más allá de los límites de su propiedad o de los límites administrativos.

Sin embargo, las actividades que se llevan a cabo en los campos agrícolas y potreros de un usuario tienen un efecto acumulativo, en las condiciones de las corrientes de agua del propio usuario y de aquellas aguas abajo. Por esta razón, el análisis de integridad de los cauces del DRMI Barbacoas se realizó a escala de microcuencas, tomando en cuenta para ello cauces de las cabeceras de dichas microcuencas, que se encuentran fuera del polígono del DRMI, pero que son indispensables para entender y manejar el estado de los ecosistemas acuáticos del área protegida.

Es sumamente importante contar con un manejo adecuado tanto de la microcuenca como del corredor fluvial, para que se mantengan las condiciones que permitan a los ecosistemas acuáticos del DRMI ser resilientes y resistentes a los disturbios naturales, y a las perturbaciones causadas por las actividades humanas. La



resiliencia natural de las corrientes de agua para recuperarse de inundaciones, incendios, y sequías es un indicador de que está saludable (Meyer, 1997).

#### 4.2.5.2. Integridad planicies inundables

Por otro lado, la diferencia clave entre evaluar la integridad ecológica en las planicies inundables y evaluar la integridad de planicies inundables es que la integridad ecológica se centra únicamente en la calidad del hábitat, por lo que proporciona poca o ninguna información sobre las otras cuatro funciones de las planicies inundables o llanuras aluviales saludables (Karpack, Morrison, & McManamay, 2020)

La inundación y el secado intermitentes, característicos de las planicies inundables, permite cumplir una multitud de propósitos para mantener un ecosistema saludable. Generalmente, las planicies inundables proporcionan cinco funciones principales:

- Reducción de inundaciones mediante la atenuación mediante el almacenamiento de agua y la reducción de los caudales máximos (Burt, 1996; (Helton, Poole, Payn, Izurieta, & Stanford, 2014).
- Almacenamiento de agua subterránea mediante el aumento del tiempo de residencia hidráulica y la recarga de agua subterránea mediante el aumento de la conectividad hidráulica vertical (Brunke & Gonser, 1997); (Helton, Poole, Payn, Izurieta, & Stanford, 2014); (Ward & Stanford, 1993).
- Regulación de sedimentos, proporcionando un amortiguador entre las zonas de creación y transporte de sedimentos, sirviendo ya sea una fuente o un sumidero dependiendo de los sedimentos y el régimen de caudales presente (Fryirs K. , 2013); (Fryirs, Brierley, Preston, & Kasai, 2007); (Nanson & Croke, 1992); (Wohl, Lane, & Wilcox, 2015)
- Regulación de compuestos orgánicos y solutos, la heterogeneidad de la llanura aluvial y la humectación intermitente los hace muy adecuados para retener y transformar diversas formas de carbono y nutrientes (Brunke & Gonser, 1997); (Noe & Hupp, 2009); (Suffin, Wohl, & Dwire, 2016); (Wollheim, y otros, 2015).
- Aprovechamiento de hábitat, mediante el apoyo a una alta biodiversidad y proporcionando un hábitat crucial para el ciclo de vida de muchas especies acuáticas, debido a su heterogeneidad y alta productividad (Brunke & Gonser, 1997); (Junk, Bayley, & Sparks, 1989); (Tockner & Stanford, 2002); (Ward & Stanford, 1993).

Dada la imposibilidad de comparar el DRMI con una planicie inundable prístina, en su lugar se propone estudiar la presencia de factores estresantes antropogénicos para medir los cambios en la función de la planicie inundable, se propone usar el **índice de integridad de planicies inundables IFI** (por sus siglas en inglés: Index of Floodplain Integrity (Karpack, Morrison, & McManamay, 2020). El IFI, fundamentado en el estrecho vínculo entre la inundación de la planicie inundable y su función, incluye explícitamente las alteraciones humanas en la hidrología del río y su plano inundable como variables estresantes en la evaluación de la integridad de la planicie de inundación.



El IFI es un índice cuantitativo, que puntúa, de acuerdo al estado de las variables o estresores antropogénicos evaluados, la integridad de una planicie de inundación de 0 a 1, siendo 1 el valor de mayor integridad.

Para la aplicación del IFI en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, se usó la metodología propuesta por (Karpack, Morrison, & McManamay, 2020) usando las variables disponibles para cada uno de los estresores de las diferentes funciones de las planicies de inundación. Las variables se calcularon para los planos de inundación de las ciénagas Grande y Pequeña, y para los planos inundables de sus principales quebradas aferentes, usando para éstas la información generada para la ruta de delimitación de las rondas hídricas de las cuencas aferentes al complejo cenagoso.

Las planicies inundables tanto de los cauces como de las ciénagas, así como la extensión estimada típica de los cuerpos de agua, fueron delimitadas usando el "criterio geomorfológico" de un Modelo de Elevación Digital de 10 m de resolución.

En el DRMI de Barbacoas se evaluaron 202,36 kilómetros lineales de rondas hídricas, y 25,75 km<sup>2</sup> (Figura 16) de sus correspondientes planicies inundables de los principales cauces, de las seis microcuencas que drenan a las diferentes ciénagas que conforman el complejo cenagoso del DRMI, y que corresponden con algunos de los cauces evaluados con el SVAP. Adicionalmente, se evaluaron 69,74 km<sup>2</sup> de planicies inundables de las ciénagas Grande y Pequeña (Figura 17).

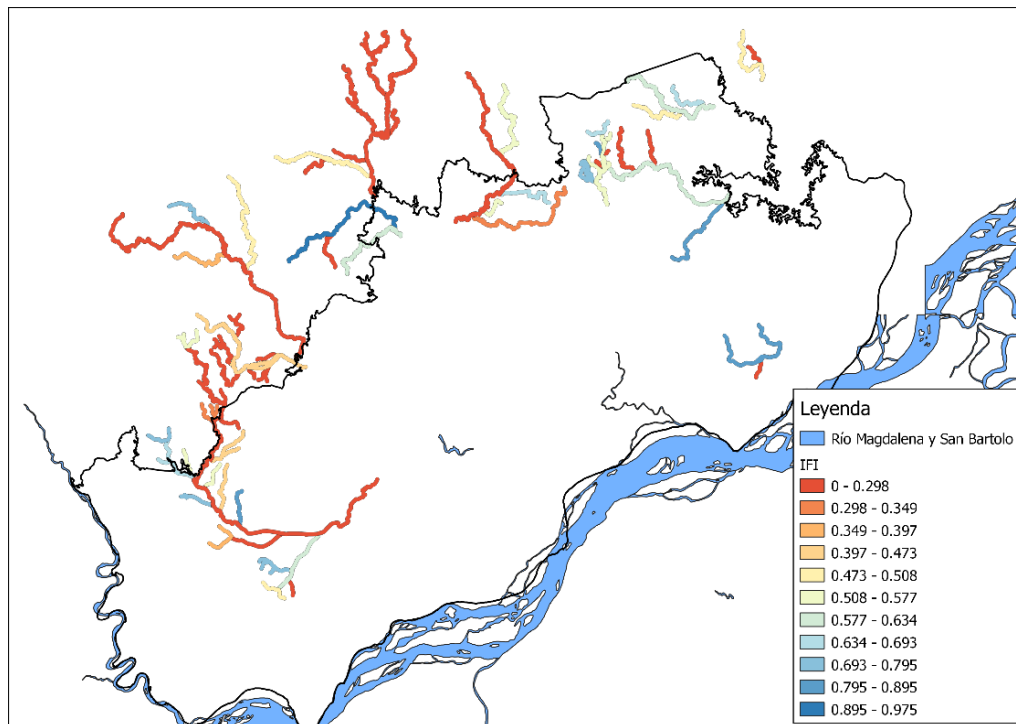


Figura 16. Estado de integridad de acuerdo con el índice de integridad de las planicies inundables (IFI) de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Barbacoas.

Fuente: Fundación Pangea





Nótese que el color de los diferentes tramos corresponde con la categoría de estado asignada. Los colores se asoció a: 0 es el color rojo (integridad baja), 0.47 el color amarillo y 0.85 el color azul (integridad alta).

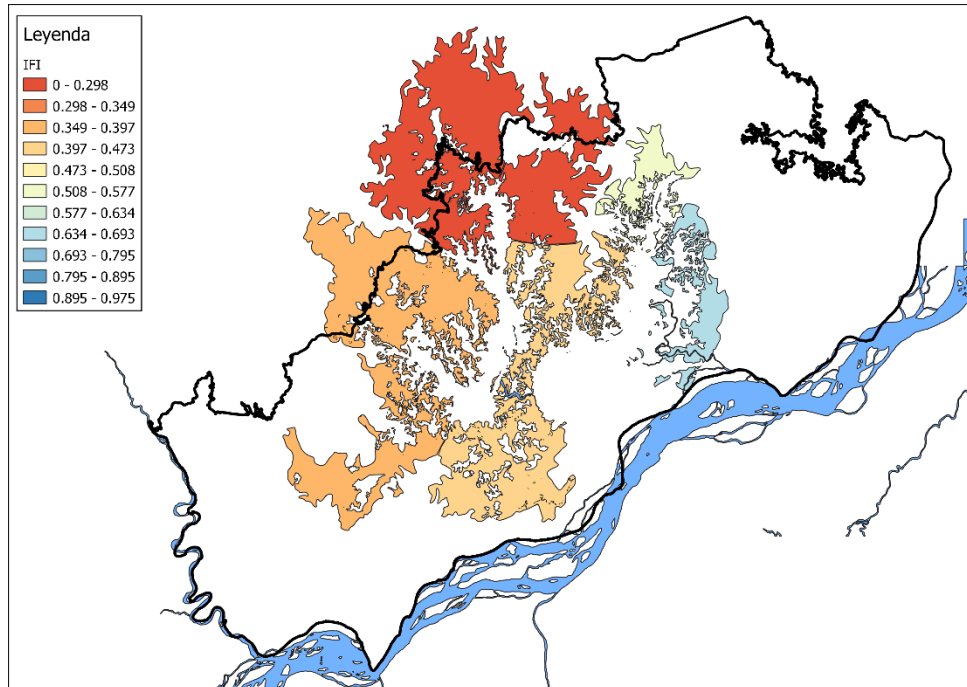


Figura 17. Estado de integridad de acuerdo con el índice de integridad de las planicies inundables (IFI) de los planos inundables de la ciénagas Grande y Pequeña del DRMI Barbacoas.

Fuente: Fundación Pangea

Nótese que el color de las diferentes áreas corresponde con la categoría de estado. Los colores se asoció a: 0 es el color rojo (integridad baja), 0.47 el color amarillo y 0.85 el color azul (integridad alta).

Acorde al análisis realizado, con las variables disponibles, la integridad de las planicies inundables tanto de las ciénagas como de los cauces evaluados coincidió en general con el SVAP, encontrándose que las microcuencas de **La Gloria y Panelas-La Gloria** son las que tienen los **valores más bajos de integridad** del DRMI, mientras que **los planos inundables de La Ganadera** son los que presentan los **valores más altos** (Tabla 34).

Tabla 34. Valores de las variables evaluadas y del índice de integridad de las planicies inundables (IFI) de los principales cuerpos de agua del DRMI Barbacoas.

Plano de inundación	Vías (m)	Construcciones (N)	Agrícola (%)	IFI
Microcuenca Las Merlizas	15342	6	54.5%	0.36
Microcuenca Caballoblanco	6903	2	76.7%	0.37
Microcuenca La Gloria	22976	9	84.0%	0.00
Microcuenca Panelas-La Gloria	21695	10	72.0%	0.10
Microcuenca Ciénaga Pequeña	4727	5	56.3%	0.57
Divisoria de Ciénagas	15463	4	43.9%	0.42



Plano de inundación	Vías (m)	Construcciones (N)	Agrícola (%)	IFI
Plano La Ganadera	7841	1	38.2%	0.63
Plano Santa Clara	11656	13	39.9%	0.44

Fuente: Fundación Pangea

Así, las áreas prioritarias de intervención para restaurar la integridad y el funcionamiento de las planicies de inundación corresponden con las áreas con mayores porcentajes de áreas dedicadas a la agricultura principalmente ganadería (Tabla 19). En estas áreas, el estado de las planicies inundables ha sido impactado principalmente por las prácticas agrícolas y ganaderas que han modificado la capacidad de atenuación de las inundaciones, desconectando el acuífero subterráneo y modificando el régimen de sedimentos, a través de la disminución de la infiltración y la impermeabilización de los suelos por pérdida de coberturas vegetales, compactación y erosión.

Así, las principales actividades para restaurar la integridad y estado de los planos inundables del DRMI deben estar relacionadas con la recuperación y gestión adecuada de los suelos de las microcuencas y la vegetación riparia, gestionar y mejorar el trazado y calidad de las vías del DRMI y reducir el número de estructuras como diques, jagueyes y terraplenes que generen cambios en la conectividad y flujo de los planos inundables.

Estas actividades permitirán restaurar parte de la conectividad con el acuífero subterráneo y aumentar la infiltración, al mismo tiempo que se reduce la carga de sedimentos para los cuerpos de agua. Reduciendo así los impactos de la colmatación, la disminución de la disponibilidad de hábitats y la alteración en el procesamiento de la materia orgánica, lo que debe afectar positivamente las funciones biológicas de los ecosistemas acuáticos. Cambios en las prácticas como eliminar la construcción de Jagueyes, además de evitar la entrada del ganado a los cauces, y la construcción de puentes para el paso de los cauces, junto con la restauración de la vegetación riparia pueden reducir el exceso de sedimentos. Adicionalmente, la presencia de bosques riparios mejora la calidad del agua y su infiltración.

#### 4.2.5.3. Análisis de integridad ecológica de cauces (SVAP)

En el DRMI de Barbacoas se evaluaron 28 cauces correspondientes a seis microcuencas que drenan a las diferentes ciénagas que conforman el complejo cenagoso del DRMI. No pudieron identificarse los nombres de los diferentes cauces evaluados, y sólo se identificaron los nombres de tres de las microcuencas, La Merliza, Caballo Blanco y Caño La Gloria - Las Panelas, por lo que se les asignaron a estos cauces los nombres de predios asociados. Los cauces evaluados corresponden a al menos 18 predios tanto dentro como fuera del DRMI, y van desde las partes altas (cabeceras) de las microcuencas, hasta las partes bajas, antes de su desembocadura en los diferentes sistemas cenagosos del área.

Acorde al análisis realizado, la integridad de los ecosistemas acuáticos lóticos (ríos, arroyos y quebradas) es baja o Pobre, ya que los cauces evaluados se encuentran



impactados negativamente por las actividades humanas y los cambios en las coberturas y el uso del suelo. Solo el 14% de los cauces evaluados se encuentran en estado Excelente y el 7% en estado Bueno, mientras que la mayoría de los cauces del DRMI, el 61%, se encuentran en estado Pobre, el 11% en estado razonable y el 4% se encuentra severamente degradado (Tabla 35 y Figura 19).

Tabla 35. Estado de los cauces de las seis microcuencas evaluadas en el DRMI Barbacoas.

Estado	Puntuación	Cauces	
		(N)	(%)
Excelente	9 a 10	4	14%
Buena	7 a 8,9	2	7%
Razonable	5 a 6,9	4	14%
Pobre	3 a 4,9	17	61%
Severamente degradado	0 a 2,9	1	4%

Fuente: Fundación Pangea

Los cauces en peor estado corresponden a los de la microcuenca Las Panelas-La Gloria, que atraviesan potreros degradados, mientras que los de mejor estado son aquellos que nacen o atraviesan un parche de bosque, siendo los bosques primarios o en avanzado estado sucesional y de mayor tamaño, los que presentan los cauces en mejor estado del DRMI (Figura 29). Llama la atención la necesidad, según la evaluación realizada, el evidente deterioro de las cabeceras de las microcuencas que abastecen al complejo cenagoso. Teniendo en cuenta que los impactos en los ecosistemas acuáticos son acumulativos y se propagan, es necesario incluir las zonas altas de las microcuencas, localizadas fuera del DRMI, dentro de las actividades de manejo y restauración, con el fin de mejorar las condiciones de los ecosistemas acuáticos localizados dentro del DRMI.

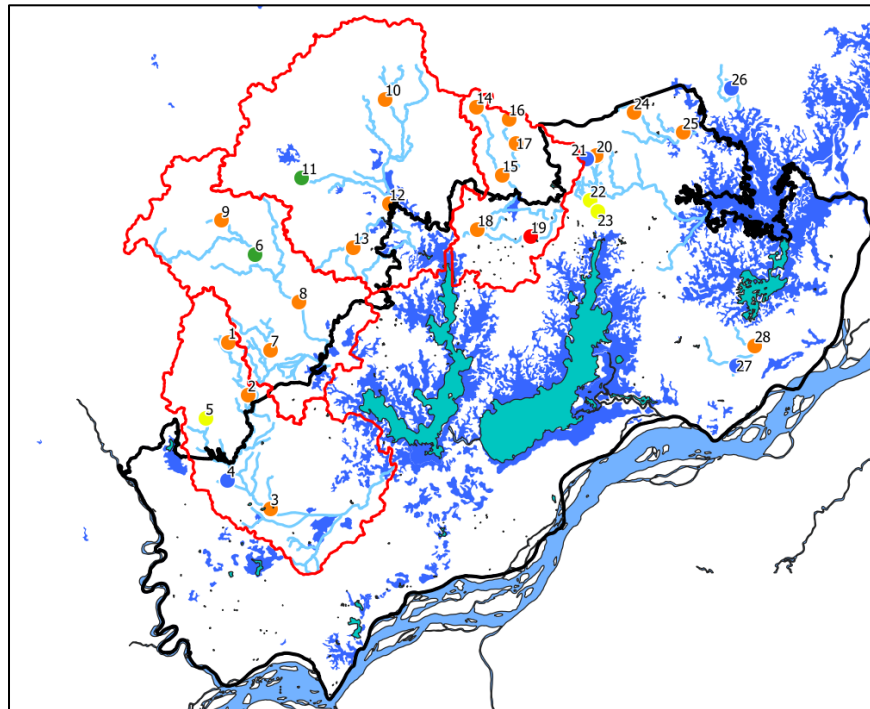




Figura 18. Estado de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Barbacoas. Nótese que el color de los diferentes puntos corresponde con la categoría de estado asignada.

Fuente: Fundación Pangea

En general se observó que en la zona el estado de los cauces ha sido impactado principalmente por las prácticas ganaderas y de uso de suelos, que ha modificado las funciones hidrológicas (cambiando las curvas de caudal de los cauces), hidráulicas (cambiando el modo en que se mueve el agua a través del paisaje), geomorfológicas (cambiando el transporte de sedimentos y de maderas), fisicoquímicas (cambiando la calidad del agua) y biológicas (cambiando la abundancia y composición de especies). Estos cambios, como se verá más adelante se reflejan y acumulan en la integridad de la planicie de inundación.

Los elementos en peor estado en los cauces del DRMI son la presencia de Pozas (elemento 10), la Cobertura del dosel (elemento 5), el Grado de colmatación de los rápidos (elemento 14) y Cantidad y Tipo de vegetación riparia (elementos 4 y 5; Figura 20), que están relacionados con las funciones geomorfológicas, fisicoquímicas y biológicas de los ecosistemas acuáticos, que a su vez impactan la disponibilidad y la calidad de hábitats para la biota acuática, tales como peces y macroinvertebrados.



Figura 19: Usos del suelo

Así, las principales actividades para restaurar la integridad y estado de los cauces del DRMI debe estar relacionada con la reducción de la carga de sedimentos (los excesos de sedimentos han colmatado las pozas, por lo que se encuentran ausentes, y los rápidos) y la recuperación de la vegetación riparia. Cambios en las prácticas como eliminar la construcción de Jagueyes, además de evitar la entrada del ganado a los cauces<sup>18</sup>, y la construcción de puentes para el paso de los cauces,

<sup>18</sup> En la ganadería sostenible, con el fin de mejorar las condiciones para el ganado y para los ecosistemas acuáticos, el agua va a las vacas, y no las vacas al ganado. La implementación de abrevaderos con válvulas de entrada para control del nivel (como las de los sanitarios) evita la entrada de los animales a los cauces, minimizando los impactos de la ganadería.



junto con la restauración de la vegetación riparia pueden reducir el exceso de sedimentos. Adicionalmente, la presencia de bosques riparios mejora la calidad del agua y su infiltración (Lo et al., 2020).

Por el contrario, el elemento con mejores puntajes para el DMRI de la ciénaga fue el de Acumulación de Nutrientes (elemento 8), seguido de la Condición de la margen del cauce (elemento 3) y de las Barreras al movimiento de las especies acuáticas (elemento 11). Sin embargo, dada la condición general, estos elementos también son susceptibles de mejora<sup>19</sup>. En el **Anexo 2**, se detalla el análisis de integridad realizado.

### 4.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

A través de la presente caracterización socioeconómica y cultural, se presentan las principales actividades económicas de la región, así como los macroproyectos que se desarrollan en la zona; es importante señalar que, para la recopilación y análisis de dicha información, se llevó a cabo un ejercicio de recolección de información secundaria, acercamientos con algunos actores del territorio y validación de campo. Por su parte, en lo que respecta al componente social y cultural, se llevaron a cabo revisión de fuentes secundarias, entrevistas semiestructuradas a algunos líderes, charlas informales con habitantes del territorio e información recopilada en los talleres participativos realizados para la construcción del Plan de Manejo. Es así, como esta caracterización permite identificar los factores y elementos relacionados con la sostenibilidad de las relaciones sociedad – naturaleza y cómo se expresan sobre el territorio.

#### 4.3.1. Actividad económica

Los extensos terrenos ganaderos, ubicados en los alrededores del complejo cenagoso, pertenecen a los grandes terratenientes, dueños de las fincas, que comercializan el ganado producido en los principales municipios y ciudades del país como Puerto Berrio, Medellín, La Dorada, Barrancabermeja, Cali, Bogotá, entre otras y fuera del país en Venezuela y Brasil.

Recientemente, una de las actividades que ha aumentado es la cría de búfalo (*Syncerus caffer*). Su cría y explotación brinda beneficios económicos, pero puede producir, sino se controla, una acumulación de efectos negativos sobre el medio ambiente, los cuales pueden ser detectados y mitigados (Melo-Páez, 2010, citado en (Fundación Biodiversa & The Nature Conservancy, 2014), dentro de estos problemas destaca particularmente su afectación a humedales, debido a su tendencia a entrar en cuerpos de agua de mediana y baja profundidad, generando compactación.

La principal fuente de empleo en las veredas de San Bartolo, Santa Clara, Barbacoas y Bocas de Barbacoas es la ganadería y en pocas ocasiones la agricultura en

---

<sup>19</sup> Nótese que el puntaje máximo corresponde al supuesto de integridad máxima para los 28 cauces evaluados, y el porcentaje corresponde a una medida del “cumplimiento” del valor ideal de integridad (Puntaje total/Puntaje máximo)



cultivos de cacao, yuca y plátano. Aunque el jornal de un trabajador de finca ganadera (dependiendo el cargo) varía entre 12.500 y 27.000 pesos aproximadamente y en algunos casos a este valor se le descuenta alimentación, salud y pensión, los trabajadores aseguran que es una labor estable que les permite aprender y ascender de cargo a través de los años (Arcila, 2013, citado en (Fundación Biodiversa & The Nature Conservancy, 2014).

Las actividades de pesca por parte de los trabajadores generan un impacto económico a los pescadores locales, al no tener la posibilidad de proveer el pescado a las fincas, se disminuyen sus ventas y por consiguiente el precio de sus productos baja, ya que, como consecuencia, deben buscar intermediarios que pagan poco por los productos. (Corantioquia & Fundación Biodiversa, 2011).

Otras actividades productivas importantes para el área protegida, corresponden a la piscícola y el turismo, las cuales se proyectan como potencialidades a desarrollarse a mediano y largo plazo, dada la riqueza hídrica y la belleza de paisajes de lugares como humedales, ciénagas y caños (Alcaldía Municipal de Yondó, 2016).

Adicionalmente, el aprovechamiento de madera en la región, es un fenómeno que se ha dado desde hace varias décadas y a gran escala; los propietarios venden la madera generalmente a personas de veredas como Campo Bijao, San Juan de Ité, La Cooperativa y San Francisco, veredas donde la actividad económica principal es la comercialización y venta de este recurso.

De acuerdo a (Fundación Biodiversa & The Nature Conservancy, 2014) la preocupación de los habitantes es notoria, en veredas como Barbacoas el transporte de dicho material se da en grandes camiones o mulas, siendo los principales responsables del deterioro de la vía Puerto Berrío- Yondó. En varias zonas los pobladores han identificado un fuerte incremento de tala en los sectores conocidos como Chispas, Cabañas de Barbacoas, La Ganadera y en los predios ubicados al interior de las Ciénagas, en algunas de las haciendas se han establecido campamentos con más o menos 20 y 30 personas dedicados al aprovechamiento ilegal de madera.

En resumen, las alternativas económicas en el área del complejo cenagoso son escasas, y muchas implican un fuerte impacto ambiental; como resultado, se genera gran presión sobre los recursos naturales del área de interés. (Fundación Biodiversa & The Nature Conservancy, 2014)

A continuación, se relacionan los sistemas productivos más relevantes en el área protegida como son la ganadería bovina, ganadería bufalina, actividad pesquera y actividad turística.

#### 4.3.1.1. Ganadería bovina

Es el renglón económico más prominente en el área protegida y sus alrededores, esta actividad se encuentra concentrada principalmente en las veredas de San Bartolo, Santa Clara, Bocas de Barbacoas, Barbacoas y La Ganadera, donde se encuentran fincas con extensiones comprendidas desde 50 hasta 10.000 hectáreas, dedicadas a la ganadería extensiva desde hace más de 60 años (Biodiversa, 2013).



Los indicadores señalan sistemas de producción extensivos tradicionales y otros se acercan a extensivos mejorados con más de una cabeza por hectárea (PDM, 2012). A su vez, de acuerdo con lo manifestado por algunas personas de la región, la capacidad de carga se encuentra entre 2 y 3 animales por hectárea.

La producción de ganadería bovina destinada a la cría, levante y ceba en el DRMI, genera impactos ambientales en gran medida, determinados por la extracción de madera de los bosques, donde se tala y quema para la incrementar la frontera agropecuaria definida en la siembra de pastos que son usadas en la ganadería (Foto 14) (Convenio Corantioquia - CIER, 2016).



Foto 14. Actividad de tumba y quema para establecer pastos.

Fuente: Fundación Pangea, 2019.

Teniendo como base la información del Secretaría de Ambiente y Medio Ambiente –SAMA-, 2018 en el Censo agropecuario para el municipio de Yondó, y teniendo en cuenta la superficie de las coberturas de pastos en el DRMI Ciénaga de Barba-coas, se estima que la ganadería bovina asciende a un total de 9.761 cabezas, distribuidas en las 11.027 hectáreas de pastos limpios y arbolados. El inventario representa el 8,16% del total presente en el municipio de Yondó y el 2,51% del inventario relacionado en la subregión del Magdalena medio antioqueño.

#### 4.3.1.2. Ganadería bufalina

De acuerdo con Asobúfalos, citado por Núñez, 2018, la cría de búfalos se incrementa a una tasa superior al 25%; donde en los últimos 20 años se pasó de 50 o 60 criadores a 4.100. En carne, los búfalos generan una rentabilidad del 42% contra el vacuno cebado del 30%, donde el precio del vacuno puede ser mayor, el tiempo de ceba en búfalo es menor y por eso se incrementa la rentabilidad. También, la leche de búfala que tiene una rentabilidad del 63% contra la lechería especializada del 29% de las vacas de doble propósito, el búfalo es más rústico y resistente



y por ello demanda menos medicinas veterinarias y de fácil adaptación a los terrenos más difíciles, es en este punto donde se debe tener precaución por el impacto que pueda generar este sistema productivo en el área protegida.

Para el área protegida, se estiman unas 3.278 cabezas, que representa el 30% de inventario bufalino presente en el municipio de Yondó y el 28% del presente en la subregión del Magdalena medio Antioqueño.

#### 4.3.1.3. Actividad pesquera<sup>20</sup>

Dada la importancia de esta actividad en el DRMI, a continuación, se describe de manera detallada la actividad pesquera en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.

Desde la llegada de las primeras comunidades humanas al país, hace aproximadamente 16.000 años, el desarrollo de diversos pueblos en Colombia ha estado ligado al agua. La marcada relación entre este elemento y los modos de vida de algunos grupos humanos, llevaron al sociólogo colombiano Orlando Fals Borda a proponer el término “culturas anfibias” (Tapia et al., 2015). Así, en Colombia a lo largo de sus ríos, los pobladores asentados en inmediaciones a estos ecosistemas adquirieron técnicas para la pesca, saberes que fueron transmitidos de generación en generación (Fals Borda, 1979).

Ya desde los siglos V y I A.C. la pesca constituyó la principal actividad de los pobladores del río Magdalena, quienes derivaron su subsistencia, a partir del conocimiento y aprovechamiento de la migración estacional de los peces; fueron seleccionando los sitios más favorables para realizar intensas labores de pesca, capturando y consumiendo activamente al menos 12 especies de peces (Peña-León, 2011).

Históricamente, la dinámica migratoria de algunas especies de peces y sus movimientos cíclicos han jugado un papel clave en la cuenca del Magdalena y sus habitantes, que ha influenciado por una parte en la actividad económica o como una fuente de alimento temporal para muchas familias, como también, siendo parte del folclor y la cultura de las poblaciones ribereñas.

Así, a lo largo de toda la cuenca, los usuarios del río aprovechan el recurso pesquero con fines alimenticios, así como un beneficio económico. Este uso es conocido como pesca artesanal continental y es diferenciado como pesca de subsistencia y pesca artesanal comercial (hasta de 40 kg diarios según la Resolución AU-NAP 649 de 2019). Además, la pesca continental se clasifica dependiendo de su destino: pesca de consumo (para alimento) u ornamental (para recreación o acuarismo).

La pesca es uno de los servicios ecosistémicos más valorados por los habitantes de las riberas de los ríos (Holmlund & Hammer, 1999) debido a que además de contribuir a la seguridad alimentaria, constituye la principal fuente de ingresos y proteínas de muchos habitantes ribereños de los países tropicales (Mosepele, 2014).

<sup>20</sup> Capítulo elaborado por Jorge Luis Escobar, contratista Proyecto Magdalena Cauca Vive





El aporte del pescado a la seguridad alimentaria es de vital importancia regional para los pescadores y sus familias estimado entre 28 y 36 kg persona-año-1, beneficiando a más de 157.000 personas asociadas con la pesca en la cuenca (Valderrama et al., 2015), siendo superior al valor mundial de consumo de pescado de 20,5 kg/persona/año-1 (FAO, 2018).

La riqueza de especies en la cuenca Magdalena que está sujeta a un tipo de uso, está representada por 91 especies que poseen interés para la pesca que equivalen el 39% de la diversidad total de especies de peces en la región. De ellas, 63 especies poseen uso pesquero de consumo y 43 son aprovechadas o poseen potencial como peces ornamentales. Siendo 13 de ellas fuente simultánea tanto de consumo como ornamental. Del total de las especies, 11 han sido introducidas o trasplantadas en la cuenca y, con excepción del pez Basa *Pangasionodon hipophthalmus*, que está plenamente establecido en nuestros ecosistemas acuáticos (Valderrama et al., en prensa).

Con relación a la pesca artesanal para el municipio de Yondó, no existe un registro de los volúmenes de la extracción de este recurso (Alcaldía Municipal de Yondó, 2016) y se hace necesaria una actualización de la caracterización de la actividad pesquera en el área del polígono puesto que los recursos pesqueros y las comunidades asentadas en el área del DRMI son dinámicos y la caracterización realizada en el 2014 por Fundación Biodiversa y TNC (Viloria-Maestre et al., 2014) puede tener información por actualizar.

Respecto al área protegida y teniendo como base la información recopilada en campo, específicamente en Bocas de Barbacoas, se registra un promedio de 30 pescadores que extraen el recurso pequero de las ciénagas Grande y Pequeña, con un promedio de 150 individuos por faena pesquera, lo que arroja un volumen por día de 4500 peces, de un tamaño considerado "pequeño", lo que conduce a un valor bajo del producto y lo que redundará en bajos ingresos para las familias asentadas en este territorio.

La vereda de Bocas de Barbacoas presenta como principal renglón económico la pesca artesanal, de la cual dependen muchas familias, que encuentran en ella un único modo para subsistir, debido a que no cuentan con otras alternativas productivas (Convenio Corantioquia - CIER, 2016).

En la actualidad la rentabilidad de la actividad productiva es muy baja, lo que va en detrimento de la calidad de vida de los habitantes de Bocas de Barbacoas e incluso del recurso pesquero, el cual se ve más presionado por el tamaño de los individuos extraídos de las Ciénagas, por lo tanto, es fundamental diseñar y validar alternativas productivas complementarias para que las familias tengan un mínimo vital.

La vocación actual de la pesquería de barbacoas supone una actividad que suplir las necesidades alimenticias y de ingresos económicos principalmente para la comunidad local establecida en el caño de ingreso a la ciénaga. El proceso de establecimiento o colonización viene sucediendo en la últimas 4 o décadas, y con mayor intensidad en las últimas dos.



Es relevante mencionar que, los rangos de edades de los pescadores de Barbacoas estuvieron comprendidos entre 42 y 73 años, con una media de 63.3 años y, en general, son pescadores con una amplia experiencia ( $\approx 42$  años) en la actividad extractiva. Quizás dicha antigüedad pone de manifiesto la expresión e iniciativa a la tradición marcada para el uso de artes de pesca que inicialmente constituyeron sus faenas de pesca en épocas pasadas. Además, su trayectoria en la pesca sobre el territorio natural ahora protegido, les provee la virtud de ser testigos de los principales cambios espacio-temporales del recurso pesquero en el plano cenagoso de Barbacoas y sus ambientes biofísicos.



Foto 15. Caño Barbacoas, eje espacial del desarrollo urbanístico de la comunidad de Barbacoas, DRMI Barbacoas (Yondó, Antioquia).

Fotografías: Fundación Natura, Jorge Luis Escobar, 2021 y Corantioquia 2022.

En particular, la flota pesquera de una está constituida por embarcaciones de fibra o madera, cuyo método de propulsión varían entre el canaleta o el motor fuera de borda, y su capacidad o volumen de pesca se encuentra 0,5 y 1 toneladas. Las embarcaciones pueden ser operadas por “cuadrillas” conformadas por 3 a 9 pescadores, lideradas generalmente por el dueño de la embarcación, quien dispone de los artes de pesca requeridos según la especie y el hábitat seleccionado.

Otra manera en la cual se agrupan e interaccionan los pescadores, incluyen las famosas “Pescas de...”; rancherías ribereñas temporales o permanentes que incrementan el número de pescadores acorde a la estacionalidad de las poblaciones de peces migratorios. Bajo los límites del DRMI Ciénaga de Barbacoas la “Pesca de los Morros”, la “Pesca de los Garnica” y la “Pesca de Richard” son tres de los principales “lances” donde sucede la extracción del recurso pesquero (en su gran mayoría Bagre) en los ambientes fluviales del propio cauce del río Magdalena.

Es de resaltar que la “Pesca de los Morros” presenta buenas prácticas de pesca (notable en sus artes de pesca y talla de los ejemplares capturados) siendo esta comunidad un poblado potencial para el trabajo de sostenibilidad y pesca responsable.



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)



i)



j)



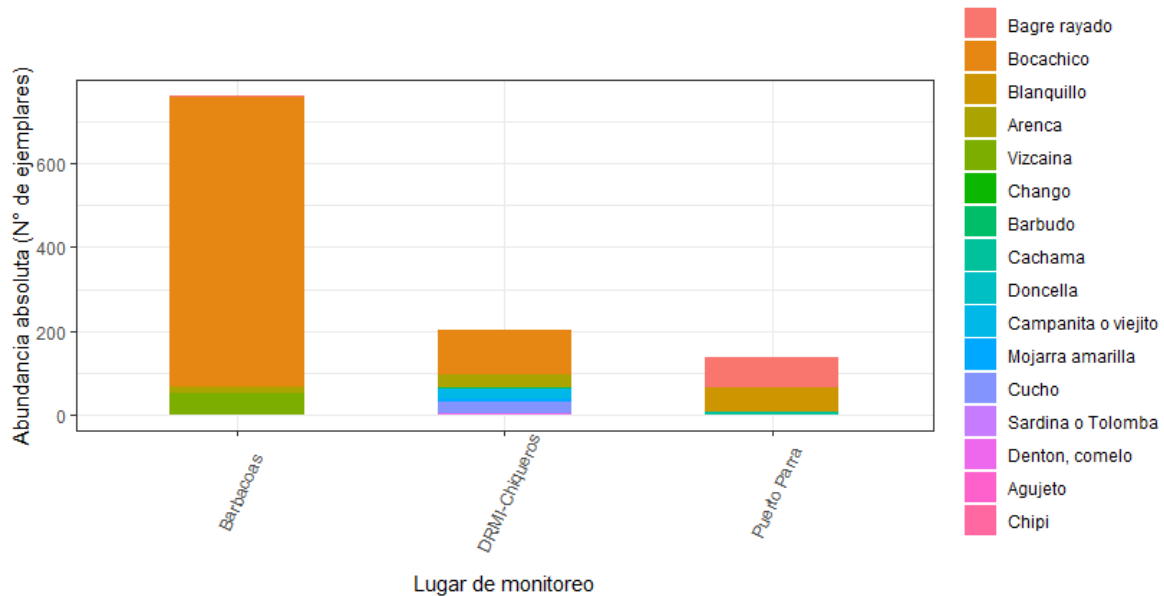
k)



l)

Foto 16. Principales especies de interés comercial registradas durante los monitoreos biológico-pesqueros bajo el marco del proyecto Magdalena-Cauca Vive durante el periodo septiembre - noviembre de 2021

- a) *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, b) *Hypostomus* sp., c) *Megaleporinus muyscorum*, d) *Caquetaia kraussii*, e) y f) *Prochilodus magdalenae*, g) *Triportheus magdalenae*, h) *Curimata mivartii*, i) *Cynopotamus magdalenae*, j) *Sorubim cuspidus*, k) *Plagioscion magdalenae*, l) *Cyphocharax magdalenae*.



fuentes: F.Natura #MagdalenaCaucaVive

Figura 20. Comparación en el volumen de captura (expresado como número de ejemplares) registrado por especie en los diferentes lugares de monitoreo biológico-pesquero bajo el marco del proyecto Magdalena-Cauca Vive durante el periodo septiembre - noviembre de 2021.

#### 4.3.1.3.1. Áreas de pesca

La pesca artesanal que tiene lugar en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, abarca como principales áreas de extracción el caño de conexión Barbacoas, su confluencia al río Magdalena y el cuerpo de agua más próximo dentro del complejo cenagoso, ciénaga La pequeña. El área total aproximada de los espejos de agua (ciénaga la Pequeña y ciénaga grande) del DRMI abarca una extensión de 18.93 km<sup>2</sup>. Se ubicaron 15 principales caladeros en la ciénaga La Pequeña y 11 en la ciénaga Grande, Figura 21.

En términos generales, la ciénaga La Pequeña, sostiene la actividad de pesca que allí se realiza, de manera individual o en colectivo, pesca en corraleja. La descripción general de los caladeros y ubicación en la Figura 22.



Figura 21. Principales áreas de pesca en el DRMI Barbacoas catalogadas como AES (Áreas de Explotación Sostenible) utilizadas por las comunidades de pescadores locales y foráneos.

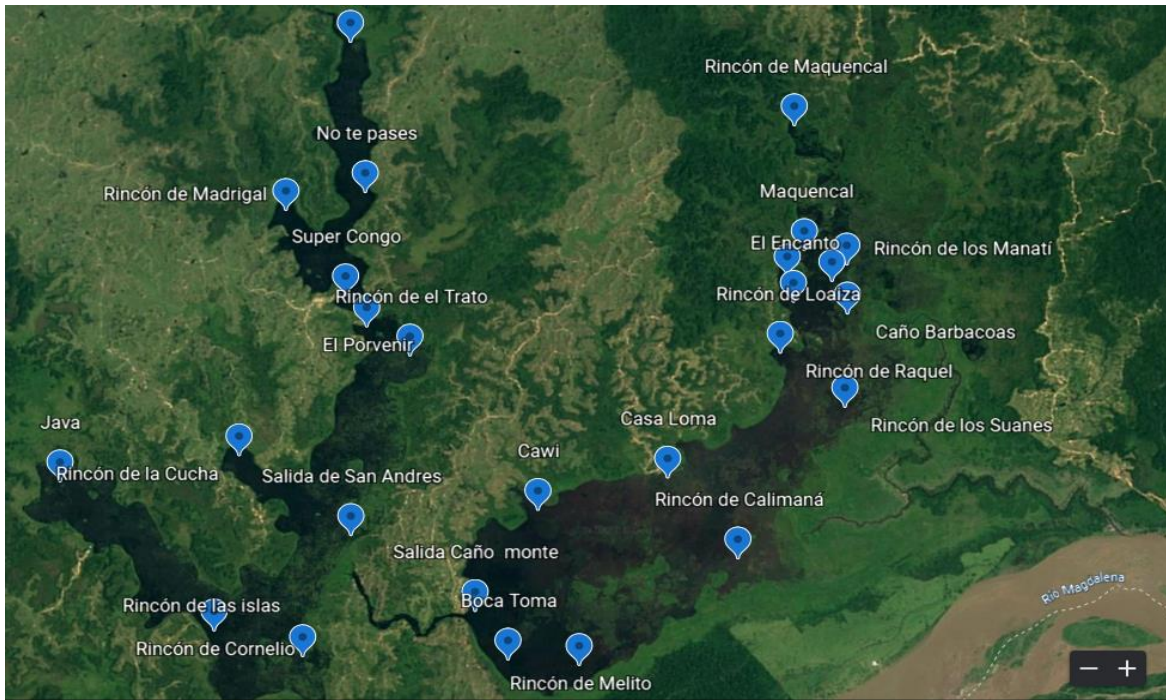


Figura 22. Ubicación de los principales caladeros de pesca en el DRMI Ciénaga de Barbacoas. Información obtenida a partir de talleres de zonificación de caladeros de pesca con la comunidad local de pescadores.

De todo el ejercicio realizado con las comunidades y el análisis de la información, se realiza una propuesta de ordenamiento pesquero que se presenta en el **Anexo 8**.

#### 4.3.1.4. Actividad turística

En el DRMI ciénaga de barbacoas la actividad turística es incipiente, las actividades turísticas son poco frecuentes y se menciona más como una actividad potencial. Es importante acotar que con base a información secundaria el municipio de Yondó a partir de su Plan Turístico del año 2015 presenta La ruta de Barbacoas, como una de las propuestas turísticas de la región. En la zona existen ejemplos actuales del ejercicio de actividades turísticas, por ejemplo, la organización Asoambiental opera la llamada Ruta Barbacoas Biochicoas, en donde se llevan a cabo actividades como: paisajismo a partir de la observación del complejo cenagoso y el avistamiento de aves y mamíferos, recorrido por el espejo de agua, caminatas ecológicas y faenas de pesca artesanal.

Así mismo, en el territorio se encuentra una serie de atractivos turísticos distribuidos en todo el territorio del área protegida, dicha información es producto de los recorridos del equipo de trabajo de la Fundación Pangea y dialogo con pobladores y conocedores de la región, dentro de los atractivos se mencionan los siguientes:

- Cuerpos de Agua, dentro de los cuales se reportan las ciénagas grande y pequeña, ciénaga de Santa Clara (2 espejos de agua) y ciénaga de La Ganadera.
- Fragmentos de Bosque Natural de bosque húmedo tropical presentes en la reserva de la sociedad civil San Bartolo, localizada en el sector occidental del área protegida, con dos (2) nodos de vegetación de considerable tamaño en donde se puede observar fauna y flora propia de la región. Los bosques naturales del sector de Rancho Verde, Palestina, La reserva del Silencio propiedad de la Fundación Biodiversa Colombia, los bosques presentes entre el río Magdalena y la ciénaga Grande denominados El Taladro y el sector de Maquencal. También se tiene presente el bosque de Montenegro y El Porvenir.
- Isla de Mata de Bambú, presente en el complejo cenagoso y la Isla de la negra Albaalicia, antiguamente era un bar donde los pobladores se divertían, esta también es denominada Isla del Amo, localizada en la Ciénaga Grande en la hacienda El Porvenir.
- Quebradas Chispas, Santa Martina y Caballo blanco.
- Casas antiguas, Hacienda San Bartolo, Casa del Porvenir y Casa de Bodegas.
- Antiguo cementerio, se localiza en el predio Cabañas de Barbacoas al frente del denominado "botadero", correspondiente al antiguo cementerio local donde sepultaban a los muertos de la región.
- El "Botadero", lugar en el que antiguamente los pobladores de la región colocaban las cargas, en especial por donde se extrajo gran cantidad de madera aprovechada de los bosques de Barbacoas.

##### 4.3.1.4.1. Alojamiento

En la región se presenta un incipiente turismo, donde se cuenta con algunos hospedajes en los predios La Esperanza, El Silencio y Cabañas de Barbacoas que cuentan con una capacidad de alojamiento de 15, 40 y 30 personas aproximadamente.



#### 4.3.1.4.2. Actividades Desarrolladas

- Maratón Náutico a fin de año sobre el río Magdalena viene desde La Dorada (Caldas) y se desarrollan actividades de botes de competencia y botes de turismo, desarrollada en el mes de octubre a final del mes.
- Ruta mágica por espejo cenagoso de Barbacoas desarrollado por Asoambiental.
- Senderismo, esta actividad se desarrolla en la reserva El Silencio, donde se cuenta con 6 senderos a saber:
  - a) Sendero que atraviesa el monte (4 km aproximadamente)
  - b) Corredor de Aullador (2,5 km aproximadamente)
  - c) Sendero Ateles (Longitud de 3 km)
  - d) Sendero del Paujil (Longitud de 3 km)
  - e) Corredor del Jaguar (Longitud de 5 km aproximadamente)
  - f) Sendero de Guacamayas (En todo el territorio)

Los anteriores senderos se encuentran en buen estado y bien señalizados.

#### 4.3.2. Análisis sectorial

A continuación, se relacionan los macroproyectos sectoriales cuyas áreas de influencia están inmersas en el Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénagas de Barbacoas.

Sobre el polígono del área se ejecutó un proyecto de interconexión eléctrica denominado Interconexión Noroccidental 500/230 Kv-UPME 03 – 2014 (Asociada a la Conexión Porce III-Sogamoso), adelantado por la empresa ISA INTERCOLOMBIAS.A E.S.P, el cual luego de modificación de su licencia ambiental (por un cambio en el trazado de la línea) se traslapa brevemente en la vereda Santa Clara, cruzando el río San Bartolo y continuando por la margen izquierda de dicho río.

Así mismo, existen múltiples superposiciones del área protegida con polígonos de exploración de hidrocarburos y algunos títulos mineros en el DRMI (Tabla 36 y 37).

Es importante aclarar que, con relación a los polígonos de exploración de hidrocarburos, ya se han realizado múltiples actividades de exploración al interior de Ciénagas de Barbacoas, actividades que hacen parte de los proyectos mencionados en la tabla anterior. En el Mapa 15 se presentan los diferentes bloques de hidrocarburos de acuerdo el último mapa de Tierras de la ANH (Tabla 36).

Tabla 36. Estado de los bloques de hidrocarburos en el DRMI Ciénaga de Barbacoas

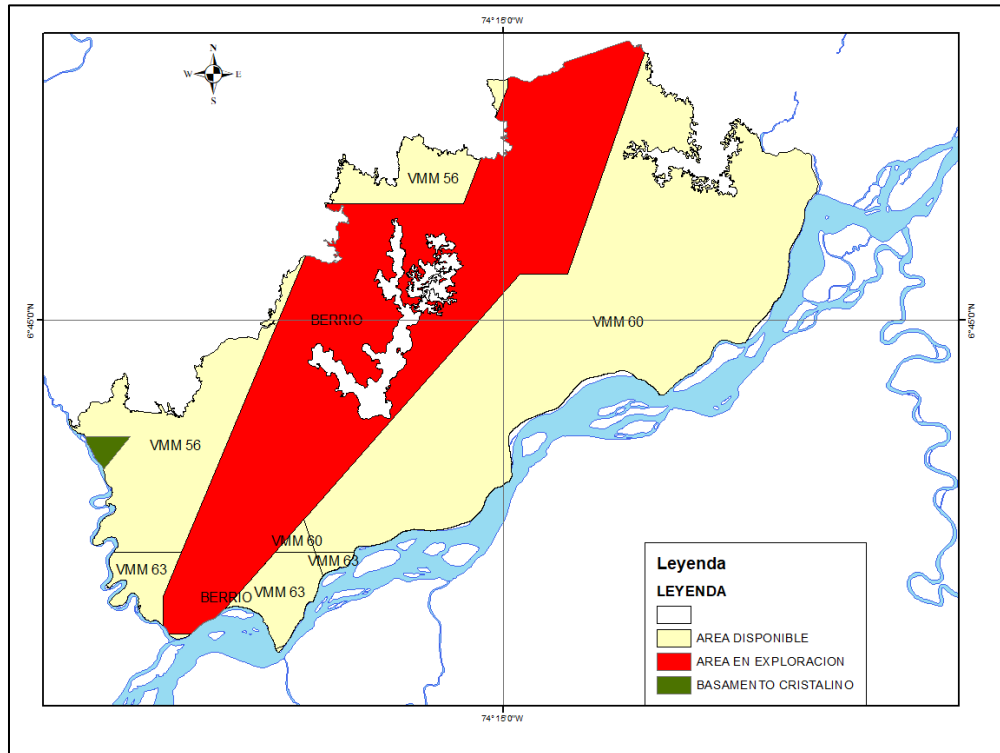
CONTRATO	CLASIFICAC	OPERADOR	LEYENDA	ÁREA EN HA
BERRIO	Asignada	COLPAN OIL & GAS LTD	Área En Exploración	41,353216
VMM 63	Disponibile	ANH	Área Disponible	4,276439
VMM 56	Disponibile	ANH	Área Disponible	13,15316
VMM 60	Disponibile	ANH	Área Disponible	40,833574
BERRIO	Asignada	COLPAN OIL & GAS LTD	Área En Exploración	41,353216





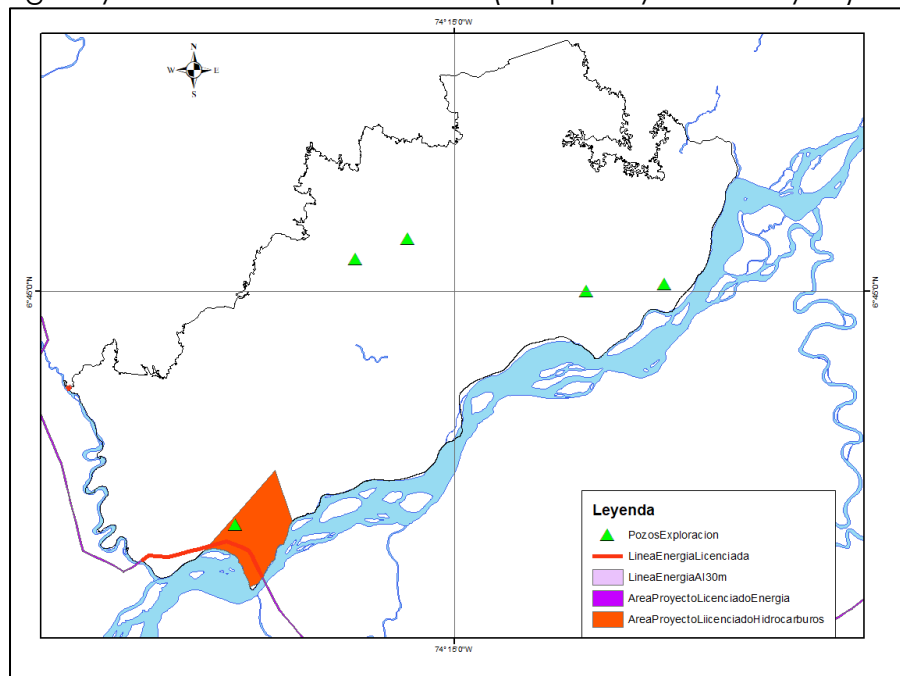
VMM 63	Disponible	ANH	Área Disponible	4,276439
VMM 60	Disponible	ANH	Área Disponible	40,833574

Fuente: ANH, Mapa de Tierras 26 de noviembre de 2021



Mapa 15. Bloques de hidrocarburos en el DRMI Ciénaga de Barbacoas

A continuación, se presentan referencias a las actividades licenciadas al interior del área protegida y actividades adelantadas (Mapa 16 y Tabla 37 y 38).





Mapa 16. Proyectos licenciados y actividades adelantadas

El área de proyecto licenciada corresponde al LAM 3884 solicitado inicialmente por Kappa Resource Colombia Ltd. Una vez revisado el expediente en el ANLA se identifica que se otorga licencia ambiental mediante la Resolución No. 2065 de 27 de noviembre de 2007, denominado Área de Exploración La Arrinconada, Bloque Alhucema, ubicada en el municipio de Yondó, en el cual se propone la perforación de pozos exploratorios, entre otras actividades. Para el año 2009 la empresa renuncia al contrato con la ANH, debido a que el pozo exploratorio La Arrinconada se encontró seco y desistieron de realizar más pozos. En el momento de la renuncia se revisa el estado del cumplimiento de la inversión del 1%, encontrando que esta obligación no se ha cumplido. Esta empresa es absorbida por Pacific Stratus Energy y luego cedida la licencia a Frontera Energy Colombia, quien asume el cumplimiento de la obligación de la inversión del 1%. Finalmente, el área aprobada para la inversión del 1% en un proyecto de restauración en la Reserva El Silencio, que se encuentra igualmente dentro del DRMI Ciénaga de Barbacoas, y que se empezó a ejecutar el presente año por parte de Fundación Biodiversa, y que está proyectado desarrollarse en 3 años.

Para el 2010 se reportó el desmantelamiento de la infraestructura del pozo desarrollado, y actualmente solo se reporta vigente la licencia, porque está pendiente de cumplirse a cabalidad la inversión del 1%, más desde 2009 ya hay un desistimiento de realizar más pozos exploratorios.

Tabla 37. Pozos de exploración de hidrocarburos, como actividades que se han realizado dentro del DRMI Ciénaga de Barbacoas

POZOS DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS		
Fuente	Latitud	Longitud
Montenegro - 1	1239593,81	976576,571
Caldo V - 1	1240467,95	978893,379
Sardinata - 1	1238461,78	990218,298
Zahino - 1	1238170,51	986763,714
Arrinconada - 01	1227884,3	971292,321

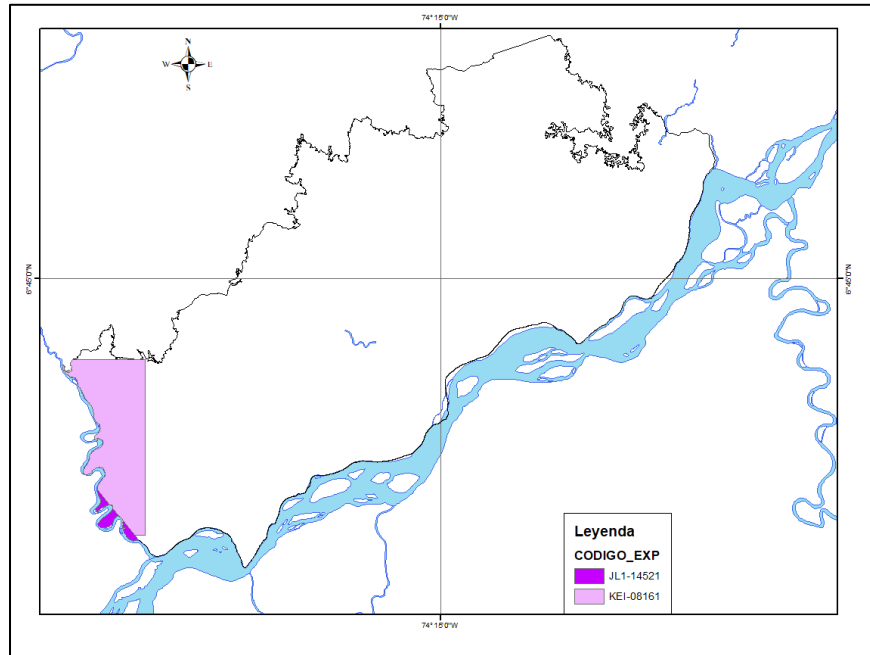
Tabla 38. Líneas de energía licenciadas, oleoductos y gasoductos dentro del DRMI Ciénaga de Barbacoas.

LÍNEAS DE ENERGÍA LICENCIADAS, OLEODUCTO Y GASODUCTOS			
EXPEDIENTE	OPERADOR	PROYECTO	DESCRIPCION
LAM0318	Oleoducto Central S.A. Ocesa S.A.	Oleoducto Cusiana La Belleza Vasconia Coveñas e instalaciones anexas	
LAM0062	Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P. - TGI S.A. E.S.P.	Gasoducto Barrancabermeja – Neiva Y 18 ramales de distribución	
LAV0068-00-2016	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P.	Línea de Transmisión Asociada a la Conexión Porceli- Sogamoso A 500 Kv	Tramo Licenciado
LAV0068-00-2016	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P.	Línea De Transmisión Asociada a la Conexión Porceli- Sogamoso A 500 Kv	Modificación de Licencia

Fuente: ANI, 2021



Igualmente, en el tema minero hay dos títulos mineros, hacia el costado occidental del DRMI Ciénaga de Barbacoas, sobre el río Bartolo y sobre la RNSC San Bartolo (Mapa 17 y Tabla 39)



Mapa 17. Títulos mineros vigentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas

Tabla 39. Títulos mineros vigentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.

CODIGO EXPEDICION	MODALIDAD	MUNICIPIOS	AREA_HA	ETAPA	SOLICITANTE	MINERALES
KEI-08161	Contrato de concesión (L 685)	Puerto Berrío, Yondó (Cassabé)	2793,6607	Explotación	(55344) Mineras Bodegas S.A.S	Arenas, arenas y gravas silíceas, minerales de oro y sus concentrados, minerales de plata y sus concentrados
JL1-14521	Contrato De Concesión (L 685)	Cimitarra, Puerto Berrío, Yondó (Cassabé)	7461,9275	Exploración	(12565) Nueva Granada Minerales S.A.S	Minerales de oro y sus concentrados

Fuente: ANM, 2021

Según comunicación escrita por parte de la Secretaría de Infraestructura Física del Departamento de Antioquia, mediante oficio radicado 201500462179 del 15 de diciembre de 2015, "No se tiene proyección de apertura, rectificación y/o pavimentación de las vías de competencia de la Gobernación de Antioquia".

De acuerdo con el Acuerdo No. 493 de 2017, se realizó una sustracción del DRMI Ciénaga de Barbacoas, para el establecimiento de torres de energía de alta tensión, por parte de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P, cuyas áreas se encuentran reportadas en la Tabla 40.



Tabla 40. Relación de las áreas sustraídas del DRMI Ciénaga de Barbacoas para proyecto de líneas de transmisión de energía eléctrica mediante Acuerdo No.493 de 2017

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LA SUSTRACCION	AREA_HA
Plaza de tendido	Plaza SB-2	0,76
Acercamiento árbol (75)	Árbol	0,25
Sitio de torre	TS260VNV	0,04
Sitio de torre	TS273VN	0,04
Sitio de torre	TS263VV	0,04
Sitio de torre	TS262VV	0,04
Sitio de torre	TS261V	0,04
Sitio de torre	TS264VV	0,04
Sitio de torre	TS272V	0,04
Sitio de torre	TS265VV	0,04
Sitio de torre	TS271VN	0,04
Sitio de torre	TS266VV	0,04
Sitio de torre	TS270VN	0,04
Sitio de torre	TS267VV	0,04
Sitio de torre	TS268VV	0,04
Sitio de torre	TS269V	0,04
Sitio de torre	TS274	0,04
<b>TOTAL</b>		<b>1,61</b>

Fuente: Acuerdo No.493 de 2017, Corantioquia

#### 4.3.3. Dinámica poblacional

La población asentada en el área del Complejo Cenagoso Barbacoas se puede dividir en tres categorías principales:

- La comunidad de pescadores del caserío de Bocas de Barbacoas.
- Los dueños de las fincas.
- Los trabajadores de las fincas.

En las veredas como Barbacoas y Bocas de Barbacoas, la población se caracteriza por rasgos físicos y lugares de origen asociados a la población afrocolombiana, como Chocó, Sur de Bolívar y Barrancabermeja, pero sin afiliación cultural o autor reconocimiento como pertenecientes a un grupo, en su gran mayoría se autor reconocen como mestizos.

Los pescadores, provienen de departamentos como Chocó, Tolima, Santander, Costa Atlántica y Antioquia. Algunos de ellos, se han visto afectados por las olas de violencia del país, ya que han sido personas víctimas de desplazamiento forzado y han encontrado en la Ciénaga, una posibilidad de mejorar sus condiciones de vida y las de sus familias, aumentando sus ingresos por medio de las actividades pesqueras.



Foto 17 Pescadores Artes de pesca en la ciénaga de Barbacoas

A diciembre de 2019, por información suministrada por una lideresa en la vereda Bocas de Barbacoas habitan aproximadamente 80 personas, de los cuales el 75% (45 hombres, 15 mujeres) son mayores de edad y el 25% restante son niños y niñas (14 niños y 6 niñas), esta población es denominada como flotante debido a que en épocas de subienda, se han registrado hasta ciento veinte (120) personas en la vereda, que provienen generalmente de Puerto Berrio y su permanencia está ligada directamente con la extracción del recurso pesquero del área.

Otro sector densamente poblado del territorio de la Ciénaga de Barbacoas es la vereda Santa Clara, sus habitantes son dueños de pequeñas y medianas fincas; actualmente habitan 39 familias para un total de 175 personas. Según información suministrada por el presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda Santa Clara, en los años 90, en la vereda habitaban 250 personas, población que ha disminuido debido a dos factores principales: el primero es la migración de sus habitantes por falta de oportunidades laborales y económicas, y el segundo debido a que muchos han comprado los predios vecinos para ampliar sus potreros (existían 51 predios al interior de la vereda, en el 2019 son 39 predios), obligando al desplazamiento de los antiguos dueños a otros sectores.



Figura 23: Dialogo con los habitantes de las veredas.

Por otro lado, en el territorio de la ciénaga de Barbacoas se han constituido grandes fincas de vocación ganadera, con extensiones de hasta 10.000 hectáreas, pertenecientes en su mayoría a pocos terratenientes que viven en ciudades cercanas y aunque son finalmente quienes toman las grandes decisiones sobre el destino de sus terrenos, solo visitan las fincas ocasionalmente, lo cual dificulta los acercamientos y conformación de acuerdos con el resto de la comunidad y con las autoridades municipales y ambientales (información obtenida a través de diálogos con la comunidad).



Figura 24: Fincas de vocación ganadera

Así mismo, se identifica entre los habitantes del complejo cenagoso, a los administradores de las fincas, sumando la habitabilidad de hasta 20 trabajadores permanentes por cada una de estas, provenientes de la Costa Atlántica, Medellín, Puerto Berrio, Sincelejo, Urabá, entre otros. Se ha identificado, además, que, en determinadas épocas del año, dicha población fluctúa, alcanzando un número hasta 40 trabajadores por finca. (Corantioquia & Fundación Biodiversa, 2011). En general, los trabajadores permanecen en las fincas, algunos en campamentos o casas por un periodo máximo de hasta 5 años, pero es común encontrar personas que llegan a la región durante periodos entre tres a seis meses.

Entre los administradores, se encuentra que las mujeres se encargan de las labores domésticas de las fincas, mientras que los hombres desempeñan tareas diferentes, como ordeñar, vacunar el ganado, rotarlo, guadañar, arrancar maleza y fumigar pastos y productos agrícolas, algunos son catalogados y reconocidos en la región por las labores que realizan como son los vaqueros, volqueteros y los mayordomos o administradores, encargados de garantizar que el trabajo funcione.

#### 4.3.4. Caracterización Cultural

La población residente en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, está distante del casco urbano del municipio de Yondó, lo que hace que sus relaciones comerciales, sociales, familiares, religiosas, económicas y políticas, sean más estrechas con el municipio de Puerto Berrio debido a su cercanía, dando como resultado que algunos habitantes de veredas como San Bartolo y Santa Clara no se identifiquen como Yondosinos, debido también a las pocas ayudas que reciben por parte del municipio y la poca presencia que hacen sus representantes en el territorio. (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017).

En la zona sur del polígono que se compone de las veredas Barbacoas, San Bartolo, Ciénaga Chiquita, se da una estrecha relación con el municipio de Puerto Berrio; muchos de sus habitantes tienen origen en esa localidad, por lo tanto, poseen vínculos que se sostienen ya hace varias décadas. La población de esta área se define culturalmente con características paisas y todo lo que esto implica, como la organización familiar y social, el tipo de aprovechamiento, valoración y forma de apropiación de los recursos (Fundación Biodiversa & TNC, 2014, citado en (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017)



Según los actores locales, en las veredas del DRMI no existe variedad de actividades deportivas, recreativas, religiosas o culturales que permitan el desarrollo o fortalecimiento de procesos de socialización, esto se ve reflejado en que no se evidencia acciones que faciliten la vinculación de la población y por ende el aprovechamiento del tiempo libre, sin embargo, es común ver en muchas de ellas, a los hombres que habitan en el sector, participando activamente de partidos de fútbol que ellos mismos propician.

En la vereda Bocas de Barbacoas, los únicos espacios de esparcimiento son los juegos de mesa como las cartas, naipes, dominó, entre otros. De igual manera, los fines de semana las personas se desplazan hasta una tienda donde llevan a cabo prácticas de baile y consumo de algunas bebidas.

La religión que prevalece es la católica, seguida por la cristiana, aunque gran cantidad de la población son católicos no practicantes, no existe ninguna iglesia católica dentro del polígono, pero sí centros cristianos; las personas católicas en algunas de las veredas, como Barbacoas y Santa Clara, realizan una o dos veces al año bautizos y confirmaciones. (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017).

#### 4.3.5. Sistemas tradicionales de uso y conocimiento de la biodiversidad

La esencia de los humedales se manifiesta en muchos de los objetos cotidianos como la comida, la vivienda, los utensilios y el vestuario, los cuales son algunas de las innumerables expresiones del conocimiento, apropiación y transformación de la riqueza biológica de estos ambientes (Jaramillo Vila, Cortés-Duque, & Flóres Ayala, 2015).

Las comunidades obtienen de los bosques, ríos, quebradas y caños cercanos, múltiples recursos como peces, fibras, hojas, semillas de plantas y animales, que son utilizados para la preparación de alimentos, la cura de enfermedades, la elaboración de artefactos para las actividades productivas y la construcción de viviendas. Estos recursos y sus respectivos usos hacen parte de los sistemas tradicionales del conocimiento de la biodiversidad que constituyen un conjunto socialmente regulado de valores, conocimientos, prácticas, tecnologías e innovaciones, desarrollado por la comunidad en su relación con la biodiversidad, para garantizar su propia subsistencia a través de las actividades desarrolladas como la agricultura, las actividades pecuarias, la caza, la pesca y la medicina tradicional.

Para la población del DRMI la cacería y la extracción de productos forestales hacen parte de su arraigo cultural. Algunas familias se resisten a dejarlas, pese a las prohibiciones y restricciones, porque las han practicado por generaciones. En el caso de la leña, se resisten, pues representa un ahorro en la economía familiar, en tanto disminuye el consumo de energía eléctrica o de gas, que tiene un costo monetario y también por motivaciones culturales, relacionadas con sus tradiciones gastronómicas (sabor de la comida a leña).

- **Caza**

Aunque en los espacios comunitarios y grupales los actores participantes a los talleres manifestaron que en la zona no se practica la cacería y que el consumo de

animales del bosque es esporádico, en algunas charlas informales y acercamientos particulares con algunos miembros de la comunidad, refirieron que la caza sigue siendo una problemática en la zona, sin embargo, al consultar las fuentes de información secundaria no se encontró ningún registro o dato que evidencie dicha práctica.

Dentro del discurso de algunos pobladores es común encontrar que se realiza captura y comercialización de especies acuáticas para ser vendidas a acuarios en Barrancabermeja y Bogotá, así mismo en las veredas existen familias que salen a cazar chigüiros, tortugas y sus huevos, guaguas, cafuche (marrano de monte), entre otros, justificando la caza para su seguridad alimentaria.

En la zona se comercializan especies de gran valor alimenticio como el Chigüiro, el cual es distribuido en restaurantes de la región y la tortuga, especialmente sus huevos, toda vez que cuentan con un alto precio en el mercado.

Finalmente, en los talleres participativos, manifestaron que el Mico Choibo, es cazado para extraerle el cerebro, ya que se tiene una creencia que sirve para curar el paludismo.

- **Pesca**

La cultura material y las tradiciones desarrolladas en El Complejo Cenagoso se transmiten de generación en generación, los niños aprenden de sus familiares las artes de pesca y comienzan a ser pescadores a partir de edades tempranas. Los niños pescan con atarraya cerca de sus casas en el caño Barbacoas o en el río Magdalena, mientras que los hombres adultos pescan con atarraya en el río Magdalena, las Ciénagas y en caño Bandera, Mosquitera y Caño Monte. La pesca es una actividad practicada en equipo, en su gran mayoría por hombres, aunque existen mujeres dedicadas a esta actividad o que acompañan a su pareja a pescar. Para el desarrollo de esta actividad se necesita como mínimo dos personas, para la pesca con atarraya se requiere de dos a tres personas, con trasmallo de tres personas y con chinchorra de cuatro personas (Convenio Corantioquia - CIER, 2016).

Los pescadores de la zona tienen diferentes horarios para salir de pesca, algunos salen a las 3, 4 o 5 de la mañana, otros prefieren en la noche. Desde las 5 de la tarde preparan los equipos para la faena (anzuelo y atarraya).

Así mismo, algunos pescadores mencionan que hace 10 años atrás, pescaban varias especies que medían entre 80 y 150 cm., les pagaban entre 2000 y 3000 pesos por cada unidad, en la actualidad solo pescan entre 18 y 25 cm., y les pagan 800 pesos por kilo.

- **Uso tradicional de las plantas**

El conocimiento de las plantas medicinales es milenario y ha trascendido por generaciones gracias a la tradición. Se considera que nuestros antepasados obtuvieron el conocimiento de estas especies después de distinguir entre las que servían para comer y aquellas que tenían algún efecto en su organismo, por lo que a partir de esto empezaron a diferenciarlas y seleccionarlas (Santillán, 2012).





En este sentido la dificultad que presentan los moradores de la zona para acceder a un centro médico por cuestiones de movilidad y de recursos, ha permitido conservar la tradición de utilizar las plantas medicinales para aliviar algunos síntomas o enfermedades, solamente cuando una enfermedad reviste alguna complejidad se trasladan al hospital de Puerto Berrio o Yondó.

Para que una planta sea considerada medicinal, tiene que tener propiedades curativas o preventivas para algún padecimiento. Sin embargo, no necesariamente toda la planta tiene que cumplir con estas características, pues algunas veces solo es utilizada una parte de ella como el fruto, la raíz o la corteza (Santillán, 2012).

Según el estudio técnico jurídico para la declaratoria de la Ciénaga de Barbacoas, 2017, entre las plantas que se siembran y se conservan con fines medicinales, se registra la marihuana, la cual es utilizada para calmar los dolores óseos.

En el mismo documento, se plantea que las plantas extraídas de las ciénagas son: el cadillo y árnica, para curar la enfermedad producto de la picadura de raya de río; las plantas se hierben, el vapor que se genera lo debe recibir la herida con el fin de que penetre y salga la infección, después la persona se lava la herida con esta agua para desinflamar la hinchazón. (com pers, 2016, citado en (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017).

Además, para este tipo de picadura común en la zona, se utilizan otros elementos y prácticas como el uso de tabaco machacado para desinflamar y cerrar la herida. Con este tipo de picaduras se deben tener restricciones como evitar el tener relaciones sexuales, ya que la inflamación aumenta, no se debe tener contacto con una mujer que está menstruando o embarazada, ya que se infecta más la herida y no sana (com pers, 2016, citado en (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017).

Así mismo, en los talleres de diagnóstico realizado por la Fundación Pangea 2019, referenciaron otras plantas que se encuentran en la zona, como es el caso del yarumo para los triglicéridos, la mata raya para el asma, guarumo triglicéridos, árnica para los golpes, guayabo colesterol, leche de mora para el dolor de muela, ceiba para el dolor corporal, el anamú para la gripa, para la mordedura de culebras utiliza 7 plantas con tabaco y alcohol, el Cedrón (pepa café) para las amibas, se seca la pepa, se raspa y se toma con agua tibia.

#### 4.3.6. Patrimonio arqueológico

En el estudio de impacto ambiental para actividades de exploración en el bloque Berrio, Antioquia, realizado en el año 2014 por las empresas Colpan y Biodesa, en el capítulo 3 "Caracterización del área de influencia del proyecto" pág. 470 y 471, se menciona que en el área del DRMI, se presentan condiciones propicias para el hallazgo fortuito de vestigios prehispánicos durante el desarrollo de cualquier actividad que implique remoción del subsuelo y que pueden conducir a que se genere un impacto negativo al patrimonio de la nación.

Como es el caso del predio "El caballo" en la vereda Bocas de Barbacoa, donde se presenta abundantes cantidades de materiales líticos en superficie. Todo esto se ubica en un área que abarca cerca de dos hectáreas, y en ella predominan las



zonas de lomas y ondulaciones, además de esto, presenta como fuentes hídricas cercanas el río Magdalena y la ciénaga conocida como “Ciénaga Grande”.

En el predio “Rancho Verde”, en la vereda de Bocas de Barbacoas, con el río Magdalena y el Caño Barbacoas como principales recursos hídricos, se encuentra abundantes vestigios arqueológicos en superficie, únicamente constituyéndose por elementos líticos, este sitio presenta predominio de lomas y ondulaciones abarcando un área aproximada de 3 hectáreas.

Dentro de la vereda Santa Clara a muy corta distancia de la ciénaga “El Dorado”, en el municipio de Yondó, se encuentra este sitio de incidencia arqueológica. Allí, uno de sus pobladores el señor Hernando Orozco, referenció actividades de guaquería en una loma aledaña a su vivienda, igualmente el señor Orozco permitió el registro de algunas piezas que reposan en su custodia que han sido producto de hallazgos fortuitos ocurridos a raíz de actividades de adecuación en su propiedad.

#### 4.3.7. Servicios públicos

La baja cobertura de los servicios básicos de salud, educación, agua potable, alcantarillado y electrificación y las mínimas oportunidades de generación de ingresos, produce una relación causa-efecto que genera pobreza y problemas ambientales en los habitantes del territorio.

De acuerdo con los cálculos de DANE el 46,3% de los hogares de Yondó se encuentran en condición de pobreza, es decir, al menos cuatro de cada diez hogares del municipio en encuentran privados de acceso a bienes y servicios básicos como el agua potable, servicio sanitario, salud y educación. Si se compara este indicador con el registro del promedio departamental para ese mismo período, el cual fue de 19,6% existe una brecha de 26,7 puntos porcentuales más en el municipio de Yondó; lo cual implica que existe un desafío significativo para mejorar las condiciones de vida de las familias yondosinas, al cual busca responder el Plan de Desarrollo Esperanza, Paz y Progreso 2020-2023.

Cuando se analiza el comportamiento de este indicador por zona, se observa que en el área rural existe mayor incidencia de pobreza, lo cual evidencia que al menos la mitad de los hogares en el área rural, se encuentran en condición de pobreza, provocando desequilibrios territoriales dado el menor acceso a servicios de salud, educación, agua potable y saneamiento básico; situación que además está estrechamente relacionada por la deficiencia de infraestructura para la prestación de estos servicios a los residentes rurales del municipio.

No se cuenta con el servicio de energía eléctrica más que algunas implementaciones de paneles solares y generadores de energía a base de gasolina. En términos de acueducto, la vereda obtiene el recurso a través de un pozo que fue activado recientemente gracias a recursos provenientes de la Corantioquia e impulsado por organizaciones como Biodiversa Colombia y TNC (con apoyo del BMU-IKI).

En contraste, otras veredas del área protegida cuentan con una mejor cobertura de servicios públicos, según la información recolectada a través de entrevistas y observaciones en campo, se puede afirmar que las veredas San Bartolo, Santa Clara, Barbacoas, El Porvenir, Ciénaga Chiquita cuentan con cobertura de energía



de un 100%, la vereda La Ganadera de un 80%. Por su lado las veredas Santa Clara y Barbacoas cuenta con pozos profundos, donde el agua es extraída con motobomba de aljibes, en la vereda La Ganadera se extrae el agua de pozos semiprofundos. En otras veredas el agua lluvia y el agua de la ciénaga es utilizada para bañarse, lavar ropa y utensilios o para la preparación de los alimentos, algunas personas utilizan agua potable para cocinar, el agua es comprada en los cascos urbanos.

En la zona es evidente la utilización de la leña como combustible, ante la imposibilidad de acceder al gas ya que no existe la prestación de este servicio, y algunas familias se les hace inalcanzable la adquisición del gas propano, un alto porcentaje de las familias asentadas en la zona utilizan la leña como combustible, lo que, si bien por un lado es la expresión de una alta capacidad adaptativa al medio, igualmente es expresión de un deterioro paulatino del DRMI.

Ninguna de las veredas que entran en el polígono protegido, cuenta con un centro de atención en salud, existen curanderos y parteras. Cuando una persona se encuentra en delicado estado de salud se debe trasladar a municipios cercanos como Puerto Berrío o Yondó.

La falta de cobertura en las veredas alejadas hace que las condiciones de vida de muchos habitantes resulten precarias y que se presenten muertes al no existir un plan de prevención de enfermedades. Se han reportado casos de muerte en mujeres gestantes, las cuales por falta de asistencia mueren en el parto, la poca cobertura de servicios públicos y de atención en salud, genera condiciones de vida dignas. (Penagos, 1982, citado en Estudio Técnico Jurídico para la Declaratoria de la Ciénaga de Barbacoas, 2017).

#### 4.3.8. Vivienda y educación

Con respecto al caserío de Bocas de Barbacoas, este cuenta con aproximadamente 100 viviendas denominadas "ranchos", algunas son construcciones conocidas como palafitos. La madera más común para la construcción de estas viviendas es bojomoloso, mimbre, chichatoe bambú y guadua, las cuales nacen a orillas del río Magdalena y en las islas de las Ciénagas, el maquenque (palma que crece en las planicies inundables) es utilizado para hacer las tablas o escaleras de la casa, traído del bosque detrás del caserío-plástico o zinc para el techo y tierra para el piso. (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017).

Es importante precisar que en el municipio de Yondó la educación está bajo la coordinación de la Gobernación de Antioquia, específicamente con la parte organizacional y operativa relacionada con la planta de docentes y personal administrativo de las instituciones y centros educativos; esto debido a que Yondó es un Ente Territorial no certificado en EDUCACIÓN.

Dentro del polígono se encuentran dos centros educativos: CER Santa Clara, CER El Dorado ambas ubicadas en la vereda Santa Clara, las cuales brindan el servicio a un total de 78 estudiantes.

La escuela ubicada en la vereda Bocas de Barbacoas se clausuró en el año 2016, ya que el municipio no destinó docente debido a la disminución de estudiantes, viéndose afectada la población en edad escolar, ya que para acceder a educación deben desplazarse en lancha o canoa hasta la vereda Santa Clara, lo que representan que los niños se expongan a grandes recorridos, sin el acompañamiento de sus padres, los cuales han optado por suspender sus estudios.

#### 4.3.9. Tenencia de la tierra

Los propietarios de los predios que se encuentran incluidos dentro del área protegida, se clasifican en dos categorías, propietarios (personas que cuentan con folio de matrícula inmobiliaria y aparecen en catastro departamental) y ocupantes de baldíos de la Nación.

La concentración de la tierra en la Ciénaga de Barbacoas, dadas sus actividades económicas principales (pesca y ganadería), evidencian la presencia de latifundios asociados especialmente a zonas potrerizadas, minifundios y caseríos en zonas de pesca y actividades productivas menores.

Los propietarios de pequeñas extensiones de tierra están ubicados en la vereda Santa Clara, reconocidos en el territorio como parceleros, muchos de los cuales obtuvieron sus predios en 1984, con el proceso de adjudicación desarrollado por El INCORA, en el cual se dividió la hacienda Santa Clara en 53 parcelas, enfocando sus actividades en la producción agrícola, la ganadería vacuna y de novillos debido a las capacitaciones y ofertas de créditos para el desarrollo de dichas actividades (Convenio Corantioquia - CIER, 2016). En la actualidad la cantidad de parcelas ha disminuido y en algunos sectores como Ramblas se da el latifundio, característico en muchas de las veredas del polígono (com pers, 2016).

Avances del documento técnico jurídico para la declaratoria del área estratégica denominada ciénagas de barbacoas

Los propietarios de grandes extensiones de tierra están ubicados en las veredas San Bartolo, La Ganadera, Barbacoas y un pequeño porcentaje en Santa Clara, algunas haciendas cuentan con extensiones de tierra de hasta 10.000 hectáreas. La mayoría de ellos por vivir en Puerto Berrío o Medellín, visitan sus predios esporádicamente y algunos no tienen control sobre las problemáticas en su interior como invasiones, presencia de grupos armados, cacería, tala y comercialización de madera (com pers, 2016).

En las veredas como Barbacoas y Ciénaga Chiquita gran cantidad de población están en calidad de ocupantes de terrenos baldíos Nacionales, algunos están asentados allí desde hace más de 40 años, la mayoría de sus habitantes se dedican a la actividad ganadera, un pequeño porcentaje a la producción agrícola y otro a la extracción de madera. No solo existe una apropiación de las tierras de la zona, sino también de pequeñas islas, pertenecientes al Complejo Cenagoso Barbacoas, utilizadas para concentrar el ganado bufalino (com pers, 2016).

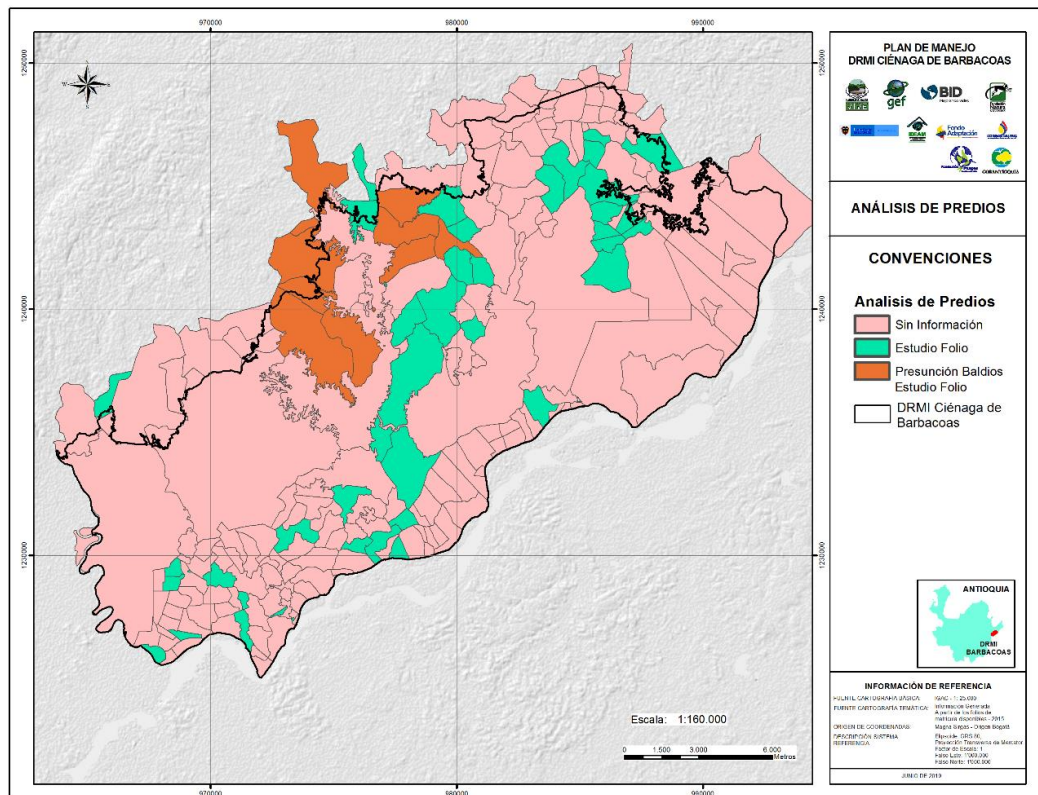
- **Estudio de predios**



Con el propósito de establecer el diagnóstico predial del DRMI Ciénaga de Barba-coas, se ha establecido un primer análisis basado en la información secundaria procedente del “ (Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, 2017). (Mapa 18)

Si bien el análisis de tenencia de la tierra realizado para la declaratoria del DRMI arrojó un total de 213 unidades catastrales dentro del polígono declarado como área protegida (así mismo la cartografía de Catastro – IGAC, al realizar el cruce con el DRMI Ciénaga de Barba-coas, reporta 213 predios). De estos solo se pudieron identificar y estudiar 56 predios con folios de matrícula inmobiliaria. Es decir, que se tiene identificada la tenencia del 23.3% de los predios dentro del DRMI, y el 76.7% de los predios carecen de información.

Este estudio registral, arrojó un total de seis mil doscientas veintisiete hectáreas y ocho mil noventa y seis metros cuadrados (6.227 ha 8.096 m<sup>2</sup>) estudiados frente a las treinta y dos mil setenta y cuatro (32.074) ha del polígono completo del DRMI. Esto quiere decir que se estudió el 19.4% del área protegida.



Mapa 18. Predios al interior del DRMI Ciénagas de Barba-coas  
Fuente: Corantioquia

Frente a esta situación, la Corporación deberá completar el inventario total de predios y hacer el respectivo reporte a las Oficinas de Registro e Instrumentos Públicos ya cuentan con la anotación registral que hace alusión al código No. 0948 - Declaración, alinderao y creación de distritos de manejo integrado, de lo contrario, se



deberá adelantar la correspondiente inscripción ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Barrancabermeja.

Con respecto a la tenencia de la tierra, el estudio permitió determinar la siguiente tipología de propiedad:

- **Propiedad privada por adjudicación de baldíos:** 55
- **Propiedad en discusión:** 1 FMI 303- 74842 (Finca Palestina No 2)

Nótese que dentro del estudio realizado se pudo evidenciar que en el 98,22% de los casos, se acreditó propiedad privada por evidenciar, en las anotaciones o en la complementación, resoluciones de adjudicación de baldíos de la nación por parte del entonces INCORA y por el INCODER, frente a un 1,78 % que no permitió acreditar la propiedad por adjudicación o por cadenas traslaticias de dominio.

Se pudo evidenciar además la existencia de propiedades con extensiones que superan las 180 hectáreas, lo que estaría por fuera del rango de adjudicación legal, en términos de la Ley 160 de 1994 y la Resolución No. 041 de 1996<sup>21</sup> en armonía con la Resolución 028 de 2002<sup>22</sup> (mediante la cual se constituye la Zona de Reserva Campesina – Valle del Río Cimitarra); sin embargo, también se pudo determinar que la mayoría de las adjudicaciones realizadas con dicha extensión territorial fueron realizadas con anterioridad a la normativa referida, situación que permite concluir la existencia de derechos adquiridos, los cuales deben ser respetados y garantizados.

No obstante, algunos baldíos adjudicados han sido objeto de englobes, lo que ha superado las extensiones permitidas por ley para este tipo de predios según la normatividad vigente, y configurándose de hecho la acumulación indebida de UAF. Tema a cargo de la Agencia Nacional de Tierras, para las respectivas investigaciones.

La información existente respecto a la tenencia de tierra es muy poca, situación que dificulta en buena medida tener una línea base óptima que permita definir lineamientos adecuados, es por tanto necesario realizar un estudio predial a profundidad. Se requiere profundizar en los estudios prediales para el DRMI Ciénaga de Barbacoas, para establecer el estado actual y la tenencia de los predios que comprenden el área protegida.

#### 4.4. ANALISIS DE ACTORES

Para realizar la caracterización y redes de actores presentes en la Ciénaga de Barbacoas, se llevaron a cabo tres (3) talleres comunitarios y uno (1) institucional, contando con la presencia de 102 actores. En cada taller, se desarrolló la metodología

<sup>21</sup> La Resolución en mención, trae consigo varias restricciones como la prohibición de adquisición de más de una Unidad Agrícola Familiar proveniente de adjudicación de baldíos. Específicamente en la ZONA RELATIVAMENTE HOMOGÉNEA No. 5 Comprende los municipios de: Puerto Berrio, Bolívar y Cimitarra, en el departamento de Santander, Yondó, Sonsón, Maceo, Nare y Puerto Triunfo en el departamento de Antioquia; Puerto Boyacá en el departamento de Boyacá; Yacopí, parte baja del departamento de Cundinamarca. Unidad agrícola familiar: comprendida en el rango de **53 a 72 hectáreas**.

<sup>22</sup> Artículo Tercero – fijar para el municipio de Yondó 2.5 unidades agrícolas familiares...como áreas máximas de propiedad privada que podrán tenerse por cualquier persona natural o jurídica o en común o proindiviso en la Zona de Reserva Campesina....



participativa del Metaplan, donde los asistentes desde sus diferentes posturas y sectores representados identificaron y reconocieron los actores institucionales y comunitarios que tienen incidencia en la Ciénaga, sus funciones, acciones, intereses.

Se destacan dentro los actores entidades públicas como Corantioquia como autoridad ambiental quien ha liderado el proceso de declaratoria del área, Asociación de Ambientalistas de Puerto Berrio (Asoambiental) que ha enfocado su trabajo en proteger las ciénagas y descontaminar los caños, elaborando proyectos con las comunidades y organizaciones medioambientales.



Organizaciones No Gubernamentales como la Fundación Natura con el proyecto "Mosaico para el Proyecto Magdalena Cauca VIVE: " propuesta de gestión en un área geográfica definida que abarca áreas prioritarias para la biodiversidad de ecosistemas acuáticos y que busca incrementar los beneficios de la conservación en los sistemas socio ecológicos, el bienestar humano por medio del ordenamiento del territorio, el manejo sostenible de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la adaptación al cambio climático (Niето, Perdomo, & Useche, 2019)

Fundación Biodiversa Colombia que viene fomentando y desarrollando la investigación y conservación en aspectos biológico, social y cultural y en otras áreas del conocimiento que aporten a la preservación del patrimonio biológico y cultural del área protegida, buscando alternativas para el desarrollo sostenible y cuenta con una superficie importante destinada a la conservación en el DRMI.

Wildlife Conservation Society -WCS desarrolla acciones en el interés por disminuir las presiones sobre la biodiversidad, por lo que trabajan en la restauración de hábitats naturales, creación de corredores estructurales, implementación de sistemas productivos amigables con el ambiente (principalmente reconversión ganadera) e impulsan la creación de reservas de la sociedad civil y otras figuras similares.

The Nature Conservancy –TNC- Trabaja en la promoción de políticas que garanticen la viabilidad y durabilidad de las iniciativas de conservación,

Se identifican otros actores los cuales fueron caracterizados y se encuentran detallados en el **Anexo 2**. y se referencian a continuación agrupados por sectores. Los sectores fueron: Económico, Productivo y extractivo, Institucional, Académico, Organizaciones de la Sociedad Civil y sector Comunitario. (Tabla 41)

Tabla 41. Actores identificados

SECTOR	ACTORES
--------	---------



Académico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Alexander Von Humboldt</li> <li>• Universidad de Antioquia</li> <li>• Universidad Católica de Oriente</li> <li>• Universidad Nacional de Colombia (UNAL)</li> <li>• Complejo Tecnológico Minero Agroempresarial Regional Antioquia-SENA</li> <li>• Institución Educativa Santa Clara</li> <li>• Centro Educativo El Dorado</li> <li>• Secretaría de educación del municipio de Yondó</li> <li>• Universidad con presencia en el Territorio (Universidad de Antioquia, Universidad Católica de Oriente)</li> </ul>
Económico Productivo y extractivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecopetrol</li> <li>• Asociación de Pescadores de la Ciénaga de Barbacoas (ASOPEBA-COA)</li> <li>• Asociación de Pescadores ASOPROAMPEB</li> <li>• Asociación de Pescadores de Yondó ASPRECY</li> <li>• Asociación de Pesca de Puerto Berrio</li> <li>• Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP</li> <li>• FEDEGAN –Federación Nacional de Ganaderos</li> <li>• COREGAN –Comité Regional de Ganaderos de Puerto Berrio.</li> <li>• Federación Nacional de Ganaderos de Puerto Berrio</li> <li>• ISA</li> <li>• Empresas Públicas de Medellín</li> </ul>
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible}</li> <li>• Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y sus entidades adscritas</li> <li>• IDEAM</li> <li>• IGAC</li> <li>• Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, Fondo de Adaptación.</li> <li>• Autoridad nacional de Licencias Ambientales ANLA</li> <li>• Autoridad Portuaria</li> <li>• Policía y ejército Nacional</li> <li>• Corantioquia</li> <li>• Cormagdalena,</li> <li>• Gobernación de Antioquia (Secretaría de Agricultura)</li> <li>• Alcaldía de Yondó</li> </ul>
Organizaciones de la Sociedad Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundación Natura</li> <li>• Asociación de Ambientalistas de Puerto Berrio (Asoambiental)</li> <li>• Asociación, Protección y medio Ambiente de Pescadores -Asoproampeb</li> <li>• Juntas de Acción Comunal (Bocas de Barbacoas, Barbacoas, Vereda Santa Clara)</li> <li>• The Nature Conservancy – TNC-</li> <li>• Wildlife Conservation Society –WCS- Colombia</li> <li>• Fundación Biodiversa Colombia (FCB)</li> <li>• Fundación Pantera</li> <li>• Fundación Humedales</li> <li>• Grupo HTM</li> </ul>
Comunitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junta de Acción Comunal Santa Clara</li> <li>• Junta de Acción Comunal Bocas de Barbacoas</li> <li>• Habitantes de la Ciénaga de Barbacoas</li> <li>• Parceleros</li> <li>• Trabajadores de Fincas</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupantes</li> <li>• Consejo Comunitario de comunidad Negra La Congoja</li> <li>• Consejo Comunitario Puerto Murillo</li> <li>• Consejo Comunitario Caño Bodegas</li> <li>• Mesa Ambiental</li> </ul>
--	--

Fuente: Fundación Pangea.

#### 4.4.1. Consejos comunitarios

Unos actores fundamentales dentro del proceso de construcción colectiva del Plan de Manejo son: i) el Consejo Comunitario Afrocolombiano de Caño Bodegas; ii) Consejo Comunitario Afrocolombiano de La Congoja y; iii) Consejo Comunitario Afrocolombiano de Puerto Murillo (ley 70 de 1993 y del decreto 1745 de 1995. Aunque sus territorios no están dentro del área protegida, tienen una estrecha relación, ya que hacen uso del patrimonio natural allí existente.

El Consejo comunitario Caño Bodegas, manifiesta que, por la distancia, poco utilizan los recursos que ofrece el DRMI, cuando hay subienda, se organizan en grupos de pescadores y van a la zona a pescar. Por su lado, el Consejo Comunitario La Congoja, en su Plan de Etnodesarrollo hace énfasis al cuidado de las fuentes hídricas entre ellas El Caño Gloria que hace parte de las aguas que nutren los espejos mayores de Ciénagas de Barbacoas; muchas de las personas que hacen parte del Consejo Comunitario La Congoja, se benefician del área protegida, ya sea por ecoturismo (desplazamiento de turistas en sus lanchas a conocer el DRMI), o por seguridad alimentaria, dado que esta ciénaga es una alternativa para la pesca, aunque sea costoso el desplazamiento hasta la zona. Finalmente, el Consejo Comunitario de Puerto Murillo, históricamente ha utilizado las Ciénagas que están dentro del DRMI, especialmente en la Ciénaga de Santa Clara, donde desarrolla actividades de pesca no comercial.

#### 4.4.2. Organizaciones campesinas

En el territorio del DRMI existen dos tipos de organización, a saber: Juntas de Acción Comunal y Asociaciones de Pescadores.

Las Juntas de Acción Comunal se constituyen en el medio de interlocución más eficaz entre las comunidades, las autoridades y la institucionalidad, como una organización de base que permite una viva participación de la ciudadanía, buscando el bienestar de sus representados; en la zona están conformadas la Junta de Acción Comunal de Bocas de Barbacoas y Santa Clara.

Igualmente, existen dos asociaciones de pescadores ASOPEBACOA creada en el 2004 y ASOPROAMPEB creada en 2016. Las Asociaciones se crearon con el fin de mejorar la calidad de vida de los pescadores a través de la participación y la representación política, el mantenimiento y la conservación de la Ciénaga y la comercialización asociativa del pescado.

En la actualidad no existe contacto entre los trabajadores (empleados) de las fincas y los habitantes de Bocas de Barbacoas, de hecho, se puede decir que existen evidentes tensiones y contradicciones sociales entre ellos. Los habitantes tradicio-



nales del caserío se quejan acerca de las prácticas poco sustentables en el aprovechamiento del recurso pesquero por parte de los empleados de los propietarios o terratenientes, tales como artes de pesca prohibidos e incumplimiento de vedas y capturas con tallas mínimas establecidas y, por a su vez, los trabajadores de los propietarios de las fincas afirman que los habitantes del caserío ingresan en las fincas para actividades de caza sin autorización de los dueños (Corantioquia & Fundación Biodiversa, 2011).

Uno de los puntos de atención principales en términos de Organización comunitaria pudo identificarse en la comunidad de Bocas de Barbacoas. Se estableció, por ejemplo, que los pescadores han tenido muchos problemas para asociarse y trabajar conjuntamente, pues al parecer hay un escaso sentido de pertenencia por la comunidad y sus recursos. Los habitantes de Bocas de Barbacoas vienen de diferentes partes de Colombia y entre ellos "parecen primar más los intereses individuales que los colectivos". (Corantioquia & Fundación Biodiversa, 2011).

No existe estabilidad en el asentamiento de algunos individuos, es decir que la población se caracteriza por ser inestable y constantemente emigran hacia otras regiones, buscando ampliar el panorama de ingresos económicos para la satisfacción de sus necesidades, se desplazan bien sea dentro del mismo departamento o fuera de él. Su estadía en el municipio de Yondó, y en las áreas del polígono, depende de las épocas del año, de las subiendas de pescado, y, en general de la abundancia de los recursos pesqueros.

Lo anterior, impide la continuidad en cualquier tipo de proceso comunitario, y por consiguiente no favorece el arraigo y el sentido de pertenencia por sus territorios, el impacto social no es el esperado, y *grosso modo*, estos factores han imposibilitado el éxito del trabajo en equipo y el apropiado desarrollo de las actividades de la asociación.

Es por esto que se plantea un Esquema de Gobernanza para el DRMI visto desde los actores que deben intervenir (Toma de decisiones), con niveles de decisión, concertación y participación, donde se promoverá el deber y los derechos que tienen los actores que viven, usan o son beneficiarios de los servicios que presta el ecosistema (**ver Anexo 6**). Así mismo se definirán mecanismos de diálogo, formación, comunicación, resolución de conflictos entre otros; que permitan que el esquema de Gobernanza dé línea para la planificación y lo que se debe realizar en el territorio, y por ende un trabajo articulado.

#### 4.4.3. Grupos al margen de la Ley

En Plan de Desarrollo del municipio de Yondó 2020- 2023, detalla los grupos al margen de la ley existentes en el territorio, los cuales han tenido presencia e incidencia en la dinámica socioeconómica y ambiental del DRMI.

El Ejército de Liberación Nacional E.L.N. como grupo insurgente que históricamente ha hecho presencia en la región del Magdalena Medio y ante la salida de las FARC – EP, se ha posicionado en la zona, apropiándose de las alianzas comerciales con estructuras heredadas del paramilitarismo a través del narcotráfico. Según el Plan



MAGDALENA - CAUCA

**VIVE**COLOMBIA  
Fundación  
Natura

CORANTIOQUIA

de Desarrollo, este grupo se ubica a través del frente de guerra Darío Ramírez Castro y tiene presencia en la zona rural del Municipio de Yondó con la estructura Frente Amílkar Grimaldo Barón.

Autodefensas Gaitanistas de Colombia - A.G.C, conocidos por el estado (Fuerzas Militares) como CLAN DEL GOLFO es un actor armado que hace presencia en municipios de la región del Magdalena Medio a través del Bloque HÉROES DEL SUR con sus respectivos frentes de guerra así: Jhon Jairo Restrepo Marín en el municipio limítrofe Puerto Berrio y el Frente Luis Fernando Echavarría, cuya presencia está en Yondó y en el Municipio limítrofe de Cantagallo

Para contrarrestar este fenómeno en la región del Magdalena Medio, existen planes de consolidación como la Fuerza de Tarea Marte, conformado por los Batallones con operatividad en la región, el apoyo de la Policía Nacional, Cuerpo Técnico de Investigación de la Fiscalía, Armada Nacional, y quienes han manifestado generar esta fuerza de tarea conjunta para derrotar los grupos armados ilegales. Así mismo, el municipio de Yondó cuenta con el apoyo del Batallón de Artillería de Campaña Numero 2 "TG Gustavo Rojas Pinilla", la Armada Nacional: Puesto Fluvial Avanzado de Infantería de Marina N° 31 con sede en Barrancabermeja y Policía Nacional, Departamento de Policía Magdalena Medio.

## ANÁLISIS

Se realizó una lluvia de ideas sobre los actores con incidencia en la Ciénaga, luego se reunieron por sectores arrojando los siguientes resultados generales:

- Los asistentes al taller institucional, realizado en el municipio de Yondó, no reconocieron actores del sector académico, mientras para las veredas Bocas de Barbacoas y Barbacoas es importante el papel que ha jugado la academia, ya que han realizado investigación en el campo ambiental de la Ciénaga, lo que ha generado que se le dé la importancia a la zona y que otras instituciones quieran trabajar y seguir investigando. Resaltan las universidades Católica de Oriente y la de Antioquía.
- En el sector Económico Ecopetrol es reconocido en lo institucional y en lo veredal como actor fundamental de cualquier proceso que se desarrolle en la Ciénaga, ya que la empresa tiene en sus objetivos "Asegurar que la presencia de la empresa en las regiones conduzca al desencadenamiento de tendencias positivas que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de bienestar social, a la conservación ambiental, a la restauración ecológica, al desarrollo local, y al aseguramiento de la viabilidad de largo plazo de sus operaciones", esto ha hecho que las comunidades busquen el apoyo de esta entidad encontrándolo generalmente en lo económico y acompañamiento social.
- Las asociaciones de pescadores de la zona, se conformaron con el fin de defender los intereses de la comunidad de pescadores, sin embargo, en cada uno de los talleres se hizo alusión a la desintegración del gremio y la necesidad de fortalecimiento de estas instancias.
- Frente a lo institucional Corantioquia como autoridad ambiental, es reconocida y aceptada en el territorio. Las comunidades manifiestan que no es constante su



presencia, sin embargo, a través del tiempo es la única que se ha mantenido y sigue estando en el territorio.

- Las comunidades de Bocas de Barbacoas, Barbacoas y Santa Clara, exteriorizan su inconformidad por la ausencia de la alcaldía del municipio de Yondó, argumentan que no tiene presencia en la zona, no tiene programas que los beneficien y han estado por años en el olvido
- A pesar que la vereda Santa Clara pertenecer al municipio de Yondó, por cercanía al municipio de Puerto Berrio las relaciones comerciales las realiza con este municipio, lo que ha generado un distanciamiento comercial y social con Yondó, y que Puerto Berrio no pueda satisfacer sus necesidades sociales como educación y salud, por no pertenecer a su área de jurisdicción.
- Frente a las Organizaciones de la Sociedad Civil que hacen presencia en la zona, en los cuatro sitios donde fueron realizados los talleres de identificación de actores, se reconoce el trabajo realizado por The Nature Conservancy – TNC-, WCS y Fundación Biodiversa, destacando el acompañamiento de diferentes profesionales que han realizado investigación, desarrollo comunitario y motivación para la comunidad
- Las Juntas de Acción Comunal se constituyen en el medio de interlocución más eficaz entre las comunidades y las autoridades y la institucionalidad, en una organización de base que permite una viva participación de la ciudadanía, buscando el bienestar de sus representados; sin embargo, en el caso de la Junta de Acción comunal de Bocas de Barbacoas, la comunidad manifiesta “que es un organismo inoperante, ya que ha estado conformada por años, y la vereda y sus habitantes siguen igual o peor”
- En los talleres realizados con la institucionalidad (municipio de Yondó), y las veredas del municipio (Barbacoas, Bocas de Barbacoas y Santa Clara), se suministró información importante sobre los actores con presencia o que inciden en el territorio del DRMI Ciénaga de Barbacoas, sin embargo se evidencio que aunque se referencian varios actores se tiene confusión a la hora de dar referencias sobre los acompañamientos realizados, funciones e intereses en la zona; es por ello que se identificó la importancia de crear una estrategia complementaria a dichos talleres, teniendo en cuenta que algunos de los actores con mayor influencia en la Ciénaga no asistieron, y que nuevos actores fueron identificados y reconocidos por los asistentes a los encuentros. Es así como se ve la necesidad de realizar visitas personalizadas o reuniones con diversos actores, lo que permitirá re-diseñar la Base de Datos elaborada inicialmente y encontrar una serie de elementos que contribuyen a comprender cómo viven, sienten e influyen en la Ciénaga.
- Las comunidades manifiestan reiteradamente la saturación de procesos, recalcan las deficiencias institucionales para continuar con los proyectos, reconocen la desarticulación entre las diversas acciones ambientales que se realizan en el departamento, el municipio de Yondó y Puerto Berrio y por ende en lo veredal: es por ello, que los actores sociales requieren ser escuchados, que sus voces, opiniones y percepciones sean tenidas en cuenta en los proyectos territoriales y que realmente se garantice la participación activa en la toma de decisiones.



- En las gráficas de relación de actores realizadas como resultado de cada uno de los talleres, se puede ver que en el DRMI Ciénaga de Barbacoa, generalmente entre los actores presentes o con incidencia en el territorio se da una relación intermitente, lo cual hace referencia a las relaciones puntuales, en las que se establecen acciones para situaciones determinadas, lo que ha generado en la comunidad la sensación de ser utilizados para fines institucionales y medios para suministrar información, sin dejar procesos en los territorios.

En el **Anexo 3** se detalla todo el estudio, relaciones, percepción de los diferentes actores y la metodología de trabajo mediante talleres realizado para el análisis de actores, así como un mayor detalle de cada uno de los actores.

#### 4.5. CONFLICTOS DE USO

A continuación, se analizan aquellas actividades, eventos y elementos que generen efectos negativos, directos o indirectos, sobre los valores objeto de conservación del área protegida. Este ejercicio aporta información importante para plantear las estrategias de manejo requeridas en el área protegida, por consiguiente, los componentes de ordenamiento y estratégico deben dar los elementos necesarios para mantener las condiciones de los valores objeto de conservación, tanto de filtro grueso como de filtro fino.

Esta sección y la siguiente detallan los resultados de los análisis y hallazgos relacionados con las diferentes amenazas que el PMA busca manejar para el cumplimiento de los objetivos de conservación del DRMI durante su vigencia de 5 años, considerándose como un corto plazo, pero siendo la base para la proyección de manejo a largo plazo.

##### 4.5.1. Pérdida de coberturas naturales

El bosque húmedo tropical se encuentra en amenaza por las actividades económicas que están eliminando bosque para la ganadería (bovina y bufalina) y agricultura. En Colombia la alta deforestación en los bosques de tierras bajas ha disminuido la cobertura vegetal, dejando pequeños remanentes de bosque maduro y algunos parches de vegetación secundaria, escenario que no es ajeno a toda la región del Magdalena Medio y al DRMI.

Por la alta proporción de pérdida de bosque, es probable que algunas especies se encuentren en un proceso de extinción local, debido a la conversión de bosque maduro a pastizales. En las visitas de campo que se realizaron se pudieron observar algunos parches con bosque maduro y bosques secundarios; los cuales se encuentran dispersos en el paisaje, pero aún tienen algún grado de efectividad en generar conectividad ecológica, o por lo menos en algunos casos, facilitan el movimiento de especies entre los bosques riparios o de galería.

La mayor cantidad de bosque maduro se encuentra en la parte suroccidental con dos grandes fragmentos, y en la parte nororiental, fragmentado en 5 parches de relativo buen tamaño del área del DRMI. Todo ello a expensas de la ganadería (bovina y bufalina), que constituye la mayor presión y amenaza a la conservación de estos ecosistemas de selva húmeda tropical del DRMI.



Las coberturas más afectadas son los bosques denso alto de tierra firme e inundable, así como los herbazales, con cambios a cultivos permanentes herbáceos y pastos con distintos manejos, lo que evidencia la presión que ejerce la ganadería en la transformación de los usos del suelo como motor de la deforestación en el área del DRMI.

La presencia de la ganadería, en un principio, genera la pérdida de cobertura vegetal (y del proceso de sucesión vegetal), generándose así pérdida de hábitat y conectividad biológica, además por la compactación de suelos se afecta el movimiento del agua en este, fomenta el uso de agroquímicos originando contaminación de los recursos suelo y agua, propicia movimiento de partículas sedimentando los cuerpos de agua y disminuye las poblaciones de especies de flora y fauna.

Como parte de las actividades a largo plazo de éstos sistemas productivos se encuentra el abandono prolongado de potreros (desde 8 hasta 15 años), tiempo durante el cual se busca que se dé un proceso de regeneración natural de bosques, a manera de restauración de la fertilidad de la tierra, para luego convertirlos nuevamente en un potrero por medio de quemas y uso de químicos; esta práctica constituye, si bien un aumento muy breve en las coberturas naturales, un traumatismo continuo a la conectividad e integridad ecológica del área protegida.

La ganadería de búfalos, que puede denominarse como una de las actividades impactantes más nuevas en tomar relevancia para el área protegida, ha presentado un auge en los últimos años, afectando de manera particular los cuerpos de agua y la regeneración natural de los fragmentos de vegetación presentes en el DRMI.

En los cuerpos de agua se afecta la dinámica de los mismos, dado que, por su peso, la presencia de estos animales compacta los lechos de donde ingresan, afectando la biodiversidad allí presente como causa de la aceleración de procesos de eutrofización, resuspensión de sedimentos que alteran las condiciones fisicoquímicas del agua y, en general, eliminando hábitats de peces e invertebrados, fundamentales en la cadena trófica. Como se mencionó ya en la caracterización socioeconómica, la cría de búfalos tiende a ser más rentable para los productores, lo que permite proyectar un aumento en la presión ejercida en el corto y mediano plazo para el DRMI.

#### 4.5.2. Reducción de la producción pesquera

Al menos el 60% de la reducción en la producción pesquera de la cuenca del río Magdalena es debida a la contaminación de los cuerpos de agua, la interrupción de los cauces de los ríos y la reducción en caudales (niveles bajos de los ríos) asociados a todas las actividades humanas que se realizan en la región (Hernandez-Barreto, Valderrama, Barreto Reyes, Sierra Sierra, & Stotz, 2020).

En particular, la contaminación de los ríos, las quebradas y las ciénagas afectan el metabolismo de los animales acuáticos, su crecimiento y su capacidad reproductiva. Por ejemplo, la contaminación por hidrocarburos (como derrames de petróleo; Mancera-Rodríguez & Álvarez-León, 2006) y bajas concentraciones de mercu-



rio (provenientes de la minería) o cadmio (proveniente principalmente de la producción y uso de fertilizantes fosfatados, de la industria minera, y fábricas de galvanoplastia) pueden dañar los espermatozoides de los peses y causar la muerte de las larvas de peces migratorios como el bocachico (*P. magdalenae*; Sierra et al., 2019; Madariaga-Mendoza et al., 2017; Zapata et al., 2017). En otros lugares del país, como en el río Cauca el 70% de las larvas que se capturan durante la temporada de reproducción de los peces migratorios están muertas; efectos que también se han demostrado para el bagre del Magdalena (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) por algunos contaminantes emergentes como ibuprofeno, diclofenaco, triclosán, entre otros (Víctor Antonio Peñuela, comunicación personal), afectando el tamaño de las poblaciones de peces y su supervivencia en el tiempo, puesto que, aunque haya eventos reproductivos exitosos, no se ven representados en la siguiente generación.

En los ecosistemas acuáticos, los tóxicos descargados de diversas fuentes causan efectos perjudiciales sobre características importantes como el metabolismo, el crecimiento y la reproducción de la biota acuática, por lo que se dificulta la sobrevivencia de los peces (larvas, juveniles o adultos) (Metha Ambani, 2015; Sierra et al., 2019).

Tanto en Colombia como a nivel mundial, se reconocen como impactos en el recurso hídrico la pérdida de conectividad longitudinal (a lo largo del eje del río) y Tan importante como la calidad del agua es mantener la conexión entre las partes altas y bajas de los ríos, entre el río y sus planicies inundables, y que los periodos de aguas altas y bajas no sean extremos. La deforestación y uso intensivo de la tierra para ganadería causa que los niveles de los ríos no se controlen adecuadamente, resultando en que los niveles de los ríos bajen mucho cuando no llueve y que se den inundaciones mucho más seguido en épocas de lluvia. lateral (río-ciénaga); la alteración del régimen de caudales y la contaminación orgánica<sup>23</sup>, inorgánica<sup>24</sup> y biológica<sup>25</sup> de los ecosistemas acuáticos. Estos impactos son identificados como principales motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad (Alberts et al., 2020; Forero et al., en prensa); siendo estas las principales causas de lo que se ha denominado “la crisis de la biodiversidad de agua dulce” (incluye los

---

<sup>23</sup> Los contaminantes orgánicos e inorgánicos son compuestos disueltos o dispersos en el agua que provienen de desechos domésticos, agrícolas (plaguicidas y fertilizantes), industriales y de la erosión del suelo. Los principales contaminantes orgánicos son desechos humanos y animales, de mataderos, de procesamiento de alimentos para humanos y animales, diversos productos químicos industriales de origen natural como aceites, grasas, breas y tinturas, y diversos productos químicos sintéticos como pinturas, herbicidas, insecticidas, etc. Todos los contaminantes orgánicos consumen el oxígeno disuelto en el agua y afectan a la vida acuática.

<sup>24</sup> Los principales contaminantes inorgánicos son cloruros, sulfatos, nitratos, carbonatos y metales pesados como el mercurio, cadmio, manganeso, cobalto, plomo, hierro, bario, boro, berilio, arsénico, plata, cobalto, cobre, molibdeno, selenio, estaño, entre otros.

<sup>25</sup> Los principales contaminantes biológicos son virus, hongos y bacterias introducidos al río y/o acuífero por vertimientos de aguas fecales de origen humano o animal (de piscicultivos, galpones de pollos o porcícolas).



recursos pesqueros), y explicando al menos el 60% de la reducción en la producción pesquera de la cuenca del río Magdalena (Hernandez-Barreto, Valderrama, Barreto Reyes, Sierra Sierra, & Stotz, 2020).

Sin embargo, para mantener la biodiversidad acuática y terrestre asociada a los ecosistemas acuáticos es necesario el mantenimiento no solo de la calidad del agua, sino también de características tales como la conexión entre las partes altas y bajas de los ríos (conectividad longitudinal), entre el río y sus planicies inundables (conectividad lateral), y la cantidad, estacionalidad y duración de los caudales (periodos de aguas altas y bajas). El régimen de caudales es el principal determinante de la composición biótica, puesto que la biota acuática ha desarrollado historias de vida en respuesta directa a los regímenes naturales de caudal y al mantenimiento de la conectividad lateral y longitudinal de los ecosistemas acuáticos (Bunn & Arthington, 2002); Harman et al., 2012; (Junk & Wantzen , 2004).

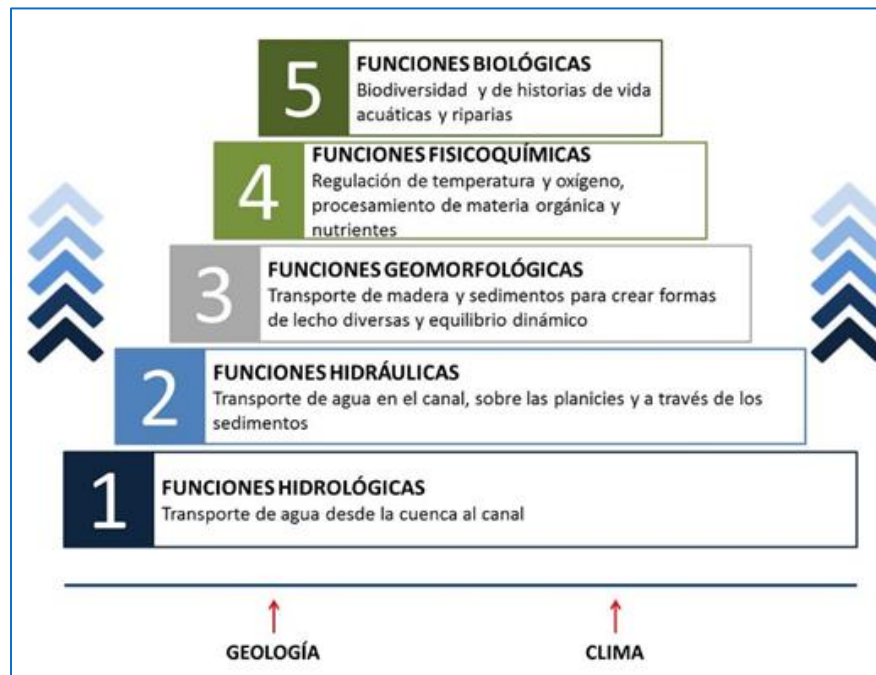


Figura 25. Pirámide de la jerarquía de las funciones de los ecosistemas acuáticos continentales.

Fuente: Tomado de Harman et al., 2012

Nótese que, para el mantenimiento de las pesquerías, es necesario el mantenimiento de las funciones biológicas de la biodiversidad acuática y terrestre asociada (ecosistemas riparios), de las funciones hidrológicas (cantidad y estacionalidad del agua), hidráulicas (la forma en que el agua es transportada a través del paisaje), geomorfológicas (disponibilidad de hábitats) y fisicoquímicas (calidad de agua). Además, las medidas de ordenamiento pesquero solo atienden un reglón, de un problema complejo (Tomada y modificada de Harman et al., 2012). (Figura 23).

Por lo tanto, manejar sosteniblemente los recursos acuáticos de agua dulce requiere un enfoque ecosistémico en la ordenación pesquera, que acepte que el





estado y mantenimiento de las pesquerías depende de la relación de interdependencia entre sus pesquerías de agua dulce, su biodiversidad de agua dulce (el alimento y sustento de los peces sujetos a pesquerías) y la integridad (salud) de sus ecosistemas acuáticos de agua dulce.

Lo anterior debería sumarse, a la participación equitativa y efectiva de los actores que hacen uso de estos recursos en la generación de normas y acuerdos de uso, y la aplicación de medidas integrales para la resolución de los diferentes conflictos que afectan los recursos pesqueros, en las que sea de obligatorio cumplimiento el seguimiento y revisión efectiva del desempeño de las medidas, de tal forma que se puedan realizar modificaciones oportunas en caso de ser necesario.

De acuerdo a lo anterior, la ictiofauna es un indicador primario de la salud e integridad de un cuerpo de agua, de tal forma que la declinación en la calidad de las comunidades es un indicador de una influencia humana negativa para el sistema (Mueller & Pyron, 2010); siendo el resultado de acciones como la disminución considerable del caudal debido a la creación de presas, o sequías producidas por la desviación del cauce para riego de cultivos, o procesos físicos y biológicos que actúan como agentes de perturbación, como tormentas, inundaciones y sequías (Sousa, 1984).

Muchos de los tributarios de la cuenca del río Magdalena, incluyendo las áreas inundables y ciénagas, han sufrido fuertes alteraciones y pérdida del espejo de agua, producto de la contaminación y erosión, las cuales han sido causadas por la extracción de minerales como el oro y la deforestación. Asimismo, el desarrollo urbano, la expansión agrícola y ganadería extensiva son factores que inciden en el deterioro ambiental de la cuenca del Magdalena, y por ende de cualquier cuerpo de agua que tuviese conexión directa con sus aguas (como es el caso del área protegida). Por otro lado, una de las amenazas principales sobre la ictiofauna, es la disminución del caudal de los ríos y sus afluentes, principalmente por la tala de árboles en las cabeceras de los ríos y a lo largo del lecho, actualmente es una de las principales afectaciones a ecosistemas acuáticos del DRMI.

Ante este panorama, es importante enfatizar que actualmente las especies ícticas registradas en la ciénaga de Barbacoas se encuentran sometidas a fuertes presiones pesqueras, comerciales y de consumo. Aunque no se tienen datos acerca de la declinación en las capturas o tallas de la mayoría de estas especies en la ciénaga, esto se asume por la sobrepesca generalizada en la cuenca del río Magdalena.

En la ciénaga de Barbacoas las amenazas a las que se encuentran sometidas estas pesquerías tienen origen en múltiples causas basadas en las actividades humanas. De acuerdo con los análisis realizados, producto de la revisión y generación de información, se puede señalar que estas se traducen en las presiones que se ejercen desde las actividades agropecuarias, la sobrepesca, las artes de pesca inadecuadas, poco control y vigilancia en las temporadas de veda, especies invasoras y exóticas.



Al analizar las diversas actividades se observa que buena parte de estas se desarrolla de manera equivocada, es así como la agricultura y la ganadería en su proceso de establecimiento ha generado un encadenamiento de efectos que se traducen en erosión, remoción de cobertura vegetal, sedimentación, contaminación por agroquímicos, pérdida de hábitat, compactación de suelos, disminución de las poblaciones de especies, cambio en los ciclos vida, extinción local de especies, afectación de ciclos ecológicos, transformación de hábitat, modificación de los ciclos biogeoquímicos del suelo, etc.

La tala selectiva, la deforestación y las quemas son actividades que, en última instancia, están direccionadas hacia la apertura de tierras para ser dedicadas a la ganadería o la agricultura; aportando a la erosión, remoción de cobertura vegetal, sedimentación, contaminación por hidrocarburos, pérdida y fragmentación de hábitat, disminución de las poblaciones de especies, disminución de la captura de CO<sub>2</sub>, cambio en los ciclos vida, extinción local de especies, afectación de ciclos ecológicos, pérdida de la capacidad de la regulación hídrica y climática, afectación a los acuíferos, erosión costera.

Los bosques tropicales influyen en los peces de agua dulce a través de múltiples vías, solo algunas de las cuales están bien documentadas. La diversidad de peces es mayor donde hay más cobertura forestal; esto está relacionado con la mayor heterogeneidad de recursos en ambientes boscosos que podrían sustentar una gama más amplia de especies, por otro lado, la abundancia de peces (o biomasa) muestra relaciones mixtas con la cubierta forestal, según las preferencias de hábitat específicas de las especies de peces (Lo et al., 2020).

La actividad pesquera que no solo es parte de la seguridad alimentaria de los pobladores, usuarios directos de los bienes y servicios del complejo cenagoso, también la economía regional se ha visto beneficiada en épocas pasadas de las grandes pesquerías del Magdalena; los distintos manejos y cambios en los usos del suelo ya relatados, con el tiempo ha traído una afectación dramática a estas economías campesinas y regionales.

La producción pesquera en la cuenca del río Magdalena-Cauca entre 1975 y 2019 ha fluctuado entre 81,653 y 26,132 toneladas. Entre 1975-1992 se presentó la fase de declive más fuerte en la historia de la pesquería de la cuenca pasando hasta el presente, a una fase de estabilización con producciones entre 26,132 y 36,159 toneladas. Cabe resaltar que durante la fase de declive se presentaron dos intentos de recuperación fallida (1978 y 1985-1987).

De acuerdo con modelos estadísticos recientes que incluyen diversos factores ambientales, se concluye que el comportamiento de la producción pesquera de la cuenca es explicado entre un 61 y 94% por la degradación ambiental de ésta. Por lo tanto, se afirma que la reducción del 65% de la producción pesquera en el tiempo estuvo relacionada con un 50% de la transformación de los ecosistemas acuáticos asociados a la pesca, especialmente en los planos de inundación de la cuenca baja, como consecuencia fundamental de la expansión del territorio agrícola (Hernández-Barrero, en revisión).



Otro aspecto que afecta la biodiversidad en términos negativos es la presencia e introducción de especies exóticas e invasoras, con efectos además en el desplazamiento de las especies endémicas y nativas, y la extinción de especies nativas. Esta situación puede ocurrir en el complejo cenagoso debido a la presencia de la especie *Trichopodus pectoralis* (Barbona), cuyas poblaciones están aumentando significativamente, lo cual podría ser nocivo para las especies endémicas de la ciénaga.

Adicionalmente, en la ciénaga se identificaron 3 especies invasoras y exóticas, de las cuales el pez Basa es la única migratoria. Las consecuencias que pueda acarrear la introducción de este tipo de especies para la ictiofauna nacional son inciertas, debido a que sus hábitos de vida pueden ser similares a los de muchas otras especies nativas. Por ejemplo, respecto al pez Basa, al ser una especie migratoria se presume que puede competir con las especies nativas, es decir, (Valderrama M. , Mojica, Vilalba, & Ávila , 2016), que son las que sustentan cerca del 70% de la producción pesquera anual de la cuenca del Magdalena, lo cual trae como consecuencia la disminución de biodiversidad en la cuenca del Magdalena y en la ciénaga de Barbacoa. Es de resaltar, que cerca del 50% de las especies del Magdalena son endémicas y se encuentran bajo alguna categoría de amenaza.

Las intervenciones para intentar garantizar la sostenibilidad de los recursos pesqueros y la biodiversidad acuática por parte del gobierno y otras instituciones de conservación se han basado en la imposición de normas y regulaciones, tales como restricciones en el uso de ciertos artes de pesca, la implementación de regulación sobre las tallas mínimas legales de captura, la prohibición de la extracción de especies en peligro, las vedas por temporadas o por caladeros y las áreas estrictamente protegidas (Pardo y Valderrama, 2013). Tal como ocurre en otros lugares, esto se ha hecho a través de un enfoque de gestión conjunta superficial, basado en comisiones regulatorias compuestas por legisladores, científicos y encargados de hacer cumplir las regulaciones, excluyendo en la mayoría de los casos a los pescadores durante su formulación, vulnerando sus derechos de participación en la toma de decisiones de los usuarios directamente interesados (López-Casas, et al., en preparación).

Recientes estudios demuestran que las reglas de manejo pesquero a menudo fallan porque las personas no las cumplen, debido a que los pescadores dudan de la legitimidad de las reglas y desconfían de las agencias que las promulgan. Adicionalmente, los pescadores artesanales desconfían del entendimiento que tiene la comunidad académica para una pesca sostenible, razón por la cual no siguen tales recomendaciones (Shirley & Gore, 2019). En conclusión, la principal dificultad, es que las reglas son diseñadas y establecidas sin los usuarios, que son quienes deciden cómo usar el recurso (López-Casas et al., en preparación).

Además, todos los departamentos con un Producto Interno Bruto (PIB) pesquero representativo en la cuenca del río Magdalena están caracterizados por presentar un índice rural de necesidades básicas insatisfechas (NBI rural) por encima del promedio nacional DANE (2016). Así, las condiciones socioeconómicas de los pescadores contribuyen a la omisión de la normatividad ambiental, ya que las medidas



restrictivas y punitivas, sin alternativas económicas para las comunidades de pescadores artesanales, no solo vulneran sus derechos fundamentales, en especial el del mínimo vital y la vida digna, sino que son la combinación perfecta para la ineficacia de dichas medidas. Adicionalmente, demuestra desconexión entre las instituciones y la realidad en el territorio<sup>26</sup> (López-Casas et al., en preparación). En este sentido, uno de los orígenes de la sobrepesca puede estar relacionado con la baja o ausente gobernabilidad.

Por otro lado, es claro que las vedas son una regulación apoyada en los ciclos de vida, permitiendo establecer las temporadas donde se restringe la pesca; este periodo es importante, ya que normalmente corresponde a segmentos de tiempo donde se generan los ciclos reproductivos de los peces, por ende, se prohíbe cualquier tipo de captura o comercialización de la especie. Sin embargo, a pesar de que hay difusión y los pescadores reconocen que las temporadas de veda no se cumplen; además, no hay una autoridad ni unos procesos que permitan la apropiación de este tipo de norma, que no solo busca proteger la especie sino las economías campesinas y regionales. Esta situación es muy clara con las capturas de especies como ***Pseudoplatystoma magdaleniatum*** (Bagre rayado), durante su periodo de veda (en el mes de mayo) la actividad no se detiene. Es de resaltar que esta especie se encuentra bajo categoría de amenaza, pues sus poblaciones en el Magdalena han disminuido cerca del 50% desde el año 1970.

El aumento indiscriminado de la actividad pesquera comercial ocasiona una disminución de las poblaciones de las especies ícticas, lo cual conduce a la extinción local de algunas especies, cambios en las tallas de madurez y cambios en las historias de vida de los peces. Los desembarcos de la gran mayoría de las especies comerciales de la cuenca del Magdalena han descendido cerca al 50% desde el año 1970; de acuerdo a lo anterior, la participación pesquera del ***Prochilodus magdalenae*** (Bocachico) pasó de ser del 64% en el año 1970, al 38% en el 2009; y su talla media de captura pasó de ser de 38 cm en 1973 a 24,8 cm en el 2014 (Lasso, y otros, 2011).

Respecto al ***Sorubim cuspicaudus*** (Blanquillo), sus desembarcos empezaron a descender a partir del año 2002, se estima que cerca del 60% de los individuos capturados se encuentran por debajo de la talla mínima de captura. El Blanquillo se encuentra bajo la categoría en peligro (EN), lo que hace la especie aún más vulnerable a todas las presiones mencionadas anteriormente.

Para el caso de ***Salminus affinis*** (Picuda), que es la quinta de especie de importancia comercial en el Magdalena, los desembarcos han descendido cerca del 60% desde el 2007, pasando de 9,13 toneladas en ese año, a 2,5 toneladas en el 2009. Asimismo, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR y Corporación

---

<sup>26</sup> Desde el año 2016 cursa en el congreso un proyecto de ley encaminado a mejorar la subsistencia del pescador artesanal durante los periodos que sean necesarios para asegurar la conservación y preservación de los recursos pesqueros, con el objeto de garantizar que el pescador, su familia y sus comunidades aseguren su mínimo vital y con ello la vida en condiciones dignas.



Colombia Internacional- CCI, 2007) encontraron que el 44% de los ejemplares desembarcados se encontraron por debajo de la talla mínima de captura (LE= 35 cm), lo que sugiere que si la tendencia continua, este recurso puede llegar a colapsar, es de resaltar que esta especie se encuentra reportada bajo la categoría de vulnerable en el libro rojo de peces de Colombia (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Lasso, 2012).

Otro ejemplo preocupante es el ***Pimelodus grosskopfii*** (Capaz), los desembarcos de esta especie se han reducido en un 90% en el Magdalena, se constituye como una de las seis especies más importantes en la pesca, aunque aporta cerca del 4% del total pesquero (MADR-CCI, 2010). Además de esto, a partir del año 1997, las capturas del Capaz han descendido a tal punto que no ha recuperado los valores reportados en el año 1995 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR y Corporación Colombia Internacional -CCI, 2010).

La insostenibilidad del recurso pesquero en la cuenca media del río Magdalena, obedece esencialmente a una extracción mediada por la sobrepesca (tanto de crecimiento y reclutamiento según la especie) y las artes y métodos de pesca empleado tanto en los ambientes lóticos como en los sistemas cenagosos (Foto 15). A la actualidad, no hay sobre los principales stocks comerciales que sostienen la pesquería artesanal, una evaluación periódica del status poblacional que permita anualmente la verificación de posibles cuotas de extracción y verificación de puntos de referencias biológicos.



Foto 18. Uso de mallas de gran impacto para la pesca en la salida del caño de Barbacoas  
Fuente Corantioquia

En la actualidad y a partir de lo observado, dos principales tendencias se presentan en la pesca artesanal dulceacuícola. En primer lugar, un incremento del esfuerzo de pesca sobre los bancos reproductivos durante el fenómeno de “botada” (evento reproductivo donde la migración del stock desovante los cardúmenes reproductivos), conlleva a una arribada masiva de pescadores foráneos. Por ejem-



plo, en caso Barbacoas, y bajo la estacionalidad de pesca marcada por los cambios de hábitat de los migratorios, la extracción de los stocks desovantes sin la culminación total o parcialmente de los eventos de desove ha conllevado a temporadas cada vez menos abundantes (percibido tanto desde el número de días en que duran las “botadas” hasta la densidad de los cardúmenes movilizados). La arribada casi sincrónica de más de 200 UEP ocasiona un caos en la organización, extracción y movilización de las embarcaciones.

#### 4.5.3. Cambio climático

Los episodios extremos climáticos históricos han estado relacionados con la presencia de episodios El Niño Oscilación del Sur (ENOS), en ambas fases: fase cálida (El Niño) y fase húmeda (La Niña):

De los resultados dados por la caracterización hidrológica, es posible identificar la magnitud y frecuencia de episodios históricos registrados asociados al ingreso o descarga hídrica en las ciénagas. El nivel de los riesgos se puede establecer a partir de la magnitud e intensidad de los caudales y, en consecuencia, de los niveles del río Magdalena con relación al complejo cenagoso (Tabla 42). A partir de tal consideración se plantean las siguientes categorías:

Tabla 42. Períodos de Retorno de caudales máximos y mínimos del Río Magdalena

Período de retorno	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Nivel
TR 100 años – máximos	16143	Crítico
TR 15 años – máximos	11819	Moderado
TR 2 años – máximos	6943	Leve
TR 2 años – mínimos	1164	Leve
TR 15 años – mínimo	693	Moderado
TR 100 años – mínimo	435	Crítico

Fuente: Fundación Pangea

Tales condiciones exponen al ecosistema a cierto grado de presiones, las cuales bajo ciertas circunstancias pueden ser de origen natural, pero sus efectos pueden ser acentuados por el ser humano.

Si bien, para los caudales solo se cuenta con datos estimados gracias al modelo hidrológico y no se cuenta con datos de línea base ni de caudales actuales -los cuales permitirían de manera confiable y objetiva identificar los cambios en las quebradas aferentes al área protegida-, ha sido posible evidenciar los cambios gracias a testimonio de las propias comunidades y mediante evidencias fotográficas.

La existencia de material fotográfico previo a la declaratoria del área protegida, comparable con fotografías más recientes y relativamente frecuentes, permite evidenciar el desvío ilegal de los cauces de las quebradas, la desecación y deterioro de pequeñas ciénagas y humedales, y la alteración de los cuerpos de agua y cauces de las quebradas; mediante el uso de jagüeyes, diques y canales artificiales. Estas alteraciones son realizadas principalmente como parte la actividad ganadera en la zona, ya sea para ganar terreno, hacer reservorios de agua o como



consecuencia de eliminar la cobertura boscosa o por el aumento de la compactación. (Figura 24)



Figura 26. Evidencia de la alteración de cauces y desecación de humedales en el DRMI. (978013.1,1242419.7)

Fuente: Ortofoto de Antioquia 2013-2014

Como se puede apreciar en la Figura 23, que hace parte de la ortofoto de Antioquia (años 2013-2014), algunos de los propietarios del área protegida utilizan maquinaria pesada para realizar zanjazas perpendiculares a drenajes (ovalado azul) con el objeto de que el agua llegue hasta más adentro de los potreros cuando hace verano, generando así empozamientos artificiales y destruyendo los ecosistemas acuáticos en el proceso. El óvalo rojo en la fotografía permite ver que el agua de las zanjazas realizadas proviene de un reservorio de agua al que estaría sustrayendo agua a una velocidad mayor a la que es su estado natural.

- **Factores externos**



La comunidad ha expresado que el régimen hídrico natural ha sido alterado por las descargas de centrales hidroeléctricas localizadas aguas arriba de la zona. Una vez consultada la información disponible, se pudo establecer que las centrales hidroeléctricas que menciona la comunidad son el Quimbo (400 MW – zona centro del Huila) y Betania (520 MW - construida en Yaguará, Huila).

Tales centrales representan una barrera física que altera la conectividad de diferentes especies acuáticas y demás especies que dependen de ellas; las descargas alteran el régimen hidrológico, generando cambios en las características fisicoquímicas del agua y generando confusión en los ciclos de las especies que interactúan directamente con el agua. Cabe destacar que la anterior descripción es cualitativa y la estimación rigurosa de los impactos asociados se desconoce y carece de soporte a la fecha.

La presión se ha presentado desde la construcción de tales estructuras, es decir en 2010-2015 para el caso de El Quimbo y 1980-1996 para el caso de Betania. Se desconoce la intensidad, sin embargo, la extensión se puede definir a partir del departamento del Huila, hasta la desembocadura sobre el Atlántico. Aunque la alteración es persistente, se acentúa en periodos secos, momentos en los cuales el país requiere energía, mientras que las crecientes también son reguladas por las represas, con una marcada alteración del régimen natural.

#### 4.5.4. Hidrocarburos

De otro lado se plantean las posibles alteraciones a futuro relacionadas con el sector de Hidrocarburos. Es evidente que la zona cuenta con un potencial considerable para la producción de hidrocarburos y que existen algunos polígonos para adelantar estudios y análisis en la zona; tal situación supone el uso de los recursos naturales entre ellos el agua, así como la alteración del paisaje, intervención en suelos y el potencial de contaminación de los mismos.

En el polígono del área protegida se encuentran dos polígonos de exploración superpuestos, los cuales están asignados a las empresas COLPAN OIL & GAS LTD SUBCURSAL COLOMBIA y ECOPETROL S.A. El 98% del área del DRMI se encuentra al interior de la sumatoria de ambos polígonos.

Según el documento de solicitud de licenciamiento ambiental presentado ante la ANLA, el proceso de exploración implicaría, entre otros:

- Construcción de 7 plataformas de 1.5 ha cada una
- Cada plataforma contaría con 5 pozos exploratorios y/o inyectores (para un total de 35)
- Construcción de 200 Km de vías nuevas, incluyendo infraestructura complementaria como cruces subfluviales
- Mantenimiento y adecuación de vías existentes.
- Construcción de 4 elementos denominados Facilidades Tempranas de Producción, dentro de las cuales se encuentra un cargadero.
- Construcción de 200 Km de línea de flujo de entre 4 y 6 pulgadas de diámetro.
- Construcción y operación de un helipuerto





Según el mencionado documento, las obras y actividades del proyecto pueden entenderse subdividiéndolas en 3 grandes grupos.

- **Construcción y adecuación de vías de acceso**, que implican la adecuación y mantenimiento de vías existentes para el paso de maquinaria pesada, así como la construcción de vías nuevas. Aquí se incluyen todas las obras que puedan requerir de ocupación de cauces, actividades relacionadas con la disposición de material sobrante por actividades de excavaciones y la conformación de terraplenes.
- **Construcción de Locaciones**, donde 'Locaciones' se entiende fundamentalmente como las Plataformas de perforación. La construcción de las plataformas es la que requiere de mayor diversidad de obras dentro de la etapa constructiva del proyecto; pues implica la implementación de Piscinas de Tratamiento para los lodos de perforación, Áreas de Disposición para los cortes de perforación, Campamentos para la residencia de personal, Patio de Maniobras para maquinaria y equipos, Área de Pruebas para los pozos (donde se incluyen todas las estructuras para los taladros y laboratorio), y zonas para el tratamiento y manejo de residuos líquidos y sólidos, entre otros. Las plataformas de perforación son locaciones compactas donde se ubican toda la infraestructura y equipos necesarios para las pruebas, para las cuales se estima el uso de un área de unas 1.5 ha; sin embargo, en caso de que las pruebas realizadas indiquen pozos productores, se procederá a la instalación de las denominadas 'Facilidades Tempranas de Producción', las cuales implican obras y actividades de ampliación del pozo en 2 ha adicionales (para un total de 3.5 ha). De igual manera aquí se incluyen obras que puedan implicar la ocupación de cauces, y la propia plataforma requiere la implementación de terraplenes.
- **Perforación de pozos**, de hasta 1066.8 metros de profundidad mediante el uso de lodos a base de agua o de aceite. Para estas perforaciones se requiere de una torre de entre 25 y 27 m asociada a varios elementos mecánicos y eléctricos para el movimiento de tuberías y la mesa de rotación. En apoyo a este equipo de perforación, se instalan elementos auxiliares como tuberías, bombas, tanques, generadores eléctricos, un sistema de seguridad conformado por válvulas de cierre del pozo para su control y operación rutinarios, y toda la infraestructura y equipos asociados con el flujo de lodos requeridos para el proceso de perforación.  
A la par de los procesos de perforación, se realiza un proceso de entubado y revestimiento (con cemento) de los pozos a través de bombeo, de tal manera que "se garantiza su consistencia y facilitando posteriormente la explotación del petróleo en la etapa de producción". Durante el proceso se toman muestras y registros eléctricos que permiten identificar la profundidad, espesor y propiedades petrolíferas de la zona de interés para la explotación. Finalmente, se procede a pruebas adicionales donde, mediante la extracción del petróleo, se determinan los volúmenes de aporte y su calidad.

A estas obras y actividades se encuentran asociadas la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de servicios ecosistémicos y recursos naturales dentro y fuera



del área protegida, sobre todo en temas como la demanda de agua, la necesidad de realizar vertimientos, la disposición de una gran cantidad de residuos sólidos, el requerimiento de espacios físicos para obras, entre otros.

El proyecto contempla el vertimiento de un total de 6.7 l/s que se distribuirán así, donde ARI significa Aguas Residuales Industriales y ARD significa Aguas Residuales Domésticas (Tabla 43):

Tabla 43. Vertimientos estimados para el proyecto de exploración para la explotación de hidrocarburos en el Bloque Berrio.

ETAPA	CAUDAL PARA VERTER	ORIGEN
Construcción y obras civiles vías de acceso, locación	1.0 l/s (por pozo a perforar)	ARI*
	0.15 l/s (por pozo a perforar)	ARD**
Perforación	1.55 l/s (por pozo a perforar)	ARI
	0.5 l/s (por pozo a perforar)	ARD
Pruebas de producción	2.0 l/s (por pozo a perforar)	ARI
	1.0 l/s (por pozo a perforar)	ARD
Pruebas hidrostáticas	0.5 l/s (por pozo a perforar)	ARI

Fuente: EIA Bloque Berrio, COLPAN 2014

Es importante aclarar que no se contempla realizar dichos vertimientos en cuerpos de agua de ningún tipo. El proyecto plantea que dichos vertimientos se den mediante riego en las vías no pavimentadas que dan acceso las locaciones de perforación, mediante aspersion de las zonas aledañas a las locaciones de perforación, mediante sistemas de evaporación o nebulización de agua, reinyección de agua a los pozos (hasta 10 l/s por pozo), y transporte y disposición mediante terceros especializados.

Por otro lado, es importante considerar la posibilidad de vertimientos no intencionales. En este caso, resulta útil dividir las actividades asociadas al proyecto en 2: obras y actividades asociadas a las diferentes construcciones y terraplenes previos al inicio de la operación de las locaciones de perforación; y todas las actividades relacionadas con la operación de las locaciones de perforación.

#### 4.5.4.1. Actividades asociadas a la operación de las plataformas

Por su parte, la operación de las locaciones es la que cuenta con la mayor diversidad de actividades específicas asociadas a las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos que pudieran derivar en afectaciones para el ecosistema acuático. En concreto y según la evaluación de riesgos del mismo estudio, derrames de crudo podrían presentarse durante las perforaciones, por fallas en el sistema de tratamiento de crudo (tanques *Gun Barrel*), por fallas en los tanques de



almacenamiento, por fallas en los separadores usados para las pruebas de producción, o por fallas en el proceso de transporte de los hidrocarburos.

Además de los hidrocarburos, otra fuente de posibles derrames se encuentra asociada al sistema de tratamiento de aguas residuales industriales, a posibles fallas en el proceso de reinyección de agua. y al sistema asociado con los lodos requeridos para las perforaciones.

En general los lodos y otros fluidos considerados como residuos de las perforaciones proceden a un proceso de deshidratación donde se separan las fases líquidas y sólidas, denominándose así dicha fase líquida como aguas residuales industriales que serían tratadas al interior de cada plataforma. Fallas en el proceso de tratamiento o de flujo de los lodos o las aguas industriales significarían derrames de estos contaminantes en el suelo o en corrientes de agua.

Es importante recalcar además que dentro de las plataformas se instalarán estructuras de almacenamiento de químicos y combustibles requeridos tanto para las perforaciones como para las pruebas de producción, los cuales podrían implicar posibles derrames asociados a fallas en el proceso de transporte (fallas en los equipos de transporte, volcamientos, entre otros), o en las estructuras de almacenamiento.

En cuanto a los residuos sólidos, asociados a estas mismas actividades, como los cortes, fase sólida de los lodos, baterías usadas, filtros, empaques y demás se menciona en el documento que *“Los únicos residuos que serán tratados y dispuestos dentro de la plataforma de perforación son los cortes o ripios de perforación. Los demás residuos serán transportados por firmas especializadas y dispuestos en plantas externas debidamente autorizadas.”*

#### 4.5.4.2. Ocurrencia de derrames

Según el mismo estudio, la mayoría de las causas que podrían llegar a derivar en eventos que puedan significar eventos de contaminación del ecosistema acuático se relacionan con fallas operacionales, dentro de las cuales se destacarían fallas por descuidos en la operación, carencias en la capacitación del personal, fallas en el mantenimiento y ausencia de control.

No obstante, se menciona también la relevancia que pueden llegar a tener causas externas de origen social o de origen natural. Un ejemplo de ello podría ser la ocurrencia de atentados terroristas a la infraestructura instalada *“situación que se ha presentado en el pasado y que en su momento obligó al cierre de dos pozos ubicados en el área de estudio”*; otro ejemplo mencionado por el estudio es un posible sabotaje causado por el personal, que se ha llegado a ver en este tipo proyectos en el pasado como una manera de protesta.

#### 4.5.4.3. Efectos en ecosistemas terrestres

Es importante notar que, la mayoría de las consideraciones realizadas anteriormente con relación a derrames asociados a las actividades del proyecto, no solamente representan presiones y amenazas para los ecosistemas acuáticos, sino que pueden ser factores de contaminación de los suelos de los ecosistemas terrestres.



Incluso pueden llegar a tener efectos adicionales como el aumento en el riesgo de incendios. (Tabla 28).

En principio, la adecuación de vías existentes y construcción de nuevas vías (así como las plataformas en sí) representarían una profundización de las dinámicas de fragmentación ecosistémica al interior del área protegida; no solo por la consolidación de las propias vías, sino porque representará una intensificación en la circulación de vehículos y de maquinaria pesada.

El aumento de las actividades antrópicas de naturaleza industrial en el área protegida se traduciría en un aumento en el ruido y las emisiones atmosféricas de contaminantes, por la necesidad de uso de combustibles en una cantidad importante de elementos y actividades al interior de las plataformas. Es pertinente, no obstante, indicar que, según el propio estudio, estas afectaciones no se consideran ni severas ni críticas. Donde sí se espera un impacto relevante, causado por esta intensificación de actividades industriales, es en su afectación directa con la fauna del área protegida, en particular en lo que se refiere a especies endémicas o con alguna categoría de amenaza (Tabla 44).

Tabla 44. Impactos considerados como 'Severos' por el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de exploración para el Bloque Berrio, en su fase de 'Construcción'

Impacto	Actividad impactante
Alteración de la cobertura vegetal y hábitat para especies vegetales	Desmonte y descapote
	Construcción de líneas de flujo
Alteración de los servicios ambientales ofrecidos por la cobertura vegetal	Desmonte y descapote
	Construcción de líneas de flujo
Alteración de la fauna terrestre y acuática	Desmonte y descapote
	Movimiento de tierras y materiales minerales para la construcción
	Adecuación de vías existentes
	Operación de Maquinarias y equipos
	Tránsito de maquinaria pesada
	Operación de Maquinarias y equipos
Alteración de especies endémicas, sombrilla, en veda y/o en algún grado de amenaza	Construcción de líneas de flujo
	Movimiento de tierras y materiales minerales para la construcción
	Adecuación de vías existentes
	Operación de Maquinarias y equipos
Alteración de la conectividad, migración y desplazamiento de especies terrestres y acuáticas	Operación de Maquinarias y equipos
	Desmonte y descapote
Generación de expectativas a nivel de la comunidad	Tránsito de maquinaria pesada
	Adecuación de vías existentes
Alteración de la infraestructura vial	Tránsito de maquinaria pesada
Incremento de la probabilidad en la accidentalidad vial	Tránsito de maquinaria pesada
	Desmonte y descapote
Alteración del patrimonio arqueológico de la nación	Tránsito de maquinaria pesada
	Movimiento de tierras y materiales minerales para la construcción



Impacto	Actividad impactante
Alteración del paisaje	Construcción de líneas de flujo

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para actividades de exploración del Bloque Berrio, COLPAN

Tabla 45. Impactos considerados como 'Críticos' por el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de exploración para el Bloque Berrio, en su fase de 'Construcción

Impacto	Actividad impactante
Alteración de especies endémicas, sombra, en veda y/o en algún grado de amenaza	Desmante y descapote
	Tránsito de maquinaria pesada
	Construcción de líneas de flujo

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para actividades de exploración del Bloque Berrio, COLPAN 2014

Una última fase del proyecto corresponde a la etapa de desmantelamiento, que como se dijo anteriormente, del estudio es posible deducir que solo se dará para aquellas plataformas en las que no se identifiquen pozos productores. La etapa de desmantelamiento toma relevancia si se tiene en cuenta que existe evidencia de falta de efectividad en el manejo y control de estas actividades de desmantelamiento. Un ejemplo de lo anterior puede verse en la Figura 25, donde se aprecia la ubicación original de una plataforma de exploración para explotación de hidrocarburos, la cual se instaló en el 2004 en la vereda Santa Clara (ortofoto 133IIC1 de Antioquia, año 2004 izq.); se presume que, para esta plataforma no se ha surtido un proceso de remoción de material de afirmado y recuperación satisfactoriamente (cobertura de Áreas Degradadas basada en imágenes QuickBird posterior al 2013 der.), teniendo en cuenta que van más de 10 años de adquiridas las respectivas responsabilidades de ejecución, las cuales corresponden a la empresa que posee el licenciamiento ambiental (Kappa Resources) y a los entes de control y vigilancia por parte de las autoridades competentes (como en ANLA).



Figura 27. Antiguo pozo de exploración para explotación de hidrocarburos, vereda Santa Clara (Pozo La Arrin-conada A2).

#### 4.5.5. Comunidades y sus aspectos sociales y económicos

Con la llegada de la actividad de explotación de hidrocarburos al interior del DRMI, se pueden presentar problemas de orden socio-económico tales como el crecimiento acelerado de la población, cambio en los patrones culturales por la llegada de personal proveniente de otras regiones del país, demanda de bienes y servicios públicos, expectativas por contratación de mano de obra local, prostitución; incremento de los grupos al margen de la ley, cambio en la vocación económica y productiva de la zona e incremento en el costo de vida y la especulación frente al precio de la tierra entre otros.

Yondó se relaciona con ser un municipio receptor de población foránea que llega atraída por la actividad agropecuaria especialmente la pesca y la ganadería, así como la actividad petrolera; al presentarse en el DRMI explotación de hidrocarburos, se acelerará el aumento de población en la zona motivados por la contratación de mano de obra, especialmente en el periodo de exploración y adecuación de las áreas destinadas a la producción petrolera, (la cual bajará sustancialmente una vez se establezcan los campos de producción), incentivando a un cambio en las expectativas laborales de la población económicamente activa y en edad de trabajar y atraerá población de otras regiones que buscan oportunidades laborales. Lo que puede incidir en el cambio de la vocación productiva de la zona que basa su economía en la ganadería, pesca y en pequeña escala la agricultura a ser una zona petrolera.

Otro de los posibles impactos, se da en el cambio del valor de la tierra el cual se encuentra directamente relacionado con la transformación de las actividades productivas y la concentración de la propiedad. Es importante considerar que la modificación en el valor de la tierra afecta a aquellos propietarios de pequeñas parcelas que se dedican a actividades agrícolas y pecuarias a pequeña escala, por cuanto no cuentan con los recursos económicos para ampliar sus propiedades. Así mismo, la especulación sobre el valor de la tierra puede ser un fenómeno que tome fuerza, ya que las familias ven en la venta de sus predios al sector hidrocarburos la posibilidad de recibir ingresos superiores a lo que realmente vale la misma, lo cual se puede convertir en fuente de conflicto.

La apertura de nuevas vías o la utilización de las vías existentes en la zona para el transporte de material y trabajadores, generará un alto impacto, ya que dicha infraestructura está diseñada para la comunicación entre veredas y tráfico liviano, lo que llevará un deterioro de las mismas en un periodo de tiempo corto lo cual puede mitigarse con el mantenimiento constante; sin embargo y al realizar apertura de nuevas vías hay una tendencia al aumento de la deforestación, ahuyentamiento de especies de fauna y pérdida de vegetación nativa.

El municipio de Yondó como muchos territorios del país, también ha sido escenario del conflicto armado interno; padeció la confrontación armada de grupos al margen de la ley, como las AUC, las FARC-EP, ELN, contra la Fuerza Pública legítimas y legales, esta situación produjo desplazados, despojados, víctimas, que salieron de



sus tierras y casas, dejándolo todo para sobrevivir, y el territorio que abarca el DRMI no fue ajeno a esta situación, se presume que estas fuerzas aún siguen estando en la zona, lo que puede desencadenar un auge nuevamente de las mismas por la presencia de grandes plataformas de producción.

Una de las mayores preocupaciones en el campo social es el incremento de las actividades relacionadas con la delincuencia y la prostitución. Efectivamente, con la llegada de personal con capacidad de consumo, pueden aparecer una serie de negocios (clubes, discotecas, prostíbulos) que alteran la vida comunitaria. El casco urbano, ya sea Yondó o Puerto Berrio o la el mismo DRMI puede convertirse en el área de lúdica, esparcimiento y de licor de fines de semana.

#### 4.5.6. Otros aspectos de relevancia para el área protegida

Otro aspecto de suma relevancia para el DRMI es el recurso hidrobiológico que caracteriza a la región del Magdalena Medio; como se mencionó en capítulos anteriores, el agua subterránea es la principal fuente de agua de consumo para las comunidades y sus actividades económicas. Citando al propio estudio:

*«Los acuíferos libres existentes en el bloque presentan un índice de vulnerabilidad intrínseca alto; al igual que el índice potencial de contaminación dadas las características de las actividades y contaminantes que serán o pudieran ser impuestos en el área del Bloque Berrio. Cabe aclarar que este resultado puede disminuir considerablemente si se implementan medidas eficientes de prevención de derrames de hidrocarburos y combustibles, así como la adecuada gestión de residuos.»*

Dentro del estudio, cuando se habla de una vulnerabilidad intrínseca alta, se refiere a que las características naturales de dichos acuíferos, en una escala comparativa (Metodología 'GOD', Foster 1987), se considera 'Alta', debido particularmente a la presencia de acuíferos No Confinados y a una profundidad muy baja de la capa freática (menor a 5 m), tanto en los acuíferos asociados a la Formación Mesa como a aquellos asociados a los depósitos Cuaternarios.

Por otro lado, cuando se habla de un índice de potencial de contaminación alto, se refiere a un Potencial de Contaminación asociado a las actividades y obras propias del proyecto de exploración de hidrocarburos, donde se tienen en cuenta aspectos como la posible ocurrencia de derrames de combustibles, la presencia de residuos contaminados con sustancias aceitosas, y la posibilidad de derrames de hidrocarburos. A continuación, se muestran los valores que el mencionado estudio calculó:

En adición a los mencionados riesgos de contaminación, el proyecto contempla un único tipo de captación de agua (en adición al agua comprada y transportada por carrotaques para las plataformas) para todas sus plataformas, captación de aguas subterráneas. En concreto, el proyecto contempla una concesión de aguas subterráneas correspondiente a una captación de 7,5 l/s por cada locación (plataforma), para un total de 52.5 l/s para todo el proyecto.

#### 4.5.7. Falta de gobernanza

Se pueden hacer observaciones en aspectos relacionados con las presiones provenientes de la gobernanza y la gobernabilidad del territorio; con efectos que acentúan la vulnerabilidad social, desorganización comunitaria, desconfianza institucional, tensiones sociales e institucionales, falta de control y monitoreo, atraso social y económico.

Actualmente en las veredas que hacen parte del DRMI Ciénaga de Barbacoas, se evidencia circunstancias relacionadas con la gobernanza, en las que la comunidad manifiesta olvido de parte de las instituciones públicas y privadas, falta de credibilidad y desconfianza frente al accionar institucional; lo anterior está apoyado en tres factores: el orden público, el desconocimiento de sus derechos y los casos de corrupción que han existido en la zona.

En términos de la participación y asociación comunitaria, en la zona existen dos Juntas de Acción comunal en las veredas Bocas de Barbacoas y Santa Clara. La comunidad de pescadores está asociada a dos organizaciones gremiales comunitarias denominadas ASOPEBACOA y ASOPROAMPEB, las cuales por definición representan los intereses del gremio, se crearon con la intención de mejorar la calidad de vida de los pescadores a través de la participación y la representación política, el mantenimiento y la conservación de la Ciénaga y la comercialización asociativa del pescado.

Los resultados de las asociaciones de pescadores no han cumplido con las expectativas ni con los propósitos de su creación. Los lazos de comunidad y pertenencia son débiles lo que puede tener alguna explicación en que buena parte de la población es flotante, además de la ausencia de espacios y tiempos para la construcción de los intereses comunitarios y sociales.

Son particularmente identificables, las implicaciones que tiene y ha tenido, para los valores objeto de conservación, y en general para el DRMI, las dinámicas relativas a la propiedad y tenencia de la tierra dentro de área protegida.

#### 4.5.8. Concentración de la tierra

La Unidad Agrícola Familiar (UAF): empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio. En Yondó la UAF corresponde a 55 ha. Teniendo como base el listado de predios del DRMI, en el área protegida el 54% de los predios están por encima de la UAF.

En cuanto a la estructura de la propiedad, se ha observado que en los últimos cuarenta años los predios tienden a la concentración de más tierras en menos manos y es así que el 46.88% de los pobladores tienen en su poder la mayor cantidad de área; aunque, es significativa la mayor concentración en pequeñas parcelas (0 – 30 ha), es preponderante el aumento paulatino de grandes propiedades de tierra (mayores de 50 ha), lo que se explica por el auge de la ganadería extensiva, la producción de pastos y el creciente fenómeno de la bufalización (Alcaldía Municipal de Yondó, 2000). Otro elemento importante es el gran porcentaje de predios





sin títulos (46.58%), lo que refleja la escasa cobertura del catastro y la baja titulación existente en la región.

Para la vereda Bocas de Barbacoas, predios de la nación fueron ocupados de manera irregular, además se encuentran por debajo de la cota de inundación, situación que los define como una zona de alto riesgo, y que por tanto le confiere al suelo el carácter de suelos no titulables; lo anterior define los habitantes de esta vereda como ocupantes, no poseen títulos de propiedad, y seguirán siéndolo en el corto y mediano plazo. Lo cual deriva en presiones permanentes, sin ningún tipo de manejo o control sobre la oferta de los servicios ecosistémicos.

#### 4.5.9. Conflictos identificados por las comunidades

De acuerdo con los talleres realizados en tres veredas con las comunidades por el equipo de Gobernanza del Proyecto Magdalena Cauca Vive, los conflictos identificados por recurso utilizado por las comunidades son:

Tabla 46. Conflictos de uso, manejo y gestión asociados al recurso pesquero

Recurso	Bocas de Barbacoas	Santa Clara	La Congoja
Pesca	<b>Conflictos entre vecinos</b>		
	Conflicto se da con foráneos que están entrando al caño principal a realizar la pesca de manera descontrolada		En el caso de la Congoja, al ser una comunidad en el área con función amortiguadora del área protegida, se identificó que la comunidad no hace uso ni manejo de este recurso natural
	<b>Sobre explotación</b>		
	Se está dando debido a que se identificó que la venta de especies de talla muy pequeña (puya o puyita) es mayor a la de peces de talla grande	*Se menciona que ya no existe poblaciones de peces suficientes para la pesca, y por las artes de pesca que se utilizan sobrepotan el recurso. *Problemas por veda, uso de trasmallos en época de veda. Implementación de prácticas sostenibles.	
	<b>Agotamiento/deterioro del recurso</b>		
	Hace 30 a 40 años percibían un mayor número de individuos, se menciona que la afectación se ha genera por el desarrollo de infraestructura como el canal construido en Caño Mosquitero, el ingreso de ganadería bufalina y la dinámica del río Magdalena.		
<b>Contaminación</b>			
En la subida del río incrementa el nivel de agua que entra hasta la ciénaga generando mayor sedimento y basuras	Residuos, aguas negras y venenos-biocidas en general		
<b>Deforestación</b>			



Recurso	Bocas de Barbacoas	Santa Clara	La Congoja
		Desecación de los cuerpos de agua con bajas de oxígeno, el agua se calienta, alterando las propiedades óptimas para los peces y disminuyendo la presencia de ellos. Se presenta extinción de fauna local. Así mismo la bufalería genera una afectación grave al medio ambiente acuático.	
<b>Conflicto por el manejo de los recursos</b>			
	Asociado al manejo que le dan los foráneos sobre la pesca y las prácticas de pesca.		

Tabla 47. Conflictos de uso, manejo y gestión asociados al recurso Bosque

Recurso	Bocas de Barbacoas	Santa Clara	La Congoja
<b>Bosque</b>	<b>Agotamiento/deterioro del recurso (Escasez de especies maderables)</b>		
	En Bocas se tuvo como actividad productiva secundaria, la venta de madera, pero mencionan que cada vez es más difícil conseguir en las áreas adyacentes, debido a la disminución de las áreas boscosas del territorio.		
	<b>Deforestación</b>		
	La expansión ganadera y quemadas que no son controladas y se dan por la imprudencia de algunos actores del territorio.		Se mencionaron conflictos con las fincas que se encuentran cercanas al área protegida (área amortiguadora) tales como: Manolito (finca pequeña), La Plafina, El Diamantico, Villa Carmenza, La Soledad, El Recreo, Santa Helena, La Pradera. En estas fincas nacen las quebradas/afuentes pequeños que alimentan la Ciénaga de Barbacoas (Ciénaga grande). En donde se encuentran altas tasas de deforestación en las rondas hídricas de las quebradas, las tasas de deforestación se dan por la expansión ganadera, así como, el área ha sido utilizada principalmente para plantaciones forestales como la Teca, y Amargos (especies introducidas) que han sido aprovechadas en la zona de amortiguación del área protegida.
<b>Conflicto entre vecinos</b>			
		No hubo reporte sobre la ganadería. Pero se mencionó conflicto con la RNSC San Bartolo. Al intentar construir las torres de energía era necesario pasar las torres por el predio San Bartolo y se negó el paso, así mismo, esto ocurre para la construcción de	



Recurso	Bocas de Barbacoas	Santa Clara	La Congoja
		la conexión de la vía para la vereda.	
	<b>Contaminación</b>		
		La minería que se genera en el río San Bartolo genera contaminación en las fuentes hídricas cercanas a Santa Clara que afectan el gremio ganadero porque el ganado toma de estas fuentes hídricas y pueden enfermarlo	Usos de agroquímicos que generan contaminación de los afluentes por la extensión ganadera.
	<b>Conflicto humano-felino</b>		
		Las especies de Jaguar, Tigrillo, Leoncillo (nombres comunes) son animales que por instinto depredan, lo cual, genera conflictos con el ganado (beceros) y otras especies domesticas (ej. chivos, pollos, gallinas), e incluso los humanos generando una sensación del peligro	Se mencionó que una de las fincas cercanas a la vereda instalaron cámaras trampa, donde fue posible realizar un análisis de las pérdidas económicas que produce el conflicto humano-felino. Estos datos fueron presentados a la corporación para tomar las medidas requeridas.
	<b>Conflicto con la figura del área protegida</b>		
		Consensos para realizar la actividad ganadera en zonas de uso sostenible dentro del área protegida. Genera sensación de conflicto las estrategias de restauración dentro de los predios.	

Tabla 48. Conflictos de uso, manejo y gestión asociados al recurso Fauna

Recurso	Bocas de Barbacoas	Santa Clara	La Congoja
	<b>Sobre explotación</b>		
		Único animal que cazan son los chigüiros, pero mencionan que se realiza 1 vez al mes y que la comunidad se reparte con quienes desean comer.	
	<b>Agotamiento del recurso</b>		
	Especies disminuidas como el paujil, guagua, chigüiro	Especies disminuidas como el manatí y el paujil que fueron anteriormente afectados por la cacería	
	<b>Deforestación</b>		
Fauna	Ha intensificado la disminución de poblaciones de especies.		
	<b>Conflicto por el manejo de los recursos</b>		
	Presión y conflicto la ejercen foráneos que llegan al territorio, bien sea a cazar o a capturar especies para su venta, y no hay un manejo o arreglo con estas personas para hacerlo de una manera regulada.	1 No consenso de las prácticas para el uso y manejo de los recursos (no al interior de la comunidad, pero sí con cazadores foráneos)	
	<b>Conflicto humano-felino</b>		



Recurso	Bocas de Barbacoas	Santa Clara	La Congoja
		Felinos (tigrillos, jaguar, leoncillos), son especies que se han convertido en una amenaza para sus actividades ganaderas, sin embargo, acorde con los participantes, mencionaron este no era actualmente cazado.	Mencionan que años atrás, hubo la matanza de un felino en este sector, que dio revuelo a nivel local y regional, donde la persona que hizo la matanza tuvo que pagar una condena por el delito. Mencionan que han aumentado estos ataques de felinos a las fincas ganaderas en el sector de la Congoja.

#### 4.6. PARTICIPACIÓN EN EL DIAGNOSTICO

En el proceso de participación de la formulación del plan de manejo del DRMI Ciénaga Barbacoas en cumplimiento del Decreto 1076 de 2015 en su artículo 2.2.2.1.6.5, inicialmente se hizo una caracterización de actores del área protegida, posteriormente se realizó convocatorias que se logró trabajar con tres grandes grupos de actores entre el 2019 y 2021, es importante mencionar que, en el 2020 por el tema de la pandemia del COVID-19, las reuniones se limitaron a encuentros virtuales que se concentró en actores institucionales.

Se destaca que se tiene relatoría y documento con registros fotográficos y listados de asistencias que soportan el principio de participación y que hace parte de este plan de manejo como anexo, a continuación, se observa en fotografías diferentes momentos de participación de los actores.



Foto 19. Proceso de participación de sectores en la construcción del PM del DRMI Ciénaga Barbacoas.



Fuente: Fundación Pangea.

A continuación, se relaciona las fechas y los asistentes a diferentes encuentros que se desarrollaron en el proceso de participación:

Tabla 49. Relación de la participación de actores en la construcción del PM DRMI Ciénaga Barbacoas.

Fecha	Taller	Lugar	N° Participantes	Hombres	Mujeres
10/05/2019	Identificación y caracterización de actores	Barbacoas – Hda Cabañas de Barbacoas	34	25	9
07/06/2019	Diagnostico Participativo Estado biodiversidad VOC	Parque Educativo de Yondó	12	9	3
08/06/2019	Diagnóstico Participativo Biodiversidad VOC	Bocas de Barbacoas	47	35	12
17/10/2019	Socialización y concertación PMA - Propietarios	Corantioquia (Medellín)	13	9	4
29/10/2019	Concertación Consejo Comunitario	Caño Bodegas	14	8	6
30/10/2019	Concertación Consejo Comunitario	Puerto Murillo	14	11	3
25/07/2021	Taller 1 de Fortalecimiento de cultura participativa	Santa Clara	46	32	14
7/08/2021	Taller 2 de Fortalecimiento de cultura participativa	Vereda Congoja	31	12	19
8/08/2021	Taller 3 de Fortalecimiento de cultura participativa	Bocas de Barbacoas	36	26	10
9/08/2021	Taller 4 de Construcción de Preacuerdos Comunitarios y Institucionales	Bocas de Barbacoas -	28	21	7
10/08/2021	Taller 5 de Construcción de Preacuerdos Comunitarios y Institucionales	Vereda Santa Clara	38	26	12
11/08/2021	Taller 6 de Construcción de Preacuerdos Comunitarios y Institucionales	Vereda la Congoja	19	6	13
12/08/2021	Reunión Montenegro	Finca Montenegro	5	3	2
		TOTAL	337	223	114

#### 4.7. CONCLUSIÓN DIAGNOSTICA

El diagnostico arroja varios aspectos importantes para la construcción de los componentes de ordenamiento y estratégico, de acuerdo al mapa de Ecosistemas del IDEAM (2017) el área protegida se tiene 19.587,51 has en territorios transformados en especial por actividades agropecuarias que equivale a un 65.2%, donde se observa que gran parte de esta área tiene sistemas de silvopastoreo en los potreros. Al corroborarlo a las coberturas de la tierra, se encontró que existe una matriz productiva donde el elemento principal es el pasto con 9.601 has, esto nos lleva a que el área es muy fuerte el uso de los recursos naturales que ofrece esta para protegida como servicio de aprovisionamiento sobresaliendo suelos para la actividad ganadera y pesca. Por otra parte, se identifico que se usa las zonas bajas identificadas como herbazales y pantanos en la época de verano para mantener la actividad ganadera por ese periodo, por tanto, el componente de ordenamiento y el estratégico debe propiciar a silvopastoreo.

En los análisis que se tienen de los impactos que genera la actividad productiva de hidrocarburos en los estudios de impacto ambiental para esta actividad en la zona de influencia del área protegida, se enuncian la alteración de la cobertura vegetal y hábitat para especies vegetales y sus servicios ecosistémicos, la alteración de la fauna terrestre y acuática que irradia en las especies endémicas, sombrilla, en veda y/o en algún grado de amenaza que habitan las coberturas vegetales actuales, afectación en la conectividad, migración y desplazamiento de especies terrestres y acuáticas, desarrollo de infraestructura que fragmenta el paisaje. Por consiguiente, esta actividad por los impactos que genera será evaluada en el componente de ordenamiento y en especial a su régimen de uso, quedando claro que debe quedar prohibida en donde se encuentran los Objetivos de conservación que sustentan la declaratoria del DRMI y revisar su pertinencia de dejarla como actividad restringida a ciertas zonas de uso sostenibles que no tengan incidencia con las áreas.

La actividad pesquera, se debe regular dado que las consideraciones de vulnerabilidad al cambio climático y a la sobre explotación, lo que propicia un trabajo armonizado con la autoridad pesquera para lograr un uso racional que permita la sostenibilidad de esta actividad y emigre a ser sostenible, en pro del recurso íctico y del ecosistema acuático en general manteniendo el rol que los peces aportan a la diversidad valorada en la declaratoria del DRMI.



## 5. COMPONENTE DE ORDENAMIENTO

Este componente contempla la información que regula el manejo del área, ya que comprende la definición de los objetivos de manejo, la zonificación y las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades en el DRMI.

En este capítulo se presenta un análisis basado en el componente Diagnóstico, una zonificación del área protegida, y un componente de reglamentación de usos asociados a la zonificación del área protegida, y un componente de reglamentación de usos asociados a la zonificación.

Desde lo metodológico, la zonificación en lo espacial tiene un análisis que se realizó identificando los sectores en el área protegida con intenciones de manejo específicas y diferenciadas para ejecutar las Estrategias de Manejo, con el fin de lograr sus Objetivos de Conservación y el bienestar de las comunidades directamente relacionadas con el área protegida. Para ello, inicia con un ejercicio técnico que proyecta una zonificación ambiental que después de la participación de los actores estratégicos, con criterios que permitieron identificar y delimitar estos sectores desde la diagnóstico y con la categoría que de distrito como figura que se encamina al desarrollo sostenible en armonía con los preceptos que motivaron su declaración se tiene los insumos para las orientaciones de las Estrategias de Manejo con las diferentes visiones e intereses que existen se logra la zonificación final y su régimen de uso, se resalta que en estos espacios también se trató el componente estratégico para lograr al mismo tiempo coherencia.

Es así, que teniendo en cuenta lo importante que es fomentar la conservación de los humedales, creando reservas naturales que planteen las medidas adecuadas para su custodia, y que uno de los objetivos de la política de humedales de Colombia es *«Integrar los humedales del país en los procesos de planificación de uso del espacio físico, la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, en atención a sus característica-cas propias, y promover la asignación de un valor real a estos ecosistemas y sus recursos asociados, en los procesos de planificación del desarrollo económico»*; la normatividad en el país respalda la importancia del proceso de ordenamiento de un área protegida, y cómo hacerlo. En concreto, el **Decreto 2372 de 2010** compilado en el Decreto Único 1076 de 2015, establece la necesidad de zonificar para el manejo las áreas protegidas del SINAP, **con el propósito de garantizar el cumplimiento de sus objetivos generales y específicos de conservación.**

De acuerdo con el artículo 2.2.2.1.4.1. del decreto compilatorio, se definen los tipos de zonas para el manejo de las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas así:

- **Zona de preservación:** espacio donde el manejo está dirigido a evitar la alteración, degradación o transformación por la actividad humana.
- **Zona de Restauración:** espacio para la realización de acciones de restablecimiento parcial o total a un estado anterior de los elementos naturales, en cuanto a composición, estructura y función de la diversidad biológica.



- **Zona de uso sostenible:** zona en donde se adelantan actividades productivas y extractivas compatibles con los objetivos de conservación del área protegida. Contiene dos subzonas:
  - o **Subzona de Aprovechamiento Sostenible:** espacios delimitados con el fin de aprovechar en formas sostenible la biodiversidad, contribuyendo a su preservación o restauración.
  - o **Subzona para el Desarrollo:** espacios donde se permiten actividades controladas de tipo agrícola, ganadero, forestal, industrial, habitacional no nucleada con restricciones en la densidad de ocupación, y ejecución de proyectos de desarrollo. Lo anterior bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.
- **Zona General de Uso Público:** Espacios definidos con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. Contiene dos subzonas:
  - o **Subzona de Recreación:** Porción en la que se permite el acceso a visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima como senderos o miradores.
  - o **Subzona de Alta densidad de uso:** porción en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acoyo de visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

Finalmente, este mismo Decreto en su artículo 2.2.2.1.4.2., define los usos y actividades permitidas, de acuerdo a la destinación prevista para cada categoría, los cuales deben ceñirse a las siguientes definiciones:

- **Usos de preservación:** comprenden las 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.
- **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.
- **Usos de Conocimiento:** Comprenden las actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilización y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.
- **Uso Sostenible:** 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.





- **Usos de disfrute:** Actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, que no alteren los atributos de la biodiversidad previstos por cada categoría.

Para el caso concreto de los Distritos de Manejo Integrado (DMI) “”, se establece en el Artículo 2.2.2.1.2.5. del decreto compilatorio, que esta categoría se define como un “Espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su **uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute.**”

### 5.1. Metodología para la zonificación

Teniendo en cuenta que la zonificación de un área protegida, busca establecer zonas homogéneas en sus características, a partir de criterios de índole tanto ambiental, como socioeconómica y cultural, que permitan diferenciar áreas para plantear sobre ellas una reglamentación adecuada para su manejo, de manera que garantice tanto la protección y conservación de ecosistemas naturales, su recuperación y restauración y/o su uso sostenible; se plantea para el Distrito Regional de Manejo Integrado de Barbacoas, una zonificación ambiental que tiene en cuenta dos aspectos importantes, la condición de la calidad ambiental del área y la vulnerabilidad de la misma sobre amenazas tanto naturales, como antrópicos presentes en el área (Figura 26).

La valoración de la calidad ambiental del área, se considera un primer momento de análisis o fase I; y para su evaluación se plantean cinco criterios: un criterio de biodiversidad, uno de integridad ecológica y conectividad de los ecosistemas, un criterio de servicios ecosistémicos, un criterio socioeconómico y cultural y un criterio de zonificación preexistente. La valoración de la vulnerabilidad, se considera un segundo momento de análisis o fase II, y para esta se establecen dos criterios, un criterio de vulnerabilidad de los ecosistemas sobre amenazas naturales y un criterio de vulnerabilidad sobre amenazas antrópicas.

Cada criterio, se evalúa, a través de indicadores, que permiten un análisis del área de estudio y sus ecosistemas, desde diferentes aspectos y variables y pueden ser mapeados y cuantificados. Los criterios e indicadores establecidos para establecer la zonificación ambiental, se describen a continuación. La describe en resumen la metodología general

A través de herramientas de SIG, se construyen inicialmente los mapas respectivos de los indicadores en formato ráster y categorizados según corresponda; luego a cada indicador, se le asigna un peso dentro del criterio, dependiendo su importancia y de acuerdo con el criterio del equipo de trabajo. A continuación, se construyen los mapas respectivos de cada criterio, mediante álgebra de mapas ráster, realizando una suma ponderada de los indicadores, con los pesos asignados a cada uno. Los mapas de criterios serán utilizados para establecer la caracterización de las áreas para cada zona, respectivamente a ser tomada en cuenta en la zonificación ambiental del DMRI.

La Figura 28, presenta un esquema general para la construcción de la zonificación ambiental de DRMI Ciénaga de Barbacoas y en la Figura 28, presenta un esquema para el desarrollo de la Fase I de la zonificación.

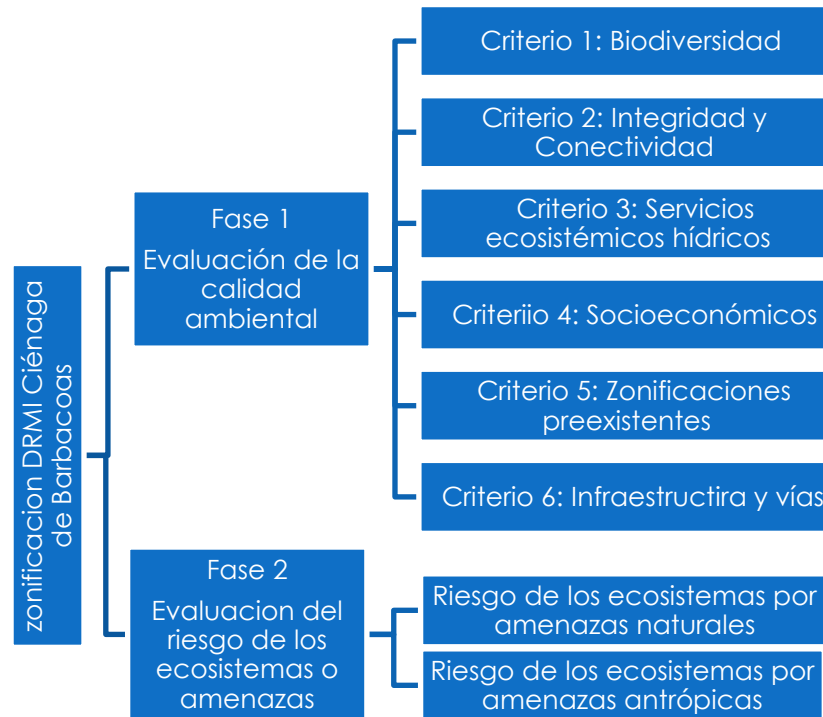


Figura 28. Esquema general para la construcción de la Zonificación Ambiental del DRMI Ciénaga de Barbacoas

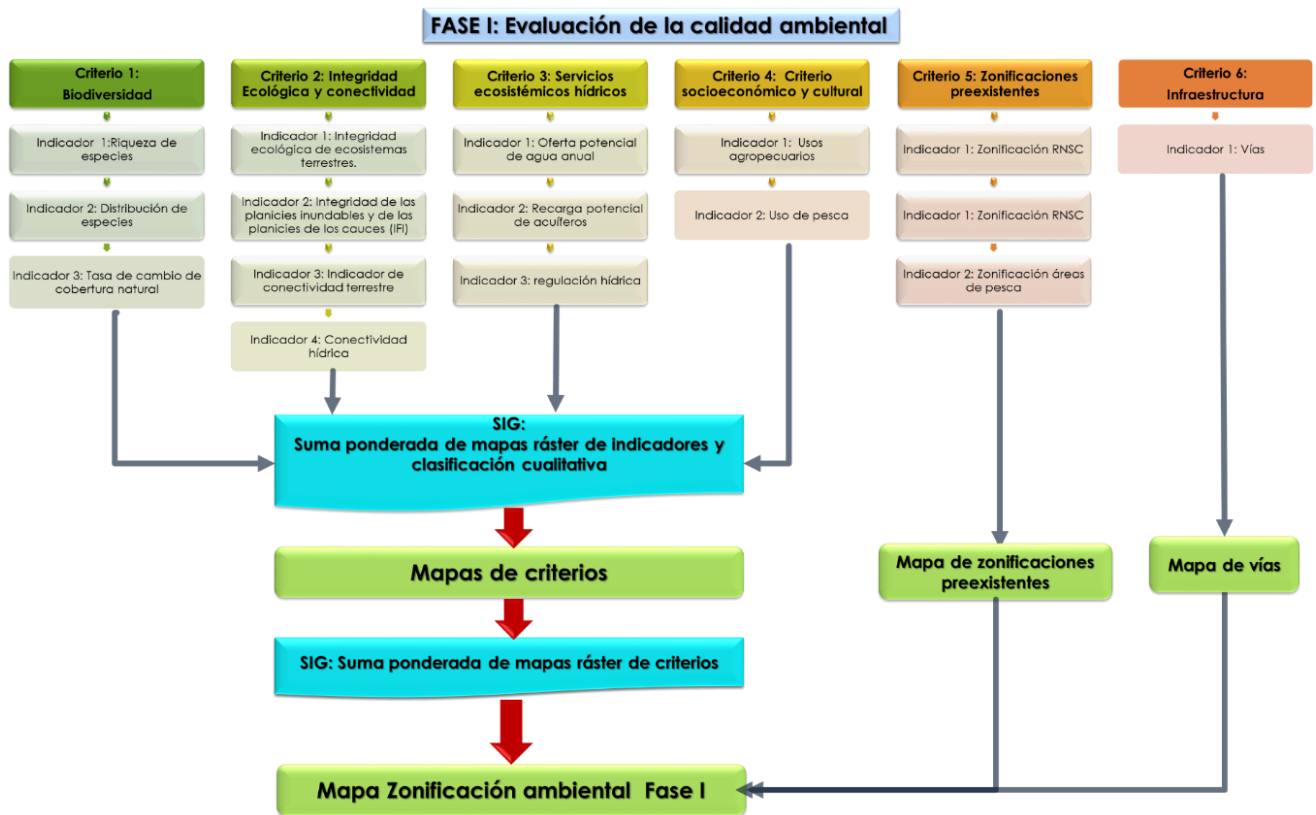


Figura 29. Esquema del procedimiento para la zonificación ambiental durante la Fase I

## 5.2. Descripción de criterios de evaluación de la calidad ambiental para la zonificación

### 5.2.1. Criterios de biodiversidad (C1).

Entendiendo por biodiversidad “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; además de la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas...”, así como se establece en el Convenio sobre Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (NACIONES UNIDAS, 1992), ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994 (Departamento Administrativo de la Función Pública, 1994); el conocimiento y manejo de esta a diferentes escalas requiere tener una visión dinámica de su comportamiento dentro de un territorio determinado, basada en la comprensión de su importancia para el sostenimiento de las actividades económicas y la construcción de un proyecto cultural propio (Baptiste-Ballera, 2006) y por lo tanto es un criterio indispensable a considerar dentro de cualquier esquema de ordenamiento del territorio y aún más importante en el diseño de zonificaciones ambientales dentro de un área protegida.

Para este estudio en particular y considerando las posibilidades de información dentro del área de estudio, se establecen tres indicadores para la valoración del



criterio de biodiversidad, uno que se ha denomina como “**Riqueza de especies por área de cobertura natural**” y otro denominado “**Distribución de especies**”, cuya descripción y metodología de construcción se presentan a continuación.

### 5.2.1.1. Indicador de Riqueza de especies por área de cobertura natural

Para la construcción de este indicador, el plan de manejo cuenta con información secundaria de presencia de especies de fauna dentro del área de estudio, incluyendo fauna terrestre y acuática, provenientes de la Fundación Biodiversa y del desarrollo de este estudio, incluyendo la localización de los valores objeto de conservación seleccionados.

Para la construcción de esta capa, se parte del mapa de cobertura de la tierra para el área de estudio, a escala 1: 25.000, el cual ha sido actualizado al 2021, De esta manera se estable la cantidad de especies presentes en cada polígono de tipo de cobertura, con el fin de determinar en cuál de ellas se presenta una mayor diversidad de presencia de fauna. El rango de variabilidad se clasifica en 5 clases, de acuerdo con su distribución, desde muy baja riqueza, hasta muy alta riqueza.

### 5.2.1.2. Indicador de Distribución de especies

Para la construcción de este indicador, se cuenta con información secundaria de la distribución de 4 especies características del área de estudio, estas son, manatí, nutria, pantera y puma; proveniente de Corantioquia. Las áreas donde se distribuyen, se tomarán como una capa, a la cual se le asignará un peso.

### 5.2.1.3. Indicador de tasa de cambio de cobertura

La tasa de cambio de cobertura se estable mediante un análisis multi-temporal de los estados de cobertura en dos momentos diferentes, el estado de la cobertura en el presente, tomando como referencia el año 2021, y el estado de la cobertura en el pasado, tomando como referencia el año 1988. Los cambios ocurridos en este periodo se evalúan estableciendo las pérdidas, ganancias y persistencias, de cobertura natural y las persistencias también de coberturas transformadas. El análisis se realiza a través del software IDRISI Selva, para dicho análisis se utilizan los mapas de cobertura respectivamente para cada fecha, los cuales fueron previamente elaborados en el desarrollo del plan de manejo del DRMI. En el análisis se califica la tasa de cambio de acuerdo con la tendencia, si se pierde cobertura natural, o se mantiene transformado, se califica negativamente, si se gana o se mantiene en cobertura natural, se califica positivamente, como se muestra en la Tabla 50.

Tabla 50. Clases de tasa de cambio para el DRMI Barbacoas. Periodo 1988 - 2021

Cambio de cobertura	Puntaje
Muy alta pérdida de cobertura natural	-5
Alta pérdida de cobertura natural	-4
De media a baja perdida de cobertura natural	-3
Se mantiene transformado	0
Ganancia de cobertura natural	4
Persistencia de cobertura natural	5



En la figura 30, se presentan los mapas de los indicadores del Criterio de Biodiversidad (C1).

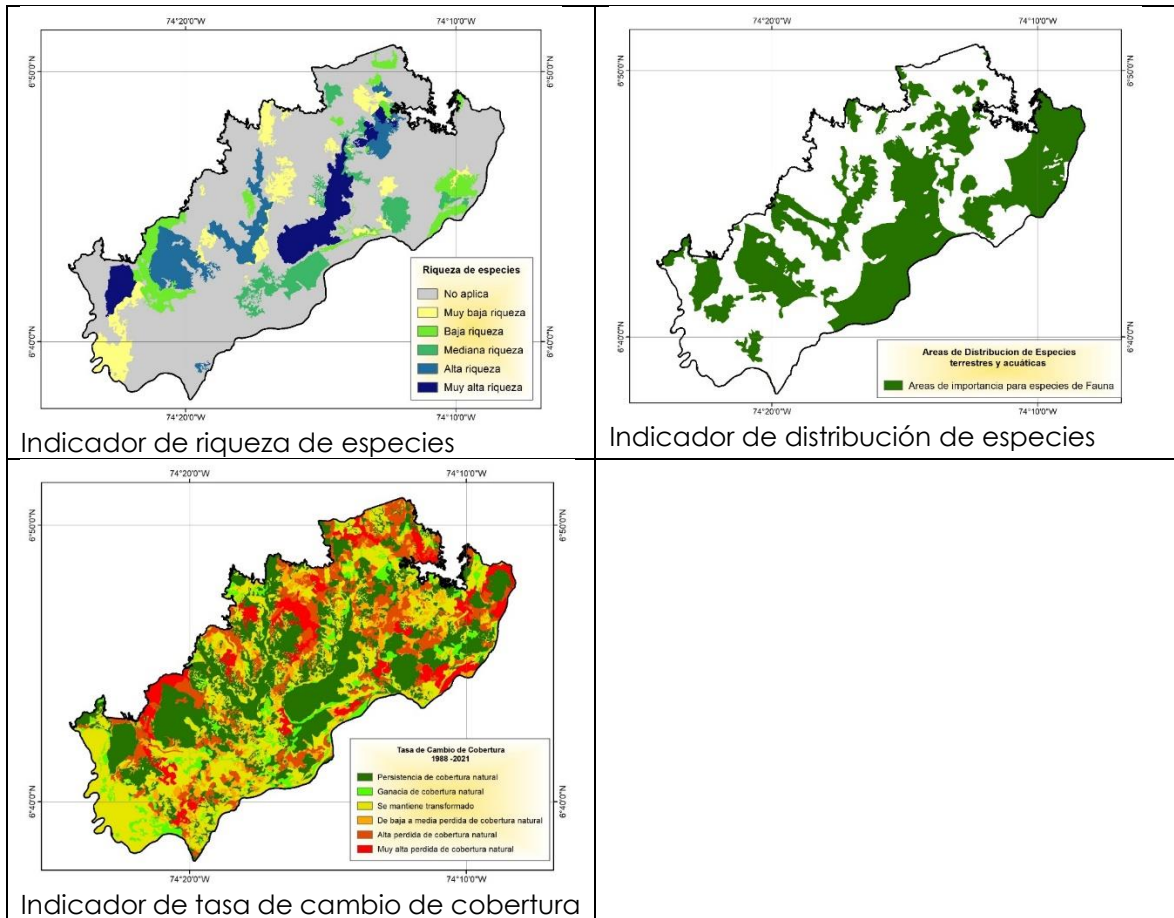


Figura 30 mapas de indicadores del Criterio de Biodiversidad (C1).

### 5.2.2. Criterios de Integridad ecológica y conectividad (C2)

La integridad ecológica se entiende como una medida de la capacidad de un sistema ecológico tanto terrestre, como acuático, para 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, Braun , & Unnasch, 2003); es así una medida del funcionamiento saludable o apropiado de los ecosistemas y su capacidad para la continua provisión de servicios ecosistémicos. En esta medida, el criterio de integridad ecológica de los ecosistemas, es de gran importancia dentro de la zonificación ambiental, en cuanto permite establecer las zonas más saludables a ser consideradas como relevantes en términos de conservación. A su vez, un elemento importante, dentro de la integridad ecológica, es la conectividad, entre ecosistemas saludables, dado que procesos de intervención antrópica, pueden producir altos grados de fragmentación de los ecosistemas, conllevando a que éstos pierdan su funcionalidad.

En este sentido se establecen cuatro indicadores, para evaluar la integridad ecológica y de conectividad del área de estudio, estos son: indicador de integridad



ecológica de ecosistemas terrestres; indicador de integridad de las planicies inundables (IFI) de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Barbacoas; indicador de integridad de las planicies inundables (IFI) de los planos inundables de la ciénagas Grande y Pequeña del DRMI Barbacoas; e indicador de conectividad.

### 5.2.2.1. Indicador de integridad ecológica de ecosistemas terrestres.

Para la construcción de este indicador, se utilizan métricas del paisaje, que pueden sintetizarse en tres grupos o atributos ecológicos: las composicionales (heterogeneidad) se centran en la biota especies o grupos funcionales con capacidad descriptiva para el ecosistema considerado; las métricas estructurales (configuración espacial) describen la fragmentación de hábitat y las métricas funcionales (continuidad) se relacionan con el mantenimiento de procesos básicos tales como, producción, herbivorismo, predación, descomposición, perturbaciones características, sucesión, entre otros (Andreasen et al. 2001, citado por (Vélez & Gómez, 2008) (Téllez G., 2019)

Entre los indicadores que se utilizan para estimar los atributos ecológicos tenemos para heterogeneidad: la extensión de las unidades espaciales naturales (CA); para configuración espacial: proporción de unidades espaciales naturales (Proporción), índice del fragmento más grande de la unidad espacial natural (LPI), número de fragmentos de una unidad espacial natural (NP), área núcleo efectiva (TCA) y para continuidad: conectividad entre fragmentos de las unidades espaciales naturales (ENN\_MN), continuidad longitudinal de las unidades espaciales naturales (COHESION), continuidad altitudinal entre unidades espaciales naturales (RANGO) (Zambrano et. al 2003 citado por (Ciontescu, 2012)). La combinación del análisis de los tres atributos ecológicos a través de estos indicadores, se denomina la evaluación del estado de conservación de las unidades de análisis (Téllez G., 2019).

### 5.2.2.2. Indicador de integridad de las planicies inundables (IFI) de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Barbacoas e indicador de integridad de las planicies inundables (IFI) de los planos inundables de la ciénagas Grande y Pequeña del DRMI Barbacoas.

El Indicador de integridad de las planicies inundables IFI, tanto aplicado a las planicies de los cauces como a los planos inundables, está fundamentado en el estrecho vínculo entre la inundación de la planicie inundable y su función, incluye explícitamente las alteraciones humanas en la hidrología del río y su plano inundable como variables estresantes en la evaluación de la integridad de la planicie de inundación (Fundación Pangea, 2019).

El IFI es un índice cuantitativo, que puntúa, de acuerdo al estado de las variables o estresores antropogénicos evaluados, la integridad de una planicie de inundación de 0 a 1, siendo 1 el valor de mayor integridad.

Para la aplicación del IFI en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, se usó la metodología propuesta por (Karpak et. al. 2020), usando las variables disponibles para cada uno de los estresores de las diferentes funciones de las planicies de inundación (Tabla 51). Las variables se calcularon para los planos de inundación de las ciénagas



Grande y Pequeña, y para los planos inundables de sus principales quebradas aferentes, usando para éstas la información generada para la ruta de delimitación de las rondas hídricas de las cuencas aferentes al complejo cenagoso.

Las planicies inundables tanto de los cauces como de las ciénagas, así como la extensión estimada típica de los cuerpos de agua, fueron delimitadas usando el “criterio geomorfológico” de un Modelo de Elevación Digital de 10 m de resolución (los detalles de la delimitación se encuentran en la sección 8 del **Anexo 2**).

El indicador IFI es un índice que no busca hacer una evaluación en términos absolutos del estado de la integridad funcional de los planos de inundación de los cuerpos de agua del DRMI, sino una comparación relativa entre ellos con fines de ponderación en la toma de decisiones. Los mapas de los indicadores IFI, para cauces y ciénagas se presentan en la Figura 31.

Tabla 51 Resumen de conjuntos de datos utilizados para representar el factor de estrés de la función de los planos inundables del DRMI Barbacoas.

Función del plano de inundación	Estresor asociado	Variable indicadora
Mitigación de inundaciones	Reducción en el volumen de retención	Edificaciones (N)
	Interrupción del flujo superficial	Caminos y carreteras que cortan el cuerpo de agua (m lineales)
	Cambios en las coberturas y usos del suelo	Coberturas no naturales (ha)
Integridad de los acuíferos	Colmatación	Zonas con usos agropecuarios (ha)
Regulación de sedimentos	Cambios en las coberturas de la tierra	Zonas con usos agropecuarios (ha)
	Interrupción del flujo superficial	Caminos y carreteras (m)
Cambios en las coberturas y usos del suelo	Coberturas no naturales	Caminos y carreteras (m)
de hábitat	Cambios en las coberturas y usos del suelo	Coberturas no naturales (ha)
	Interrupción del flujo superficial	Caminos y carreteras (m)

Fuente: Fundación Pangea

En otras palabras, el IFI no es un método diseñado para determinar, per se, si un plano de inundación se encuentra en ‘buenas’ o en ‘malas’ condiciones, sino que permite responder la pregunta de cuál de todos esos planos de inundación se encuentra en un estado más crítico, cuando se compara con los demás planos de inundación de su misma naturaleza. Para facilitar la visualización de los resultados, y entendiendo que los valores que toma el IFI van de 0 a 1 (donde cero indica una integridad baja y 1 integridad alta), se escogió un gradiente de colores rojo-amarillo-azul asociado a una escala de valores lineal, donde 0 es el color rojo (integridad baja), 0.47 el color amarillo y 0.85 el color azul (integridad alta) (Fundación Pangea, 2019).

Una vez aplicada la metodología anterior se obtiene los mapas correspondientes a los indicadores de integridad de las planicies inundables (IFI) de los cauces de las microcuencas que componen el DRMI Ciénaga de Barbacoas y el indicador de



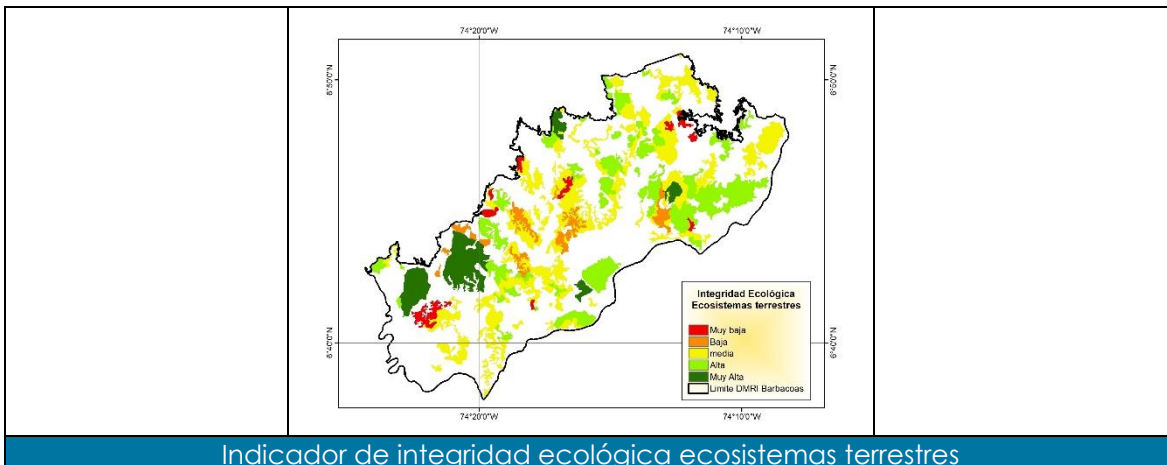
integridad de las planicies inundables (IFI) de los planos inundables de la ciénagas Grande y Pequeña del DRMI Ciénaga de Barbacoas, los cuales se presenta en la Figura 31.

### 5.2.2.3. Indicador de conectividad terrestre

Un método comúnmente utilizado para la evaluación de la conectividad, consiste en modelos de conectividad, basados en la teoría de circuitos eléctricos, los cuales permiten predecir diferentes aspectos de conectividad y probabilidades de movimiento (Mcrae, Dickson, Keitt, & Viral, 2008.); (Viral & McRae, 2008) y (Mcrae, Shah, & Mohapatra, 2013). El modelamiento de la conectividad, se llevó a cabo mediante el uso del software Linkage Mapper en su versión 2.0.0, este proceso se basó con la incorporación de dos elementos principales: los nodos a conectar (ejercicio de prioridades realizado por Corantioquia, RUNAP 2020 y áreas de importancia mayores o iguales a cincuenta hectáreas) y la resistencia del paisaje al movimiento de diferentes especies de fauna, generando un modelo de conectividad multiespecie (Martínez & Pérez, 2020). Por lo tanto, se toma los resultados de este modelo para la zona del área de DRMI de Barbacoas, como indicador de conectividad terrestre. El mapa de modelo de conectividad para el área del DRMI se presenta en la figura 31.

### 5.2.2.4. Indicador de conectividad hídrica.

La conectividad hídrica se establece en función de la red de drenajes y cuerpos de agua presentes en el área de estudio; para ello se genera la red, con la herramienta Hydro tools para ArcGIS 10.8, utilizando de insumo el modelo digital de terreno de 12.5 m. A partir de dicha red, se construyen las rondas hídricas, mediante un buffer de 30 m. A estas rondas se les adiciona los polígonos que representan espejos de agua de ciénagas y se les asigna un peso de muy importante (5). El mapa de conectividad hídrica para el DRMI se presenta en la Figura 3131.





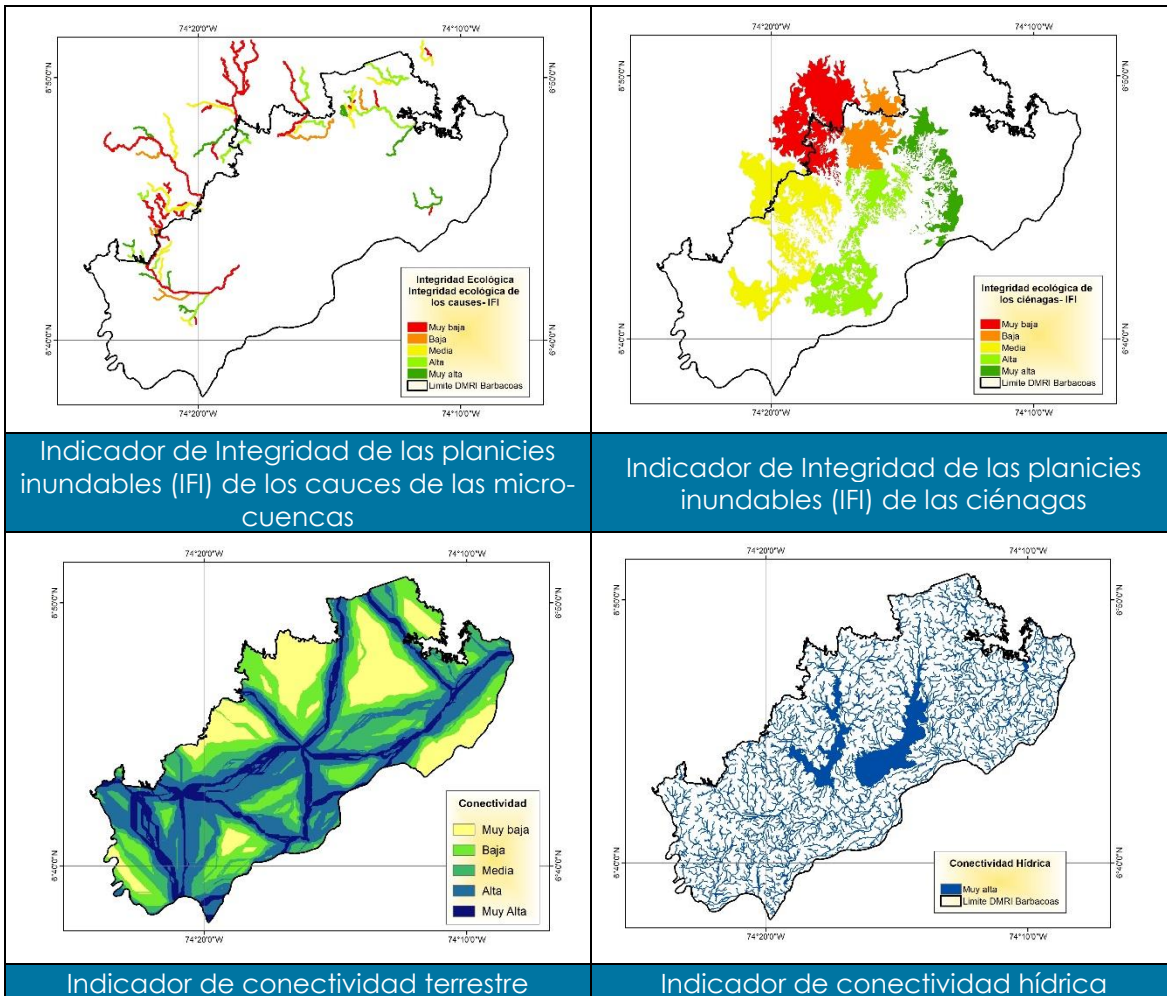


Figura 31. Indicadores del criterio de Integridad ecológica y conectividad (C2)

### 5.2.3. Criterio de servicios ecosistémicos hídricos (C3)

Para la valoración de este criterio, se plantean tres indicadores: un indicador de oferta potencial de agua, un indicador de recarga potencial de acuíferos, y un indicador de regulación hídrica potencial, los cuales se describen a continuación.

#### 5.2.3.1. Indicar de oferta potencial de agua

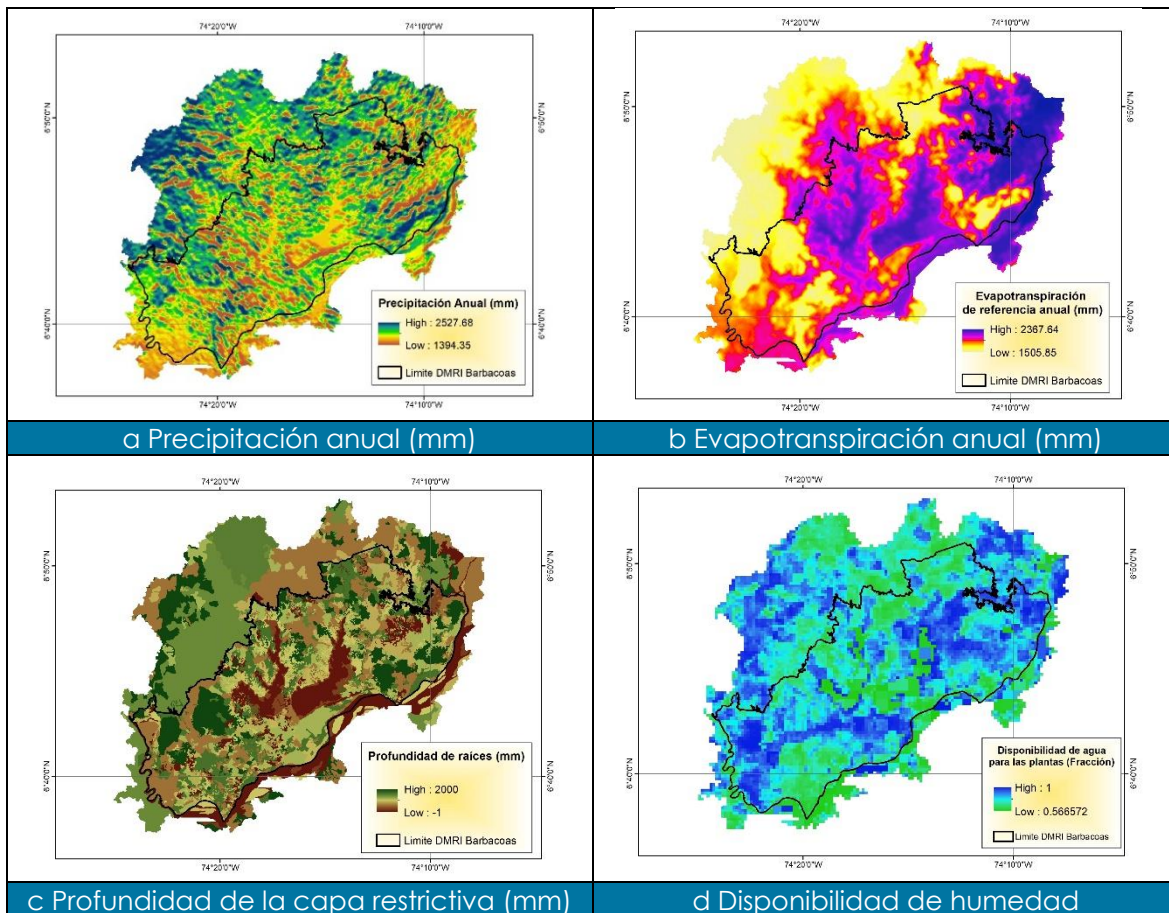
La oferta hídrica superficial representa el volumen de agua que escurre por la superficie e integra los sistemas de drenaje superficial (IDEAM, 2010). La cuantificación de la oferta hídrica, requiere de la interpretación y análisis de los procesos hidrológicos que integran el ciclo del agua, el cual puede ser descrito cuantitativamente aplicando el principio de conservación de la materia, y esto es frecuentemente conocido como el balance de agua; el cual puede ser estudiado a diferentes escalas temporales (anual, trimestral, mensual, diaria) y espaciales (macrocuena, cuena, microcuena, pixel) (Téllez, 2003). La oferta de agua, por lo tanto, representa la escorrentía superficial procedente del ciclo de agua que se presenta en



una determinada área, durante un determinado periodo de tiempo, y es considerada como un servicio ecosistémico del cual se beneficia la sociedad, tanto en la utilización productiva como en el consumo natural del recurso.

Además, la disponibilidad de agua en los ecosistemas permite el desarrollo o presencia de otros bienes y servicios útiles para la sociedad. La disminución de tales ecosistemas por causas naturales o provocadas, repercute directamente en la regulación de los recursos hídricos y afecta el desarrollo de las diversas actividades humanas que sustentan: sistemas productivos agropecuarios, piscícolas, industriales, turísticos, generación hidroeléctrica y el suministro de agua potable a la población. (Rudas, 1995); (Reynolds, 1997); (Azqueta, 1994); (Barrantes, 2006).

En la Figura 32, se presentan los mapas de los insumos utilizados en el modelo. Una vez ejecutada la metodología anterior se obtiene dos mapas del indicador de oferta potencial de agua, uno a escala de pixel y otro a escala de microcuenca, en los cuales se clasifica la oferta entre muy baja oferta hasta muy alta oferta.



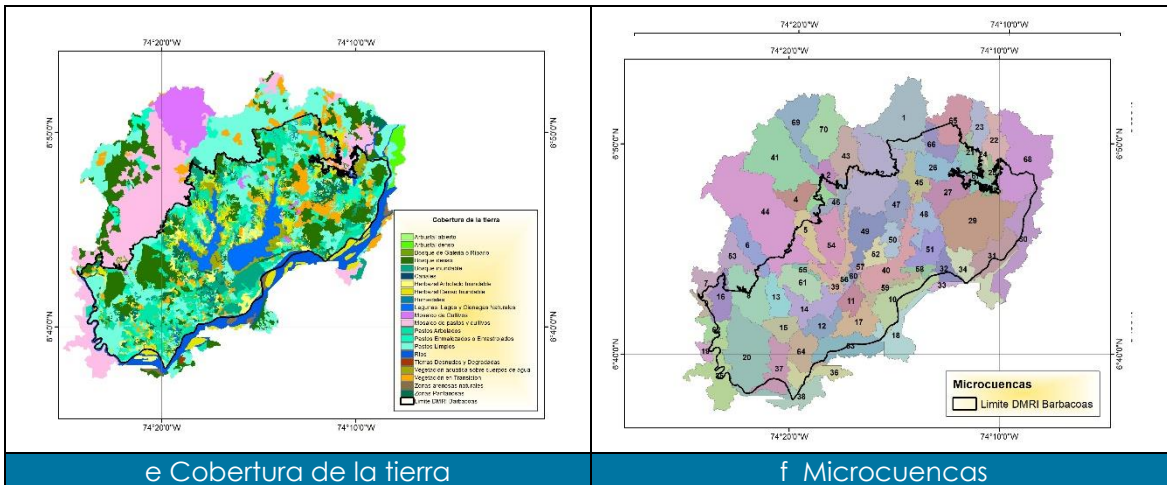


Figura 32. Insumos cartográficos utilizados como variables de entrada para la ejecución del modelo INVEST WATER YIELD, en el cálculo de la oferta potencial de agua anual, en el área de estudio.

### 5.2.3.2. Indicador de recarga hídrica potencial de acuíferos

La recarga hídrica, entendida como el proceso de infiltración del agua hacia un acuífero, condiciendo una cantidad de agua hacia las zonas de reservas subterráneas, en la medida que diversos factores y condiciones hidráulicas de las capas que constituyen el perfil del suelo (Balek, 1988), lo permitan, como es el tipo de roca, el tipo de suelo, la cobertura vegetal, la pendiente y el uso de suelo de la zona (Figueredo, 2019) y que hacen posible el movimiento vertical del agua desde la superficie del suelo hasta capas más profundas. Por tanto, el conocimiento de la recarga potencial al acuífero y la identificación de las áreas de mayor aporte en una cuenca hidrográfica, son un requisito fundamental para su posterior gestión y manejo ambiental (Scanlon, Healy, & Cook, 2002); (Vélez & Vásquez, 2020); (Rodríguez & Pérez, 2014).

La recarga hídrica potencial que se almacena en los acuíferos, vista desde una perspectiva, de su función como servicio ecosistémico, es de gran importancia, especialmente para zonas o periodos muy secos, dónde el agua almacenada en depósitos subterráneos, puede significar la única fuente hídrica, no solo para la sociedad, sino también para que los ecosistemas naturales tanto terrestres, como acuáticos, mantengan manteniendo sus funciones fisiológicas estables, durante estos periodos, y no lleguen a estados de marchitez permanente que los conduzca a su extinción. Además, el agua almacenada en los acuíferos cuenta con mecanismos de descarga natural, sitios de donde emerge a la superficie naturalmente y contribuye a la creación de cuerpos de agua como manantiales, humedales, pantanos, entre otros (Barranco, 2018).

Así mismo la recarga hídrica es de suma importancia para la existencia de humedales, principalmente de aquellos situados sobre llanuras de inundación o en las riberas de ríos, lagos, o aquellos formados en depresiones cerradas, donde se acumula la escorrentía superficial o emerge una descarga de flujo subterráneo (Betancur-Vargas, y otros, 2017); lo anterior es de gran relevancia para el área de estudio,



considerando que es una zona con alta presencia de humedales de diferentes tipos y características y forma parte de la gran planicie del río Magdalena.

En la Figura 33, se presentan los mapas de las propiedades físicas del suelo construidos.

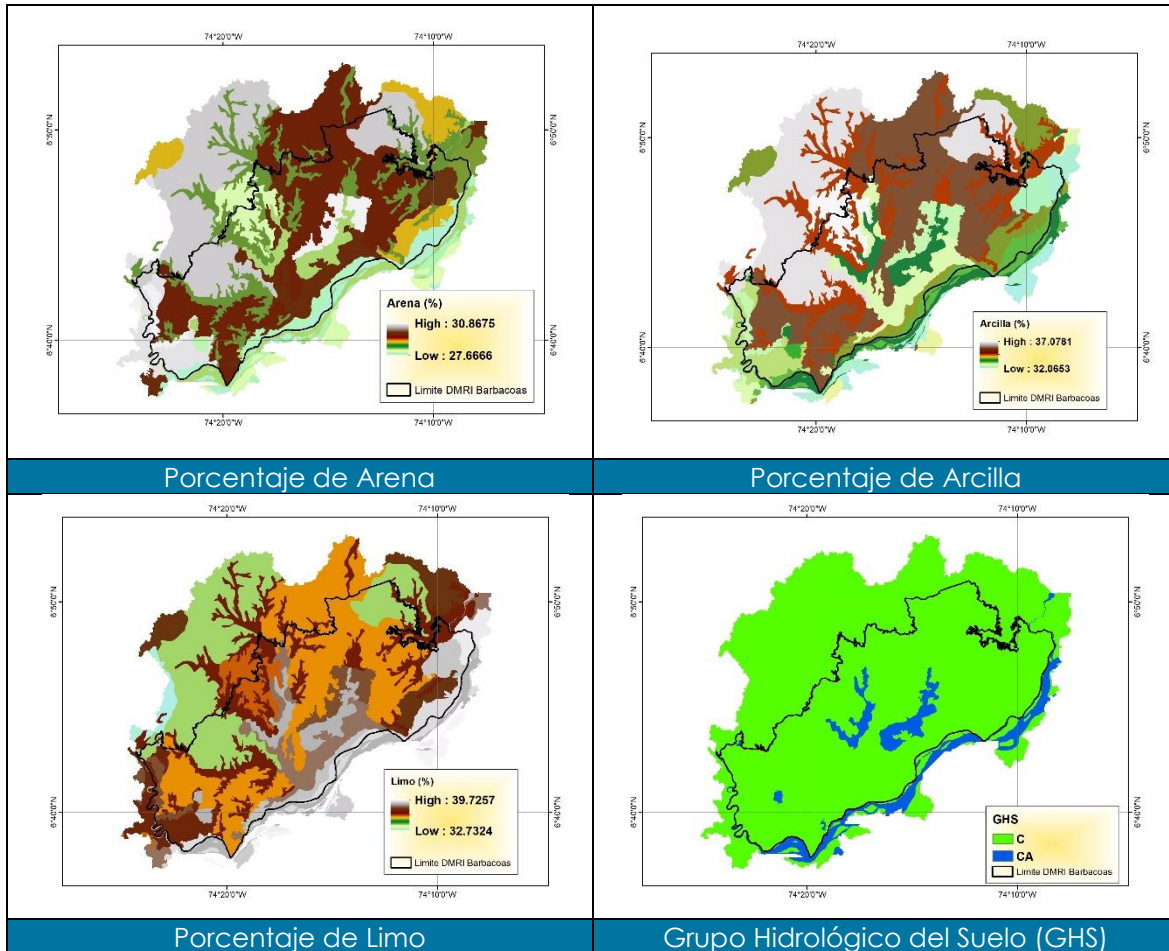


Figura 33. Mapas del porcentaje de arena, arcilla y limo utilizados como insumos para establecer los grupos hidrológicos del suelo en el área de estudio.

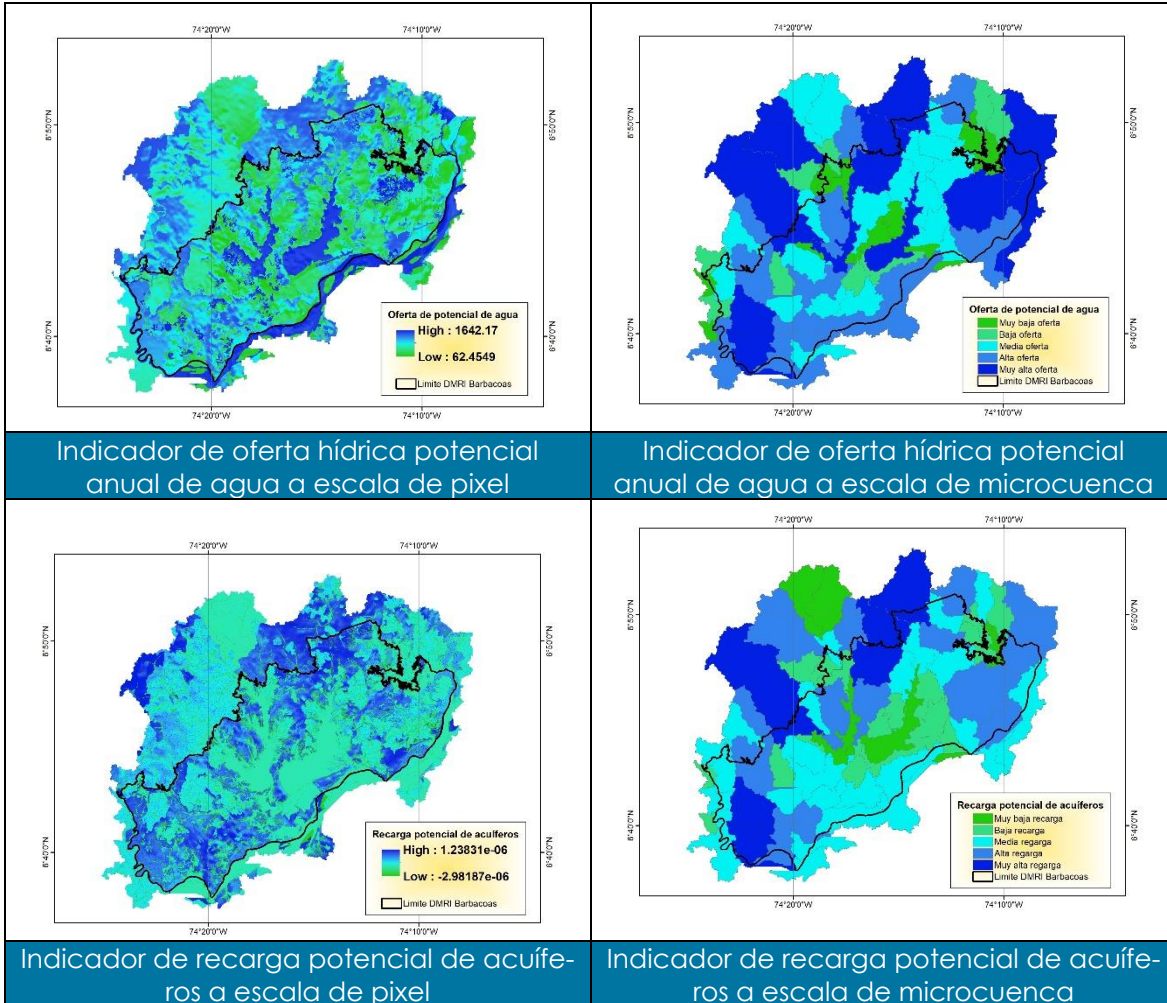
### 5.2.3.3. Indicador de regulación hídrica

La regulación hídrica, como parte de la dinámica hídrica de la cuenca, evalúa la capacidad de una unidad de análisis (cuenca, pixel) para mantener un régimen de escorrentía u oferta de agua, producto de la interacción del sistema suelo-vegetación con las condiciones climáticas de la región; en este sentido, este indicador permite evaluar la capacidad de regulación del sistema hidrológico en su conjunto. El proceso de regulación hídrica en una cuenca hidrográfica, está condicionado directamente con todos los procesos característicos del balance hídrico, donde el tipo de vegetación, a través de las tasas de evapotranspiración y las características físicas del suelo, que determinan la infiltración, son variables estrictamente determinantes en su capacidad de regulación.



Desde el punto de vista de la zonificación ambiental, resulta, por lo tanto, importante, evaluar la capacidad de la dinámica de los ecosistemas naturales y de las zonas ya intervenidas, para mantener la capacidad de regulación hídrica.

Una vez ejecutada la metodología se obtiene dos mapas del indicador de regulación hídrica, uno a escala de pixel y otro a escala de microcuenca, en donde se clasifica la regulación entre muy baja regulación hasta muy alta regulación, como se presenta en la figura 34.



Indicador de oferta hídrica potencial anual de agua a escala de pixel

Indicador de oferta hídrica potencial anual de agua a escala de microcuenca

Indicador de recarga potencial de acuíferos a escala de pixel

Indicador de recarga potencial de acuíferos a escala de microcuenca

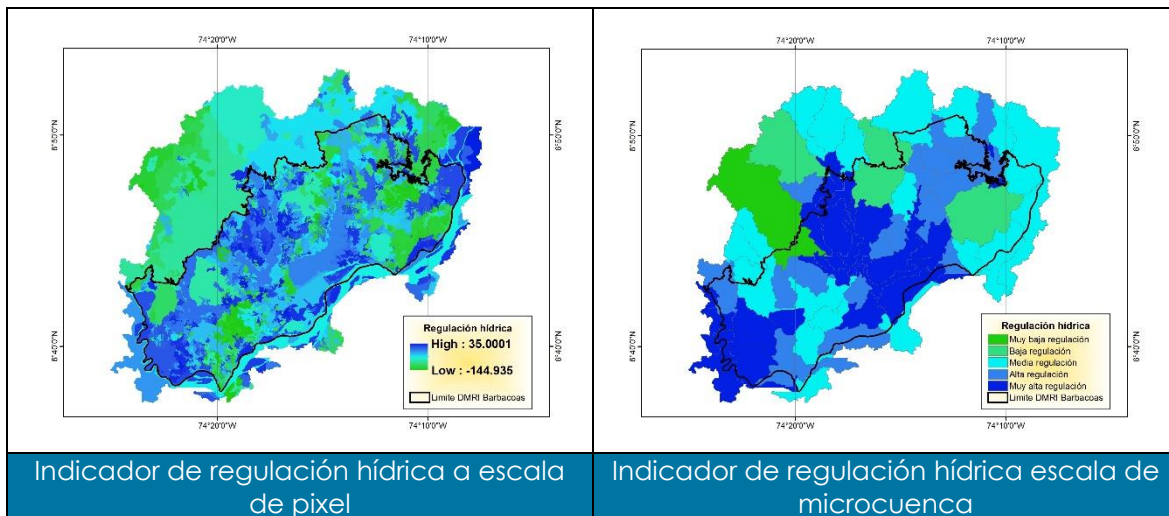


Figura 34. Indicadores del criterio de servicios ecosistémicos hídricos (C3)

#### 5.2.4. Criterio socioeconómico y cultural (C4)

El criterio socioeconómico y cultural, se relacionan con aquellos beneficios que los habitantes del área de estudio obtienen de la misma, entre ellos los beneficios de alimento para su subsistencia, beneficios de identidad cultural y pertenencia a la región, que marca formas de uso tradicional de la tierra y de los ecosistemas terrestres y acuáticos (De Groot, Alkemade, Braat, Hein, & Willemen, 2010). Por lo tanto, este criterio busca como fin valorar e identificar las áreas de importancia socioeconómico y cultural que se manifiestan en el área de estudio, dada las características de esta y teniendo en cuenta que una parte del área es utilizada en actividades de uso de los recursos, entre las que se encuentran actividades agropecuarias, actividades pesqueras, actividades de vivienda y recreativas.

Para la cuantificación de este criterio se seleccionan dos indicadores, un indicador que tiene que ver con los usos agropecuarios en el área de estudio y un indicador de las áreas de importancia para la pesca identificadas por las comunidades, los cuales se describen a continuación.

##### 5.2.4.1. Indicador de usos agropecuarios

Para la valoración de este indicador se parte del mapa de microcuencas y el mapa de cobertura de la tierra, del área de estudio. De esta manera, se establece el área de la microcuenca que se encuentra actualmente en las coberturas de mosaico de cultivos, mosaico de pastos y cultivos, pastos arbolados, pastos enmalezados o en rastrojados y pastos limpios y se establece el porcentaje de área de estas coberturas en relación con el área total de la cuenca.

##### 5.2.4.2. Indicador de áreas de importancia para la pesca

Este indicador surge del trabajo que se ha llevado a cabo con las comunidades pesquera que habitan en el área de estudio y surge como una propuesta por parte de éstas. Para la construcción de este indicador se tuvo en cuenta, la cartografía social desarrollada en talleres participativos, donde se identificaron los sitios de mayor uso para la actividad pesquera (caladeros, caños, ciénagas). De esta manera



se construye un mapa identificando los sitios de importancia y dándole un peso a cada tipo de sitio, de acuerdo con su mayor relevancia o mayor uso (Figura 33). Los sitios identificados como más importantes y su respectivo puntaje, se presentan en la tabla 52.

Tabla 52 Clasificación del indicador de uso pecuario pesquero

Sitio uso pesquero	Descripción	Clase	Puntaje
Corredores de caladeros en las ciénagas	Corresponde a un área de 300m desde el límite exterior del espejo de agua de las ciénagas grande y pequeña, hacia su interior, formado un corredor interno, donde se encuentran localizados los caladeros que más utilizan las comunidades para la pesca.	Zona de muy alta intensidad de uso pesquero	5
Caños de mayor importancia para la pesca	Corresponde a los caños Barbacoas, Mosquitero, Banderas y Montes, que son los caños que más utilizan las comunidades para la pesca	Zona de alta intensidad de uso pesquero	4
Ciénagas menores	Corresponde a las demás ciénagas existentes en el área de estudio, que tienen un área menor de 1000 ha, y que, aunque pueden estar actualmente con algún grado de afectación antrópica, pueden tener aún capacidad de proveer recurso pesquero, o pueden ser recuperadas para tal uso.	Zona de mediana intensidad de uso pesquero	3
Caños menores	Corresponden a los demás caños, que existen dentro del DRMI y que conforman la red hídrica del área.	Zona de mediana intensidad de uso pesquero	3

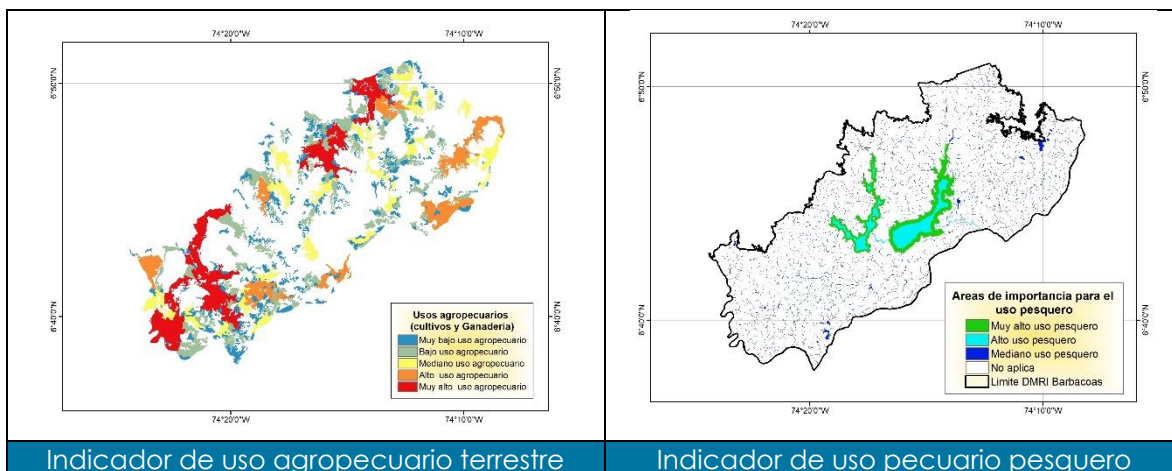


Figura 35. Indicadores del criterio socioeconómico (C4)

### 5.2.5. Criterio de zonificaciones preexistentes

Dentro del área del DMRI de Barbacoas, se encuentran localizadas dos reservas naturales de la sociedad civil, las cuales cuentan con un proceso de zonificación de manejo interna. Adicional a esto existe una zonificación previa de Zonificación áreas de importancia para la pesca. En consecuencia, estas tres zonificaciones se respetarán, aunque se ajustaran a las categorías de manejo establecidas por la



normatividad para un DRMI y se ajustaran al mapa actualizado de cobertura. En la Figura 36, se presenta el mapa de las zonificaciones de las reservas naturales de la sociedad civil existentes dentro del área de estudio.

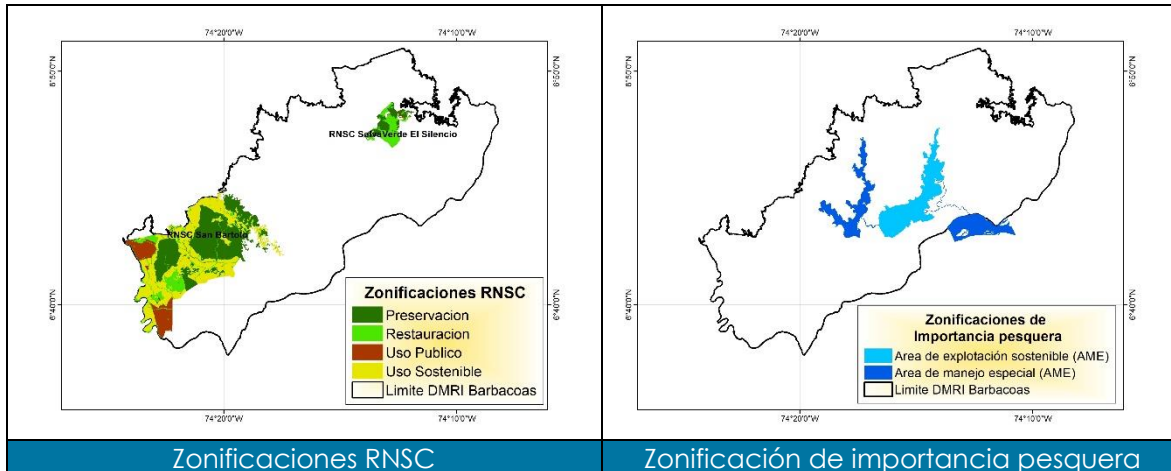


Figura 36. Indicadores del Criterio de zonificaciones preexistentes (C5)

### 5.3. Construcción de criterios de evaluación de la calidad ambiental para la zonificación (Fase I)

#### 5.3.1. Ponderación de Indicadores por criterio

Para poder construir cada uno de los criterios descritos en la sección anterior, se realizó un taller virtual con el equipo técnico que participa en la elaboración del plan de manejo del DRMI Barbacoas y se forma conjunta se le asignó un peso a cada uno de los indicadores, respectivamente para cada criterio. En la Tabla 53, se presenta los pesos finales asignados, después de promediar el peso que cada uno de los participantes del taller asignó a cada indicador.

Tabla 53. Ponderación de los Indicadores que conforman cada criterio

Criterio	Indicador	Peso promedio
Biodiversidad C1	Riqueza de especies	38.75
	Distribución	13.75
	tasa de cambio	47.50
Integridad y conectividad C2	Integridad terrestre	33.40
	Conectividad terrestre	27.50
	Conectividad Hídrica	16.00
	Integridad planicies cauces	13.10
	Integridad planicies ciénagas	10.00
Servicios ecosistémicos hídricos C3	Oferta de agua	33.13
	Recarga de acuíferos	35.00
	Regulación hídrica	31.88
Socioeconómico C4	Usos agropecuarios terrestres	40.00
	Uso pesca	60.00

#### 5.3.2. Construcción de criterios





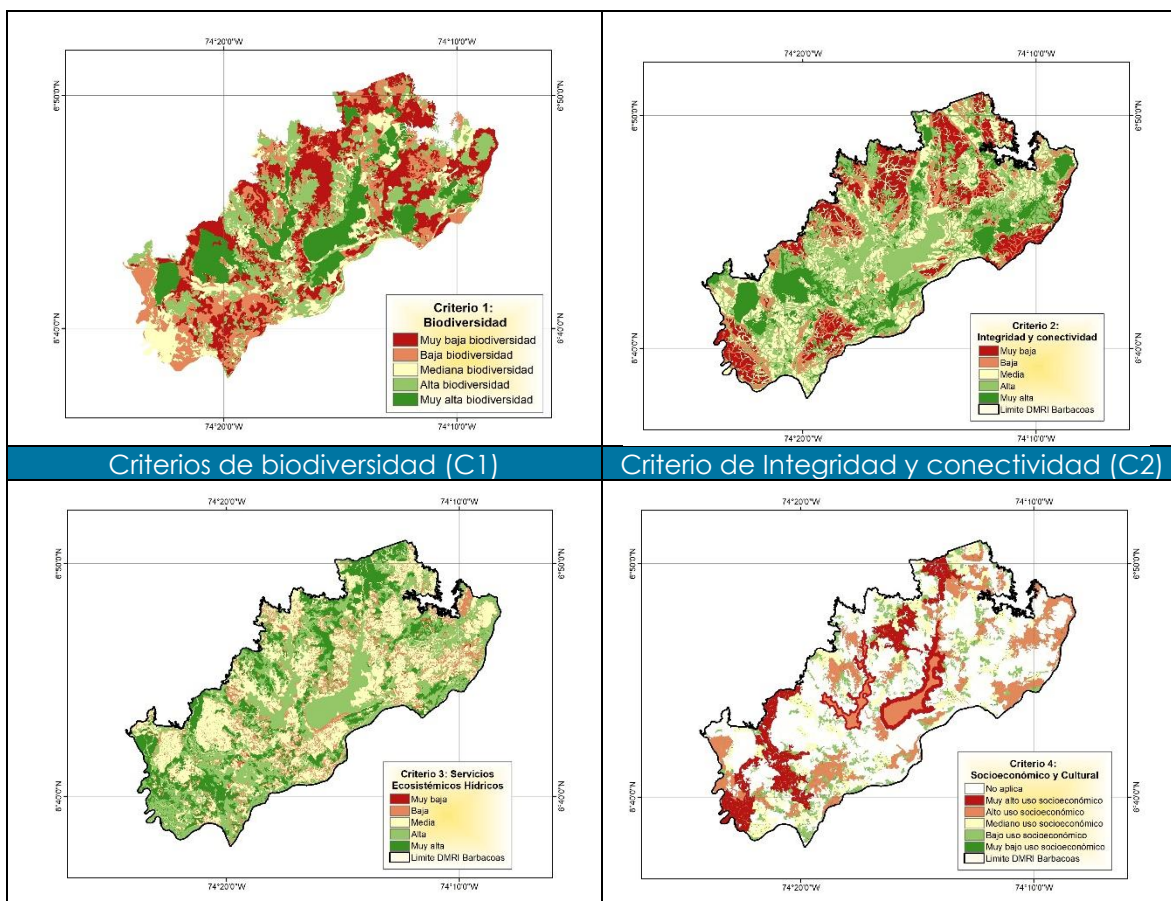
Cada uno de los mapas de criterios se construye realizando una suma ponderada con los pesos asignados en la Tabla 51, mediante el uso de la herramienta Map Algebra de ArcGIS 10.8, con los mapas en formato ráster de cada indicador y clasificados de muy bajo (1) hasta muy alto (5).

### 5.3.2.1. Ponderación de criterios y construcción de un mapa síntesis de calidad ambiental

Una vez se tuvieron los criterios se llevó a cabo un nuevo taller virtual, con el equipo técnico del plan de manejo del DRMI y se realizó un ejercicio de construcción, en el cual se le asignó un peso respectivo a cada criterio, como se presenta en la tabla 54. A continuación, se efectuó una suma ponderada de los 4 criterios para obtener un mapa síntesis de calidad ambiental, el cual se presenta en la figura 37.

Tabla 54. Tabla de pesos asignados a cada criterio

No de criterio	Nombre del criterio	Peso promedio
1	Biodiversidad	27.2
2	Integridad y conectividad	21.9
3	Servicios ecosistémicos hídricos	30.0
4	Socioeconómico	20.9



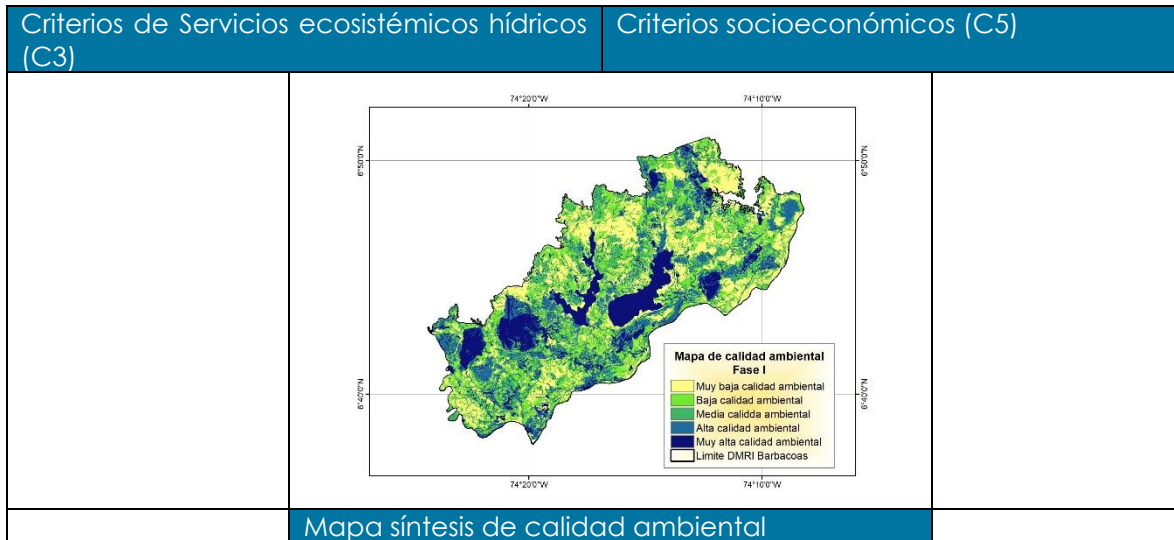


Figura 37. Mapas de los criterios de biodiversidad, integridad y conectividad, servicios ecosistémicos hídricos y socioeconómico

A partir de los mapas de criterios y del mapa síntesis de calidad ambiental se establecen zonas para el área de estudio. Las zonas propuestas son las siguientes:

### 5.3.3. Zona de Preservación

Se define como un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles 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.

Para esta zonificación, se diferencian los ecosistemas terrestres de los acuáticos; de manera que se identifica una zona de preservación de ecosistemas terrestres y preservación de ecosistemas acuáticos. Estas dos zonas de preservación, tienen como características, la presencia de una biodiversidad alta y muy alta; con integridad ecológica y conectividad también alta y muy alta, y cuyos servicios ecosistémicos (hídricos y terrestres), presentan categorías de media a muy alta; y en donde el criterio socioeconómico no está presente, es decir no existen actualmente en estos ecosistemas usos antrópicos

### 5.3.4. Zona de Restauración

Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, 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. Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación. Será el administrador del área

protegida quien definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada.

Al igual que las zonas de preservación, la zona de restauración, se subdivide en una zona de restauración de ecosistemas acuáticos y una zona de restauración de ecosistemas terrestres y restauración de ecosistemas acuáticos. En ambos casos, terrestre y acuáticos, se establece como zonas de restauración, aquellas que presentan una biodiversidad muy alta, alta o media; que presentan actualmente una integridad ecológica de media a muy baja; pero que tienen altas posibilidades de conectividad estructural y funcional, entre las área de preservación, esto es que su conectividad, según el modelo establecido por Corantioquia, es alta y muy alta; cuyos servicios ecosistémicos, se encuentran entre las categorías de media a muy alta y cuyo criterio socioeconómico no está presente, o su presencia es baja y muy baja

#### 5.3.5. Zona de Uso sostenible subzona para el aprovechamiento sostenible

Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. La subzona corresponde a los espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración.

Teniendo en cuenta, que dentro del DRMI, se lleva a cabo tanto usos agrícolas como pecuarios tanto de ganadería, como de pesquería, se hace también una diferenciación, entre las zonas para uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres y zona de uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos. Las zonas de uso sostenible en ambos casos, se caracterizan por presentar una biodiversidad de media a muy baja; sin integridad ecológica, dado que están conformadas por ecosistemas actualmente transformados, y cuya conectividad ecológica es baja y muy baja; cuyos servicios ecosistémicos terrestres e hídricos, en la mayor parte de estas áreas son moderados, bajos o muy bajos; y solo algunos sectores, muestran un aporte de servicios hídricos altos y muy altos, siendo esto, un beneficio para la producción agrícola y pecuaria de ganadería. En estas zonas de uso sostenible para el aprovechamiento, y el criterio socioeconómico toma relevancia y presenta categorías, desde media a muy alta intensidad de uso.

#### 5.3.6. Zona de Uso sostenible subzona para el desarrollo

Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. La subzona corresponde a espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas (Bovina), mineras (hidrocarburos), forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.

De acuerdo con lo anterior, se diferencian tres zonas de usos sostenible para el desarrollo, una zona de uso sostenible para el desarrollo propiamente dicha, ca-



racterizada por áreas transformadas por la intervención antrópica y que actualmente, se encuentra en coberturas de pastos limpios y pastos enmalezados, en donde los servicios ecosistémicos hídricos de recarga de acuíferos, oferta hídrica y regulación hídrica, mostraron tener una baja y muy baja producción. Una zona de uso sostenible para el desarrollo condicionada para la implementación de proyectos licenciados de hidrocarburos, en áreas actualmente ya asignadas y licenciadas por la ANLA, pero condicionada a la zonificación ambiental y plan de manejo del DRMI; y una zona de uso sostenible para el desarrollo condicionada para el manejo de la servidumbre de las líneas de energía eléctrica, actualmente ya establecida y licenciada dentro del área del DRMI. Hay algo que se debe tener claro que la actividad minera por ser de aluvión y por los criterios de calidad ambiental ya descritos que es donde se ubican los objetivos de conservación del área protegida, es la actividad extractivista que no es compatible, ya que su impacto no puede ser mitigable para la relación identificada entre los valores objetos de conservación del DRMI.

#### 5.3.7. Zona de Zona de uso público

Son aquellos espacios definidos en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación.

Se consideran de uso público las vías que existen en la zona, para ello se toma como referencia las vías a escala 100.000, establecidas por el IGAC, y a estas se les aplica un buffer de 5 metros para cada una, considerando que son vías de tipo 4 a 7, así como los caseríos y las construcciones rurales dentro del área del DRMI. En el área protegida hay un potencial al turismo de naturaleza y científico, que apenas está en su etapa de consolidación y proyección para definir espacialmente la infraestructura que va a requerir y en esta zonificación no se proyecta, pero se espera que la evaluación de manejo efectivo, pueda permitir su construcción para la actualización del próximo plan de manejo.

### 5.4. Construcción final del mapa de zonificación.

A través de la modelación de los criterios anteriores y el mapa síntesis de calidad ambiental con el SIG, se establecen las 5 zonas anteriores de forma preliminar, en formato ráster, luego se convierte a formato de shape y se lleva a cabo un ajuste manual de cada zona, eliminando las áreas con un área menor a 0.1 ha, aisladas.

Por otro lado, se consideran otros criterios, como es el de generar las rutas de conectividad planteadas por el modelo de Corantioquia, a través de zonas para la restauración; modelo que está dado a una escala gruesa para todo el departamento y que se ajusta a la escala detallada de 1:25.000, de acuerdo con las coberturas actuales del área del DRMI (interpretadas a partir de imágenes de satélite Sentinel 2<sup>a</sup>, con resolución de 10m, para el año 2021) y los indicadores y criterios, previamente generados, ajustando los caminos de conectividad, a la realidad de los ecosistemas del área de estudio y la escala de trabajo.



Por otro lado, se consideró las zonas que muestran una pérdida de cobertura, en los últimos dos años, dentro de la matriz de los ecosistemas asignados a la preservación, como áreas para la restauración de ecosistemas terrestres, de manera que se logre a corto plazo, recuperar la matriz de preservación. Además, se considera también, como una oportunidad de establecer áreas de restauración, los sitios intervenidos, localizados dentro de reservas naturales de la sociedad civil, priorizando estas, por encima de otras zonas, que no cuentan con estas figuras de conservación; y por último se da prioridad igualmente a establecer zonas de restauración, en los bosques de galería, las rondas hídricas y las zonas aledañas a los espejos de agua de las ciénagas; considerando éstas como áreas de restauración para ecosistemas terrestres; mientras que las ciénagas y otros cuerpos de agua, que actualmente presentan un grado muy bajo de calidad ambiental, se establecen como zonas de restauración de ecosistemas acuáticos.

De esta manera, se obtiene el mapa de zonificación ambiental del DRMI de la ciénaga de Barbacoas, al cual se le sustraen las áreas, que fueron establecidas para la instalación de torres eléctricas. El mapa de zonificación final desde la visión técnica, se proyecta unas subzonas por zonas para tener mejor claridad de los regímenes que se implementan por diferencias de atributos asociadas a las actividades que se desarrollan que llevan a que se tengan que, se presenta en la Figura 38 ; y el área y porcentaje relativo que abarca cada zona se muestra en la Tabla 55.

Figura 38 Mapa de zonificación del DRMI Ciénaga de Barbacoas

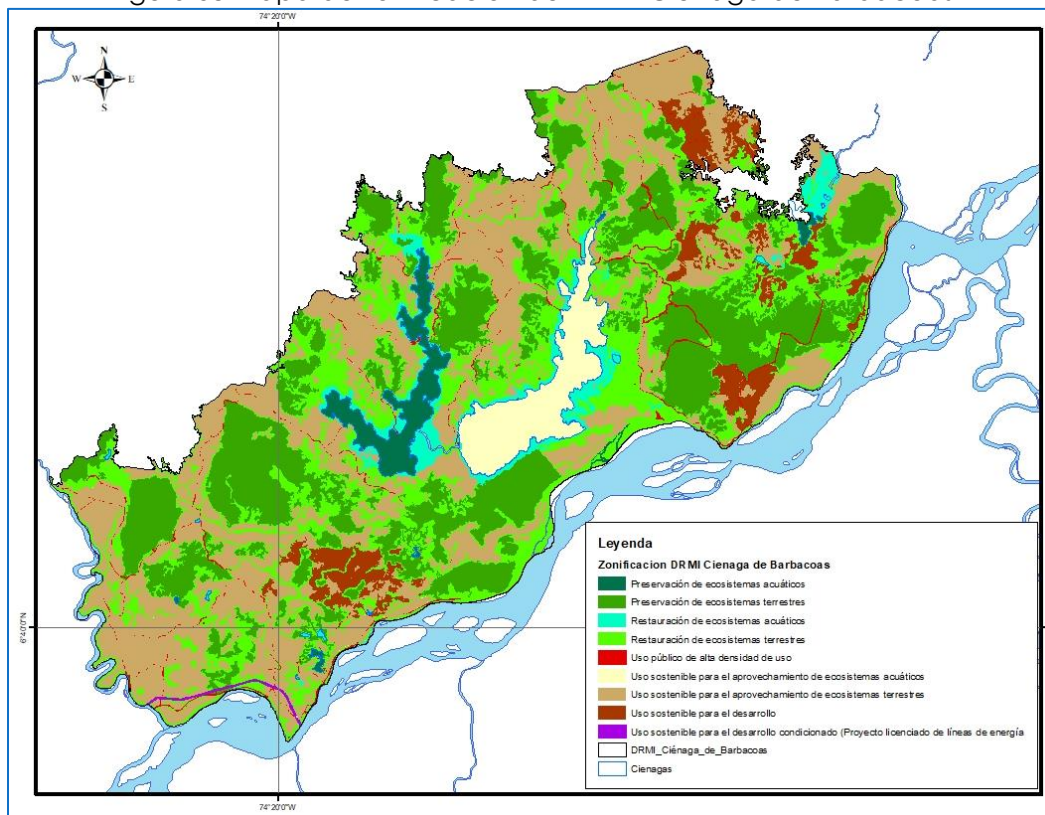


Tabla 55. Zonificación ambiental del DRMI Ciénaga de Barbacoas.



	ZONA	Área (ha)	%
	Preservación de ecosistemas acuáticos	823,18	2,57
	Preservación de ecosistemas terrestres	8.474,80	26,45
	Restauración de ecosistemas acuáticos	1.080,23	3,37
	Restauración de ecosistemas terrestres	7.990,47	24,94
	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos	1.319,53	4,12
	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres	10.618,07	33,14
	Uso sostenible para el desarrollo	1.492,68	4,66
	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Servidumbre líneas de alta tensión)	36,23	0,11
	Uso público de alta densidad de uso	202,04	0,63
	TOTAL	32.037,25	100

### 5.5. Descripción de criterios de evaluación de los riesgos de los ecosistemas a las amenazas naturales y antrópicas (Fase II).

La fase II, comprende la evaluación del riesgo que sufren los ecosistemas presentes en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, debido a amenazas actuales o potenciales que ocurren en el área de estudio; las cuales abarcan tanto amenazas naturales como antrópicas. El **riesgo**, es entendido como el resultado de la combinación de tres componentes: una amenaza (o peligro) generada, una vulnerabilidad intrínseca de los sistemas o elementos vulnerables (personas, medio ambiente, infraestructuras y bienes en general) a la amenaza y la exposición o sensibilidad de estos elementos vulnerables a la amenaza (Desenvolupament Sostenible, 2020); sin embargo, dada la complejidad, muchas veces de evaluar la sensibilidad de los elementos afectados, muchos autores simplifican la definición anterior y consideran la vulnerabilidad y la sensibilidad de forma conjunta; de esta forma, el riesgo puede ser expresado mediante la Ecuación 1

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Ecuación 1. Ecuación para el cálculo del riesgo

En este sentido, para la evaluación del riesgo en el DRMI Barbacoas, se evalúa en función de dos tipos de amenazas, aquellas que ocurren por causas naturales y aquellas que ocurren por efectos de las actividades humanas, es decir, amenazas antrópicas. Así, para las amenazas naturales, se enfatiza en la amenaza que existe sobre el territorio del DMRI, por inundación, siendo esta amenaza, quizás la más importante desde el punto de vista natural, en el área de estudio. Por otro lado, se identifican, como las mayores amenazas antrópicas, sobre el territorio, las actividades petroleras, las actividades mineras y las líneas de energía.

A continuación, se describe la metodología para la evaluación del riesgo ante amenazas naturales y ante amenaza antrópicas.

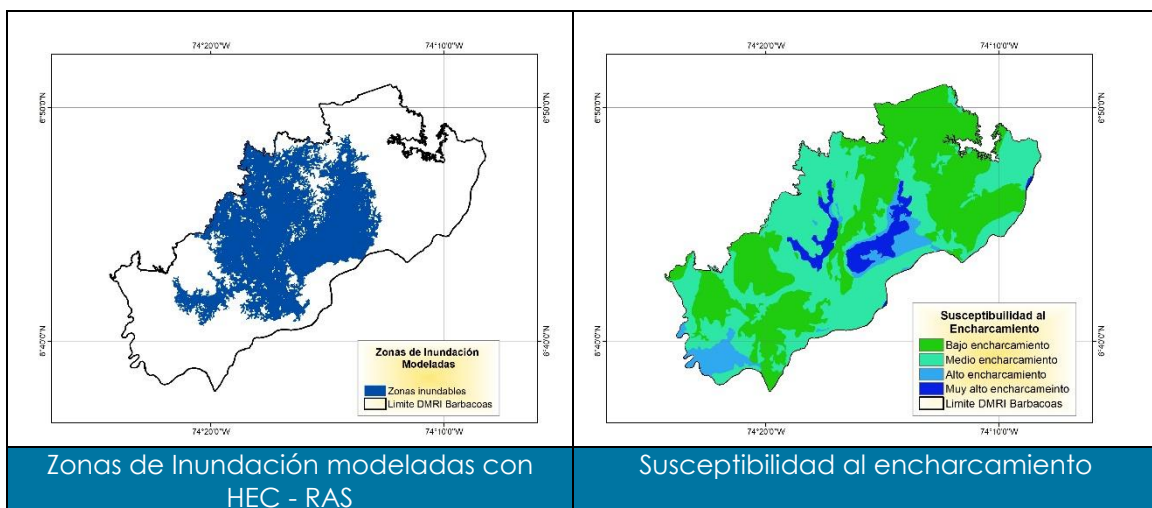
### 5.5.1. Riesgo de los ecosistemas ante amenazas naturales (inundación)

Como se mencionó anteriormente, la evaluación del riesgo comprende dos componentes: la amenaza y la vulnerabilidad. Por tanto, a continuación, se describe la metodología para obtener el mapa de amenaza por inundación y la vulnerabilidad de los ecosistemas a la inundación y el riesgo correspondiente.

#### 5.5.1.1. Amenaza por inundación

Para la construcción del mapa de amenaza por inundación, se parte del mapa de zonas inundables, elaborado previamente, durante el desarrollo del plan de manejo del DRMI de Barbacoas; el cual fue elaborado a partir de un modelo hidráulico, utilizando el software HEC-RAS; a estas zonas modeladas como zonas inundables se les asigna un valor de muy alto (5). No obstante, teniendo en cuenta, que las zonas inundables que se identificaron no cubren toda el área del DRMI de Barbacoas, se realiza un segundo análisis, que permite identificar las zonas de susceptibles al encharcamiento en función de características físicas del suelo y la pendiente y la litología, y las zonas susceptibles a la inundación en función de las geomorfías, en donde se clasifican en clases de susceptibilidad, respectivamente para el encharcamiento y la inundación. De esta manera se obtienen un mapa de susceptibilidad al encharcamiento y otro de susceptibilidad a la inundación.

Combinando los tres mapas: mapa de zonas de inundación modeladas con HEC-RAS, mapas de susceptibilidad al encharcamiento y mapa de susceptibilidad a la inundación, se genera el mapa de Amenaza a la Inundación para toda el área del DMRI de Barbacoas, como se presenta en la Figura 39.



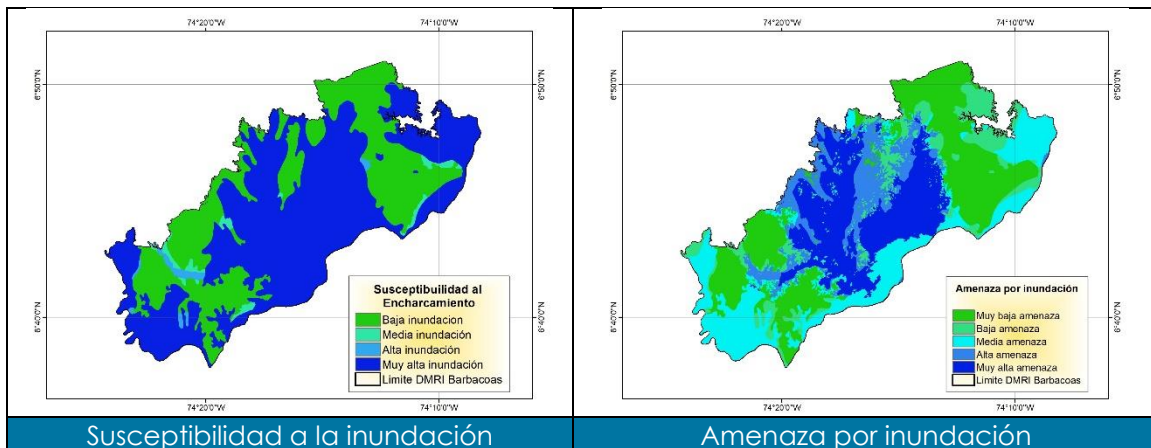


Figura 39. Mapa de zonas de inundación, susceptibilidad al encharcamiento, susceptibilidad a la inundación y Amenazas por inundación para el DMRI Barbacoas

DRMI de Barbacoas, se realiza un segundo análisis, que permite identificar las zonas de susceptibles al encharcamiento en función de características físicas del suelo y la pendiente y la litología, y las zonas susceptibles a la inundación en función de las geoformas, en donde se clasifican en clases de susceptibilidad, respectivamente para el encharcamiento y la inundación. De esta manera se obtienen un mapa de susceptibilidad al encharcamiento y otro de susceptibilidad a la inundación

Combinando los tres mapas: mapa de zonas de inundación modeladas con HEC-RAS, mapas de susceptibilidad al encharcamiento y mapa de susceptibilidad a la inundación, se genera el mapa de Amenaza a la Inundación para toda el área del DMRI de Barbacoas, como se presenta en la figura 39.

### 5.5.2. Vulnerabilidad de los ecosistemas a la inundación

Se analiza la vulnerabilidad de cada tipo de cobertura, de acuerdo con sus características propias de funcionalidad y fisonomía, para ello se parte de información secundaria, cuando fue posible, que permita conocer las características propias de cada tipo de vegetación (en el caso de coberturas vegetales tanto naturales como transformadas) y su respuesta ante la inundación y/o el encharcamiento.

Con base en el conocimiento obtenido para cada cobertura, en cuanto su respuesta a la inundación y/o encharcamiento, se califica la vulnerabilidad de cada cobertura en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy baja vulnerabilidad y 5 es muy alta vulnerabilidad. En este contexto, una cobertura tiene muy baja vulnerabilidad a la inundación o el encharcamiento, cuando sus características fisionómicas se adaptan o incluso necesitan de la inundación para su supervivencia y su funcionalidad; como ocurre con las coberturas de vegetación natural inundable (bosques de galería, bosques inundables, herbazales etc.); mientras que una cobertura es altamente vulnerable si de acuerdo con sus características propias no se puede adaptar a la inundación o a causa de ella puede estar afectada su supervivencia. A partir de la asignación de estas categorías y mediante de las herramientas de ArcGIS 10.8, se construye el mapa de vulnerabilidad a escala 1:25.000 para la zona de estudio.





### 5.5.2.1. Riesgo de los ecosistemas a la inundación

Finalmente, mediante la aplicación de la Ecuación 1, es decir realizando el producto del mapa de amenaza a la inundación y el mapa de vulnerabilidad de los ecosistemas, mediante la herramienta de álgebra de mapas de ArcGIS 10.8, se obtiene el mapa de riesgo a la inundación, el cual igualmente se clasifica en 5 rangos, desde muy bajo riesgo, hasta muy alto riesgo; como se presenta en la Figura 40.

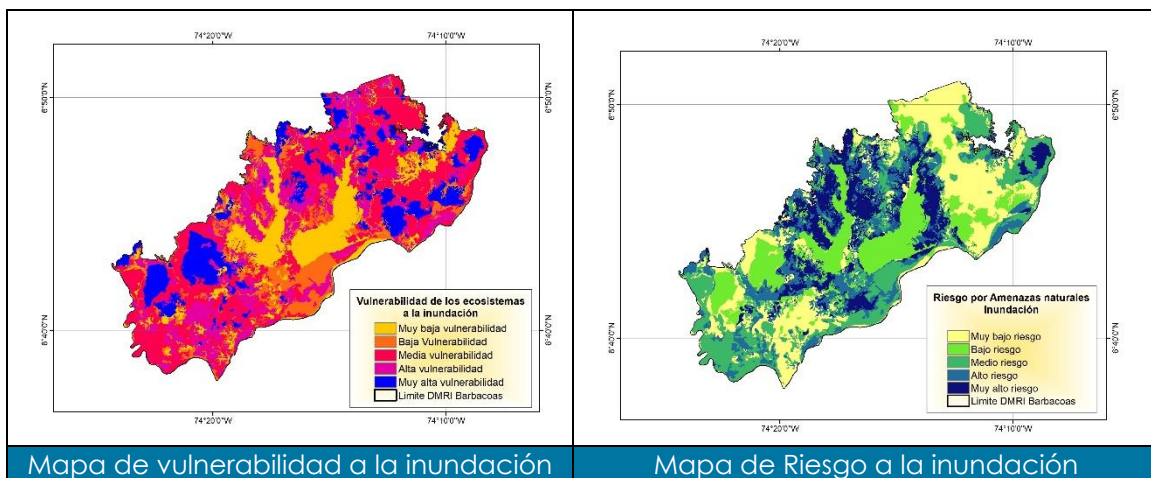


Figura 40. Mapas de vulnerabilidad y riesgo a la inundación

### 5.5.3. Riesgo de los ecosistemas ante amenazas antrópicas

Para la evaluación del grado de amenazas antrópicas se identifican las principales amenazas que están o podrían potencialmente causar un impacto ambiental dentro del DRMI, estas actividades relacionadas con la exploración y explotación de hidrocarburos, actividades de minería y presencia de líneas de energía.

Se utiliza una metodología de evaluación cualitativa del impacto ambiental ante amenazas antrópicas, propuesta por (Gamboa, 2015), la cual consiste en establecer la severidad o grado de amenaza, en función de la magnitud del impacto y el índice de valor ambiental.

#### 5.5.3.1. Amenaza por hidrocarburos

Para generar este mapa se parte de la información del mapa de tierras a fecha de noviembre del 2021, en el cual se identifican los bloques asignados o disponibles para la explotación de hidrocarburos y los proyectos ya licenciados; además se tiene información de posos ya existentes o proyectados dentro del área del DRMI. De esta manera, partiendo de información secundaria sobre los impactos de las actividades petroleras sobre ecosistemas naturales, se evalúa de forma cualitativa el impacto que tendrían las actividades de los diferentes tipos de áreas, sobre los ecosistemas naturales; de acuerdo con la metodología de impacto ambiental aplicada por (Gamboa, 2015), explicada en el numeral anterior. Así se obtiene el mapa de amenaza por hidrocarburos

### 5.5.3.2. Amenaza por minería

Para generar el mapa de amenaza por minería, se consulta la agencia nacional minera, para determinar la presencia de minería en la zona: se encuentra que existen dos títulos mineros y dos solicitudes mineras, dentro del área del DRMI. De esta manera, partiendo de información secundaria sobre los impactos de las actividades petrolera mineras sobre ecosistemas naturales, se evalúa de forma cualitativa el impacto que tendrían dichas actividades de los diferentes tipos de áreas, sobre los ecosistemas naturales; de acuerdo con la metodología de impacto ambiental aplicada por (Gamboa, 2015) , explicada en el numeral anterior. Así se obtiene el mapa de amenaza por minería.

### 5.5.3.3. Vulnerabilidad de ecosistemas ante amenazas de hidrocarburos y minería.

A partir de una búsqueda de información secundaria en donde se han reportado impactos ambientales sobre diferentes tipos de ecosistemas naturales, se establece una escala cualitativa para determinar qué tan vulnerables, son los ecosistemas ante los impactos causados por los hidrocarburos y la minería.

### 5.5.3.4. Riesgo de los ecosistemas ante amenazas antrópicas (hidrocarburos y minería)

Finalmente, mediante la aplicación de la Ecuación 1, donde la amenaza, se establece como la suma algebraica del mapa de amenaza por hidrocarburos y el mapa de amenaza por minería; y al multiplicar esta suma por la vulnerabilidad, se obtiene el mapa de riesgo de los ecosistemas ante amenazas antrópicas de minería e hidrocarburos; el cual igualmente se clasifica en 5 rangos, desde muy bajo riesgo, hasta muy alto riesgo; como se presenta en Figura 41 .

Los mapas de riesgo por amenaza de inundación (Figura 40) y riesgo por amenazas antrópicas (minería e hidrocarburos) (Figura 41), se introducen al mapa de zonificación como atributos; es decir es posible determinar qué riesgo tiene cada polígono de cada zona a estos riesgos. De esta manera en la Figura 41 muestra el área total, por niveles de riesgo por inundación, que presenta cada una de las zonas de manejo, como se espacializan en la Figura 42; y en la Figura 43, se presenta el área por niveles riesgo antrópico (minería e hidrocarburo) que tiene cada una de las zonas y su espacialización se presenta en la Figura 43. Finalmente, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.,** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.,** se presenta el área por niveles riesgo combinado, entre riesgo natural (inundación) y riesgo antrópico (minería e hidrocarburos), que presenta cada zona, respectivamente, distribuida en todo el DRMI.

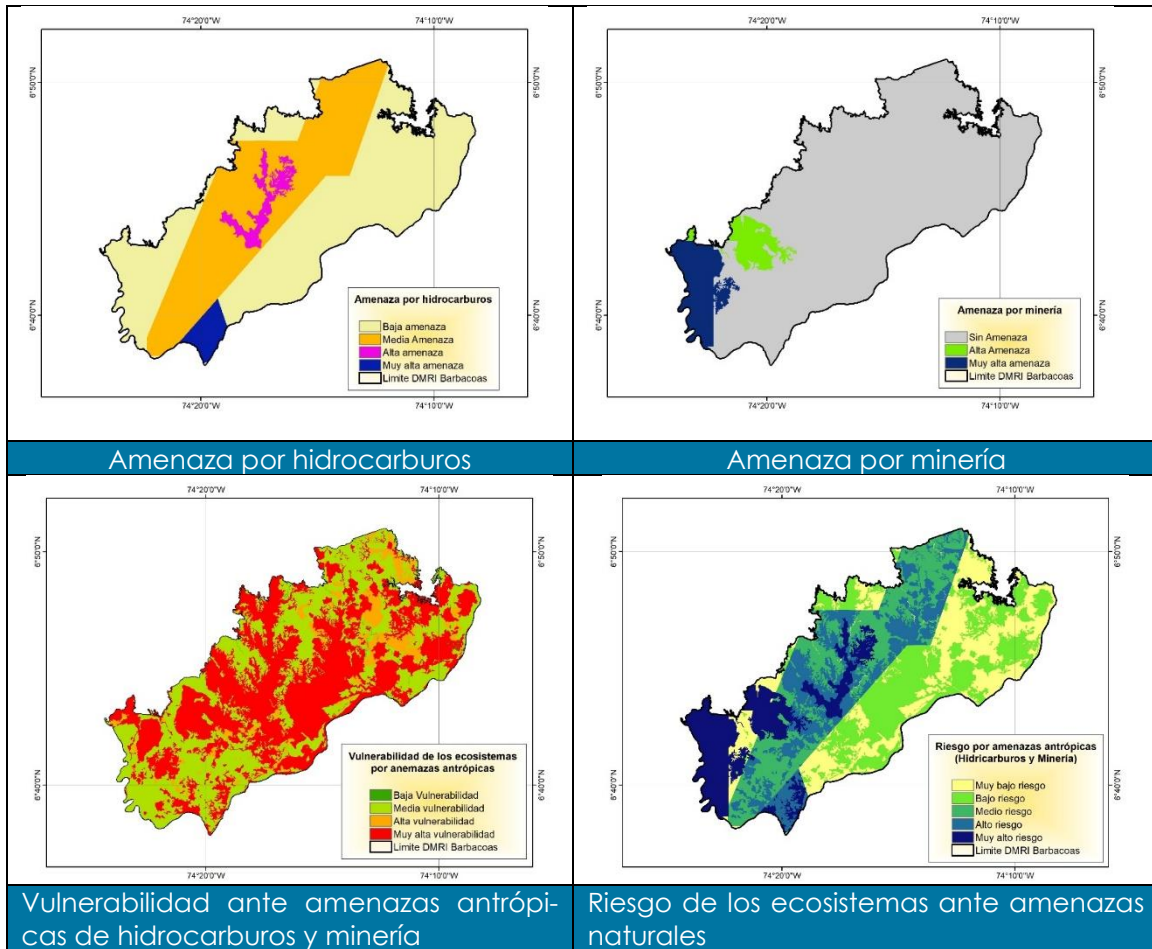


Figura 41. Mapas de amenazas y vulnerabilidad para la evaluación del riesgo de los ecosistemas ante amenazas antrópicas

Tabla 56. Nivel de riesgo por amenaza de inundación, que presenta cada zona de manejo

Zonas Ambientales	Riesgo por Inundación					
	Muy alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy bajo	Total
	Área (ha)					
Preservación de ecosistemas acuáticos	755.11	3.93	2.67	61.48		823.19
Preservación de ecosistemas terrestres	2343.00	1645.97	609.03	3884.06	5.40	8487.46
Restauración de ecosistemas acuáticos	163.54	320.93	136.73	460.48		1081.68
Restauración de ecosistemas terrestres	1005.51	2817.16	803.96	3287.20	110.85	8024.68
Uso público de alta densidad de uso	17.74	11.16	14.67	23.80	1.39	68.76
Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos			1318.52	1.45		1319.96
Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres	1300.47	3879.51	2101.37	2943.44	94.97	10319.76
Uso sostenible para el desarrollo		53.26	83.36	1314.05	48.87	1499.54
Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos)	191.09	178.31	5.25	1.20		375.85



Zonas Ambientales	Riesgo por Inundación					
	Muy alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy bajo	Total
	Área (ha)					
Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía)	21.64	14.22	0.50			36.36
Total general	5798.10	8924.46	5076.05	11977.16	261.47	32037.25

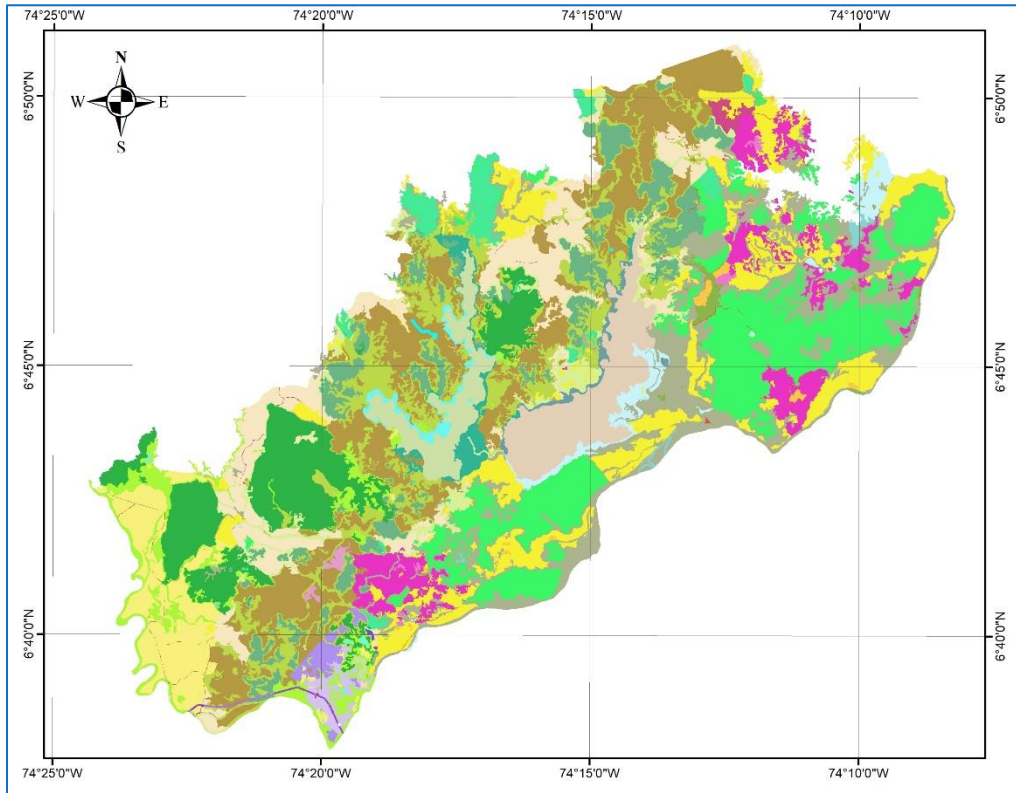
Tabla 57. Nivel de riesgo por amenazas de minería e hidrocarburos, que presenta cada zona de manejo

Zonas Ambientales	Riesgo por hidrocarburos					Riesgo por minería	Total
	Muy alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy bajo	Alto	
	Área (ha)						
Preservación de ecosistemas acuáticos	19.01		3.93	800.26			823.19
Preservación de ecosistemas terrestres	1429.55	2396.16	3119.76	1526.30	3.22	12.46	8487.46
Restauración de ecosistemas acuáticos	13.15		446.31	607.50	14.72		1081.68
Restauración de ecosistemas terrestres	2272.87	2122.00	1419.30	1790.59	75.90	344.02	8024.68
Uso público de alta densidad de uso	9.13	11.21	18.89	22.34	1.12	6.07	68.76
Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos				1318.52	1.45		1319.96
Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres	2330.89	2353.13	2451.78	2311.63	351.29	521.04	10319.76
Uso sostenible para el desarrollo		214.38	596.64	661.60	26.91		1499.54
Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos)	375.85						375.85
Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía)	11.85	19.89	4.62				36.36
Total, general	6462.30	7116.78	8061.22	9038.74	474.62	883.58	32037.25



MAGDALENA - CAUCA

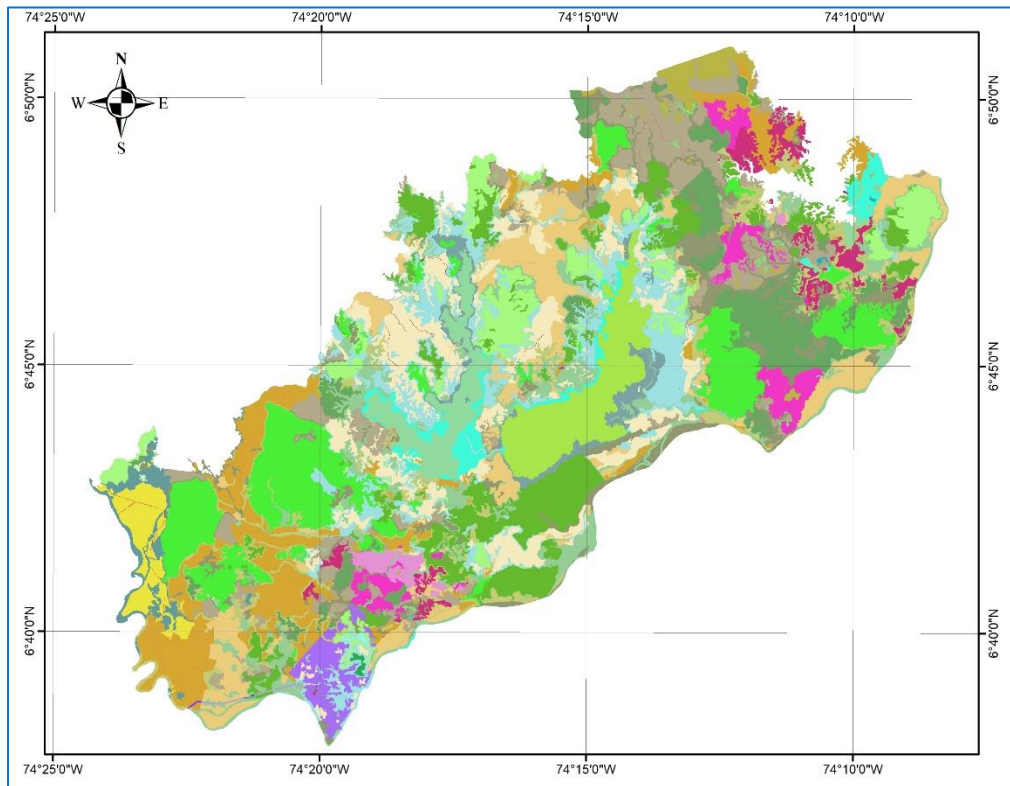
VIVE



**Zonas Ambientales y Riesgo por Inundación**

Preservación de ecosistemas acuáticos con Alto riesgo por inundación	Uso público de alta densidad de uso con Muy alto riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas acuáticos con Bajo riesgo por inundación	Uso público de alta densidad de uso con Muy bajo riesgo por Inundación
Preservación de ecosistemas acuáticos con Mediano riesgo por inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos con Bajo riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas acuáticos con Muy alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos con Mediano riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas terrestres con Mediano riesgo por inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Mediano riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas terrestres con Muy alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Muy alto riesgo por inundación
Preservación de ecosistemas terrestres con Muy bajo riesgo por Inundación	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Muy bajo riesgo por Inundación
Restauración de ecosistemas acuáticos con Alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo con Alto riesgo por inundación
Restauración de ecosistemas acuáticos con Bajo riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo con Bajo riesgo por inundación
Restauración de ecosistemas acuáticos con Mediano riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo con Mediano riesgo por inundación
Restauración de ecosistemas acuáticos con Muy alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo con Muy bajo riesgo por Inundación
Restauración de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos con Alto riesgo por inundación)
Restauración de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos con Bajo riesgo por inundación)
Restauración de ecosistemas terrestres con Mediano riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos con Mediano riesgo por inundación)
Restauración de ecosistemas terrestres con Muy alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos con Muy alto riesgo por inundación)
Restauración de ecosistemas terrestres con Muy bajo riesgo por Inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía con Alto riesgo por inundación)
Uso público de alta densidad de uso con Alto riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía con Mediano riesgo por inundación)
Uso público de alta densidad de uso con Bajo riesgo por inundación	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía con Muy alto riesgo por inundación)
Uso público de alta densidad de uso con Mediano riesgo por inundación	

Figura 42. Mapa de Zonas Ambientales y su respectivo riesgo por inundación



**ZONAS AMBIENTALES Y RIESGOS POR MINERÍA E HIDROCARBUROS**

Preservación de ecosistemas acuáticos con Bajo riesgo por hidrocarburos	Uso público de alta densidad de uso con Bajo riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas acuáticos con Mediano riesgo por hidrocarburos	Uso público de alta densidad de uso con Mediano riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas acuáticos con Muy alto riesgo por hidrocarburos	Uso público de alta densidad de uso con Muy alto riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por hidrocarburos	Uso público de alta densidad de uso con Muy bajo riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por minería	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos con Bajo riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos con Muy bajo riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas terrestres con Mediano riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por hidrocarburos
Preservación de ecosistemas terrestres con Muy alto riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por minería
Preservación de ecosistemas terrestres con Muy bajo riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas acuáticos con Bajo riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Mediano riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas acuáticos con Mediano riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Muy alto riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas acuáticos con Muy alto riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el aprovechamiento de ecosistemas terrestres con Muy bajo riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas acuáticos con Muy bajo riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo con Alto riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo con Bajo riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas terrestres con Alto riesgo por minería	Uso sostenible para el desarrollo con Mediano riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas terrestres con Bajo riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo con Muy bajo riesgo por hidrocarburos
Restauración de ecosistemas terrestres con Mediano riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de hidrocarburos con Muy alto riesgo por hidrocarburos)
Restauración de ecosistemas terrestres con Muy alto riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía con Alto riesgo por hidrocarburos)
Restauración de ecosistemas terrestres con Muy bajo riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía con Mediano riesgo por hidrocarburos)
Uso público de alta densidad de uso con Alto riesgo por hidrocarburos	Uso sostenible para el desarrollo condicionado (Proyecto licenciado de líneas de energía con Muy alto riesgo por hidrocarburos)
Uso público de alta densidad de uso con Alto riesgo por minería	

Figura 43. Zonas Ambientales con sus respectivos riesgos por las actividades de minería e hidrocarburos

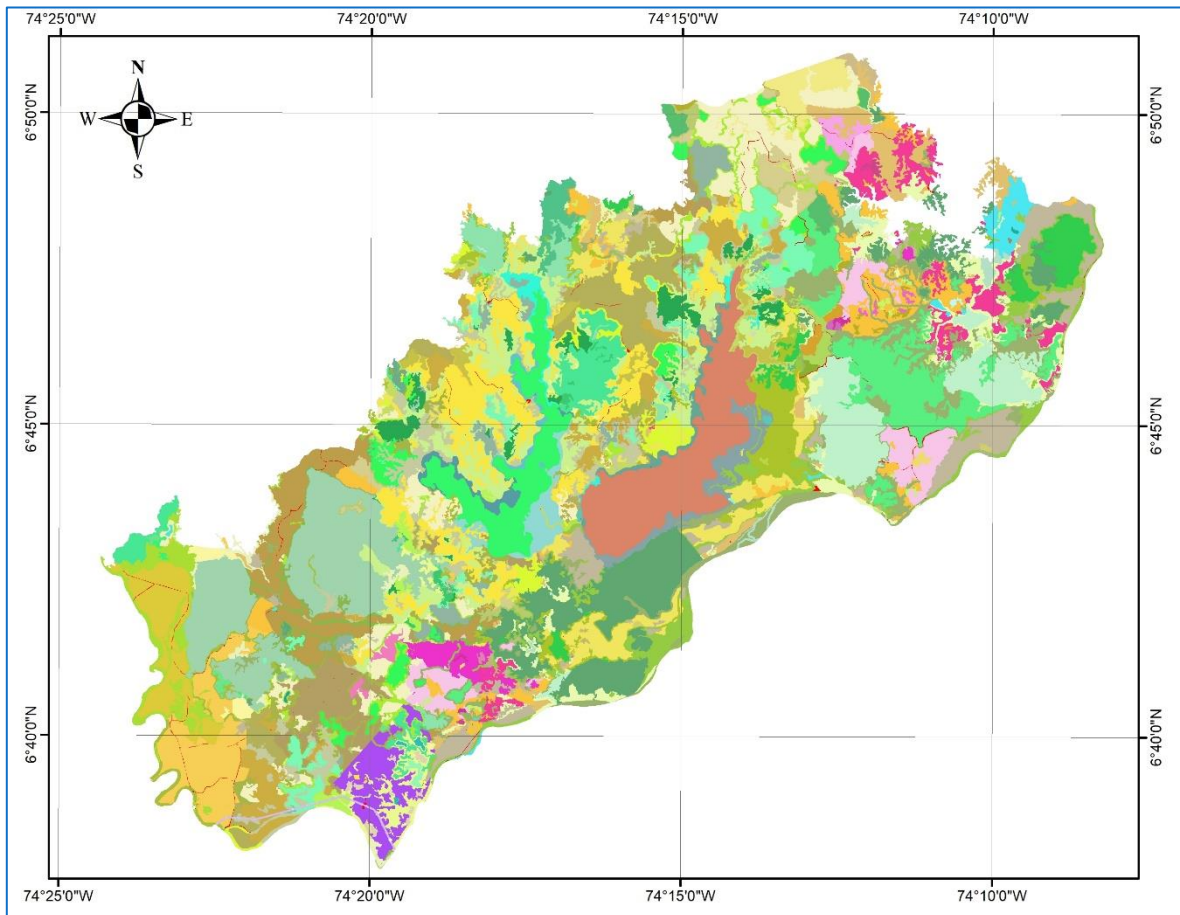


Figura 44. mapa de Zonificación Ambiental con los Riesgos combinados de Inundación, minería e hidrocarburos (Se muestra la leyenda abajo)





En la interpretación de la fase II de la zonificación se pudo terminar el mapa desde la visión técnica para que se desarrollara el ejercicio de participación para incluir la visión social de los actores que permite llegar la zonificación final, ejercicio que se hizo de forma presencial y virtual, dado la correlación de Esta participación se relaciona en la tabla 58:

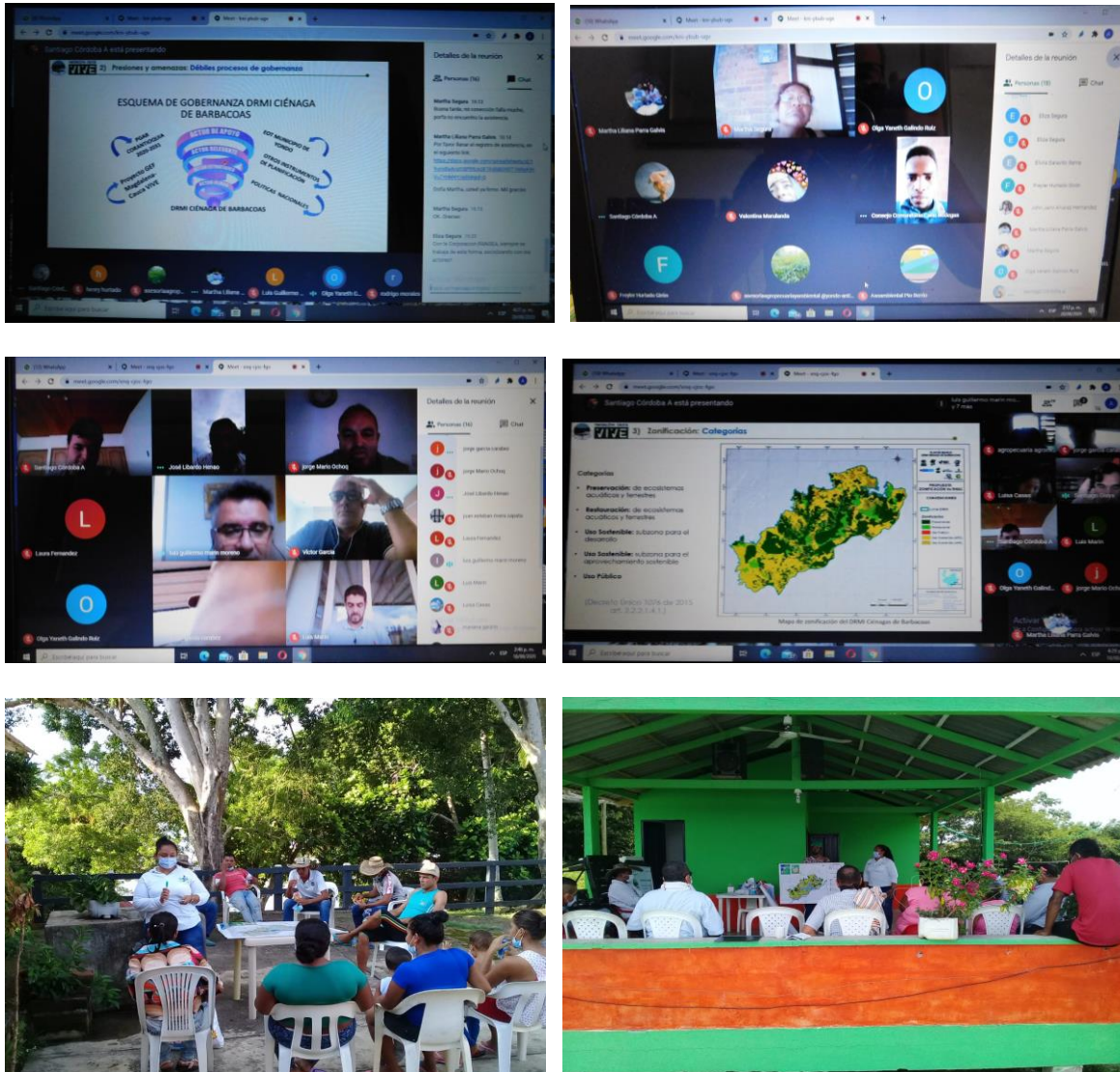


Foto 20. Proceso de participación de sectores en la construcción componente de ordenamiento y estratégico del PM del DRMI Ciénaga Barbacoas.

Tabla 58. Relación de la participación de actores en la construcción e componentes de ordenación y estratégico del PM del DRMI Ciénaga Barbacoas.

No Eventos	Fecha	Taller	Lugar	Nº Participantes	Hombre	Mujeres
20	12/08/2023	Taller de PM DRMI sector ganadero	Puerto Berrio	12	12	
21	26/09/2023	Mesa de trabajo Coregan	Puerto Berrio	14	14	



22	17/10/2023	Taller Zonificación PM DRMI con sector ganadero	Puerto Berrio	16	13	3
23	2/11/2023	Taller Zonificación PM DRMI con sector ganadero	Puerto Berrio	12	12	
24	18/11/2023	Principio de Colaboración armonica entre entidades públicas (presentación de plan de manejo DRMI a ANH)	Corantioquia	5	3	2
TOTAL				59	54	5

Como resultado final de zonificación se obtuvo el siguiente mapa y su distribución en el área protegida.

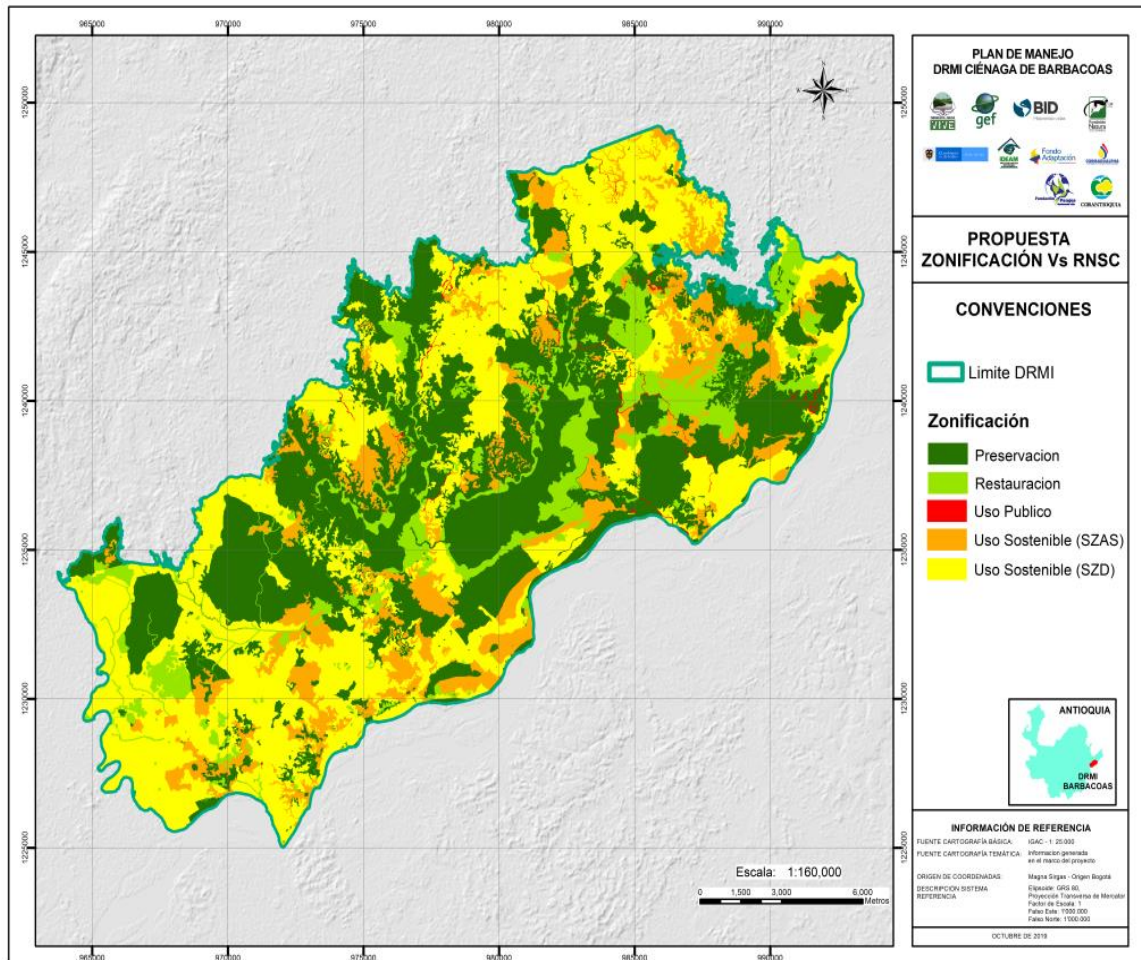


Figura 45. mapa de Zonificación final del DRMI Ciénaga Barbaocoas

Tabla 59. Zonificación final de PM del DRMI Ciénaga Barbaocoas



Zonificación Final			
Área de Manejo		Área Ha.	Porcentaje
Preservación		12.194,46	38,02%
Restauración		3.628,06	11,31%
Zona de Uso Sostenible	Subzona para el Aprovechamiento Sostenible	4.466,09	13,92%
	Subzona para el Desarrollo	11.671,98	36,39%
Zona General de Uso Público		113,41	0,35%
Total		32.074	100%

## 5.6. REGULACIÓN DE USOS Y ACTIVIDADES

De acuerdo con el Decreto 2372, se definen las siguientes zonas, usos y actividades para las áreas protegidas (Tabla 60).

Tabla 60. Definición y usos y actividades permitidos dentro de las zonas de manejo acorde al decreto 2372 del 2010.

DECRETO 2372 DE 2010/DECRETO 1076 DE 2015	
DEFINICION	USOS Y ACTIVIDADES
<i>Zona de preservación:</i> Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana.	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.
<i>Zona de Restauración:</i> Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, 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	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.
<i>Zona de uso sostenible:</i> Zona en donde se adelantan actividades productivas y extractivas compatibles con los objetivos de conservación del área protegida. Contiene dos subzonas: a) <i>Subzona de Aprovechamiento Sostenible:</i> Espacios definidos con el fin de aprovechar en formas sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración. b) <i>Subzona para el Desarrollo:</i> Espacios donde se permiten actividades controladas de tipo agrícola, ganadero, forestal, industrial, y habitacional no nucleada con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecu-	<i>Usos de conocimiento:</i> 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. <i>Uso sostenible:</i> actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la



DECRETO 2372 DE 2010/DECRETO 1076 DE 2015

ción de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.

*Zona general de uso público:* Son aquellos espacios definidos en el plan de manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. Contiene las siguientes subzonas:

- a) *Subzona para la recreación.* Es aquella porción, en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.
- b) *Subzona de alta densidad de uso.* Es aquella porción, en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

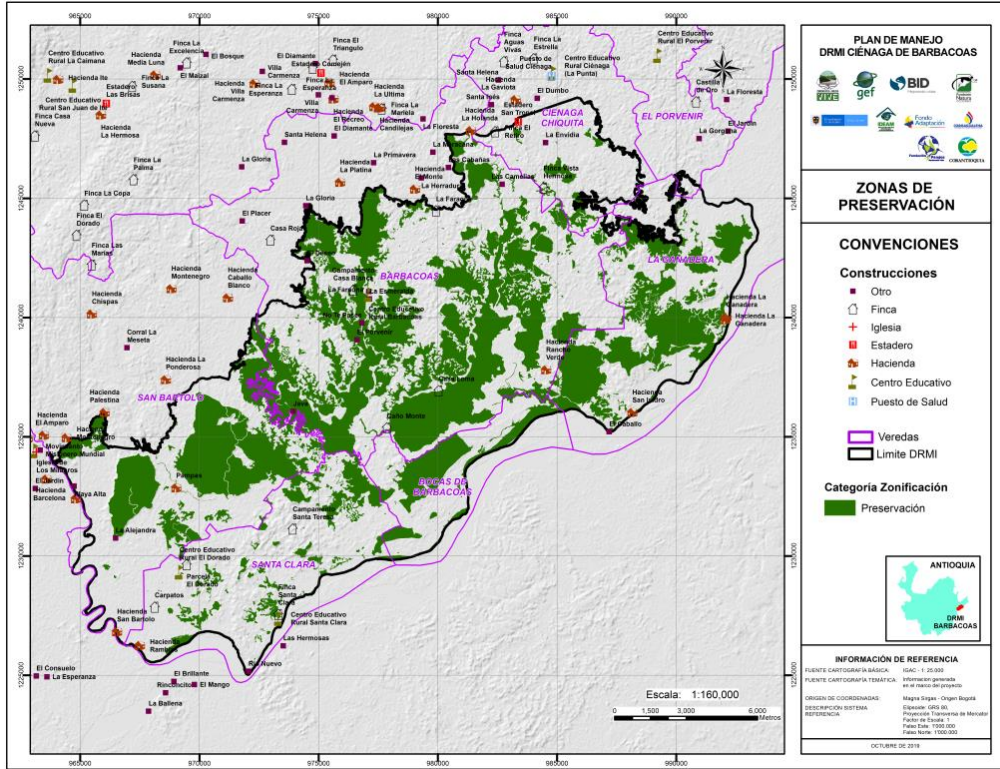
biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

*Usos de disfrute:* actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, que no alteran los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

A continuación, se presenta la zonificación del DRMI Ciénaga de Barbacoas, con su respectivo mapa, área, porcentaje de área total, acción, finalidad, riesgo, uso principal, usos compatibles, usos condicionados, usos prohibidos y lineamiento para cada una de las zonas.



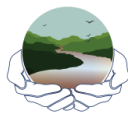
### ZONA DE PRESERVACIÓN



Área Total:	12.194.46 (38,2 %)
Acción:	Preservación
Finalidad:	Protección ambiental
Riesgos:	Perdida biodiversidad, compactación, deforestación, erosión, contaminación
Actividades permitidas	<p>Todos los usos y actividades señalados como permitidos y restringidos en la Zona de Preservación del presente Plan de Manejo.</p> <p>Repoblación, reintroducción y/o enriquecimiento vegetal con especies nativas para fines de restauración de forma activa o pasiva.</p> <p>Actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción y/o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad de conformidad con el "Plan Nacional de Restauración, Recuperación y Rehabilitación Áreas Degradadas".</p> <p>Incentivar procesos de regeneración natural espontánea y dirigida en áreas con estados sucesionales iniciales y suelos desnudos, pastos, plantaciones forestales y cultivos.</p> <p>Actividades de enriquecimiento de especies nativas en áreas con vegetación secundaria o en transición.</p>



	<p>Estudios y monitoreo de la biodiversidad con énfasis en los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Implementación de redes de conectividad ecológica de acuerdo con estudios previamente realizados para la zona.</p> <p>Desarrollo de actividades de educación ambiental.</p> <p>Implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos para el control de los procesos erosivos.</p> <p>Actividades de meliponicultura y apicultura a pequeña y mediana escala.</p> <p>Adecuación y mantenimiento de senderos (Existentes al momento de la adopción del presente Acuerdo), siempre y cuando no varíen o se alteren las especificaciones técnicas, el trazado de estos, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.*</p> <p>Extracción y Aprovechamiento de productos secundarios del bosque sujeto al otorgamiento del permiso respectivo y a los lineamientos establecidos por la Corporación.</p>
<p>Actividades restringidas 1</p>	<p>Establecimiento de infraestructura para telecomunicaciones y líneas de transmisión eléctrica, el cual no implique aprovechamiento de bosque natural, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y previo concepto y viabilidad por parte de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Adecuación de estructuras livianas (Existentes al momento de la adopción del presente Acuerdo) para la investigación y educación ambiental, siempre y cuando sea en armonía con el paisaje, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y NO fomente la realización de actividades permanentes.**</p> <p>Adecuación y mantenimiento de infraestructura para el abastecimiento del recurso hídrico para uso doméstico (Existente al momento de la adopción del presente Acuerdo), que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y sujeto a las condiciones establecidas por la Autoridad Ambiental.**</p>



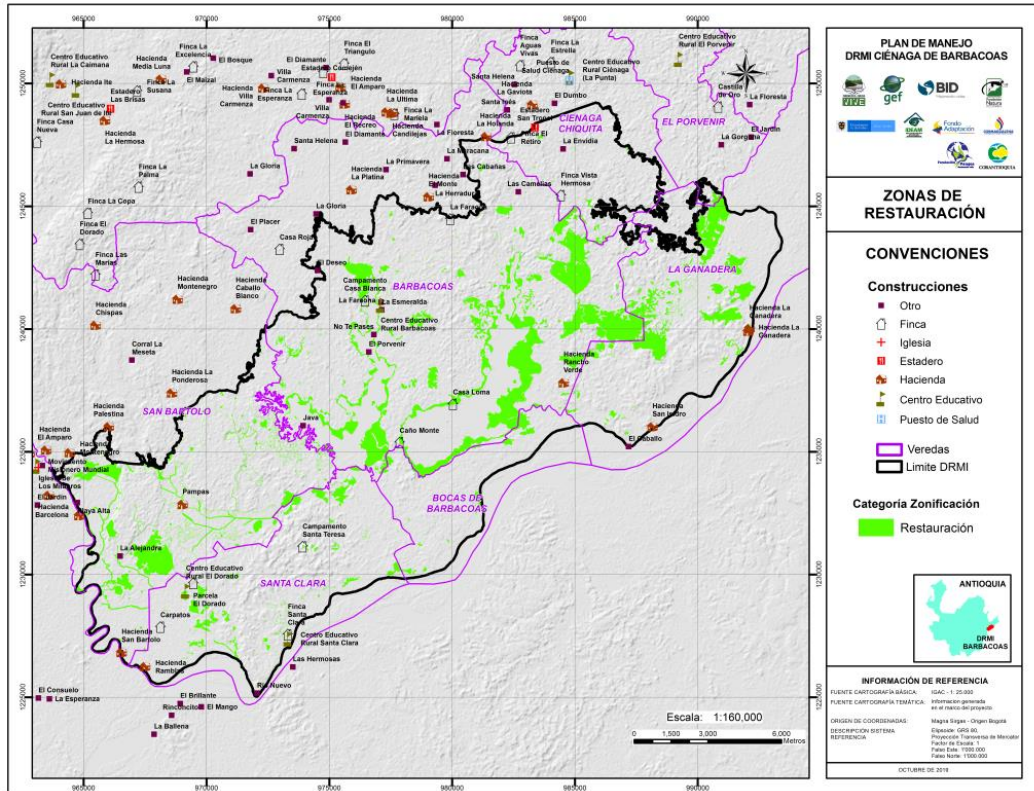
	<p>Establecimiento de infraestructura sostenible para la producción de material vegetal asociada a los procesos de restauración que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y previo concepto y viabilidad por parte de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Ecoturismo; agroturismo, y recreación pasiva, adecuados a la capacidad de carga y a las épocas de reproducción de las especies de flora y fauna, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y previo concepto y viabilidad por parte de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Solo se permitirá nueva infraestructura relacionada con obras para la mitigación de riesgos y la adaptación al cambio climático, previo análisis y aprobación por parte de la Autoridad Ambiental.</p>
<p>Lineamientos</p>	<p>Establecer acuerdos de conservación con acción participativa de diferentes actores.</p> <p>Formular programas de pago por servicios ambientales e incentivos a la conservación participativa para la conservación de las coberturas naturales</p> <p>Implementar planes de manejo para especies objeto de conservación, asociadas a ecosistemas estratégicos y con ciertos atributos funcionales</p> <p>Implementar programas y políticas que permitan la conservación in situ de los ecosistemas y especies de bosques y herbazales como estrategia para la preservación.</p> <p>Implementar programas de investigación científica y participativa con miras a entender la funcionalidad ecológica del DRMI</p> <p>Establecimiento de programas de monitoreo que permita evaluar el estado de los ecosistemas naturales acuáticos y terrestres a lo largo del tiempo, al igual que el monitoreo de variables climáticas.</p> <p>Impulsar proyectos ecoturísticos o de turismo por naturaleza con responsabilidad y sostenibilidad ambiental</p>

1 las actividades restringidas para no afectar la función ecológica del área, deberán contar con el permiso o autorización por parte de la Autoridad Ambiental, y demás autoridades competentes, de conformidad con la actividad a realizarse.

\* Si por parámetros técnicos de escala en la zona de preservación y restauración se localizan infraestructuras (carreteables y viviendas) las mismas deberán permanecer invariables, por lo tanto, no se permitirán modificaciones ni ampliaciones.



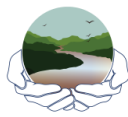
### ZONA DE RESTAURACION



Área Total:	3.628,06 (11,31%)
Acción:	Recuperación
Finalidad:	Protección y recuperación ambiental
Riesgo	Pérdida de composición, estructura y funcionalidad, compactación.
Actividades permitidas	Todos los usos y actividades señalados como permitidos y restringidos en la Zona de Preservación del presente Plan de Manejo.  Repoblación, reintroducción y/o enriquecimiento vegetal con especies nativas para fines de restauración de forma activa o pasiva.  Actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción y/o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad de conformidad con el







	<p>“Plan Nacional de Restauración, Recuperación y Rehabilitación Áreas Degradadas”.</p> <p>Incentivar procesos de regeneración natural espontánea y dirigida en áreas con estados sucesionales iniciales y suelos desnudos, pastos, plantaciones forestales y cultivos.</p> <p>Actividades de enriquecimiento de especies nativas en áreas con vegetación secundaria o en transición.</p> <p>Estudios y monitoreo de la biodiversidad con énfasis en los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Implementación de redes de conectividad ecológica de acuerdo con estudios previamente realizados para la zona.</p> <p>Desarrollo de actividades de educación ambiental.</p> <p>Implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos para el control de los procesos erosivos.</p> <p>Actividades de meliponicultura y apicultura a pequeña y mediana escala.</p> <p>Adecuación y mantenimiento de senderos (Existentes al momento de la adopción del presente Acuerdo), siempre y cuando no varíen o se alteren las especificaciones técnicas, el trazado de estos, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.*</p> <p>Extracción y Aprovechamiento de productos secundarios del bosque sujeto al otorgamiento del permiso respectivo y a los lineamientos establecidos por la Corporación.</p>
<p>Actividades restringidas<sup>1</sup></p>	<p>Establecimiento de infraestructura para telecomunicaciones y líneas de transmisión eléctrica, el cual no implique aprovechamiento de bosque natural, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y previo concepto y viabilidad por parte de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Adecuación de estructuras livianas (Existentes al momento de la adopción del presente Acuerdo) para la investigación y educación ambiental, siempre y cuando sea en armonía con el paisaje, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos</p>



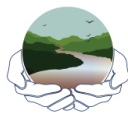
	<p>los Valores Objeto de Conservación, y NO fomente la realización de actividades permanentes.**</p> <p>Adecuación y mantenimiento de infraestructura para el abastecimiento del recurso hídrico para uso doméstico (Existente al momento de la adopción del presente Acuerdo), que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y sujeto a las condiciones establecidas por la Autoridad Ambiental.**</p> <p>Establecimiento de infraestructura sostenible para la producción de material vegetal asociada a los procesos de restauración que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y previo concepto y viabilidad por parte de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Ecoturismo; agroturismo, y recreación pasiva, adecuados a la capacidad de carga y a las épocas de reproducción de las especies de flora y fauna, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, y previo concepto y viabilidad por parte de la Autoridad Ambiental.</p> <p>Solo se permitirá nueva infraestructura relacionada con obras para la mitigación de riesgos y la adaptación al cambio climático, previo análisis y aprobación por parte de la Autoridad Ambiental.</p>
<p>Lineamientos</p>	<p>Establecer acuerdos de conservación con acción participativa de los diferentes actores en el DRMI, que conduzcan a la recuperación activa o pasiva de las coberturas seminaturales y mantenimiento de servicios ecosistémicos.</p> <p>Diseñar e implementar programas de que garanticen la aceleración activa de la regeneración natural en áreas afectadas,</p> <p>Diseñar, ejecutar y monitorear programas de repoblamiento vegetal en áreas a restaurar con especies nativas.</p> <p>Las áreas a recuperar aporten a la conectividad ecosistémica tanto terrestre como acuática</p>

1 Las actividades restringidas para no afectar la función ecológica del área, deberán contar con el permiso o autorización por parte de la Autoridad Ambiental, y demás autoridades competentes, de conformidad con la actividad a realizarse.

\* Si por parámetros técnicos de escala en la zona de preservación y restauración se localizan infraestructuras (carreteables y viviendas) las mismas deberán permanecer invariables, por lo tanto, no se permitirán modificaciones ni ampliaciones.

\*\* Solo se permitirá nueva infraestructura relacionada con obras para la mitigación de riesgos y la adaptación al cambio climático, previo análisis y aprobación por parte de la Autoridad Ambiental.

\*\*\* La ganadería (Bovina) sostenible incluye todos los modelos y formas de producción que se realicen garantizando el logro de los Objetivos Específicos de Conservación, y no se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación. La ganadería sostenible, es el desarrollo de la actividad, en la cual

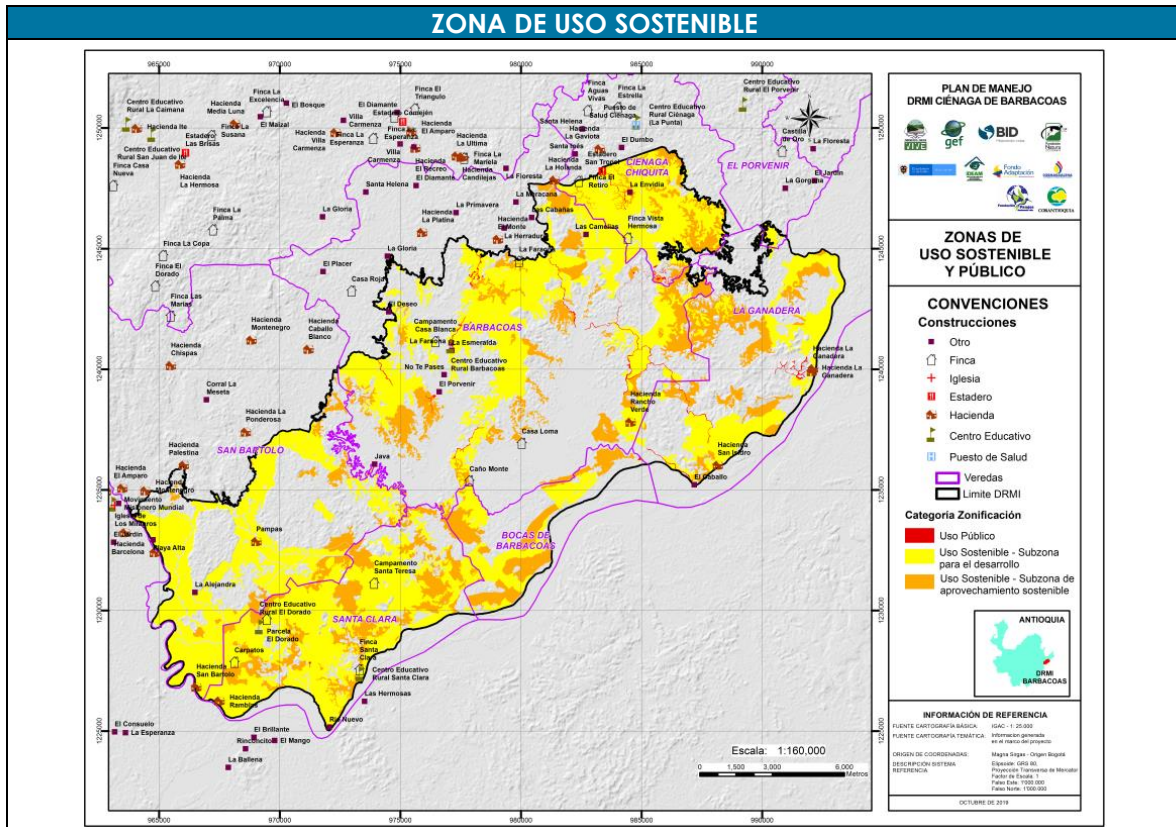


MAGDALENA - CAUCA

VIVE



son reconocidos integralmente los impactos y beneficios, a partir de la cual, se busca un mejoramiento de la productividad, la rentabilidad, la calidad de los productos, la competitividad, la conservación de los ecosistemas, la generación de servicios ecosistémicos, la reducción de la huella de carbono y la adaptación al cambio climático y la sociedad en general. Adaptado a la Resolución No.00126 de 2022 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.



Área uso sostenible Total	16.138.07 (50.31 %)
Subzona para el aprovechamiento sostenible. (SZAS)	4.466,09 (13,92%)
Subzona para el desarrollo. (SZD)	11.671,98 (36,39%)
Acción:	Uso sostenible
Finalidad:	Aprovechamiento sostenible
Riesgos:	Compactación de suelos, salinización, pérdida de fertilidad contaminación agroquímicos, alto requerimiento de agua
Actividades permitidas Subzona para el aprovechamiento sostenible	Todos los usos y actividades señalados como permitidos y restringidos en las zonas de preservación y restauración.  Aprovechamiento de los recursos naturales de una forma que no se cause el agotamiento y detrimento de su composición, estructura y función, asegurando así la prestación de bienes y servicios ecosistémicos a las comunidades humanas. En otras



palabras, sistemas sostenibles de producción: agricultura, ganadería, pesquería, artesanías, turismo, uso de productos forestales no maderables, entre otros

Actividades de producción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura relacionados con el aprovechamiento sostenible y agroecológico de la biodiversidad.

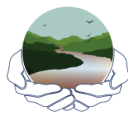
Actividades silvícolas y agropecuarias sostenibles que incorporen el componente forestal dentro de sistemas silvopastoriles y agroforestales sostenibles.

Sistemas agroforestales y silvopastoriles sostenibles, de forma que se aporte a la protección del suelo mediante sistemas multiestratos y al establecimiento de corredores de conectividad.

Creación de nuevos senderos enmarcados en las especificaciones de los planes de turismo sostenible, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, en concordancia con el Plan de Manejo y sus Objetivos Específicos de Conservación.

Vivienda campesina (Existente al momento de la adopción del presente Acuerdo), las cuales no podrán ampliar el área construida, deberán dar cumplimiento de lo establecido por esta Corporación en la Resolución 9328 de 2007, o la que la modifique, que permita mantener la biodiversidad, los usos sostenibles de la zona y el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación.

Ecoturismo, agroturismo y recreación pasiva del tipo avistamiento de flora y fauna y caminatas, adecuados a la capacidad de carga y a las épocas de reproducción de las especies de fauna, la obtención de los permisos a que haya lugar por parte de la Autoridad Ambiental y las demás entidades competentes, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación,

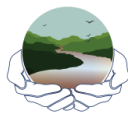


	<p>Infraestructura sostenible asociada al ecoturismo; agroturismo y la recreación pasiva, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación, compatible con los Objetivos Específicos de Conservación.</p> <p>Sistemas silvopastoriles, sistemas agroforestales, cultivos forestales, ganadería sostenible*** con manejo semi-intensivo de potreros y buenas prácticas ganaderas, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación,</p> <p>Restauración, recuperación y rehabilitación de suelo, de ecosistemas acuáticos y terrestres con enriquecimiento y manejo de hábitats, incluye restauración ecológica, ambiental y geomorfológica.</p> <p>Aprovechamiento de playones para agricultura de supervivencia y pesca artesanal con permiso de la AUNAP</p>
<p>Actividades restringidas1 Subzona para el aprovechamiento sostenible</p>	<p>Actividad agrícola y pecuaria existente al momento de la adopción del Plan de Manejo, la cual se deberá ir adoptando gradualmente a las medidas tendientes a garantizar la adopción de prácticas de producción sostenible, y deberán desarrollarse de manera gradual sistemas agroforestales, silvícolas y silvopastoriles con especies forestales nativas y manejos agroecológicos, en las áreas que se encuentran cubiertas de pastos para ganadería extensiva y cultivos.</p> <p>Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura para el abastecimiento del recurso hídrico, sujeto a las condiciones establecidas por la Autoridad Ambiental.</p> <p>La construcción de vivienda, con un índice de ocupación establecido por esta Corporación en la Resolución 9328 de 2007 o la que la modifique, que permita mantener la biodiversidad y los usos sostenibles de la zona, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p>





	<p>Construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con las actividades catalogadas como permitidas para la Zona de Uso Sostenible, Subzona de Aprovechamiento Sostenible, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Construcción de infraestructura**, aprovechamiento forestal de árboles aislados, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Adecuación y construcción de Infraestructura sostenible asociada al ecoturismo o turismo de naturaleza, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Pesca artesanal responsable comercial con artes tradicionales con autorización de la AUNAP, encierros piscícolas, vivienda, cumpliendo con la normatividad vigente.</p> <p>Labrado con arado que facilite la circulación del agua siempre y cuando esta sea con herramientas de mano.</p> <p>Uso controlado de fertilizantes y plaguicidas acorde a los requerimientos de las especies.</p>
<p>Actividades permitidas Subzona para el desarrollo.</p>	<p>Todos los usos y actividades señalados como permitidos y restringidos en las Zonas de Preservación, Restauración y la Subzona para Aprovechamiento Sostenible.</p> <p>Actividad agrícola y pecuaria sostenible con prácticas de producción limpia.</p> <p>Actividades silvícolas y agropecuarias sostenibles, con prácticas de producción limpia.</p> <p>Actividades agroindustriales cumpliendo con los lineamientos de producción sostenible.</p>



	<p>Movilidad y transporte de las comunidades.</p> <p>Enriquecimiento y manejo de hábitats en ecosistemas acuáticos y recurso pesquero con permiso de la AUNAP y los estudios pertinentes. Incluye restauración ecológica.</p> <p>Agrícolas, forestales, industriales, sistemas silvopastoriles, ganadería sostenible*** con manejo semi-intensivo de potreros, sistemas agroforestales y cultivos forestales.</p> <p>Implementación de sistemas silvopastoriles en los cuales las leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúen con los componentes tradicionales.</p> <p>Implementación de barreras y cercas vivas que permitan dar protección y sustento a las especies ganaderas, y aumentar el control biológico de plagas, polinización y con esto generar la disminución de uso de plaguicidas.</p> <p>Pastoreo controlado o rotativo, acorde a la capacidad de carga y uso de los suelos.</p>
<p>Actividades restringidas Subzona para el desarrollo.</p>	<p>Actividades industriales de bajo impacto y proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleados con restricciones en la densidad de ocupación y construcción, siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Construcción de nuevas vías que no implique el aprovechamiento de bosque natural, con la obtención previa de los tramites de Ley, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación,</p> <p>En las áreas que corresponde a servidumbre del oleoducto existente se pueden desarrollar las labores de mantenimiento y operación de las mismas.</p> <p>En las áreas que corresponde a servidumbres de las líneas de alta tensión eléctrica se pueden desarrollar las labores de mantenimiento de las mismas.</p>



	<p>Explotación y exploración de hidrocarburos en 3.261 hectáreas específicas al interior de la Subzona para el Desarrollo del DRMI, las cuales se encuentran detalladas y delimitadas en el documento técnico del presente Plan de Manejo del Área Protegida; actividad que estará sujeta al Licenciamiento Ambiental y la obtención de los permisos y/o autorizaciones ambientales otorgadas por la autoridad competente.</p> <p>Sistemas silvopastoriles, sistemas agroforestales, cultivos forestales, ganadería sostenible*** con manejo semi-intensivo de potreros y buenas prácticas ganaderas, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación,</p> <p>Introducción y aprovechamiento de especies forestales comerciales, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Establecimiento de estanques piscícolas, reservorios de almacenamiento y sistemas de riego, que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p>
<p>Lineamientos</p>	<p>Identificación de alternativas adecuadas para el manejo y uso del suelo</p> <p>Realizar investigación científica y participativa con el fin de recuperar el conocimiento tradicional del uso y manejo del ecosistema anfibio</p> <p>Generar un plan de ordenamiento pesquero</p> <p>Generar y divulgar guías para el uso y manejo sostenible del suelo</p> <p>Implementar acciones de incentivos de conservación orientados al uso sostenible del suelo</p> <p>Generar y divulgar guías para el uso y manejo sostenible del suelo</p> <p>Identificar especies vegetales promisorias que puedan ser cultivadas y que incrementan la rentabilidad de los predios</p> <p>Incentivar la elaboración de artesanías autóctonas como posible fuente de ingresos económicos.</p>







MAGDALENA-CAUCA

VIVE

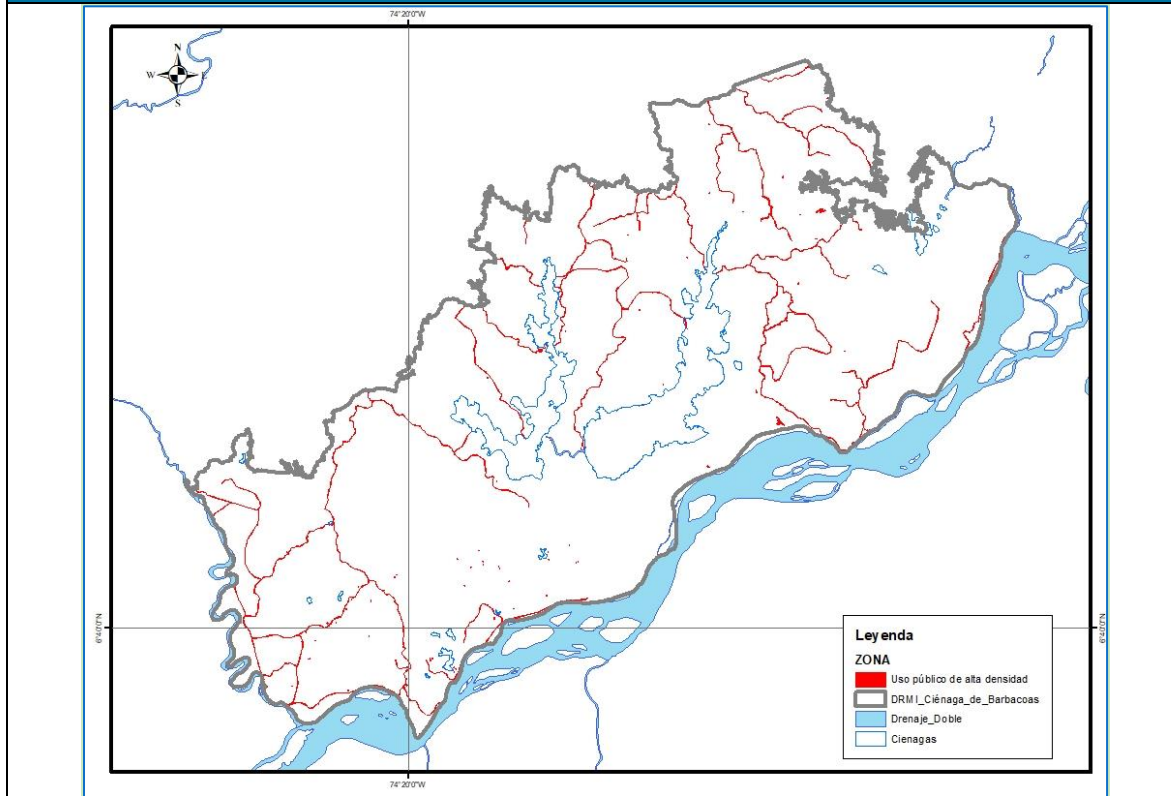


1 Las actividades restringidas para no afectar la función ecológica del área, deberán contar con el permiso o autorización por parte de la Autoridad Ambiental, y demás autoridades competentes, de conformidad con la actividad a realizarse.

\*\*\* La ganadería (Bovina) sostenible incluye todos los modelos y formas de producción que se realicen garantizando el logro de los Objetivos Específicos de Conservación, y no se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación. La ganadería sostenible, es el desarrollo de la actividad, en la cual son reconocidos integralmente los impactos y beneficios, a partir de la cual, se busca un mejoramiento de la productividad, la rentabilidad, la calidad de los productos, la competitividad, la conservación de los ecosistemas, la generación de servicios ecosistémicos, la reducción de la huella de carbono y la adaptación al cambio climático y la sociedad en general. Adaptado a la Resolución No.00126 de 2022 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.



ZONA GENERAL DE USO PUBLICO



Área Total:	113.41 ha (0,35%)
Acción:	Uso publico
Finalidad:	Alta densidad de uso
Riesgos:	Inundación, contaminación, sedimentación
Actividad Principal	Adecuación, mantenimiento y circulación en vías rurales públicas, caminos de herradura públicos, senderos públicos (Existentes al momento de la adopción del presente Acuerdo), siempre y cuando no varíen o se alteren las especificaciones técnicas y trazado de los mismos, se ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.  Ecoturismo, Agroturismo y recreación pasiva del tipo avistamiento de flora y fauna y caminatas, adecuados a la capacidad de carga y a las épocas de reproducción de las especies de fauna, con la obtención de los permisos a que haya lugar por parte de la Autoridad Ambiental y las demás entidades competentes, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.
Actividad Restringida	La construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o mantenimiento, ampliación y mejoramiento





ZONA GENERAL DE USO PUBLICO	
Lineamientos	<p>de equipamientos de seguridad y defensa del estado, bases militares (Existentes al momento de adopción del presente Acuerdo), siempre y cuando se implementen medidas que permitan mantener los atributos de la biodiversidad del área protegida, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>La circulación de motos, cuatrimotos, bicicletas en la infraestructura vial.</p> <p>Mantenimiento, ampliación y mejoramiento de equipamientos públicos de salud, educación, religiosos, deportivos, y recreativos (Existentes al momento de adopción del presente Acuerdo), siempre y cuando se implementen medidas que permitan mantener los atributos de la biodiversidad del área protegida, y que no ponga en riesgo el cumplimiento de los Objetivos Específicos de Conservación, o se vean comprometidos los Valores Objeto de Conservación.</p> <p>Desarrollo de actividades de exploración y explotación de Hidrocarburos.</p>
	<p>Establecimiento de las prioridades de inversión para rehabilitación vial</p> <p>Establecimiento de programas de monitoreo y saneamiento básico orientados a minimizar la contaminación y otros impactos ambientales sobre el DRMI</p>

## 5.7. PROPUESTA LINEAMIENTOS DE ZONA AMORTIGUADORA

### 5.7.1. Contexto

El área protegida del DRMI Ciénaga de Barbacoas representa un territorio donde confluye una serie de características biofísicas y socioeconómicas que determinan un escenario muy valioso e importante a nivel local, regional y nacional en términos de conservación de la biodiversidad, lo que a su vez, define la presencia de ecosistemas y usos del suelo dados por las comunidades que se ubican alrededor del área protegida y que son claves para disminuir los impactos negativos de la actividad antrópica hacia el DRMI y que cumplen con una función amortiguadora.

Para la gestión y cumplimiento de sus objetivos la zona amortiguadora para este DRMI cumple un papel muy importante, pues todas las fuentes hídricas que surten a la ciénaga Pequeña del complejo cenagosos Ciénaga de Barbacoas, se encuentran fuera del área delimitada como área protegida DRMI Ciénaga de Barbacoas. Es fundamental la articulación y armonización con los usos fuera de la reserva, especialmente en su parte norte, para la continuidad y sostenibilidad de los ecosistemas protegidos dentro del DRMI.



Es importante acotar que la función amortiguadora no generará restricciones al dominio y se centra en el manejo y ocupación del territorio. Lo anterior, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 2.2.2.1.3.1.0 del decreto 1076 de 2015. Es importante tener muy presente que las zonas amortiguadoras, por concepto son áreas externas, contiguas y circunvecinas al área protegida, para el caso DRMI Ciénaga de Barbacoas, que presentan un régimen de uso y manejo diferente, por lo tanto, no se puede interpretar como la ampliación de las restricciones que existen al interior del DRMI.

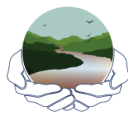
Finalmente, la función amortiguadora (ZFA) del área protegida debe ser comprendida como arreglos de ocupación del territorio que permite combinación de usos del suelo o la transición entre éstos (de uso múltiple a usos de conservación y protección).

### 5.7.2. Marco Normativo

A continuación, se presenta la normatividad respectiva frente a la zona con función amortiguadora (ZFA) del DRMI, en la cual se enmarca el área protegida.

Tabla 61. Normativa relacionada con zona amortiguadora

NORMA		DEFINICIÓN
Decreto Ley 2811 de 1974 Código de los recursos naturales renovables Presidencia de la República		En el Artículo 330°, si bien no define zona amortiguadora, se establece que las mismas se deben ubicar en la periferia de las áreas protegidas AP- con el fin de atenuar perturbaciones.
Decreto 622 de 1977 de Presidencia de la República Compilado en el decreto único ambiental 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible		(...) Zona amortiguadora. Zona en la cual se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana en las zonas circunvecinas a las distintas áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, con el fin de impedir que llegue a causar disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estas áreas.(...)
Decreto 2372 del 2010 Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial Compilado en el decreto único ambiental 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible		Artículo 2.2.2.1.3.10 Función amortiguadora. "El ordenamiento territorial de la superficie de territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas deberá cumplir una función amortiguadora que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar sobre dichas áreas. El ordenamiento territorial que se adopte por los municipios para estas zonas deberá orientarse a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas, contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas, armonizar la ocupación y transformación del territorio con



NORMA		DEFINICIÓN
		<p>los objetivos de conservación de las áreas protegidas y aportar a la conservación de los elementos biofísicos, los elementos y valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos relacionados con las áreas protegidas."</p>
<p>Decreto Único Reglamentario del sector vivienda 1077 de 2015</p>		<p>Ordenamiento del suelo rural</p> <p>Art. 2.2.2.2.1.1 Con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del suelo rural, en los procesos de formulación, revisión y/o modificación de los planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán dar cumplimiento a las determinantes ambientales que se desarrollan en el presente capítulo, las cuales constituyen normas de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997. (Decreto 3600 de 2007, artículo 2°).</p> <p>Art. 2.2.4.1.1.6 Determinantes para la formulación del plan parcial. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 80 de la Ley 1151 de 2007 – la autoridad de planeación municipal o distrital deberá solicitar el pronunciamiento de las autoridades ambientales competentes sobre las siguientes determinantes ambientales, con base en las cuales se adelantarán la concertación ambiental:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los elementos que por sus valores naturales, ambientales o paisajísticos deban ser conservados y las medidas específicas de protección para evitar su alteración o destrucción con la ejecución de la actuación u operación urbana.</li> <li>2. Las características geológicas, geotécnicas, topográficas y ambientales del área objeto de la solicitud.</li> <li>3. Las áreas de conservación y protección ambientales incluidas y las condiciones específicas para su manejo.</li> <li>4. La factibilidad, cantidad y calidad del recurso hídrico y las condiciones para el manejo integral de vertimientos líquidos y de residuos sólidos y peligrosos.</li> </ol>



### 5.7.3. LINEAMIENTOS

Como establece el decreto 2372 de 2010 (compilado en el decreto único ambiental 1076 de 2015), el ordenamiento territorial de la superficie de territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas deberá cumplir una función amortiguadora que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar sobre dichas áreas.

Dicho Ordenamiento territorial deberá orientarse a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas, contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas, armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de conservación de las áreas protegidas.

Se enfatiza que de acuerdo con el artículo 2.2.2.1.1.2 del decreto 1077 de 2015 y la ley 388 de 1997, en la definición del ordenamiento territorial, se tendrán en cuenta las prioridades del plan de desarrollo del municipio y los determinantes ambientales establecidos en normas de superior jerarquía que son:

1. Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.
2. Las políticas y normas sobre conservación y uso de las áreas e inmuebles que son patrimonio cultural.
3. El señalamiento y localización de las infraestructuras de la red vial nacional y regional, los puertos y aeropuertos y los sistemas de suministros de agua, energía y servicios de saneamiento básico.
4. Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano en cuanto sean aplicables. En este sentido, para la construcción de la determinante era importante revisar tanto los determinantes ambientales como los proyectos existentes en el área definida como Zona de Función Amortiguadora del área protegida.

### 5.7.4. Concepto Zona con Función Amortiguadora (ZFA)

La definición de Zonas Amortiguadoras se presenta en la legislación colombiana con el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Decreto Ley 2811 de 1974), donde en su Artículo 330 menciona "de acuerdo con las condiciones de cada área del sistema de parques nacionales de los ordinales a) a e) del artículo precedente, se determinarán zonas amortiguadoras en la periferia para que atenuen las perturbaciones que pueda causar la acción humana. En esas zonas se podrán imponer restricciones y limitaciones al dominio".

Si bien en la actualidad no se cuenta con un consenso acerca del concepto, el texto "Lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en zonas amortiguadoras" (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005), menciona que la delimitación, zonificación y gestión de las zonas amortiguadoras responden a una función amortiguadora, definida esta última como "la suma de las estrategias, tratamientos, concertaciones y reglas aplicados en la vecindad de un área protegida, dirigidos a prevenir, mitigar, corregir y compensar las perturbaciones sobre los valores de



MAGDALENA - CAUCA

VIVE



conservación de ésta, a armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de la misma y a conservar los elementos biofísicos, los procesos ecológicos y los servicios ambientales que la conectan al mosaico de ecosistemas de la región".

Así mismo, con base en el artículo 31 del decreto 2372 de 2.010 compilado en el decreto único ambiental, la Función Amortiguadora de un área protegida corresponde en el ordenamiento territorial a la "superficie de territorio circunvecina y colindante a las áreas protegidas deberá cumplir una función amortiguadora que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar sobre dichas áreas. El ordenamiento territorial que se adopte por los municipios para estas zonas deberá orientarse a atenuar y prevenir las perturbaciones sobre las áreas protegidas, contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dichas áreas, armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de conservación de las áreas protegidas y aportar a la conservación de los elementos biofísicos, los elementos y valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos relacionados con las áreas protegidas".

Por lo que la autoridad ambiental (Corantioquia) deberá definir la función amortiguadora del DRMI Ciénaga de Barbacoas como parte de los criterios para la definición de las determinantes ambientales de que trata la Ley 388 del año 1997. Además, teniendo como base la conceptualización de la norma (decreto 2372 del 2010), la función de zona amortiguadora aplica a todas las categorías de áreas protegidas que constituyen el SINAP y el DRMI hace parte de este sistema y donde es reiterativo la finalidad que tienen las normas ambientales como determinantes en la ordenación del territorio de acuerdo a lo mencionado en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997; además el concepto está ligado con la función ecológica de la propiedad (artículo 58 de la Constitución Política) y la función de las áreas protegidas y por lo tanto, la función de la zona de amortiguación debe valorarse teniendo en cuenta los objetivos de conservación del DRMI Ciénaga de Barbacoas.

Es importante expresar, que esta zona con función amortiguadora debe partir de un acto administrativo con una definición espacial, zonificación y determinación de régimen de usos. Finalmente, las medidas tendientes a asegurar la función amortiguadora deben ser establecida por el municipio de Yondó, con el fin de armonizar la ocupación del territorio con los objetivos de conservación y disminuir las presiones y amenazas del área protegida aportando a la conservación y a los servicios ecosistémicos que se generan.

Lo anterior, permite deducir claramente que Corantioquia cumple un papel fundamental, para que en el respectivo Plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Yondó, se inserte la función amortiguadora para el DRMI Ciénaga de Barbacoas, como parte de los criterios para la definición de los determinantes ambientales relacionados con la Ley 388 de 1997. Ahora bien, la autoridad ambiental deberá delimitar espacialmente estas zonas con función amortiguadora para generar estos efectos de conservación teniendo como soporte estudios técnicos, sociales y ambientales.

Propósitos de la Zona con Función Amortiguadora del DRMI



Se puede determinar que la zona con función amortiguadora (ZFA) en el DRMI Ciénaga de Barbacoas, puede comprender una franja colindante, externa y adyacente, continua al área natural protegida, que tiene como propósitos los siguientes:

- Ampliar, conectar y complementar la cobertura vegetal protectora sobre elementos o procesos ecológicos presentes en el DRMI.
- Conformar una barrera de permeabilidad selectiva que mitiga los procesos de alteración y facilita la conectividad biológica.
- Fortalecer un territorio donde se sumen esfuerzos institucionales y comunitarios para armonizar la protección del DRMI y su entorno con las expectativas y procesos del desarrollo socioeconómico regional.

Por lo tanto, se pretende con la zona con función amortiguadora del DRMI Ciénaga de Barbacoas que se focalice hacia la disminución de presiones y amenazas sobre el área protegida y que también se convierta en un espacio de difusión y divulgación de sistemas de producción sostenible que potencialicen la conservación del área protegida.

#### 5.7.5. Metodología general para determinar la ZFA del DRMI

Para definir la ZFA (Zona con Función Amortiguadora) del DRMI Ciénaga de Barbacoas, se parte de los lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en zonas amortiguadoras (Camargo & Guerrero, 2005 citado por Parques Nacionales Naturales, 2008), donde se plantea una fase inicial que obedece a un estudio previo que comprende 3 pasos a saber: 1) aprestamiento; 2) diagnóstico; y 3) definición de objetivos, como prerequisites para delimitar y zonificar la zona amortiguadora.

Desarrollar la secuencialidad presentada es fundamental en temas como el formalizar el interés de las autoridades ambientales en abordar el ejercicio –insertando la constitución de un comité técnico, determinar las áreas sobre las que se considera indispensable delimitar zonas amortiguadoras, identificar los insumos requeridos para delimitar y zonificar la posible zona amortiguadora, a partir de los criterios acordados y concertar un plan de trabajo que incluya la preparación de términos de referencia, es lo que asegura que las acciones adelantadas efectivamente permitan obtener las propuestas de delimitación y zonificación de las zonas amortiguadoras con sustento técnico y viabilidad social.

La firma de convenios marco, la estructuración de comités técnicos y la construcción de planes de trabajo de los comités, hacen que la coordinación del proceso sea una corresponsabilidad entre las autoridades ambientales y las autoridades públicas involucradas. Por lo tanto, la conformación del comité técnico genera el espacio para ejecutar consensos y resolver la problemática entre los actores representados o no en dicho comité.

- **En la Delimitación y Zonificación se debe tener en cuenta:**

Determinación de la zona de estudio en los sectores priorizados: en este punto se define hasta dónde se cubre el análisis desde el punto de vista espacial. También se realiza un análisis del plan de manejo, del contexto ecológico y el análisis territorial. Con estos insumos facilita el determinar con un mayor soporte técnico hasta





dónde se extiende el área de estudio. Por lo que el diagnóstico que se desarrolle debe responder a preguntas concretas en la delimitación y subdivisión de la posible zona amortiguadora. Así mismo, la delimitación de la zona amortiguadora del DRMI es el resultado de un ejercicio de negociación entre los diferentes actores involucrados o con intereses en dicho territorio.

### 5.7.5.1. Principios

Principios a tener en cuenta en la delimitación de la ZFA del DRMI Ciénaga de Barbacoas

- Prevenir, mitigar y corregir las perturbaciones sobre el DRMI y compensar los efectos de las presiones y sus problemas de configuración.

En este ítem, es importante identificar la superficie necesaria para prevenir, mitigar y corregir las presiones que afectan el área protegida e identificar zonas que permitan mejorar la configuración del área protegida para cumplir con sus objetivos.

- Ajustar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos del DRMI, articulando los diferentes procesos de ordenamiento y promoviendo modelos sostenibles de uso.

Teniendo como base este principio se requiere determinar participativamente el escenario posible para el cumplimiento de la función amortiguadora en el marco del ordenamiento territorial y definir de manera participativa, zonas contiguas al DRMI que aporten a mantener la oferta y uso de beneficios ecosistémicos para el desarrollo sostenible de sus pobladores.

- Contribuir a la conservación de los elementos biofísicos, valores culturales, los servicios ecosistémicos y los procesos ecológicos que conectan el DRMI con los complejos regionales de ecosistemas.

Por lo tanto, en este principio se requiere identificar áreas que contribuyan a complementar la representatividad y conectividad del DRMI nivel nacional y regional, teniendo presente procesos locales y/o regionales de ordenamiento del territorio existentes, debidamente acordados con los diferentes actores, identificar zonas que por su importancia ecológica para los Valores Objeto de Conservación (VOC) del DRMI y por estar impactadas por procesos de alteración requieran un manejo especial e identificar áreas de especial significado cultural para las comunidades próximas al DRMI.

### 5.7.5.2. Criterios propuestos para su determinación

Se plantean una serie de criterios para la definición de la zona con función amortiguadora (ZFA) en el área protegida, los cuales se listan a continuación:

- Presencia de Corredores de especies, que se facilite su movilidad, en especial se involucran especies con alguna categoría de amenaza y/o especies endémicas.
- Cuencas aferentes, que permitan la protección y conservación del recurso hídrico y que contribuyan a la salud de los ecosistemas acuáticos.



- Conectividad de ecosistemas, que propenda por la integridad ecológica del territorio y se genere fuente de alimento y hábitat para las poblaciones de fauna silvestre.
- Iniciativas locales de conservación, las cuales se focalicen a la preservación y conservación de la biodiversidad presente en el área protegida como es el caso de Mosaicos de Conservación.
- Articulación con proyectos previos, como los siguientes: las acciones e implementaciones del proyecto de medidas de adaptación por parte de The Nature Conservancy (TNC) en el área del Mosaico Barbacoas, Zonas de influencia proyecto Vida Silvestre WCS y otras Organizaciones de la Sociedad Civil y la Institucionalidad.
- Áreas que ayuden a compensar problemas de configuración del área protegida para cumplir con los objetivos de conservación
- Zonas que ayuden a prevenir, mitigar y corregir presiones
- Áreas complemento a la representatividad y que favorezcan la conectividad
- Zonificación del DRMI Ciénagas de Barbacoas

#### **5.7.5.3. Consolidación de la zona con función amortiguadora**

Para consolidar la zona con función amortiguadora del DRMI se plantea un plan de acción a partir de las tres (3) líneas de gestión a saber:

- Articulación de la zona con función amortiguadora (ZFA) del DRMI Ciénaga de Barbacoas con el ordenamiento local y regional.
- Implementación de una estrategia de gestión del suelo y financiación de compensaciones e incentivos ambientales

#### **5.7.5.4. Evaluación y seguimiento**

Para la evaluación y seguimiento de la función amortiguadora, se revisara como comporta el avance de la articulación con el ordenamiento local y regional en cuanto a la gestión de uso del suelo conserve la armonización en le marco de la evaluación de manejo efectivo del área protegida, que se Busca de la siguiente forma:

- Estado de avance de la articulación de la zona con función amortiguadora (ZFA) del DRMI Ciénaga de Barbacoas con el ordenamiento local y regional.
- Logros de la Implementación de una estrategia de gestión del suelo y financiación de compensaciones e incentivos ambientales

## **6. COMPONENTE ESTRATÉGICO**

Este componente establece el plan de acción del DRMI, el cual debe responder de manera clara a los tensionantes identificados en el componente diagnóstico y debe estar en consonancia con los objetivos de conservación y manejo establecidos para el DRMI.



## 6.1. SITUACIONES Y PRIORIDADES DE MANEJO

Según el análisis situacional realizado para el DMRI, teniendo en cuenta los actores y factores relevantes en la zona, y las consecuentes fuentes de presión, se analizaron las amenazas a los diferentes objetos de conservación del área protegida y a los servicios y elementos de bienestar humano asociados a dichos objetos de conservación (Figura 25). Es importante resaltar que, dada la complejidad del funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, y la interdependencia de éstos con los ecosistemas terrestres, las relaciones entre las fuentes de presión y las amenazas son múltiples, interconectadas y sinérgicas, con varias fuentes de presión actuando sobre la misma amenaza, y con fuentes de presión que causan por si solas más de una amenaza para los objetos de conservación. Por su parte, en la Tabla 31, se hace énfasis en las amenazas, fuentes de presión y hallazgos más representativos asociados a dichas amenazas.

Como se dijo a principio de la sección de conflictos de uso, el análisis situacional puede considerarse como la síntesis de la tipificación y descripción de las presiones y las amenazas, así como de los resultados de los análisis de integridad ecológica. La Tabla 31 tiene como propósito ser un referente de consulta ágil de las principales amenazas que enfrentará el proceso de gestión del DMRI Ciénaga de Barbacoas durante su primero 5 años de PMA.

## 6.2. ESTRATEGIAS DE MANEJO

Para el DMRI Ciénaga de Barbacoas se definieron las siguientes estrategias de actuación:

### 6.2.1. Gestión de la información

En el proceso de recolección de información se encontró un número importante de estudios con los que se logró estructurar una línea base suficiente para obtener un estado de arte del DMRI, sin embargo, se identificaron una serie de problemáticas al respecto, entre las que se destacan: dispersión de la información, información existente pero no disponible, desconocimiento de la existencia de estudios de muchos actores clave en la toma de decisiones sobre el territorio, etc; es por esta razón que se plantea esta estrategia que tiene como objetivo fundamental la consolidación de la información en un solo directorio de datos y la gestión de la misma de manera que se convierta en línea base para todas las decisiones que se toman desde las entidades públicas y privadas presentes en el territorio.

Adicionalmente, esta línea base será fundamental para determinar líneas de investigación que pueden ser objeto de acuerdos o alianzas de la autoridad ambiental como responsable de la implementación del plan de manejo con la academia, principalmente las Universidades, Institutos de Investigación y ONGs, cuyo ámbito de investigación incluye el territorio del Magdalena Medio.

### 6.2.2. Monitoreo participativo articulado al monitoreo regional

Es un sistema de gestión social de conocimiento territorial, especialmente enfocado en la conservación y gestión del patrimonio natural y la biodiversidad. Este se



puede comprender a partir de las interacciones entre personas productoras de conocimiento -comunidades de base, organizaciones dedicadas a la conservación, investigadores, entidades públicas, empresas privadas, academia- (Humboldt, 2016) equipos y herramientas tecnológicas, agentes, redes y tecnología de la información y la comunicación, y usuarios del conocimiento.

Es la acción social planificada y organizada de hacer seguimiento al estado y variaciones de la biodiversidad en el territorio en un lapso de tiempo para incidir en la gestión integral y especialmente para aportar al desarrollo de acciones y decisiones en favor de la conservación.

El monitoreo participativo se asocia con el concepto de ciencia ciudadana, entendido como: un proceso cíclico, que no solo consiste en que la gente que colecte datos para que los use un investigador, sino que se trata de un proceso en el que ellos, la comunidad organizada se apropia de la información, la usan y la comparten (Restrepo H., 2019). Es un ejercicio de sostenibilidad, uno realmente colaborativo en el que el investigador, está aprendiendo de las acciones de ellos y ellos ven los resultados que genera el proceso científico que se está desarrollando.

La ciencia ciudadana es un proceso colaborativo y participativo, en el que los investigadores comprenden previamente cuáles son las necesidades de las comunidades para, con los resultados del proyecto, satisfacer sus necesidades.

Finalmente, se plantea que es fundamental que esta estrategia de monitoreo participativo se articule al monitoreo regional y al sistema de información ambiental que lidera Corantioquia, para de esta manera conocer cuál es el aporte de las acciones que se llevan a cabo al interior del área protegida a los indicadores ambientales de carácter regional y nacional que llevan a cabo las entidades competentes.

### 6.2.3. Articulación Interinstitucional y Social - Viabilidad

La viabilidad de aplicación de un instrumento de planificación en este caso del plan de manejo del DRMI, en buena parte dependerá del grado de coherencia que tiene con otros instrumentos de ordenamiento ambiental o territorial existentes en el contexto geográfico en el que se encuentra el área protegida.

Para determinar esta viabilidad se realizó la revisión de los siguientes planes existentes en el territorio:

- Plan de Macrocuenca Magdalena Cauca
- Plan de Gestión Ambiental Corantioquia
- Plan de Desarrollo municipio de Yondó

Posteriormente se identificaron los elementos comunes que pueden articularse en el corto, mediano y largo plazo, este resultado se presenta en **Anexo 3** y el mecanismo para lograr esa armonización o articulación con las líneas estratégicas del presente plan de manejo:



- **Gestión del conocimiento**, que incluye proyectos de saneamiento predial, evaluación y monitoreo participativo, investigación y monitoreo especies focales.
- **Sistemas Productivos Sostenibles**, que incluye proyectos de planificación predial, diseño e implementación alternativas económicas sostenibles, implementación sistemas sostenibles agropecuarios,
- **Conservación y Recuperación de Ecosistemas**, que incluye proyectos de Restauración y recuperación ecológica ecosistemas terrestres y ecosistemas dulceacuícolas, Estrategias complementarias de conservación.
- **Gobernanza y Gobernabilidad**, que incluye proyectos de medios sostenibles, sensibilización educación y cualificación, fortalecimiento organizativo y comunitario, instrumentos financieros, ordenamiento pesquero, SATs.

Se formulan los programas que permitirán desarrollar las estrategias diseñadas para alcanzar los objetivos de conservación y manejo del área. Cada uno de los programas debe estar constituido por proyectos.

#### 6.2.4. Articulación del Plan de Manejo con los otros instrumentos de planeación.

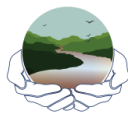
La coherencia y articulación del plan de manejo con otros instrumentos de política y planes de acción que se relacionan con el área protegida permite identificar los indicadores generales a los cuales este plan de manejo aporta de manera específica a los objetivos de conservación y a su vez como los otros instrumentos le permiten desarrollar gestión para su ejecución con instituciones que hacen parte o tiene interés en su interior. El PBOT del municipio de Yondó está en proceso de actualización, de manera que no se incluye todavía.

Tabla 62. Articulación del Plan de manejo con los instrumentos de ordenación, planes de acción y políticas.

Políticas nacionales	Líneas estratégicas componente estratégico Plan de Manejo			
	Línea 1. Gobernanza y educación para la gestión del AP	Línea 2. Resiliencia de los ecosistemas	Línea 3. Restauración hidrológica	Línea 4. Investigación patrimonio arqueológico
	Estrategias, programas u objetivos			
Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGI-BSE)	Eje II. Biodiversidad, gobernanza y creación de valor público	Eje I. Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza.	Eje I. Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza.	Eje V. Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos.
	Eje IV. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información.	Eje IV. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información.	Eje IV. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información.	Eje IV. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información.
	Eje VI. Biodiversidad, corresponsabilidad y compromisos globales.	Eje III. Biodiversidad, desarrollo económico, competitividad y calidad de vida	Eje V. Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos.	
		Eje VI. Biodiversidad, corresponsabilidad y	Eje VI. Biodiversidad, corresponsabilidad y	



Políticas nacionales	Líneas estratégicas componente estratégico Plan de Manejo			
	Línea 1. Gobernanza y educación para la gestión del AP	Línea 2. Resiliencia de los ecosistemas	Línea 3. Restauración hidrológica	Línea 4. Investigación patrimonio arqueológico
	<b>Estrategias, programas u objetivos</b>			
		compromisos globales.	compromisos globales.	
		Eje V. Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos.		
Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia	1.1 Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales	1.1 Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales	1.1 Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales	1.1 Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales
	1.2 Sostenibilidad Ambiental Sectorial	2.1 Conservación de Humedales	2.1 Conservación de Humedales	Instrumentos de la Política: Información, Investigación y Transferencia Tecnológica
	Instrumentos de la Política: Cooperación y Negociación Internacional	1.2 Sostenibilidad Ambiental Sectorial	1.2 Sostenibilidad Ambiental Sectorial	Instrumentos de la Política: Cooperación y Negociación Internacional
	2.1 Conservación de Humedales	Instrumentos de la Política: Aspectos Institucionales		
	3.1 Concientización y Sensibilización sobre los Humedales	Instrumentos de la Política: Aspectos Legales		
	Instrumentos de la Política: Información, Investigación y Transferencia Tecnológica			
	Instrumentos de la Política: Aspectos Institucionales			
PGAR 2020-2031 "Plan Intergeneracional" Corantioquia	Línea 1: Planificación ambiental territorial y protección de áreas que proveen servicios ecosistémicos. Componente Protección de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Componente. Armonización de lo ambiental en la planeación territorial y sectorial	Línea 1: Planificación ambiental territorial y protección de áreas que proveen servicios ecosistémicos. Componente. Armonización de lo ambiental en la planeación territorial y sectorial. Componente Protección de biodiversidad y servicios ecosistémicos	Línea 1: Planificación ambiental territorial y protección de áreas que proveen servicios ecosistémicos. Componente Protección de biodiversidad y servicios ecosistémicos	Línea 1: Planificación ambiental territorial y protección de áreas que proveen servicios ecosistémicos. Componente Protección de biodiversidad y servicios ecosistémicos

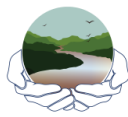


Políticas nacionales	Líneas estratégicas componente estratégico Plan de Manejo			
	Línea 1. Gobernanza y educación para la gestión del AP	Línea 2. Resiliencia de los ecosistemas	Línea 3. Restauración hidrológica	Línea 4. Investigación patrimonio arqueológico
Estrategias, programas u objetivos				
	Línea 3: Consolidación de un entorno saludable y seguro. Componente Adaptación al cambio climático y Gestión Integral del Riesgo.	Línea 2: Corresponsabilidad del sistema económico hacia territorios sostenibles. Componente: Modelos Sostenibles desde sectores económicos, integrando el ciclo de vida del producto Componente: Aprovechamiento sostenible de los territorios étnicos para el fomento de las economías propias.	Línea 3: Consolidación de un entorno saludable y seguro. Componente Adaptación al cambio climático y Gestión Integral del Riesgo	
	Línea 4: Fortalecimiento de la cultura ambiental y de las capacidades de los actores para la gestión conjunta y el logro de los resultados. Componente Institucionalidad fortalecida para una gestión ambiental corresponsable	Línea 3: Consolidación de un entorno saludable y seguro. Componente Adaptación al cambio climático y Gestión Integral del Riesgo.		
	Programa V. Conectados por el ambiente			
	Proyecto 10. Fortaleciendo los actores para la gestión.			
	Proyecto 11. Participando en lo ambiental			
Plan de Acción 2020-2023 "Hábitat y hábitos sostenibles"	Programa I. Nuestros ecosistemas naturales Proyecto 1. Protegiendo ecosistemas naturales.	Programa I. Nuestros ecosistemas naturales Proyecto 1. Protegiendo ecosistemas naturales	Programa I. Nuestros ecosistemas naturales. Proyecto 1. Protegiendo ecosistemas naturales	
	Programa III. Modelo de ocupación sostenible. Proyecto 6. Construyendo territorios resilientes.	Programa III. Modelo de ocupación sostenible. Proyecto 5. Direccionando la ocupación del territorio		



Políticas nacionales	Líneas estratégicas componente estratégico Plan de Manejo			
	Línea 1. Gobernanza y educación para la gestión del AP	Línea 2. Resiliencia de los ecosistemas	Línea 3. Restauración hidrológica	Línea 4. Investigación patrimonio arqueológico
	Estrategias, programas u objetivos			
	Programa V. Conectados por el ambiente. Proyecto 9. Promoviendo la legalidad ambiental.	Programa III. Modelo de ocupación sostenible. Proyecto 6. Construyendo territorios resilientes.		
		Programa IV. Hábitat y hábitos de vida sostenible. Proyecto 7. Construyendo escenarios y hábitos económicos sostenibles. Proyecto 8. Consolidando hábitat y hábitos sostenibles.		
Plan de desarrollo de Antioquia: "Unidos por la Vida 2020 - 2023"	Línea 1. Nuestra gente. Componente 6. Antioquia, hogar diverso equitativo.	Línea 1. Nuestra gente. Componente 6. Antioquia, hogar diverso equitativo.	Línea 3. Nuestro planeta. Componente: Antioquia hábitat sostenible. Componente: Sostenibilidad ambiental y resiliencia al cambio climático.	Línea 4. Nuestra Vida. Componente: Bienestar activo y saludable para Antioquia
	Línea 3. Nuestro planeta. Componente: Sostenibilidad ambiental y resiliencia al cambio climático.	Línea 2. nuestra economía. Componente Competitividad para los sectores productivos tradicionales. Agenda Agro. Componente Competitividad para la Antioquia del futuro Antioquia 4.0.	Línea 4. Nuestra Vida. Componente: Bienestar activo y saludable para Antioquia	
		Línea 3. Nuestro planeta. Componente: Antioquia hábitat sostenible. Componente: Sostenibilidad ambiental y resiliencia al cambio climático. Componente: bienestar y protección animal.		
		Línea 4. Nuestra Vida.		





Políticas nacionales	Líneas estratégicas componente estratégico Plan de Manejo			
	Línea 1. Gobernanza y educación para la gestión del AP	Línea 2. Resiliencia de los ecosistemas	Línea 3. Restauración hidrológica	Línea 4. Investigación patrimonio arqueológico
Estrategias, programas u objetivos				
		Componente: Bienestar activo y saludable para Antioquia		
Política para la gestión sostenible del suelo	Línea estratégica 2. Educación, capacitación y sensibilización	Línea estratégica 2. Educación, capacitación y sensibilización	Línea estratégica 2. Educación, capacitación y sensibilización	Línea estratégica 3. Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial
	Línea estratégica 3. Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial	Línea estratégica 3. Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial	Línea estratégica 3. Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial	
	Línea estratégica 5. Investigación, innovación y transferencia de tecnología	Línea estratégica 4. Monitoreo y seguimiento a la calidad del suelo	Línea estratégica 4. Monitoreo y seguimiento a la calidad del suelo	
		Línea estratégica 5. Investigación, innovación y transferencia de tecnología	Línea estratégica 5. Investigación, innovación y transferencia de tecnología	
		Línea estratégica 6. Preservación, restauración y uso sostenible del suelo	Línea estratégica 6. Preservación, restauración y uso sostenible del suelo	
Plan Nacional de Desarrollo: Colombia, Potencia Mundial de la vida 2022 - 2026.	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental	Catalizador 2. El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial _	Catalizador 3. Coordinación de los instrumentos de planificación de territorios vitales	Catalizador 4. Capacidades de los gobiernos locales y las comunidades para la toma de decisiones de ordenamiento y planificación territorial.
		a. Ciclo del agua como base del ordenamiento territorial	b. Reglas comunes para el respeto de las restricciones del territorio	a. Empoderamiento de los gobiernos locales y sus comunidades
		b. Implementación y jerarquización de los determinantes de ordenamiento	VIII. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: B. Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa.	



Políticas nacionales	Líneas estratégicas componente estratégico Plan de Manejo			
	Línea 1. Gobernanza y educación para la gestión del AP	Línea 2. Resiliencia de los ecosistemas	Línea 3. Restauración hidrológica	Línea 4. Investigación patrimonio arqueológico
Estrategias, programas u objetivos				
		c. Reglamentación e implementación de los determinantes para la protección del suelo rural como garantía del derecho a la alimentación		
	4 transformación productiva, internacionalización y acción climática	Catalizador A. Naturaleza viva: revitalización con inclusión social_	Catalizador B. Transición económica para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima	
		1 programa de conservación de la naturaleza y su restauración _a. Freno de la deforestación b. Restauración participativa de ecosistemas, áreas protegidas y otras áreas ambientalmente estratégicas	1. Hacia una economía carbono neutral, un territorio y una sociedad resiliente al clima _ a. Descarbonización y resiliencia de sectores productivos y gestión de sus riesgos climáticos b. Territorio y sociedad resilientes al clima	
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	Conocimiento: 1A, 1C	Conocimiento: 1A, 1C	Conocimiento: 1A, 1C	
	Planificación: 2A, 2B	Conocimiento: 1A, 1C	Transformación del desarrollo: 3A, 3B	
	Transformación del desarrollo: 3A, 3B	Transformación del desarrollo: 3A		
Plan Nacional de Restauración	Fase I. Acción: 6, 7, 13	Fase I. Acción: 6, 7, 13	Fase I. Acción: 6, 7, 13	
	Fase II Acción: 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12,	Fase II Acción: 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12,	Fase II Acción: 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12,	
	Fase III. Acción: 1, 4	Fase I. Acción: 2, 5, 8, 19		
		Fase II Acción: 1, 4, 5, 7, 13, 14		
		Fase III. Acción: 1, 3		

### 6.2.5. Priorización de Perfiles

La fase de Formulación de Programas y Proyectos, es un momento del proceso de planificación dentro del componente estratégico, donde se fija la visión de desarrollo de la zona del DRMI Ciénaga de Barbacoas, los objetivos, estrategias y accio-



nes reflejadas en los perfiles de proyectos, que atenderán la solución a las problemas identificados en el ámbito ambiental, social y económico, y de esta manera alcanzar los escenarios pensados y planificados por los actores y entidades intervinientes en cada una de las temáticas analizadas y que permitirán el uso sostenible de los recursos naturales y el alcance de los objetivos de conservación definidos (ver **Anexo 4**).

Para la definición del mismo se partió del análisis de la problemática identificada en el componente diagnóstico y su relación positiva o negativa frente a los objetivos de conservación, a partir de esto se definen los objetivos de gestión, las estrategias y posteriormente los programas y proyectos, tal como se plantea en el siguiente gráfico (Figura 46):

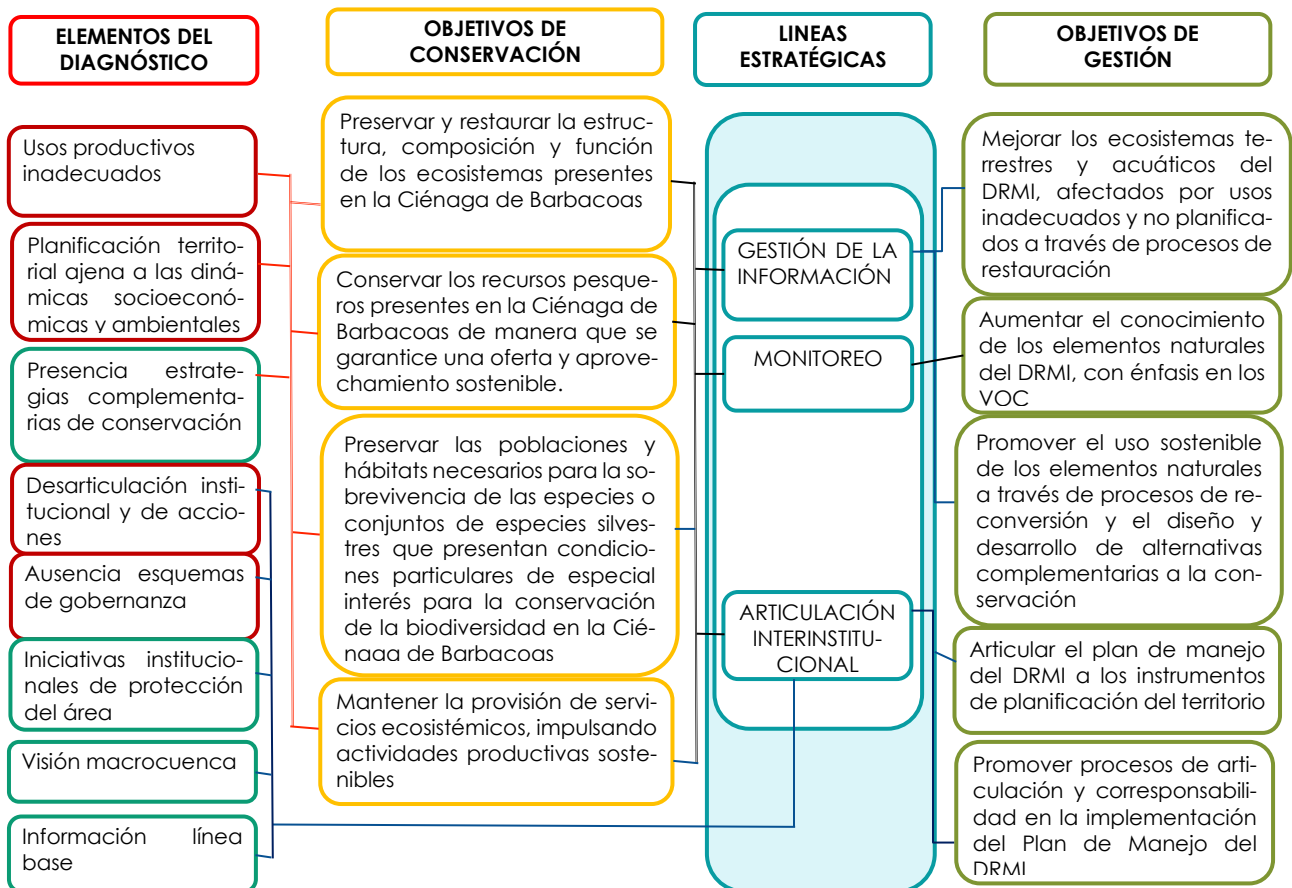


Figura 46. Esquema Metodológico del componente estratégico.

Fuente: Fundación Pangea

### 6.2.6. Mantener la provisión de servicios ecosistémicos, impulsando actividades productivas sostenibles.



MAGDALENA - CAUCA  
**VIVE**



### 6.3. PERFILES DE PROYECTO

En la Tabla 63 se puede consultar el resumen de los programas y proyectos propuestos para el cumplimiento de los objetivos de gestión del área protegida durante sus primeros 5 años. En dicha tabla se puede identificar no solo los programas y los objetivos de gestión a los que están asociados, sino también sus metas más representativas y cómo se distribuyen en el quinquenio. Una descripción detallada de cada uno de los programas, sus actividades y sus respectivas fichas de seguimiento y monitoreo puede consultarse en el **Anexo 5**. Perfiles de Proyectos.

Tabla 63. Resumen de programas y proyectos del PMA.

Programa	Proyecto	Metas	AÑOS				
			1	2	3	4	5
<b>Objetivo de gestión.</b> Aumentar el conocimiento de los elementos naturales del DRMI, con énfasis en los VOC							
Gestión del conocimiento	Evaluación y monitoreo participativo de ecosistemas acuáticos	Validación y calibración de un (1) modelo hidrológico para las cuencas y cuerpos de agua del DRMI.					
		Construcción de un (1) Modelo Hidrogeológico del área protegida.					
		Instalación y puesta en marcha de siete (7) estaciones limnimétricas en las ciénagas del complejo cenagoso y sus canales de conexión					
		Instalación y puesta en marcha de un (1) estación meteorológica dentro del área protegida.					
		Implementación de un (1) programa de monitoreo participativo y/o comunitario de variables batimétricas, limnimétricas, meteorológicas, ciclo hidrológico de las microcuencas, hidrobiológicas y de limnología física (debe estar implementado desde el año 2 y funciona durante los 4 años restantes)					
		Implementación de un (1) programa comunitario de evaluación y monitoreo del estado e integridad de los cauces y planicies inundables, usando el protocolo SVAP y el índice IFI (debe estar implementado desde el año 2 y funciona durante los 4 años restantes)					
		Implementación de un (1) programa de evaluación y modelación de las dinámicas de la hidrobiología, y limnología física, del DRMI, con periodicidad anual, que integre todos los programas de monitoreo en implementación del DRMI (debe estar implementado desde el año 2 y funciona durante los 4 años restantes)					



Programa	Proyecto	Metas	AÑOS				
			1	2	3	4	5
		Desarrollar un estudio direccionado al tema pesquero (modelos de CPUE durante las diferentes fases de la estacionalidad de la pesca, evaluar modelos de selectividad para las artes de mano), dinámica poblacional y evaluación de stocks para las principales especies que sostienen la pesquería.					
		Delimitación de la ronda hídrica de todos los cauces de las cinco (5) microcuencas del área protegida. (Las delimitaciones se harán todas en el primer año)					
Gestión del conocimiento	Monitoreo de variables climáticas mediante estaciones dentro del DRMI	Identificar las áreas donde se establecerán las estaciones meteorológicas					
		Realizar acuerdos con los propietarios de los predios donde se instalarán las estaciones para su cuidado					
		Implementación de las estaciones meteorológicas					
		Diseño de toma de datos y almacenamiento de la información					
	Investigación y monitoreo de especies VOC y sus hábitats	Desarrollar dos (2) planes de investigación en especies VOC del área protegida, en poblaciones, distribución y requerimientos de hábitat.					
		Diseñar y desarrollar al menos tres (3) planes de monitoreo de VOC de manera participativa.					
		Conformar y consolidar al menos tres (3) grupos de monitoreo participativo comunitario de poblaciones y hábitat de VOC. (se crearán en el año 1 pero funcionarán durante los 4 años restantes)					
		Desarrollar un estudio básico que relacione los principales cambios en las variables físicas, químicas, atmosféricas y hidráulicas capaces de predecir los movimientos o salidas de los grandes bancos de peces migratorios a través del caño Barbacoas. Determinar el volumen, cantidad (ton) o densidad de los cardúmenes migrantes que se movilizan por el caño Barbacoas durante las Botadas.					
	Diseño e implementación de un plan de manejo de una especie VOC	Priorizar la especie VOC a la cual se va a realizar el plan de manejo					
		Desarrollar el diagnóstico de la especie VOC priorizar					
Implementar el plan de manejo y monitorear la especie VOC							
Capacitar a las comunidades y diferentes actores de la importancia y protección de la especie							



Programa	Proyecto	Metas	AÑOS				
			1	2	3	4	5
		Elaborar y divulgar publicaciones que aporten al conocimiento y cuidado de la especie en el DRMI					
<b>Objetivo de gestión.</b> Promover el uso sostenible de los elementos naturales del DRMI, a través del diseño e implementación de alternativas productivas nuevas que sean complementarias a la conservación, así como del mejoramiento de prácticas culturales en los sistemas productivos agropecuarios existentes							
Sistemas productivos Sostenibles	Planificación participativa hacia el ordenamiento ambiental	Realizar procesos de Planificación ambiental predial participativa en 50 predios en el DRMI Ciénaga de Barbacoas.					
		Formulación de 50 propuestas de acciones de Conservación-producción asociadas a acuerdos de conservación.					
		Establecer 50 acuerdos de uso, manejo y conservación en los predios planificados ambientalmente de forma participativa					
	Formulación e implementación de un plan de ordenamiento ecoturístico con enfoque comunitario en el DRMI	Diseño de modelo turístico					
		Diagnóstico de los potenciales turísticos					
		Implementación del modelo turístico					
		Sostenibilidad y monitoreo del modelo turístico					
	Diseño e implementación de sistemas sostenibles agropecuarios y alternativas económicas sostenibles	Establecimiento de 100 hectáreas en sistemas sostenibles de producción.					
		Mantenimiento de 80 hectáreas en sistemas sostenibles de producción					
		Establecimiento de 20 apiarios o meliponarios					
		Implementación de 50 patios productivos					
		Establecimiento de dos (2) módulos productivos (10 hectáreas de Bosque Análogos productivos y 10 hectáreas en Unidades Productivas Agroecológicas).					
	<b>Objetivo de gestión.</b> Mejorar los ecosistemas terrestres y acuáticos del DRMI, afectados por usos inadecuados y no planificados a través de procesos de restauración						
Conservación y recuperación de ecosistemas	Restauración y recuperación ecológica de ecosistemas terrestres	Establecimiento de 200 hectáreas de restauración activa participativa en ecosistemas terrestres.					
		Establecimiento de 150 hectáreas con acciones de restauración pasiva en ecosistemas terrestres.					
		Desarrollo de procesos de rehabilitación de hábitat para 2 especies de fauna consideradas VOC del DRMI (ambos proyectos se inician desde el primer año y llevan durante todos los 5 años).					
		Establecimiento de 1 vivero comunitario enfocado en la restauración de bosques en ecosistemas terrestres.					



Programa	Proyecto	Metas	AÑOS				
			1	2	3	4	5
	Restauración y recuperación ecológica de ecosistemas dulceacuícolas	Implementar un (1) proyecto de identificación recolección de semillas y estacas de especies a utilizar en la recuperación de los bosques riparios en las rondas hídricas					
		Implementación de un (1) vivero comunitario enfocado en la restauración de bosques riparios					
		Implementación participativa de 50 kilómetros de rondas hídricas					
		Recuperación de la conectividad longitudinal de al menos un (1) cauce fragmentado en cada una de las 5 microcuencas del DRMI.					
		Establecimiento de 160 pozos sépticos para contribuir a la disminución de la contaminación por vertimiento de aguas servidas y mala disposición de residuos en cauces priorizados de las microcuencas del área protegida					
<b>Objetivo de gestión.</b> Establecer mecanismos de articulación, orientación y dirección entre los sectores interesados en el DRMI, que fomenten sinergias para una implementación conjunta del plan de manejo.							
Gobernanza y Gobernabilidad	Construcción de esquemas efectivos de gobernanza.	Estructuración y desarrollo de un (1) esquema de Gobernanza, que fundamente un proceso de intervención planificada sobre el DRMI Ciénaga de Barbacoas.					
		Conformación de una (1) Mesa de concertación, con los diferentes actores que habitan o hacen uso del territorio para la ejecución y seguimiento del Esquema de Gobernanza. (debe quedar conformada el primer año y funcionará durante todos los 5 años)					
	Sensibilización, Educación y Cualificación	Cuatro (4) entidades y/o autoridades participando en la implementación de una estrategia de Educación y sensibilización en el DRMI. (la participación iniciaría desde el primer año)					
		Una Institución educativa de la zona, con Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) relacionado con la conservación del DRMI.					
		Conformar y fortalecer un grupo de guardabosques o guarda ciénagas					
	Fortalecimiento organizativo y comunitario	Fortalecimiento de dos Juntas de Acción Comunal (Bocas de Barbacoas y Santa Clara fortalecidas)					
		Dos Asociaciones de Pescadores de Bocas de Barbacoas, trabajando en temas de asociatividad en torno al tema pesquero					



MAGDALENA - CAUCA  
**VIVE**



Programa	Proyecto	Metas	AÑOS							
			1	2	3	4	5			
	Instrumentos financieros para la gestión ambiental	Diseñar y poner en marcha mínimo tres (3) instrumentos financieros aplicables al DRMI. (deben estar aplicados para el año 5, pero su implementación dependerá del desarrollo y cumplimiento de los demás proyectos)								
	Ordenamiento pesquero	Realización de un (1) estudio de línea base del ensamblaje de peces de los diferentes ecosistemas acuáticos del DRMI de Barbacoas y su dinámica estacional.								
		Realización de un (1) estudio de línea base de las características socioeconómicas de las comunidades del DRMI, y de fuera de éste que se benefician del servicio de provisión de carne de pescado y pesca ornamental del complejo cenoso de la ciénaga de Barbacoas.								
		Diseño e implementación participativa, y en cooperación con las demás autoridades competentes y actores interesados, de un (1) Plan de Ordenamiento Pesquero (las normas y acuerdos de pesca) del DRMI Ciénaga de Barbacoas, articulado al proyecto de monitoreo hidroclimático de calidad de agua.								
		Implementación de los acuerdos de pesca comunitarios bajo el ejercicio articulado y propositivo de las instituciones acompañantes (AUNAP, administraciones locales) y garantías del proceso de negociación. Acompañamiento a la mesa de pesca del Magdalena Medio como ente liberador de estrategias regionales para la conservación de los recursos pesqueros locales.								
		Implementación de un programa de capacitación, transferencia de conocimientos y diálogo de saberes sobre prácticas de manejo sostenible de las pesquerías y del sistema acuático en el área protegida, a los pescadores foráneos y asociaciones externas.								

Plan de Acción y presupuesto anualizado

PROYECTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		TOTAL
	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	
Evaluación y Monitoreo Participativo de ecosistemas acuáticos	200 millones	200 millones	150 millones	150 millones	100 millones	150 millones					950 millones





MAGDALENA - CAUCA  
**VIVE**



PROYECTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		TOTAL
	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	
Monitoreo de variables climáticas mediante estaciones dentro del DRMI	Dependerá de los acuerdos que se tengan o se puedan generar con IDEAM para el establecimiento y monitoreo de las estaciones así como su diseño										
Investigación y monitoreo de especies VOC y sus hábitats	120 millones	120 millones	120 millones	120 millones		120 millones		120 millones			720 millones
Diseño e implementación de un plan de manejo de una especie VOC	150 millones	50 millones	200 millones	100 millones	100 millones	50 millones	50 millones		50 millones		750 millones
Planificación participativa hacia el ordenamiento ambiental	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones		100 millones		100 millones	800 millones
Formulación e implementación de un plan de ordenamiento ecoturístico con enfoque comunitario en el DRMI	100 millones	50 millones	150 millones	100 millones	150 millones	100 millones	100 millones		100 millones		750 millones
Diseño e implementación de sistemas sostenibles agropecuarios y alternativas económicas sostenibles	300 millones		200 millones	100 millones		100 millones		100 millones	50 millones	50 millones	800 millones
Restauración y Recuperación Ecológica de Ecosistemas Terrestres	500 millones	700 millones	500 millones	700 millones	500 millones	700 millones	500 millones	700 millones	500 millones	700 millones	6000 millones
Restauración y Recuperación Ecológica de ecosistemas Dulceacuícolas	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	1.000 millones
Construcción de esquemas efectivos de gobernanza	200 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones						600 millones
Sensibilización, educación y cualificación	100 millones	50 millones	100 millones	50 millones		50 millones		50 millones		50 millones	450 millones
Fortalecimiento Organizativo y Comunitario	200 millones			100 millones							300 millones
Instrumentos Financieros para la Gestión Ambiental	100 millones	100 millones		100 millones							300 millones
Ordenamiento Pesquero	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones	100 millones		100 millones		100 millones	800 millones



PROYECTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		TOTAL
	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	CAR	OTRAS FUENTES	
El plan de ordenamiento pesquero dependerá de la AUNAP que es la entidad competente en el tema y los recursos deben ser financiados por AUNAP en cooperación con Corantioquia											
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>2.370 millones</b>	<b>1.770 millones</b>	<b>1820 millones</b>	<b>2.020 millones</b>	<b>1.050 millones</b>	<b>1.670 millones</b>	<b>750 millones</b>	<b>1.250 millones</b>	<b>750 millones</b>	<b>1.100 millones</b>	<b>14.550 millones</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14.550 millones</b>										

Proyecto	CAR (en millones)	Otras Fuentes (en millones)	TOTAL (en millones)
Evaluación y Monitoreo Participativo de ecosistemas acuáticos	350	500	850
Monitoreo de variables climáticas mediante estaciones dentro del DRMI	Dependerá de los acuerdos que se tengan o se puedan generar con IDEAM para el establecimiento y monitoreo de las estaciones así como su diseño		
Investigación y monitoreo de especies VOC y sus hábitats	240	360	600
Diseño e implementación de un plan de manejo de una especie VOC	550	200	750
Planificación participativa hacia el ordenamiento ambiental	300	500	800
Formulación e implementación de un plan de ordenamiento ecoturístico con enfoque comunitario en el DRMI	600	250	850
Diseño e implementación de sistemas sostenibles agropecuarios y alternativas económicas sostenibles	500	300	800
Restauración y Recuperación Ecológica de Ecosistemas Terrestres	600	1000	1600



MAGDALENA - CAUCA

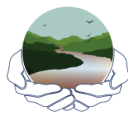


Proyecto	CAR (en millones)	Otras Fuentes (en millones)	TOTAL (en millones)
Restauración y Recuperación Ecológica de ecosistemas Dulceacuícolas	2500	3500	6000
Construcción de esquemas efectivos de gobernanza	300	200	500
Sensibilización, educación y cualificación	200	200	400
Fortalecimiento Organizativo y Comunitario	200	100	300
Instrumentos Financieros para la Gestión Ambiental	100	200	300
Ordenamiento Pesquero	300	500	800
Totales	<b>6740</b>	<b>7810</b>	<b>14.550</b>
TOTAL PLAN	<b>14.550</b>		



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, I., Verma, V., & Kumar Verma, M. (2015). Application of Curve Number Method for Estimation of Runoff. *IPCBE, 80*, 16 - 20.
- Alcaldía Municipal de Yondó. (2016). *Plan de Desarrollo de Yondó 2019-2019*. Yondó.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Universidad de Alcalá de Henares. . Madrid: McGraw-Hill.
- Baptiste-Ballera, B. (2006). *Elementos para la incorporación de la biodiversidad en los planes y esquemas de ordenamiento territorial*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Barranco, A. (2018). El agua subterránea y su importancia socio ambiental. *Universitarios Potosinos*(227).
- Barrantes, G. (2006). Valoración económica de la oferta de agua como un servicio ambiental estratégico. En *Ecological Studies, Vol. 185*. M.Kappelle (Ed.). *Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests*. . Springer--Verlag Berlin Heidelberg .
- Blanco, H. (2005). Crecimiento y mortalidad de la Yalua (*Cyphocharax magdalenae* Steindachner, 1878) en el río Sinú, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 555-563.
- Brunke, M., & Gonser, T. (1997). The Ecological Significance of Exchange Processes Between Rivers and Groundwater. *Freshwater Biology*.
- Bunn, S., & Arthington, A. (2002). Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Deflation Basin Lakes. *Environmental Management*, 492-507.
- Calera, A., Campos, I., & Garrido , J. (2016). Determinación De Las Necesidades De Agua Y De Riego Mediante Estaciones Meteorológicas Y Series Temporales De Imágenes Multiespectrales. *Jornada técnica de innovación en gestión del regadío mediante redes agroclimáticas, teledetección y sistemas de información*. . CENTER .
- Casatti, L., & Castro, R. (2006). Testing the ecomorphological hypothesis in a headwater riffles fish. *Neotropical Ichthyology*, 203-214.
- Castro, R., & Vari, R. (2004). Detritivores of the South American fish family Prochilodontidae (Teleostei:Ostariophysi:Characiformes) : a phylogenetic and revisionary study. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 1-189.
- Chasqui, V., Polanco, F., Acero, P., Mejía-Falla, P., Navia, A., Zapata, L., & Caldas, J. (2017). *Libro rojo de peces marino de Colombia*. Santa Marta: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar.
- Ciontescu, N. (2012). *Instructivo Metodológico para Ejecutar Indicadores de Estado de Conservación ArcGis-Fragstast*. in: Zambrano H. Barbosa H. (Eds.) *Áreas Protegidas Herramientas Técnicas Para Su Planeación y Manejo En El Ámbito Regional*. . Bogotá: Programa (6) Políticas Públicas. Fundación Ecoversa.
- Convenio Corantioquia - CIER. (2016). *Avances del documento técnico jurídico para la declaratoria del*. Medellín: Corantioquia.
- Corantioquia & UMedellín. (2018). *Calidad de las aguas - Ciénagas*. Medellín: Corantioquia.



MAGDALENA-CAUCA

VIVE



CORANTIOQUIA

- CORANTIOQUIA. (2005). *Plan de Manejo Ambiental del complejo cenagoso Barbacoas*. Medellín: Corantioquia.
- Corantioquia, & Fundación Biodiversa. (2011). *Actualización al Plan de Manejo Ambiental del Complejo Cenagoso de Barbacoas, Municipio de Yondó, Antioquia*. Bogotá: Fundación Biodiversa Colombia.
- Corantioquia, The Nature Conservancy, USAID & Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín. (2017). *Estudio Técnico Jurídico Barbacoas (2017), como resultado del Convenio CV 1606 – 99*. Medellín: Corantioquia.
- Corantioquia, Universidad Nacional. (2001). *Evaluación Del Potencial De Los Acuíferos De La Zona De Yondó*. Posgrado En Aprovechamiento De Recursos Hidráulicos., Medellín.
- De Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7, 260-272.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (1994). *Ley 165 de 1994*. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.
- Desenvolupament Sostenible. (2020). *Módulos Universitarios en ciencia del Desarrollo Sostenible (MOUDS)*. Obtenido de [Desenvolupamentsostenible.org](http://www.desenvolupamentsostenible.org): <http://www.desenvolupamentsostenible.org/es/los-riesgos-naturales/7-bibliografia-y-recursos-on-line>
- Fals Borda, O. (1979). *Historia doble de la Costa, tomo I: Mompo y Loba*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018*. FAO.
- Figueredo, J. (2019). *Metodología Para Determinar Zonas De Recarga Hídrica En Municipios O Comunidades Con Recursos Financieros Limitados*. Bogotá, Colombia: ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA. FACULTAD DE INGENIERÍA.
- FINN DANIELSEN, N. D. (2008). Local Participation in Natural Resource Monitoring: a Characterization of Approaches. *Conservation Biology*.
- Flotemersch, J., Leibowitz, S., Hill, R., Stoddard, J., Thoms, M., & Tharme, R. (2016). A watershed integrity definition and assessment approach to support strategic management of watersheds. *River Research and Applications*, 1654-1671.
- Fryirs, K. (2013). Connectivity in catchment sediment cascades: a fresh look at the sediment delivery problem. *Land surface processes and Landforms*, 30-46.
- Fryirs, K., Brierley, G., Preston, N., & Kasai, M. (2007). Buffer, barriers, and blankets: The (dis) connectivity of catchment -scale sediment cascades. *catena*, 49-67.
- Fundación Biodiversa & The Nature Conservancy. (2014). *Sustento Para la Declaratoria de un Área Protegida Pública en las Ciénagas de Barbacoas, municipio de Yondó*. Bogotá: Fundación Biodiversa.
- Fundación Natura. (2019). *Mosaico de Conservación Barbacoas*. Bogotá: Fundación Natura.
- Fundación Pangea. (2019). *Anexo2. Análisis de Integridad ecológica*. Manizales: Fundación Pangea.
- Gamboa, D. (2015). Valoración de impactos ecológicos por minería de oro en río Guabas, Valle del Cauca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6 (2), 243-254.

El ambiente  
es de todos

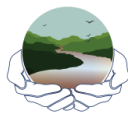
Minambiente



245



- Garzón, N. V., & Gutiérrez, J. C. (2013). *Deterioro de humedales en el Magdalena Medio: un llamado para su conservación*. Bogotá, Colombia: Fundación Alma - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Guzmán, D., Ruíz, J., & Cadena, M. (2014). *Regionalización de Colombia según la Estacionalidad de la Precipitación Media Mensual, a través Análisis de Componentes Principales (ACP)*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21141/Regionalizacion+de+la+Precipitacion+Media+Mensual/1239c8b3-299d-4099-bf52-55a414557119>
- Heilman, J. L., Heilman, W., & Moore, D. (1982). Evaluating the crop coefficient using spectral reflectance. *Agron. J.*, 6, 967-971. Obtenido de <https://doi.org/10.2134/agronj1982.000219620>
- Heilmayr, R., Echeverría, C., Fuentes, R., & Lambin, E. (2016). A plantation-dominated forest transition in Chile. *Applied Geography*, 75, 71-82.
- Helton, A., Poole, G., Payn, R., Izurieta, C., & Stanford, J. (2014). Relative influences of the river channel, floodplain surface, and alluvial aquifer on simulated hydrologic residence time in a montane river floodplain. *Geomorphology*, 205, 17-26.
- Hernandez-Barreto, S., Valderrama, M., Barreto Reyes, C., Sierra Sierra, L., & Stotz, W. (2020). Is Overfishing the Main or Only Factor in Fishery Resource Decline? The Case of The Magdalena River Fishery and Its Correlation with Anthropic Pressures. *BioRxiv*.
- Holmlund, C., & Hammer, M. (1999). Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological economics*, 253-268.
- Huber, A., Iroumé, A., & Bathurst, J. (2008). Effect of Pinus radiata plantations on water balance in Chile. *Hydrological Processes*, 22, 142-148.
- Humboldt, I. A. (2016). <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/>.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. Bogotá. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- IDEAM. (2014). Mapa de Clasificación Climática Caldas - Lang para Colombia. *Mapa digital*. Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2018). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá D.C.: IDEAM.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017). *Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá, D.C. Colombia: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- Jaramillo Vila, U., Cortés-Duque, J., & Flóres Ayala, C. (2015). *Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen 1*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
- Jiménez-Segura, L., Ortega, H., Chuchtaya, J., Jiménez-Prado, P., Carvajal-Vallejos, F., Rivadeneira, J., & Correa, V. (2016). *Estado de la conservación y distribución de los peces de agua dulce de los Andes Tropicales*.
- Jullian, C., Nahuelhual, L., Mazzorana, B., & Aguayo, M. (2018). Evaluación del servicio ecosistémico de regulación hídrica ante escenarios de conservación de vegetación nativa y expansión de plantaciones forestales en el centro-sur de Chile. *BOSQUE*, 39(2), 277-289. doi:10.4067/S0717-92002018000200277
- Junk, W., & Wantzen, K. (2004). The Flood Pulse Concept: New Aspects, Approaches and Applications—An Update. En R. Welcomme, & T. Petr, *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for*



MAGDALENA-CAUCA

VIVE



Mejorando vidas

COLOMBIA  
Fundación  
Natura

CORANTIOQUIA

- Fisheries, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Mekong River Commission (MRC) (págs. 117-140). FAO.
- Junk, W., Bayley, P., & Sparks, R. (1989). The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.
- Karpack, M., Morrison, R., & McManamay, R. (2020). Quantitative assessment of floodplain functionality using an index of integrity. *Ecological Indicators*.
- Lasso, C., Agudelo Córdoba, E., Jiménez-Segura, F., Ramírez-Gil, H., Morales-Betancourt, M., & Ajiaco Martínez, R. (2011). *Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Lasso, C., Gutierrez, F., Morales-Betancourt, A., Agudelo, E., Ramírez-Gil, H., & Ajiaco-Martínez, E. (2011). *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Laterra, P., Barral, P., Carmona, A., & Nahuelhual, L. (2015). *ECOSER: protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial*. Obtenido de <http://ecosser.com.ar/>
- Laverde, O., Chaparro, S., Gómez, J., Sandoval, J., Caycedo, P., & Cárdenas, V. (2013). *Insumos para el Plan de Manejo Ambiental de las haciendas Pampas, Javas y San Bartolo con miras a su inscripción a la red de Reservas de la Sociedad Civil*. Bogotá: Fundación Biodiversa Colombia.
- Li, R., Dong, M., Cui, J., Zhang, L., Cui, Q., & He, W. (2007). Quantification of the impact of land-use changes on ecosystem services: a case study in Pingbian County, China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 128(1), 503-510.
- López-Casas, S., Jiménez-Segura, L., Agostinho, A., & Pérez, C. (2016). Potamodromous migrations in the Magdalena River basin: bimodal reproductive patterns in neotropical rivers. *Journal of fish biology*, 1(89), 157-171.
- MADS. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. Bogotá: Programa de Comunicaciones, Instituto Humboldt.
- Margules, C., & Pressey, R. (2000). Systematic conservation planning. *Nature*, 243-253.
- Martínez, J., & Sánchez, J. (2013). *Insumos para el Plan de Manejo Ambiental de las haciendas Pampas, javas y San Bartolo con miras a su inscripción a la red de reservas de la sociedad civil*. Bogotá: Fundación Biodiversa Colombia.
- Martínez, M., & Pérez, R. (2020). *Productos cartográficos definición de la estructura ecológica principal a partir de los requerimientos de conectividad funcional de siete especies paisaje*. Medellín, Colombia: CORANTIOQUIA.
- Mcrae, B. H., Dickson, B., Keitt, T., & Viral, B. S. (2008.). Using circuit theory to model connectivity in ecology evolution and conservation. *Ecology*, 89(10), 2712-2724
- Mcrae, B., Shah, V., & Mohapatra, T. (2013). *Circuitscape 4 User Guide*. The Nature Conservancy. Obtenido de <http://www.circuitscape.org>
- Metha Ambani, M. (2015). Effects of diet substitution on growth performance, energy consumption and digestive enzymes in *Macrobrachium rosenbergii* postlarvae. *Advances in Aquaculture and Fisheries Management*, 241-248.

El ambiente  
es de todos

Minambiente

IDEAM  
Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios AmbientalesFondo  
AdaptaciónCORMAGDALENA  
La energía de un río que impulsa a un país

247



MAGDALENA - CAUCA

VIVE



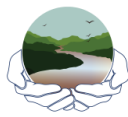
Mejorando vidas

COLOMBIA  
Fundación  
Natura

CORANTIOQUIA

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR y Corporación Colombia Internacional- CCI. (2007). *Pesca y Acuicultura Colombia 2006. Informe Técnico Regional Cuencas del Orinoco y Amazonas*. Bogotá: Corporación Colombia Internacional- CCI.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR y Corporación Colombia Internacional -CCI. (2010). *Pesca y Acuicultura Colombia 2009*. Bogotá: Corporación Colombia Internacional -CCI.
- Mittermeier, R. M. (1998). Biodiversity Hotspots and Major Tropical Wilderness Areas: Approaches to Setting Conservation Priorities. *Conservation Biology* 12(3), 516-520.
- Mojica, J., Usma, J., Álvarez-León, R., & Lasso, C. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia*. Bogotá: IAvH, ICN, Universidad de Manizales.
- Molina Portuguez, A. L. (Mayo de 2011). *Revista UNAL*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/27179/36734>
- Mongil, J., & Luis-Rosado, E. (2012). Adaptación De Las Tablas Del Número de Curva para las Principales Formaciones Vegetales Naturales de l Provincia de Avila. *ResearchGate*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/276278616>
- Mosepele, K. (2014). Classical Fisheries Theory and Inland (Floodplain) Fisheries Management; Is there Need for a Paradigm Shift? Lessons from the Okavango Delta, Botswana. *Fisheries and Aquacultural Journal*.
- Mueller, R., & Pyron, M. (2010). Fish assemblages and substrates in the middle Waban River, USA. *Copeia*, 47-53.
- NACIONES UNIDAS. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Nanson, G., & Croke, J. (1992). A genetic classification of floodplains. *Geomorphology*, 459-486.
- Newmann, R., & Wildman, T. (2002). Relationship between trout habitat use and woody debris in two southern New England streams. *Freshwater Fish*, 240-250.
- Nieto, O., Perdomo, A., & Useche, D. (2019). *Propuesta de mosaicos de conservación complejo de humedales de Zapatosa y ciénaga de Barbacoas*. Bogotá: Fundación Natura.
- Noe, G., & Hupp, C. (2009). Retention of Riverine Sediment and Nutrient Loads by Coastal Plain Floodplains. *Ecosystems*, 728-746.
- Ocampo L, O. L. (2018). *Modelación hidrológica y agronómica de los efectos del cambio y la variabilidad climática en la producción cafetera de Caldas*. Manizales: UNAL.
- Osejo Varona, A. M. (2018). Zonas de Reserva Campesina en el escenario del posconflicto: Una estrategia comunitaria para el manejo de la biodiversidad. . En L. A. Moreno, *Biodiversidad 2017 Estado y tendencias de la Biodiversidad continental de Colombia*. Bogota: Instituto Humboldt.
- Oyarzún , C., Frêne, C., Lacrampe, G., Huber, A., & Hervé, P. (2011). Propiedades hidrológicas del suelo y exportación de sedimentos en dos microcuencas de la Cordillera de la Costa en el sur de Chile con diferente cobertura vegetal. *Bosque*, 32(1), 10 - 19.
- Parrish, J., Braun , & Unnasch, R. (2003). Are we conserving what we say we are? Measuring Ecological Integrity within Protected Areas. *Bioscience*(53), 851- 860.





MAGDALENA - CAUCA

VIVE



Mejorando vidas

COLOMBIA  
Fundación  
Natura

CORANTIOQUIA

- Peña-León, G. (2011). Pescadores de los raudales del río Magdalena durante el periodo formativo tar-dío. *Revista Universidad Nacional*.
- Poblete-Echeverría, C., Ortega-Farías, S., & Odi, M. (2013). Estimación de la evapotranspiración de un huerto de manzanos mediante el modelo de coeficiente dual FAO-56 asistido por imágenes satelitales. *Anais XVI Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto* (págs. 135-142). Foz do Iguazu: INPE.
- Restrepo H., R. M. (2019). *Lineamientos para la red de monitoreo*. Corporación Grupo Asesorías e Investigaciones Ambientales GAIA, Medellín.
- Reyes-González, A., Trooien, T., Kjaersgaard, J., Hay, C., & Reta-Sánchez, D. (2016). Development of Crop Coefficients Using Remote Sensing Based Vegetation Index and Growing Degree Days. *ASABE Meeting Presentation* (162462560), 2 - 14.
- Reynolds, J. (1997). *Evaluación de los recursos hídricos en Costa Rica: Disponibilidad y utilización*. Proyecto de Cuentas Ambientales. CINPE-UNA-CCT.
- Roa-Cubillos, M., & Villa-Navarro, F. (2019). Aspectos reproductivos y pesqueros de *Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1879 (Characiformes: Prochilodontidae) en la ciénaga de Marriaga, río Atrato, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.
- Rodríguez, D., & Pérez, P. (2014). Determinación De La Recarga Hídrica Potencial En La Cuenca Hidrográfica Guara, De Cuba. *Aqua-LAC*, 6 (2), 58 - 70.
- Rudas, G. (1995). Uso del Agua e Incentivos Económicos para la Conservación de Cuencas Hidrográficas. *Colombia Cuadernos de Desarrollo Rural*.
- Santos, T., & Tellería, J. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2).
- Scanlon, B., Healy, P., & Cook. (2002). Choosing appropriate techniques for quantifying groundwater recharge. *Hydrogeology Journal*(10), 18-39.
- SGC. (2015). - *Elaboración de la cartografía geológica en un conjunto de planchas a escala 1:100 000 ubicadas en cuatro bloques del territorio nacional, identificados por el Servicio Geológico Colombiano*. Plancha 118 - San Francisco. Medellín.
- Sharp, R., Tallis, H., Ricketts, T., Guerry, A., Wood, S., Chaplin-Kramer, R., . . . Douglass, J. (2018). *INVEST 3.7.0.post22+ug.h3b687e57fad0. User's Guide*. The Natural Capital Project. Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.
- Shirley, E., & Gore, M. (2019). Trust in scientists and rates of noncompliance with a fisheries rule in the Brazilian Pantanal. *PLoS ONE*, 14(3).
- Simons, G., Koster, R., & Droogers, P. (2020). *HiHydroSoil v2.0 - High Resolution Soil*. Wageningen, The Netherlands : FutureWater Report 213.
- Sousa, W. (1984). The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 353-391.
- Suffin, N., Wohl, E., & Dwire, K. (2016). Banking carbon: a review of organic carbon storage and physical factors influencing retention in floodplains and riparian ecosystems. *Earth surface processes and landforms*, 38-60.
- Swanson, F., Lienkaemper, G., & Sedell, J. (1976). *History, physical effects, and management implications of large organic debris in western Oregon streams*.
- Téllez G., P. (2019). *Análisis de integridad y fragmentación para el Distrito Regional de Manejo Integral de Barbacoas*. Bogotá: Fundación Pangea.

El ambiente  
es de todos

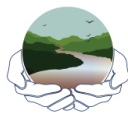
Minambiente

IDEAM  
Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios AmbientalesFondo  
AdaptaciónCORMAGDALENA  
La energía de un río que inspira a un país

249



- Téllez G., P. (2022). *MODELAMIENTO HIDROLOGICO PARA EL DRMI BARBACOAS: PRODUCTO 1. MODELAMIENTO HIDROLOGICO: Versión 01*. Bogotá: Fundación Natura.
- Téllez, P. (2003). *Simulación Del Ciclo Hidrológico En Tres Tipos De Uso Del Suelo De La Amazonia Colombiana*. . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Geociencias. .
- The Nature Conservancy, Fundación Alma, Fundación Humedales, & AUNAP. (2016). *Estado de las planicies inundables y el recurso pesquero en la macrocuenca Magdalena-Cauca y propuesta para su manejo integrado*. Bogotá, Colombia.
- Thorntwaite, C., & Wilm, H. (1944). Report of the Committee on transpiration and evaporation. *Transactions American Geophysical Union*, 25, 683-693.
- Tockner, K., & Stanford, J. (2002). Riverine Flood Plains: Present State and Future Trends. *Environmental Conservation*, 308-330.
- UPTC, INGEOMINAS. (2011). *Cartografía geológica de la Plancha 133 – “Puerto Berrío” escala 1:100.000*. Memoria Técnica. Sogamoso.
- USDA & RNSC. (2019). *Guía para la elaboración de planes de manejo*. Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- USDA. (2004). Chapter 9: Hydrologic Soil-Cover Complexes. En U. S. Agriculture, *Part 630 Hydrology National Engineering Handbook*. The U.S. Department of Agriculture (USDA).
- USDA. (2009). Chapter 7: Hydrologic Soil Groups. En T. U. (USDA), *Part 630 Hydrology National Engineering Handbook*. The U.S. Department of Agriculture (USDA) .
- Valderrama, M., Mojica , J., Villalba, A., & Ávila, F. (2016). Presencia del pez basa, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Biota Colombiana, 98-104.
- Valderrama, M., Mojica, J., Vilalba, A., & Ávila , F. (2016). Presencia del pez basa, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Pangasiidae) en la cunca del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana*.
- Vélez , R., & Gómez , S. (2008). Un marco conceptual y analítico para estimar la integridad ecológica a escala del paisaje. . *ARBOR Ciencia Pensamiento y Cultura*, 31 – 44.
- Vélez, J. I. (2001). *Desarrollo de un modelo hidrológico conceptual y distribuido orientado a la simulación de las crecidas*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio.
- Vélez, J. I., Poveda, G., & Mesa, O. (2000). Balances Hidrológicos de Colombia. *Aprovechamiento Recursos Hidráulicos*, 10.
- Vélez, M., & Vásquez, L. (2020). *Métodos para determinar la recarga en acuíferos*. Obtenido de [bdigital.unal.edu.co](http://www.bdigital.unal.edu.co): <http://www.bdigital.unal.edu.co/4442/1/EA3760.pdf>
- Viral, B. S., & McRae, B. (2008). *Proceedings of the 7th Python in Science Conference (SciPy 2008) Circuitscape: A Tool for Landscape Ecology* . Seattle WA. USA: The Nature Conservancy.
- Ward, J., & Stanford, A. (1993). Research needs in regulated river ecology. *River Research and Applications*, 205-209.
- Willis, K., Gillson, L., Brncic, T., & Figueroa Rangel, B. L. (2014). Providing baselines for biodiversity measurement. *Trends in Ecology & Evolution*.
- Wohl, E., Lane, S., & Wilcox, A. (2015). The science and practice of river restoration. *Water Resource Research*, 5974-5997.



MAGDALENA - CAUCA

VIVE



COLOMBIA  
Fundación  
Natura



CORANTIOQUIA

- Wollheim, W., Stewart, R., Aiken, G., Butler, K., Morse, N., & Salisbury, J. (2015). Removal of terrestrial DOC in aquatic ecosystems of a temperate river network. *Geophysical Research Letters*, 6671-6679.
- Yepes A., A. C. (2018). *Propuesta de lineamientos para el monitoreo comunitario participativo en Colombia y su articulación con el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM-. Bogotá DC: Yepes, A., Arango, C.F., Cabrera, E., González, J.J.,.
- Zapata, L., & Usma, J. (2013). *Guía de las especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia: Peces (Vol. 2)*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF-Colombia.



El ambiente  
es de todos

Minambiente



IDEAM  
Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



Fondo  
Adaptación



CORMAGDALENA  
La energía del agua que impulsa a su país