

+ Áreas protegidas

Plan de Manejo del Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénagas Corrales y El Ocho

Fase Formulación

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO. 040 COV 2212 -145 DE
2022**



INFORME DIAGNÓSTICO

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE
ANTIOQUIA – CORANTIOQUIA**

POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID

2023

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA – CORANTIOQUIA

LILIANA MARIA TABORDA GONZÁLEZ
DIRECTORA GENERAL

JUAN FERNANDO GARCÍA JULIO
SUBDIRECTOR DE ECOSISTEMAS (E)

KAREN JOHANNA PAZ NIÑO
COORDINADORA GIT ÁREAS PROTEGIDAS Y OTRAS
ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

ADOLFO LEÓN CORREA SILVA
SUPERVISIÓN DEL CONVENIO

LUIS GUILLERMO MARÍN MORENO
APOYO A LA SUPERVISIÓN

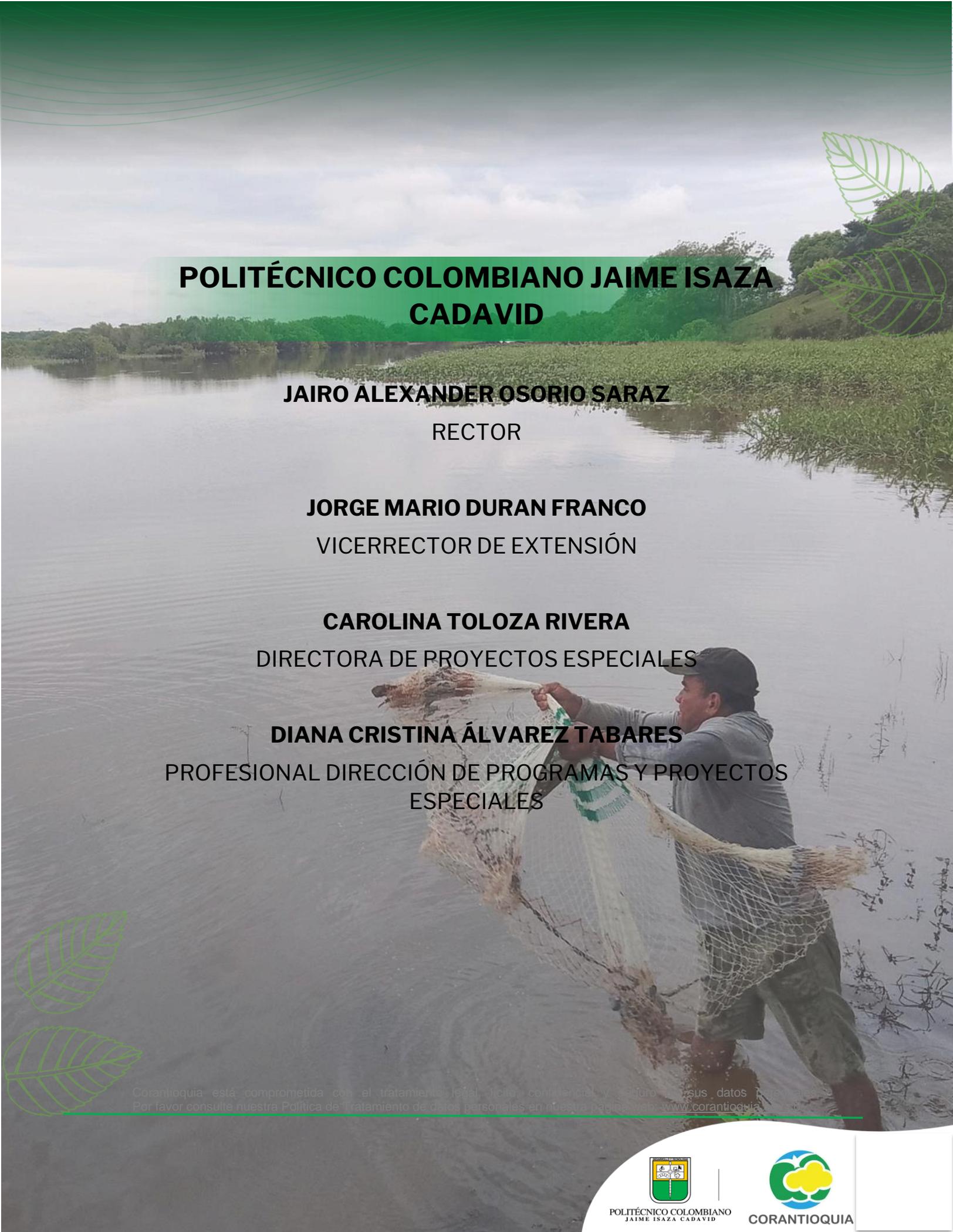
Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA



POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID

JAIRO ALEXANDER OSORIO SARAZ
RECTOR

JORGE MARIO DURAN FRANCO
VICERRECTOR DE EXTENSIÓN

CAROLINA TOLOZA RIVERA
DIRECTORA DE PROYECTOS ESPECIALES

DIANA CRISTINA ÁLVAREZ TABARES
PROFESIONAL DIRECCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS
ESPECIALES

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, íntegro, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID - EQUIPO EJECUTOR

ADRIANA PÉREZ GUZMÁN

COORDINADORA GENERAL DEL CONVENIO

CLAUDIA ELENA ALVAREZ SALDARRIAGA

LÍDER ALCANCE 1 – PM CIÉNAGAS CORRALES Y EL OCHO

JUAN CAMILO ACEVEDO

PROFESIONAL ADMINISTRATIVO

LUISA FERNANDA CARDENAS GIRALDO

PROFESIONAL APOYO ADMINISTRATIVO

JONNY ALEXANDER ECHEVERRI

PROFESIONAL FLORA

WILDER ZAPATA MURILLO

PROFESIONAL HIDROBIOLOGÍA

VERÓNICA VALENCIA GALLEGO

PROFESIONAL HIDROLOGÍA

ANDRES FELIPE VARGAS OCHOA

PROFESIONAL FAUNA

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

CARLOS ARTURO CUARTAS CALLE
PROFESIONAL FAUNA

JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO
PROFESIONAL FAUNA

JESÚS ALBERTO YEPEZ SIERRA
PROFESIONAL SOCIAL

DIEGO ALBERTO GARCÍA MONTOYA
PROFESIONAL ECONÓMICO

GERMAN DARIO RESTREPO LEZCANO
PROFESIONAL JURÍDICO

MANUELA RENTERÍA CÁRDENAS
PROFESIONAL SIG

SARA MARIA GALVAN PEÑA
APOYO TÉCNICO

WILSON CHOPERENA COGOLLO
APOYO TÉCNICO

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---------|----|
| 8 | |
| 1.1. | 9 |
| 1.2. | 12 |
| 1.3. | 14 |
| 1.4. | 17 |
| 1.4.1. | 17 |
| 1.4.2. | 19 |
| 1.4.3. | 21 |
| 1.4.4. | 23 |
| 1.4.5. | 25 |
| 1.4.6. | 26 |
| 1.5. | 28 |
| 1.5.1 | 29 |
| 1.5.2 | 31 |
| 1.5.3 | 33 |
| 1.5.3.1 | 34 |
| 1.5.3.2 | 35 |
| 1.5.3.3 | 37 |
| 1.5.3.4 | 38 |
| 1.5.3.5 | 39 |
| 1.5.4 | 41 |
| 1.5.5 | 43 |
| 1.5.6 | 44 |
| 1.5.7 | 46 |
| 1.5.8 | 48 |
| 2. | 51 |

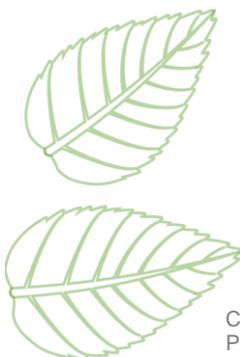
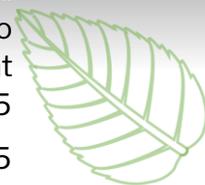
LISTA DE FIGURAS

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



| | |
|--|----|
| Figura 1. Actividades realizadas en el marco de los talleres con la comunidad para validación y recomendación de los VOC como conocedores locales | 13 |
| Figura 2. Presiones identificadas a los ecosistemas del DRMI CCO A Infraestructura. B. Uso del territorio | 27 |
| Figura 3. Distribución de las coberturas naturales asociadas al recurso hídrico. | 34 |
| Figura 4. Detalle de las amenazas ocasionadas por la minería. A. Muerte de individuos arbóreos por el anegamiento de las aguas ocasionado por la mala disposición de material sobrante de minería. B. Minería directamente sobre el cauce de una quebrada que surte la ciénaga de Corrales. | 35 |
| Figura 5. Distribución de las coberturas boscosas dentro del DRMI. | 36 |
| Figura 6. Detalle de las intervenciones de las amenazas de pérdidas de coberturas dentro del DRMI. A. Apertura de claros para cultivo de arroz, vereda La Esperanza. B. Tumba para cultivos de arroz, en sector de Corrales. C. Quema para cultivo de arroz, sector El Bolsillo. D. Tumba y quema para apertura de pastos arbolados. | 37 |
| Figura 7. Registros de verificación de la distribución actual del abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>) en el DRMI. | 38 |
| Figura 8. Detalles de la especie de abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 35 metros. B. Muestra botánica fértil. Individuo juvenil sembrado. | 39 |
| Figura 9. Registros de verificación de la distribución actual del almendro (<i>Dypterix oleífera</i>) en el DRMI. | 40 |
| Figura 10. Detalles de la especie de almendro (<i>Dypterix oleífera</i>) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 35 metros. B. Individuo de aprox 30 metros creciendo al lado de cultivo de coca. C. Regeneración natural debajo de individuo B. | 40 |
| Figura 11. Registros de verificación de la distribución actual del sapán o zapatillo (<i>Clathrotropis brunnea</i>) en el DRMI | 41 |
| Figura 12. Detalles de la especie de sapán o zapatillo (<i>Clathrotropis brunnea</i>) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 30 metros. B. Muestra botánica fértil. C. Regeneración natural. | 42 |
| Figura 13. Registros de verificación de la distribución actual del perillo (<i>Couma macrocarpa</i>) en el DRMI. | 42 |
| Figura 14. Detalles de la especie de perillo (<i>Couma macrocarpa</i>) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 35 metros. B. Evidencia de los frutos. C. Regeneración natural. | 43 |
| Figura 15. Registros de verificación de la distribución actual del cativo (<i>Prioria copaifera</i>) en el DRMI. | 44 |

| | |
|---|----|
| Figura 16. Detalles de la especie de cativo (<i>Prioria copaifera</i>) al interior del DRMI. A. Catival de Mara Linda, sobre ciénaga. B. Catival en corrales, sobre la quebrada. C. Cativo en Malanoche, sobre caño. D. Detalle de frutos del cativo. E. Semillas sobre hábitat natural. F. Regeneración natural. | 45 |
| Figura 17. Comercialización de recurso pesquero en zonas aledañas al DRMI CCO. | 45 |
| Figura 18. Registros del Recurso Pesquero en el DRMI CCO. | 46 |
| Figura 19. Amenazas identificadas al recurso pesquero en el DRMI CCO. A. Sistemas agrícolas cerca a fuentes hídricas B. Taponamientos de caños C. Deforestación D. Sobrepesca | 47 |
| Figura 20. Avistamiento de aves migratorias | 47 |
| Figura 21. Chavarria (<i>Chauna chavarria</i>). | 48 |
| Figura 22. Registros de <i>Ateles Hybridus</i> (Mica Prieta) en el DRMI CCO | 49 |
| Figura 23. <i>Ateles hybridus</i> (Mica Prieta) | 50 |
| Figura 24. Registros de Paujil de pico azul (<i>Crax Alberti</i>) | 51 |
| Figura 25. Paujil Piquiazul (<i>Crax alberti</i>) extraído del medio natural. | 52 |
| Figura 26. Registros de <i>Podocnemis lewyana</i> (Tortuga de río) en el DRMI CCO | 53 |
| Figura 27. Tortuguillos (<i>Podocnemis lewyana</i>) liberados por la Mineros S.A. en la Ciénega de Corrales, Nechí, Antioquia. | 54 |



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Listado de VOC para el DRMI Ciénagas de Corrales y El Ocho. | 14 |
| Tabla 2. Métricas o indicadores de integridad de las áreas con condición natural (VOC filtro grueso) dentro del DRMI. | 17 |
| Tabla 3. Resultados de las métricas o indicadores para evaluar la integridad ecológica de los VOC de filtro grueso. | 18 |
| Tabla 4. Categorización de la integridad ecológica para el DRMI en el 2023. | 20 |
| Tabla 5. Criterios para la selección de los VOC en el DRMI Ciénagas Corrales y el Ocho | 21 |
| Tabla 6. Análisis de integridad de los objetos de conservación priorizados en los talleres con los sabedores locales y conocedores de los valores de la biodiversidad. | 23 |
| Tabla 7. Criterios y escalas de amenaza para la selección de los VOC en el DRMI Ciénagas Corrales y el Ocho. | 24 |
| Tabla 8. Análisis de presiones sobre los objetos de conservación priorizados por los sabedores locales y conocedores de los valores de la biodiversidad | 24 |
| Tabla 9. Escala de calificación del grado de vulnerabilidad de los ecosistemas y las especies. | 25 |
| Tabla 10. Análisis de vulnerabilidad de ecosistemas. | 26 |
| Tabla 11. Análisis de vulnerabilidad de los VOC de fauna o flora. | 28 |
| Tabla 12. Escala de calificación para definir el grado de riesgo del VOC. | 29 |
| Tabla 13. Identificación del nivel de riesgo de los VOC del área protegida. | 30 |
| Tabla 14. Síntesis de Objetos de Conservación priorizados durante los talleres con la comunidad | 31 |



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA



Diagnóstico

Anexo 3. Aproximación a la Integridad Ecosistémica

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

1. Análisis de integridad ecológica

Para tener una aproximación al análisis de integridad ecológica, se debe evaluar la “Capacidad de un sistema ecológico para soportar y mantener una comunidad de organismos cuya composición de especies, diversidad y organización funcional, son comparables con hábitats naturales dentro de una región particular” (Parrish, 2003). En ese sentido el análisis espacial del cambio en las características de biodiversidad y uso de la tierra permiten una aproximación al grado de afectación actual del área, evidenciando la transformación de la cobertura vegetal, conducida en la gran mayoría de los casos por la acción antrópica, más que por causas ambientales, que, bajo ejercicios de monitoreo, pueden considerarse en la planificación del territorio (Ciontescu, 2012).

El ejercicio de integridad ecológica mediante el uso de la teoría de la ecología del paisaje, permite hacer uso de indicadores relacionados con atributos ecológicos que exhiben los VOC. Para evaluar la integridad ecológica y la viabilidad de las especies, se incorporan los planteamientos de (Pardo, 2007), (Zambrano, 2007), teniendo en cuenta la capacidad logística desde el convenio para la elaboración del plan de manejo.

1. *Conformar grupos de experto: en donde, a través de un proceso participativo se incorpore el conocimiento de los sabedores locales, personas con conocimientos desde la investigación científica o el acompañamiento técnico, para dar soporte y validez al ejercicio de integridad ecológica.*
2. *Seleccionar un conjunto limitado de objetivos focales de conservación de biodiversidad (VOC), cuyo objetivo es servir como Filtro Grueso / Filtro Fino, para la protección de hábitats o de un conjunto de especies.*
3. *Identificar un conjunto limitado de atributos ecológicos clave para cada objetivo, junto con indicadores específicos para cada uno, que proporcionen información para medir el estado del VOC.*
4. *Identificar un rango aceptable de variación para cada atributo ecológico clave de los VOC, definiendo límites de variación dentro de los cuales debe estar cada atributo ecológico clave particular a cada caso.*
5. *Evaluar el estado actual de cada VOC, basado en el estado de sus atributos ecológicos clave, respecto a sus rangos de variación aceptables, e integrando las evaluaciones del estado del VOC en una medida del estado de la biodiversidad en general.*

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

1.1. Conformar grupo de sabedores locales y concedores de los valores de la biodiversidad

El establecimiento de grupos y alianzas de trabajo son pasos fundamentales para poder avanzar en los análisis de integridad y por ello constituyen la primera acción que deberá consolidarse (Zambrano, 2007). En este sentido, se programaron talleres en diferentes comunidades y veredas dentro del DRMI (Figura 1), vinculando a los actores locales y regionales estratégicos por su amplio conocimiento de los valores de la biodiversidad de la región, para la revisión del listado de VOC propuestos desde el ejercicio de declaratoria del área protegida y poniendo en consideración la propuesta de nuevas especies o valores de la riqueza natural, cultural o paisajística, teniendo en cuenta recomendaciones relacionadas en la literatura (Parrish, 2003), (Pardo, 2007), (Zambrano, 2007).



Figura 1.

Actividades realizadas en el marco de los talleres con la comunidad para validación y recomendación de los VOC como conocedores locales

Como resultado de los talleres con la comunidad y el equipo de trabajo, se validaron todos los VOC establecidos en el Acuerdo N° 576 del 10 de diciembre de 2019, así mismo se recomendaron algunas especies extras como VOC de filtro fino, dicha preselección se sometió a una rigurosa evaluación por el equipo de trabajo con el fin de seleccionar máximo ocho VOC, como lo sugiere la literatura (TNC 2000,

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Zambrano L. et al. 2007), a manera de síntesis en la Tabla 1 se muestran los resultados. Cabe resaltar que las especies priorizadas que no hagan parte de la selección de VOC, se consideran de importancia en conservación dentro del Plan de Manejo.

Tabla 1.
Listado de VOC para el DRMI Ciénagas de Corrales y El Ocho.

| ESCALA | VOC | Criterios principales (Parrish et. al. 2003) |
|--------|---|--|
| Grueso | Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y El Ocho | <p>Criterio 1: Son ecosistemas que contienen numerosas comunidades ecológicas y especies asociadas a los ecosistemas lénticos y lóuticos, así como la vegetación riparia asociada.</p> <p>Criterio 2: En este espacio se desplazan una gran cantidad de elementos de la diversidad faunística, cuyas poblaciones dependen directamente de la capacidad de regulación que posee el sistema de caños y ciénagas.</p> <p>Criterio 3: Estos sistemas contienen elementos de la diversidad con requerimientos de conservación, como peces, aves y herpetos.</p> <p>Criterio 4: Los usos incluyen el transporte fluvial, establecimiento de cultivos de peces nativos, la construcción de obras hidráulicas.</p> |
| Grueso | Coberturas boscosas del bosque húmedo Tropical (bh-T) | <p>Criterio 1: Son ecosistemas que contienen numerosas comunidades ecológicas y especies.</p> <p>Criterio 2: Las coberturas boscosas dentro del DRMI ofrecen espacios de tránsito para fauna que tienen requerimientos de hábitat amplios, como el jaguar.</p> <p>Criterio 3: Son espacios que contienen elementos taxonómicos de la flora y fauna nativa que tienen altas prioridades para su conservación in situ, incluyendo no solo las especies contempladas como VOC en la declaratoria, sino, otra gran diversidad de especies de flora que se distribuyen en este hábitat tan importante.</p> <p>Criterio 4: Contienen una gran cantidad de elementos de la flora y fauna que son aprovechados localmente como materia prima con finalidad para la elaboración y/o producción de insumos, artesanías, por ejemplo la variedad de bejucos utilizada para la elaboración de canastos, de abanicos, escobas, techos, entre otros.</p> |
| Grueso | Especies de flora amenazadas: Almendro (<i>Dipteryx oleifera</i>), abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), sapatillo (<i>Clathrotropis brunnea</i>), Perillo (<i>Couma macrocarpa</i>) y cativo (<i>Prioria copaifera</i>) | <p>Criterio 1: N/A</p> <p>Criterio 2: Un punto importante para la justificación de este criterio, es que, si bien las poblaciones de estas especies propuestas se encuentran dentro de las coberturas boscosas del filtro grueso relacionado con los bosques, la conservación de estos espacios no garantiza la supervivencia de las poblaciones de estas especies, debido al aprovechamiento forestal selectivo.</p> <p>Criterio 3: Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>): En peligro crítico (CR); nativa; registrada y espacializada en bosques dentro del DRMI; especie apreciada en la zona como madera fina, por lo cual la aprovechan actualmente. Almendro (<i>Dypterix oleifera</i>): Vulnerable (VU); nativa; ampliamente registrada y espacializada en bosques y áreas heterogéneas dentro del DRMI.</p> |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



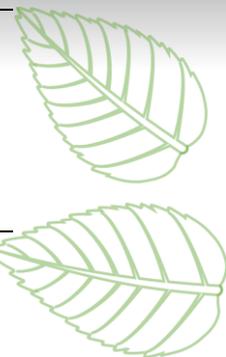
| ESCALA | VOC | Criterios principales (Parrish et. al. 2003) |
|--------|--|---|
| | | <p>Sapán (<i>Clathrotropis brunnea</i>): En peligro (EN); nativa; registrada y espacializada en bosques dentro del DRMI; especie apreciada en la zona como madera fina, por lo cual la aprovechan actualmente.</p> <p>Cativo (<i>Prioria copaífera</i>): En peligro (EN); nativa; registrada y espacializada en bosques dentro del DRMI; especie apreciada en la zona como madera fina, por lo cual la aprovechan actualmente; especie asociada a los márgenes de los cuerpos de agua lótica y léntica de caudales bajos y lentos como el de los caños dentro del DRMI.</p> <p>Perillo (<i>Couma macrocarpa</i>): Esta especie no se encuentra listada en UICN, Libros rojos Colombia o CITES. No obstante, fue considerada durante la declaratoria del área protegida por la drástica disminución de sus poblaciones a nivel local.</p> <p>Criterio 4: Todas las especies propuestas están incluidas en los listados de especies aprovechadas o explotadas localmente.</p> |
| | | <p>Criterio 1: N/A</p> <p>Criterio 2: Una consideración esencial para respaldar este criterio es que, aunque las poblaciones de estas especies residen en los Sistemas de caños y humedales del filtro grueso, la preservación de estos hábitats no asegura la supervivencia de las poblaciones de dichas especies, debido a la sobreexplotación pesquera.</p> <p>Criterio 3: El recurso pesquero en el DRMI está compuesto principalmente por especies migratorias con alto grado de vulnerabilidad debido a cambios en su hábitat y temas asociados con el impacto de la pesca sobre las poblaciones, entre las especies se destacan:</p> <p>Bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>), representa el 53% de la producción histórica de la cuenca Magdalena, es endémica y actualmente se encuentra categorizada como Vulnerable.</p> <p>Bagre Rayado (<i>Pseudoplatystoma magdalenianum</i>), representa el 16% de la producción total histórica de la cuenca magdalena, es endémica y actualmente se encuentra categorizada en Peligro Crítico.</p> <p>Capaz (<i>Pimelodus grosskopfii</i>), representa el 3% de la producción histórica y se encuentra categorizada en Peligro Crítico</p> <p>Criterio 4: Por definición todas las especies incluidas dentro de esta categoría son aprovechadas como sustento alimenticio o comercial dentro del DRMI.</p> |
| Grueso | Recurso pesquero: Bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>), Bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma magdalenianum</i>), blanquillo (<i>Soribium cuspidatus</i>) y pataló (<i>Ichthyoelephas longirostris</i>) | |
| Grueso | Aves acuáticas migratoria | <p>Criterio 1: N/A</p> <p>Criterio 2: Especies migratorias</p> <p>Criterio 3: Algunas especies de aves migratorias se encuentran mencionadas en los apéndices del convenio CITES, así como en el IUCN y la resolución 1972.</p> <p>Criterio 4: Algunas especies son aprovechadas para consumo humano</p> |
| Fino | Mono araña (<i>Ateles hybridus</i>) | <p>Criterio 1: N/A</p> <p>Criterio 2: Un punto importante para la justificación de este criterio, es que la conservación de bosques no</p> |



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



| ESCALA | VOC | Criterios principales (Parrish et. al. 2003) |
|--------|--|--|
| | | <p>garantiza la supervivencia de las poblaciones de esta especie, debido a su uso a nivel local.</p> <p>Criterio 3: La mica prieta <i>Ateles hybridus</i> según la IUCN está en Peligro Crítico (CR).</p> <p>Criterio 4: El VOC está incluida en los listados de especies aprovechadas o explotadas localmente. La especie es cazada por su carne para consumo humano, y como medicina.</p> |
| Fino | Paujil de pico azul (<i>Crax alberti</i>) | <p>Criterio 1: N/A</p> <p>Criterio 2: Especie endémica</p> <p>Criterio 3: El Paujil de pico azul (<i>Crax alberti</i>) se encuentra en categoría Crítica según el IUCN.</p> <p>Criterio 4: Se observa la extracción de huevos y domesticación de polluelos</p> |
| Fino | Tortuga de río (<i>Podocnemis lewyana</i>) | <p>Criterio 1: N/A</p> <p>Criterio 2: Esta especie es una de las dos únicas especies del suborden Pleurodira que presenta distribución en la esquina occidental de América del Sur, además de ser una especie endémica para Colombia, único país responsable de su supervivencia y conservación.</p> <p>Criterio 3: <i>Podocnemis lewyana</i> presenta una distribución restringida a las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge, bajo Cauca y Magdalena. Dada su condición de endemismo, la alteración de sus hábitats y su uso por comunidades locales, esta especie se encuentra en peligro extinción. Según la UICN y el MADS se encuentra en peligro crítico (CR), además, se considera en el apéndice II de CITES.</p> <p>Criterio 4: Esta especie es perseguida por su carne y por sus huevos; es cazada para el consumo y para comercializarla.</p> |



1.2. Selección de atributos ecológicos clave para el objeto focalizado

Para realizar evaluar la integridad ecológica del DRMI, se tomó como referencia la propuesta de (PNN, 2022), la cual ofrece una propuesta de para el análisis de los VOC de filtro grueso, a nivel cartográfico a partir del uso de indicadores de naturalidad trabajados por PNN (Latorre-Parra, 2011), con modificaciones, así como el uso de indicadores relevantes con base en las métricas de paisaje propuestas por (Zambrano, 2007), los cuales se asocian con los atributos ecológicos clave como:

- Composición (Heterogeneidad): Complejidad de los arreglos espaciales en términos de su riqueza y dominancia.
- Estructura (Configuración espacial): Forma como se disponen en un área las unidades espaciales de análisis y por ende de forma básica a conocer sobre el efecto que tienen los procesos naturales o antropogénicos que las afectan.
- Función (Configuración espacial).

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Estos atributos ecológicos clave son aquellos que se consideran más críticos para la funcionalidad y permanencia temporal y espacial de cada una de las unidades síntesis del paisaje. En la Tabla 2 se presentan y describen cada una de las métricas o indicadores contemplados en el análisis.

Tabla 2.
Métricas o indicadores de integridad de las áreas con condición natural (VOC filtro grueso) dentro del DRMI.

| ATRIBUTO ECOLÓGICO | INDICADOR | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--|--|
| Composición | P_COND_NB-BH (%) | Porcentaje de extensión respecto al DRMI, de las áreas: natural boscosa y natural hídrica. $((CA\text{-}Natural\ boscosa + CA\text{-}Natural\ hídrica) * 100) / \text{Área total DRMI}$ |
| | AREA_MN (T) (ha) | Tamaño promedio de las áreas transformadas |
| | DF (T) (número de fragmentos o parches) | Densidad de fragmentos en áreas transformadas |
| | AREA_MN (TS) (ha) | Tamaño promedio de las áreas con transformación severa |
| Estructura | DF (TS) (número de fragmentos o parches) | Densidad de fragmentos en áreas con transformación severa |
| | AREA_MN (TD) (ha) | Tamaño promedio de las áreas con transformación definitiva |
| | DF (TD) (número de fragmentos o parches) | Densidad de fragmentos en áreas con transformación definitiva |
| | LPI (NB) | índice del fragmento más grande de las áreas naturales boscosas |
| Función | COHESIÓN (NB) | Conectividad entre Fragmentos (distancia) de las Unidades Espaciales Naturales Espaciales Naturales. Cohesión |

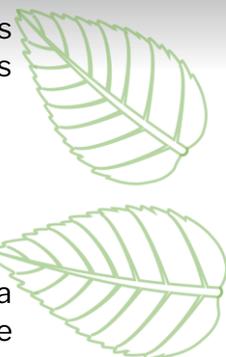
Cabe anotar que estas métricas o indicadores cumplen con las recomendaciones de (Pardo, 2007):

- Que sea claro y de fácil colección, medición e interpretación de sus resultados.
- Que sea de bajo costo y sea factible de medir a lo largo del tiempo.
- Que sirva para pronosticar tendencias de cambio en el tiempo.
- Deben indicar los cambios en el objeto o la presión antes de que se lleguen a situaciones críticas.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



- Tener conocimiento y referencia sobre el indicador propuesto.
- Debe permitir observar, monitorear y evaluar un fenómeno en diferentes tiempos y espacios, de tal manera que facilite su comparación con otros indicadores o variables que busquen describir fenómenos



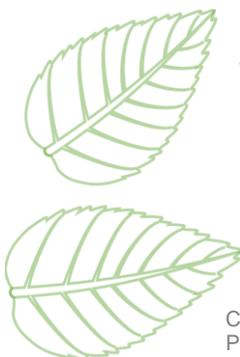
1.3. Evaluación del estado actual del área protegida

En el Anexo 1, se describen cada uno de los pasos que se siguieron para la evaluación del estado actual de las condiciones naturales del DRMI. Inicialmente se realizó una definición y categorización de las métricas o indicadores de integridad ecológica analizados. Posterior a eso, se realizó la corrida de los indicadores (Tabla 3), tomando como línea base el año 2018 (diciembre), donde a cada indicador se le asignó un rango de variación, en comparación con los resultados del análisis con las coberturas de 2023 y teniendo presente que: 1) La condición original de los ecosistemas era natural; y 2) El DRMI debe permitir que se desarrollen actividades productivas de manera sostenible. A cada uno de los rangos se les asignó una categoría de integridad de uno (1) a cinco (5) (No deseable, Pobre, Regular, Buena, Deseable) para obtener la escala cuantitativa de la integridad.

Tabla 3.
Resultados de las métricas o indicadores para evaluar la integridad ecológica de los VOC de filtro grueso.

| ATRIBUTO ECOLÓGICO | INDICADOR | DESCRIPCIÓN | 2018 (Dic) | 2023 (Agosto) | CATEGORÍA |
|--|--|---|------------|---------------|-----------|
| <u>Composición</u> | | | | | |
| <u>(Heterogeneidad):</u> | | | | | |
| Complejidad de los arreglos espaciales en términos de su riqueza y dominancia. | P_COND_NB-BH (%) | Porcentaje de extensión respecto al DRMI, de las áreas: natural boscosa y natural hídrica. $((CA\text{-}Natural\text{ boscosa} + CA\text{-}Natural\text{ hídrica}) * 100) / \text{Área total DRMI}$ | 59,07 | 58,79 | 3 |
| <u>Estructura</u> | | | | | |
| <u>(Configuración espacial):</u> Forma como se disponen en un área las unidades espaciales de análisis y por ende de forma básica a coocer sobre el efecto que tienen los procesos naturales o | | | | | |
| | AREA_MN (T) (ha) | Tamaño promedio de las áreas transformadas | 30,87 | 20,96 | 2 |
| | DF (T) (número de fragmentos o parches) | Densidad de fragmentos en áreas transformadas | 152,00 | 208,00 | |
| | AREA_MN (TS) (ha) | Tamaño promedio de las áreas con transformación severa | 6,16 | 6,15 | 3 |
| | DF (TS) (número de fragmentos o parches) | Densidad de fragmentos en áreas con transformación severa | 81,00 | 121,00 | |
| | AREA_MN (TD) (ha) | Tamaño promedio de las áreas con transformación definitiva | 2,81 | 1,81 | 3 |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



| | | | | | |
|---|---|---|-------|--------|-----------|
| antropogénicos que las afectan. | DF (TD) (número de fragmentos o parches) | Densidad de fragmentos en áreas con transformación definitiva | 25,00 | 108,00 | |
| | LPI (NB) | índice del fragmento más grande de las áreas naturales boscosas | 7,61 | 9,34 | 5 |
| <u>Función (Continuidad):</u> Conexiones físicas existentes entre unidades similares o complementarias | COHESIÓN (NB) | Conectividad entre Fragmentos (distancia) de las Unidades Espaciales Naturales Espaciales Naturales. Cohesión | 74,18 | 75,34 | 5 |
| | | | | | |
| TOTAL | | | | | 21 |

La consolidación de la integridad ecológica se basó en una combinación de variables que cada una por separada estima una valoración de la integridad. En ésta última instancia cada variable fue ponderada diferencialmente de acuerdo al conocimiento que se tenía de cada una de ellas. Para obtener un resultado consolidado de integridad ecológica para cada bioma de cada área protegida se plantea la siguiente ecuación:

$$\text{Integridad ecológica} = a + b + c + d + e + f$$

Donde:

- P_COND_NB-NH – Regular (3)
- (Relación AREA_MN (T) vs DF (T)) – Pobre (2)
- (Relación AREA_MN (TS) vs DF (TS)) – Regular (3)
- (Relación AREA_MN (TD) vs DF (TD)) – Regular (3)
- LPI (NB) – Deseable (5)
- COHESIÓN (NB) – Deseable (5)

En la se relacionan los rangos de variación en el valor del estado actual de cada uno de los indicadores evaluados, con cada una de las 5 categorías de integridad planteadas. El valor obtenido para el periodo de agosto del 2023 fue de 21, correspondiente a una calificación de estado de BUENA.

Tabla 4.
Categorización de la integridad ecológica para el DRMI en el 2023.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| Categoría de integridad | Ponderación |
|-------------------------|-------------|
| No deseable | Menor a 6 |
| Pobre | 7 a 12 |
| Regular | 13 a 18 |
| Buena | 19 a 24 |
| Deseable | 25 a 30 |

Fuente: Elaboración propia.

Si bien la calificación obtenida fue (BUENA), vale la pena aclarar que, si tomáramos como referencia el estado original de los ecosistemas naturales, el cálculo de la integridad podría ser menos optimista que el actual. Esa salvedad es importante, ya que, el presente análisis de integridad parte de un estado de transformación de las coberturas naturales (diciembre 2018) y lo que se busca evaluar la tendencia de la integridad ecológica, para ver si los componentes evaluados mantienen sus condiciones naturales o si hay una ganancia o pérdida en alguno de ellos.

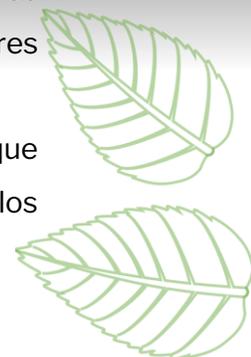
La integridad así evaluada permite evaluar con resultados la gestión implementada en un ciclo de manejo del área protegida, identificar las acciones que han sido efectivas para la conservación del área y los puntos débiles para abordar en el siguiente ciclo del manejo. Más que un resultado plano, profundiza sobre las razones del resultado, permitiendo evidenciar relaciones entre indicadores, elementos priorizados para el monitoreo orientado a la integridad y entender diferencias en los resultados, dadas las presiones a las que se encuentra el área en sus diferentes sectores, dependiendo obviamente del diseño y de las posibilidades del monitoreo (PNN, 2022).

Como un nivel de referencia se presenta la siguiente descripción general de cada una de las categorías de integridad definidas para el DRMI, complementario a lo planteado en la Tabla 4.

- **Deseable:** zonas en donde todas las métricas de paisaje asociadas a los indicadores de composición, estructura y función son favorables.
- **Buena:** zonas en donde la mayoría de las métricas de paisaje asociadas a los indicadores de composición, estructura y función son favorables. Se identifican estadios preliminares de transformación de coberturas.
- **Regular:** zonas en donde se evidencian tendencias de consolidación de los procesos de transformación de las coberturas de la tierra y la mayoría de los indicadores de estructura y función, muestran valores categorizados como regulares a no deseables.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

- **Pobre:** los procesos de transformación de las coberturas de la tierra se consolidan y los indicadores de estructura y función, muestran valores categorizados como regulares a no deseables.
- **No deseable:** se presentan grandes extensiones de zonas transformadas que afecta la estructura y función de las unidades ecológicas, por lo tanto, todos los indicadores de estructura y función son pobres o no deseables.



4. Selección de Valores Objetos de Conservación

A continuación, se presentan los resultados del análisis de validación y selección de los VOC para el área protegida.

1.4.1. Paso 1. Estado del VOC

Para la priorización de los VOC a monitorear es necesario tener en cuenta dos aspectos: el primero, el monitoreo de los objetos de conservación, que da cuenta de la Integridad ecológica del área protegida, y el segundo, el monitoreo de aquellos VOC en riesgo de deterioro o extinción (Pardo et al. 2007), dado su aprovechamiento. A continuación, se resumen los criterios para evaluar los VOC entregados por la declaratorias (Tabla 5), y revisar los más relevantes identificados durante el desarrollo del Panel de Expertos, que aporta en el análisis de la integridad ecológica.

Tabla 5.
Criterios para la selección de los VOC en el DRMI Ciénagas Corrales y el Ocho

| | Definición | Si cumple criterio | No cumple el criterio |
|------------|---|--------------------|-----------------------|
| Criterio 1 | Representatividad: Atributos que mayor representen el área protegida (no aplica para especies). La representatividad se refiere a que el área protegida debe procurar asociar aquellos elementos de biodiversidad que, en cuanto a riqueza, cantidad y extensión, están mejor representados en el área a proteger, sin dejar de lado las características de los procesos culturales a los cuales se encuentran asociados. | 1 | 0 |
| Criterio 2 | Singularidad - especies individuales o grupos de especies que dispersan, viajan o utilizan los recursos de diferentes sistemas ecológicos y por otra parte los atributos importantes de especies (o grupos de especies) de escala regional que deben conservarse en este sitio. Además, incluye especies y comunidades ecológicas que tienen requerimientos especiales de conservación o manejo. | 1 | 0 |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



| | | | |
|------------|---|---|---|
| Criterio 3 | son los valores objeto de los grupos 1 y 2 considerados en alguna categoría de riesgo de extinción (Especies: UICN, Libros rojos Colombia, CITES. Ecosistemas: Plan Nacional de Biodiversidad). Es importante la selección de objetos de conservación que tengan mayor grado de amenazas y presiones y que por lo tanto se esté poniendo en riesgo su supervivencia. Es así como incluir especies o ecosistemas en riesgo de extinción, contribuye directamente a lograr metas globales o nacionales de conservación que tienen que ver con la protección de ecosistemas vulnerables, hábitats, poblaciones o meta-poblaciones de especies que aparecen en los listados de riesgo de extinción, utilizados como referencia técnica (UICN) o como mecanismo legalmente vinculante (Apéndices CITES). | 1 | 0 |
| Criterio 4 | Son valores objeto de conservación, directamente relacionados con su utilización productiva, mitológica, recreativa o de cualquier otra índole, de importancia estratégica para la conservación de los espacios naturales protegidos y estrechamente vinculadas con actores interrelacionados con el área protegida. Para calificar el criterio 4 es necesario conocer el uso del VOC por parte de las comunidades locales. Ejemplo: especies de valor sagrado, uso medicinal, alimenticio, artesanal, etc. | 1 | 0 |



Fuente: Elaboración propia, a partir de la propuesta de (Pardo, 2007).

La selección de los VOC se realizó siguiendo los pasos que PNN (Pardo, 2007), (Zambrano, 2007). Primero se evalúa la integridad ecológica total, las columnas se diligencian colocando el valor de 1 (uno) si el VOC cumple con los criterios de integridad ecológica o 0, si no cumplen. Una vez diligenciados los campos se efectúa la sumatoria de filas y se seleccionan los VOC que arrojan un puntaje mayor de 2 (dos) y se llevan al paso 7 (siete) para evaluar los criterios de factibilidad de monitoreo (Tabla 6).

Tabla 6.
Análisis de integridad de los objetos de conservación priorizados en los talleres con los sabedores locales y conocedores de los valores de la biodiversidad.

| INTEGRIDAD ECOLÓGICA | CRITERIOS PRINCIPALES | | CRITERIOS SECUNDARIOS | | Sumatori a |
|---|-----------------------|----------------|-----------------------------|-------------|---------------|
| | Criterio I | Criterio II | Criterio III | Criterio IV | |
| ESTADO VOC | REPRESENTATI VOS | SINGULAR ES | ESTADO DE AMENAZ A | USO | |
| PAISAJES - CUENCAS | | | | | |
| Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y El Ocho. | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

ECOSISTEMAS - COMUNIDADES

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Coberturas boscosas del bosque húmedo Tropical (bh-T). (Bd, Ba, Bf) | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|

POBLACIONES - ESPECIES

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Poblaciones de especies de maderas finas de los bosques: Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), Sapatillo (<i>Clathrotropis brunnea</i>), Almendro (<i>Dypterix oleifera</i>), Cativo (<i>Prioria copaifera</i>), Perillo (<i>Couma macrocarpa</i>) | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Recurso pesquero | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Aves acuáticas migratorias: Garcita verde (<i>Butorides virescens</i>) | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Mono araña (<i>Ateles hybridus</i>). | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Paujil de pico azul (<i>Crax alberti</i>) | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Tortuga acuática (<i>Podocnemis lewayana</i>) | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |

Fuente: Elaboración propia, a partir de la propuesta de (Pardo, 2007).

1.4.2. Paso 2. Análisis de presión a los VOC

Para enfocar las intervenciones de manejo y reducir el deterioro de los VOC o elementos de la biodiversidad, es importante reconocer cuáles son las causas directas de su deterioro o pérdida. Por lo tanto, a partir de los ejercicios participativos llevados a cabo con los sabedores locales y los conocedores de los valores de la biodiversidad, se generó una matriz de presiones sobre los VOC, que se traducen en las amenazas actuales.

De acuerdo con la valoración de los criterios, se puede obtener una escala de calificación de amenazas, con la cual se identifican los objetos de conservación más afectados por dichas presiones (Tabla 7) y (Tabla 8).

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Tabla 7.

Criterios y escalas de amenaza para la selección de los VOC en el DRMI Ciénagas Corrales y el Ocho.

| Escala de calificación del impacto de la presión directa | | Escala y calificación de la amenaza | |
|--|--------------|-------------------------------------|--------------|
| Criterio | Calificación | Amenaza | Calificación |
| Ningún efecto o impacto | 0 | Amenaza baja | 1 a 2 |
| El efecto o impacto es bajo | 0,5 | Amenaza media | 2,5 a 3 |
| El efecto o impacto es medio | 1 | Amenaza alta | 3,5 a 4 |
| El efecto o impacto es alto | 2 | | |
| El efecto o impacto es muy alto | 4 | | |

Fuente: modificado de la propuesta de (Pardo, 2007).

Tabla 8.

Análisis de presiones sobre los objetos de conservación priorizados por los sabedores locales y conocedores de los valores de la biodiversidad

| VOC PROPUESTOS | Presiones directas causadas por el hombre | | | | | | | | | | | | AMENAZA |
|---|---|------|------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|--------------|
| | Pesca | Caza | Tala | Min- Ab | Obr- Hi | Act- Agr | Ocu- Hu | Res- So | Agu- Re | Err- Cu | Esp- In | Valor | |
| PAISAJES Y CUENCAS | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y El Ocho. | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3,1 | Alta |
| ECOSISTEMAS - COMUNIDADES | | | | | | | | | | | | | |
| Coberturas boscosas del bosque húmedo Tropical (bh-T). (Bd, Ba, Bf) | 0 | 1 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 | 3,0 | Media |
| POBLACIONES - ESPECIES | | | | | | | | | | | | | |
| Poblaciones de especies de maderas finas de los bosques. | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3,2 | Alta |
| Recurso pesquero | 4 | 0 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3,1 | Alta |
| Aves acuáticas migratorias: Garcita verde (Butorides virescens) | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3,3 | Alta |
| Mono araña (Ateles hybridus). | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3,7 | Alta |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|--------------|
| Paujil de pico azul (Crax alberti) | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3,3 | Alta |
| Tortuga acuática (Podocnemis lewayana) | 2 | 4 | 1 | 4 | 0 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,7 | Media |

Convenciones: Min-Ab: minería a cielo abierto; Obr-Hi: obras hidráulicas; Act-Agr: actividades agropecuarias; Ocu-Hu: ocupación humana; Res-So: Residuos sólidos; Agu-Re_aguas residuales; Err-Cu: Erradicación de cultivos ilícitos con aspersión aéreas de glifosato; Esp-In: Especies introducidas.



1.4.3. Paso 3. Vulnerabilidad de ecosistemas

La vulnerabilidad de ecosistemas se refiere a la susceptibilidad o incapacidad intrínseca de una especie, comunidad o ecosistema para enfrentar los efectos adversos de las amenazas externas, ya sean presiones humanas o naturales. Por lo tanto, a partir de los ejercicios participativos llevados a cabo, se generó una propuesta de análisis de vulnerabilidad de ecosistemas en el DRMI CCO la cual adopta los criterios utilizados por Van Wyngaarden y Fandiño-Lozano (2002). Así mismo, se generó una escala de calificación para los criterios seleccionados (Tabla 9) modificando la propuesta de (Pardo, 2007).

Tabla 9.
Escala de calificación del grado de vulnerabilidad de los ecosistemas y las especies.

| Criterios y escalas de calificación | |
|-------------------------------------|------------|
| Vulnerabilidad baja | 0 a 0.7 |
| Vulnerabilidad media | 0.8. a 1.4 |
| Vulnerabilidad alta | 1.5 a 2.0 |

Por medio del diligenciamiento de la Tabla 10, se logró identificar los ecosistemas más amenazados en el DRMI, de acuerdo a la accesibilidad al área protegida y la explotación y demanda de recursos. La valoración de cada criterio fue un conceso entre el equipo técnico y los aportes de los concededores locales.

Tabla 10.
Análisis de vulnerabilidad de ecosistemas.

| CRITERIO | DESCRIPTOR | VALOR | PAISAJE O CUENCA |
|---------------------------------|------------|-------|---|
| Accesibilidad al área protegida | | | Coberturas boscosas del bosque húmedo Tropical (bh-T). (Bd, Ba, Bf) |
| | | | Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y El Ocho. |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| | | | | |
|---|---|--------------|------------|------------|
| A. Conexión del valor objeto de mayor representatividad en el AP con otros parches del área circundante | Conexión adecuada | 0 | | |
| | Conexión muy fragmentada | 1 | 1 | 1 |
| | Aislado completamente | 2 | | |
| B. Existencia de infraestructura (senderos, vías, obras puentes, puertos, embalses, etc) | Muy pocas y de bajo impacto | 0 | | |
| | Pocas y de mediano impacto | 1 | 2 | 2 |
| | Numerosas y de diversos impactos | 2 | | |
| | Poco significativos | 0 | | |
| C. Uso del territorio | Actividades de uso en el área de influencia que amenazan la integridad del área o la calidad del recurso hídrico | 2 | 2 | 2 |
| | Estable (Topografía plana) | 0 | | |
| D. Forma del terreno | Inestable (con pendientes muy marcadas, dinámica fluvial, tectónica o vulcanismo activo ocasionando dinámicas que transformen el paisaje) | 2 | 0 | 0 |
| | Explotación y demanda de recursos | | | |
| E. Explotación o demanda de recursos (soportar con mapas de distribución de la población contigua al DRMI y registros del DANE del tamaño de la población) | Poblaciones humanas pequeñas en el área de influencia | 0 | | |
| | Poblaciones medianas | 1 | 1 | 1 |
| | Poblaciones grandes | 2 | | |
| | | TOTAL | 1.5 | 1.5 |

Terminada la evaluación del estado de vulnerabilidad para los ecosistemas del DRMI CCO se sumaron los valores de cada fila y se promediaron según el grado de vulnerabilidad reportada, excluyendo los criterios cuyo resultado fue igual a 0 (Modificado de (Pardo, 2007). Luego se clasifico según la escala de calificación reportada en la Tabla 9

Dicha calificación designa a las Coberturas boscosas del bosque húmedo tropical y los sistemas de caños y humedales del DRMI CCO con amenaza alta (1.5 a 2.0), las mayores presiones identificadas para estos ecosistemas fueron la existencia de infraestructura que genera numerosos y diversos impactos al territorio y las actividades

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

de uso en el área de influencia que amenazan la integridad del área y la calidad del recurso hídrico (Figura 2).



Figura 2.
Presiones identificadas a los ecosistemas del DRMI CCO A Infraestructura. B. Uso del territorio

1.4.4. Paso 4. Vulnerabilidad de especies

Para el análisis de la vulnerabilidad de especies, poblaciones o comunidades biológicas es necesario tener en cuenta que hay especies más propensas al deterioro o la extinción que otras, como son las especies o comunidades raras, que cumplen características como rangos geográficos estrechos, poblaciones escasas, tamaño de la población pequeño, bajas densidades poblacionales y que necesitan rangos de acción amplio, etc. (Primack, 1993), citado en (Pardo, 2007).

El procedimiento para el análisis de la vulnerabilidad de las especies o taxones, valores objeto de conservación se llevó a cabo diligenciando la Tabla 11 donde se mencionan los principales criterios para la evaluación del grado de vulnerabilidad de los VOC de Fauna y Flora:

- ✓ Distribución geográfica: especie endémica a la región del área protegida
- ✓ Especificidad de hábitat: requerimientos específicos de la población
- ✓ Abundancia: población pequeña y en disminución.
- ✓ Estado amenaza: esta reportada en libros rojos de especies amenazadas de Colombia.

Tabla 11.
Análisis de vulnerabilidad de los VOC de fauna o flora.

| CRITERIO | DESCRIPTOR | VALOR | ESPECIES PRIORIZADAS |
|----------|------------|-------|----------------------|
|----------|------------|-------|----------------------|

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| | | <i>Poblaciones de especies de maderas finas de los bosques</i> | <i>Recurso pesquero</i> | <i>Aves acuáticas migratorias</i> | <i>Mono araña</i> | <i>Paujil de pico azul</i> | <i>Tortuga acuática</i> |
|--|---|--|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|
| A. Distribución geográfica de la especie | Especies de distribución global | 0 | | | | | |
| | Especies distribuidas en América (Incluye las especies migratorias) | 0.5 | | | | | |
| | Especies de gran tamaño y amplio rango de hábitat | 1 | | | 2 | 2 | 2 |
| | Distribución geográfica restringida (endemismos locales, regionales o nacionales) o especies de distribución agregada (se concentran en lugares específicos). | 2 | | | | | |
| B. Especificidad de hábitat (soportado por información secundaria o consulta a expertos) | Amplio | 1 | | | | | |
| | Restringido | 2 | | | 2 | 2 | 2 |
| C. Abundancia local (soportado por información secundaria o consulta de expertos) | Abundante | 0 | | | 2 | 2 | 2 |
| | Escaso | 2 | | | | | |
| D. Estado de amenaza (Libros rojos o consulta de expertos) | No reportado | 0 | | | | | |
| | DD. Datos insuficientes | 0.5 | | | | | |
| | Bajo riesgo /casi amenazado | 1 | | | 2 | 2 | 2 |
| | Vulnerable / Crítico / En peligro | 2 | | | | | |
| TOTAL | | | | | 2 | 2 | 2 |

Con base en los resultados obtenidos y según los criterios de calificación establecidos en la Tabla 9, los Valores Objeto de Conservación evaluados para el DRMI Ciénagas Corrales y el Ocho muestran una clasificación de amenaza alta, de 2.0. Esta calificación indica la existencia de un riesgo significativo para estas especies, subrayando la necesidad de implementar medidas eficaces para mitigar los riesgos y amenazas identificados en el área protegida.

La implementación de estrategias de conservación adaptativas y sostenibles se vuelve esencial para asegurar la salvaguarda de estos Valores Objeto de Conservación. Además, las medidas enfocadas en estas especies no solo garantizarán su protección directa, sino que también serán fundamentales para la preservación de los ecosistemas

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

que habitan, lo que a su vez permitirá la conservación de otras especies que dependen de estos ecosistemas.

1.4.5. Paso 5. Calificación del riesgo

La conservación de áreas protegidas se sustenta en la preservación de sus Valores Objetos de Conservación, los elementos fundamentales que justifican su protección. Evaluar el riesgo asociado a la posible pérdida o deterioro de estos VOC es esencial para comprender las amenazas que enfrentan y tomar medidas efectivas de conservación. El riesgo, entendido como la probabilidad de que los VOC se vean afectados de manera irreversible, refleja la vulnerabilidad inherente de estos elementos ante diversas presiones y cambios en su entorno. Esta evaluación no solo se enfoca en la identificación de las amenazas presentes, sino que también considera la comprensión profunda de la distribución, la dinámica poblacional y el estado de los VOC a lo largo del tiempo.

Bajo el contexto anterior, para seleccionar los VOC que están en mayor riesgo se llevó a cabo un ejercicio que combinó los resultados del análisis de amenazas, el análisis de vulnerabilidad de ecosistemas y el análisis de vulnerabilidad de especies. Este ejercicio, propuesto por (Pardo, 2007) se basa en la evaluación de los VOC bajo diferentes criterios, como se observa en la Tabla 12, donde se añadió una modificación a la metodología en cuanto al cálculo final del riesgo de la siguiente manera. El valor final, corresponderá al valor máximo de la sumatoria de las presiones y las vulnerabilidades reportada, dividida sobre el valor más alto de presión, o el valor total que se pudo haber obtenido en cada cálculo.

Tabla 12.
Escala de calificación para definir el grado de riesgo del VOC.

| Grado de vulnerabilidad de las especies | |
|---|------------|
| Criterios y escalas de calificación | |
| Vulnerabilidad baja | 0 a 0,3 |
| Vulnerabilidad media | 0,31 a 0,6 |
| Vulnerabilidad alta | 0,61 a 1 |

Esto arroja un índice que va desde 0 a 1, donde los valores cercanos a 1 indican un mayor riesgo del VOC, frente a las presiones identificadas. En la Tabla 13, se presentan los resultados del análisis.

Tabla 13.
Identificación del nivel de riesgo de los VOC del área protegida.

| ID | GRUPO | Presiones (Paso 2) | Vulnerabilidad ecosistemas (Paso 3) | Vulnerabilidad especies (Paso 4) | índice de Riesgo |
|----|-------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|
|----|-------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| | | | | | (Paso 5) |
|---|---|-----|-----|-----|----------|
| 1 | Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y El Ocho. | 3,1 | 1,5 | NA | 0,8 |
| 2 | Coberturas boscosas del bosque húmedo Tropical (bh-T). (Bd, Ba, Bf) | 3,0 | 1,5 | NA | 0,8 |
| 3 | Poblaciones de especies de maderas finas de los bosques | 3,2 | NA | | 0,8 |
| 4 | Recurso pesquero | 3,1 | NA | | 0,8 |
| 5 | Aves acuáticas migratorias: Garcita verde (<i>Butorides virescens</i>) | 3,3 | NA | | 0,8 |
| 6 | Mono araña (<i>Ateles hybridus</i>). | 3,7 | NA | 2,0 | 0,9 |
| 7 | Paujil de pico azul (<i>Crax alberti</i>) | 3,3 | NA | 2,0 | 0,9 |
| 8 | Tortuga acuática (<i>Podocnemis lewayana</i>) | 2,7 | NA | 2,0 | 0,8 |

Tras aplicar la metodología de evaluación de riesgos propuesta por Pardo (2007) y considerando los criterios reportados, se observa que todos los Valores Objetos de Conservación dentro del área protegida se encuentran clasificados con un nivel de riesgo alto. Lo anterior sugiere que las amenazas presentes son lo suficientemente sustanciales como para afectar indiscriminadamente a la diversidad de VOC en el área protegida. Este análisis homogéneo simplifica la interpretación técnica al señalar que la totalidad de los VOC requieren atención prioritaria. Por lo tanto, dentro del ejercicio de zonificación, se abordó con especial interés la protección de las áreas o hábitats naturales para estas especies.

1.4.6. Paso 6. Factibilidad de monitoreo

La efectividad de cualquier estrategia de conservación radica en la capacidad de monitorear de manera continua y precisa las presiones y amenazas que afectan la integridad de los VOC. En este contexto, se aclara que la factibilidad de monitoreo para los VOC se definió durante las reuniones del equipo técnico. Las metodologías propuestas para cada uno de los VOC se presentan en la (Tabla 14).

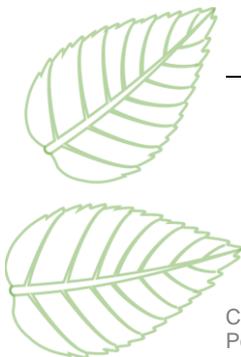
Tabla 14.

Síntesis de Objetos de Conservación priorizados durante los talleres con la comunidad

| ESCALA | VOC | Justificación | Monitoreo |
|--------|--|---|---|
| Grueso | Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y El Ocho | Alta fragilidad ecosistémica Altas presiones por contaminación Hábitat de especies amenazadas y endémicas Permiten la regulación del flujo de agua | Indicadores de monitoreo a nivel de paisaje, según McGarigal et al. 2015. atributos ecológicos clave: Atributos de heterogeneidad (Composición); Configuración espacial (Estructura); y Continuidad (Función) |

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| ESCALA | VOC | Justificación | Monitoreo |
|--------|---|---|--|
| | | | <p>Análisis de conectividad hídrica</p> <p>Posibilidad de articulación con monitoreos del POMCA y PIRAGUA</p> |
| Grueso | Coberturas boscosas del bosque húmedo Tropical (bh-T) | <p>Alta fragilidad ecosistémica</p> <p>Altas presiones por expansión de la frontera agrícola</p> <p>Hábitat de especies amenazadas y endémicas</p> | <p>Indicadores de monitoreo a nivel de paisaje, según McGarigal et al. 2015. atributos ecológicos clave: Atributos de heterogeneidad (Composición); Configuración espacial (Estructura); y Continuidad (Función)</p> <p>Establecimiento de parcelas permanentes</p> |
| Grueso | Especies de flora amenazadas | <p>Altas presiones por expansión de la frontera agrícola</p> <p>Proveen alimento, refugio y otros servicios a los animales y plantas</p> <p>Especies con categoría alta de amenazas</p> | <p>Indicadores de monitoreo según las metodologías relacionadas en Cárdenas D., et al. 2015:</p> <p>Tamaño de las poblaciones (Thomas et al. 2010)</p> <p>Patrones de distribución a escala local</p> <p>Tasas de reclutamiento y crecimiento</p> <p>Estructura poblacional (Ajbilou et al. 2003).</p> |
| Grueso | Recurso pesquero | <p>Presentan un valor cultural y/o económico</p> <p>fuelle de alimento importante para las comunidades locales</p> <p>Alto grado de endemismo</p> <p>Afectación por transformación de ecosistema</p> | <p>Monitoreo participativo (Arce-Plata, 2020)</p> <p>Densidad poblacional</p> <p>Tasa reproductiva (Análisis de lctioplancton)</p> |
| Grueso | Aves acuáticas migratoria | <p>Presentan un valor cultural</p> <p>Indicadores de salud ambiental</p> <p>Afectación con cacería y transformación del ecosistema</p> <p>Oportunidades de Educación Ambiental y turismo sostenible</p> | <p>Tamaño de las poblaciones</p> <p>Abundancia y composición de especies</p> |
| Fino | Mono araña (<i>Ateles hybridus</i>) | <p>Afectación con cacería y transformación del ecosistema</p> <p>Oportunidades de Educación Ambiental y turismo sostenible</p> <p>Carismático</p> <p>Especie con categoría de amenaza</p> | <p>Tamaño de las poblaciones</p> <p>Estructura poblacional</p> <p>Identificación de zonas de alimentación y anidación</p> |



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

| ESCALA | VOC | Justificación | Monitoreo |
|--------|---|--|---|
| | | | (Pérez, 1999 & Buckland et al 2001) |
| Fino | Paujil de pico azul (<i>Crax alberti</i>) | Afectación con cacería y transformación del ecosistema Oportunidades de Educación Ambiental y turismo sostenible Carismático Especie con categoría de amenaza | Tamaño de las poblaciones Estructura poblacional Identificación de zonas de alimentación y anidación. (Cuervo et al, 1999 & Mackenzie, 2004) |
| Fino | Tortuga de río (<i>Podocnemis lewyana</i>) | Afectación con cacería y transformación del ecosistema Especie con categoría de amenaza Especie con categoría de amenaza Endémica | Tamaño de las poblaciones Estructura poblacional Identificación de zonas de alimentación y anidación. |

1.5. Descripción de los valores objeto de conservación

Uno de los objetivos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) es preservar los hábitats y las poblaciones de las especies silvestres que presentan condiciones particulares y de especial interés para la conservación de la biodiversidad. Es así como, los niveles de organización biológica en los cuales se han enfocado los esfuerzos de conservación a nivel nacional e internacional son las especies, comunidades ecológicas y sistemas ecológicos, los cuales pueden ocurrir y funcionar en varias escalas a nivel espaciales o geográficas (TNC, 2000).

La planificación para la conservación de sitios se enfoca principalmente en la biodiversidad a escalas gruesa, intermedia y local; y la identificación de especies, comunidades y sistemas ecológicos que son el punto focal de la conservación en un sitio (es decir, los objetos de conservación), lo anterior se considera como el primer paso.

Los objetos de conservación son un número limitado de especies, comunidades naturales, sistemas ecológicos, e incluso elementos de patrimonio natural, que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado, o de un área protegida a ser delimitada, y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación (Parrish, 2003). Estos objetos de conservación sirven de filtro grueso o "sombrialla", los cuales una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes en el espacio y el tiempo del área donde se encuentran (Parrish, 2003). Dentro de los criterios tenidos en cuenta en los objetos de

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



conservación, es la Vulnerabilidad de la Especie (riesgo de extinción mundial), la Vulnerabilidad en el Sitio (biorregional y extirpación nacional), y la Irreemplazabilidad, expresada en términos de la urgencia e importancia de su condición de endemismo.

En el documento técnico jurídico para la declaratoria del área protegida (CORANTIOQUIA, TNC, SMP, 2017), se presenta una descripción somera de la metodología empleada para la selección de los VOC del DRMI, a partir de la metodología del Manual de Planificación para la Conservación de Áreas (Granizo, 2006). En la que se presenta la lista final de VOC que se incluyó en el artículo segundo del Acuerdo N° 576 del 10 de diciembre de 2019 “Por medio del cual se declara, reserva, delimita y alindera el área protegida Distrito Regional de Manejo Integrado Ciénagas Corrales y el Ocho” (CORANTIOQUIA, 2019). A partir de trabajo de planificación bajo la metodologías de Pardo (2007) se decide la inclusión de un VOC de filtro fino adicional que corresponde a la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*), la cual es una especie endémica con altas prioridades de conservación.

En el marco de las recomendaciones de la guía del SINAP (Ospina-Moreno M., 2020), se establece para la fase de formulación del plan de manejo unos componentes claves, entre los cuales se encuentra el diagnóstico del AP, durante el cual se recogen los insumos para el diagnóstico que permitan desarrollar la gestión climática en el AP, ya que es necesario tener en cuenta que las AP y los paisajes circundantes pueden constituir espacios vulnerables al cambio climático y a los eventos extremos por variabilidad climáticas, por lo tanto, además de la transformación por actividades antrópicas, se debe entender que las transformaciones ecológicas a causa del cambio climático y los eventos extremos serán numerosos en las AP, por lo que, para lograr una conservación exitosa en este contexto, es necesario darle relevancia al mantenimiento de los servicios ecosistémicos del área protegida a lo largo del tiempo.

En relación con lo anterior y desde el componente de flora se presenta una descripción de la percepción del estado actual de los VOC relacionados. Para el caso de los VOC de filtro grueso como el sistema de caños y humedales y las coberturas boscosas, y desde el ejercicio de actualización de coberturas, se presentan mapas con la conformación actual de las áreas. Como recomendación de la guía del SINAP, para las especies VOC de flora se presentan mapas con los resultados del análisis de distribución realizado en campo.

1.5.1 Sistema de caños y humedales asociados a las ciénagas Corrales y el Ocho

Como se encontró desde la ruta de declaratoria, la mayor relevancia de estos ecosistemas radica en la prestación de numerosos servicios ecosistémicos como reguladores de la dinámica hídrica (control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, retención y exportación de sedimentos, reservorios de biodiversidad,

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



entre otros). En la Figura 3, se presenta la distribución de las 4 coberturas naturales que se encuentran asociadas al recurso, como son: Bosques de galería o ripario (314), Zonas pantanosas (411), Ríos (511) y lagos lagunas o ciénagas (512).

Es importante mencionar que durante el ejercicio de actualización de coberturas se realizó una importante modificación de algunas áreas que estaban categorizadas desde el POMCA como coberturas que se desarrollan en tierra firme, donde deberían corresponder coberturas del orden 5.

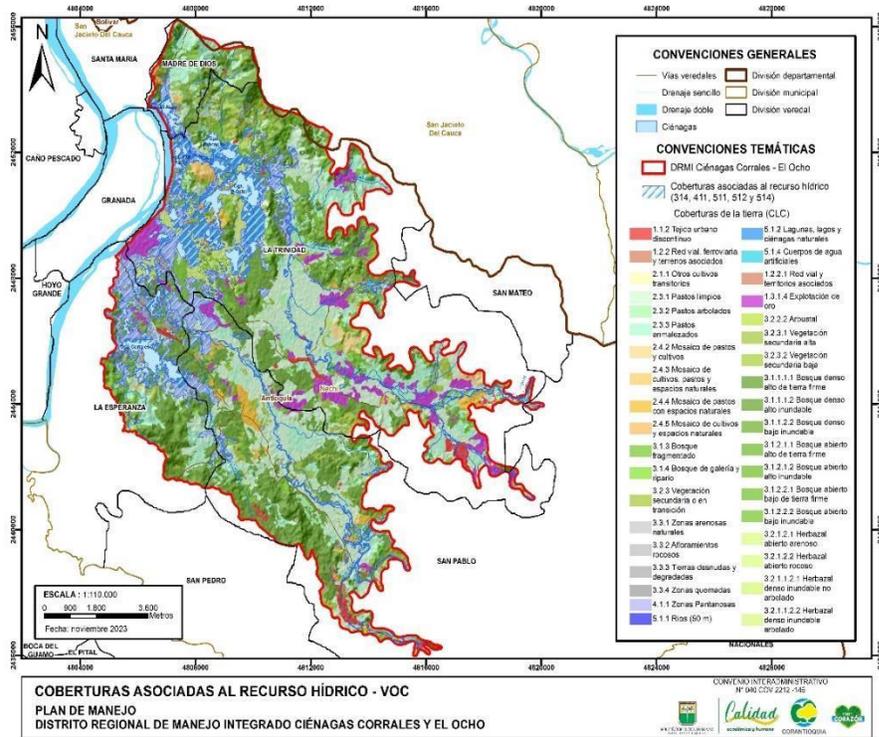


Figura 3. Distribución de las coberturas naturales asociadas al recurso hídrico.

Para este VOC se identificaron muchas fuentes de presión activa, pero según las valoraciones recogidas desde las que más están afectando la resiliencia del VOC serían la minería aluvial que aporta una gran cantidad de sedimentos al agua y la constante apertura de sitios para cultivar, lo cual afecta directamente las rondas de protección que deberían tener los cauces principales, así como los límites de las ciénagas.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

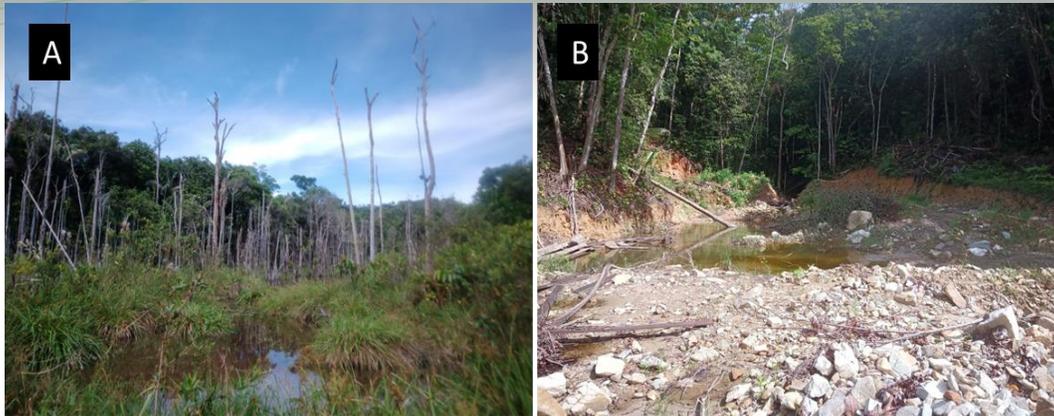


Figura 4.

Detalle de las amenazas ocasionadas por la minería. A. Muerte de individuos arbóreos por el anegamiento de las aguas ocasionado por la mala disposición de material sobrante de minería. B. Minería directamente sobre el cauce de una quebrada que surte la ciénaga de Corrales.

1.5.2 Coberturas boscosas del bosque húmedo tropical (bh-T)

Para el momento de la declaratoria del DRMI, se definieron las coberturas de importancia para conformar este VOC correspondientes a los bosques densos, abiertos, fragmentados y riparios, teniendo en cuenta su importancia ecosistémica, no solo por la generación de servicios ecosistémicos importantes como mantenedores de aguas subterráneas, reguladores del caudal de los ríos en temporadas de fuertes lluvias y en la disminución la probabilidad de erosión del suelo y deslizamientos, sino también en los diferentes servicios que presta a la fauna y flora, como hábitat, redes tróficas, ciclos de nutrientes, entre otros.

Se realizó un ejercicio de actualización de las coberturas para el DRMI, en donde se encontraron grandes diferencias respecto al mapa de coberturas obtenido desde el POMCA, con una notable reducción de coberturas naturales, las cuales se modificaron por la acción antrópica.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

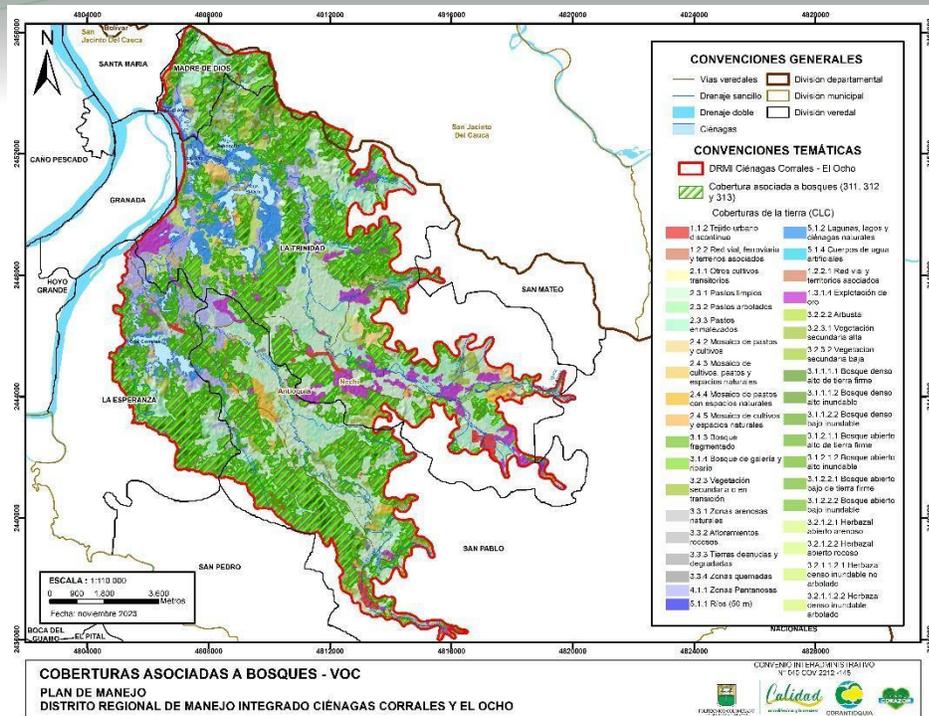


Figura 5. Distribución de las coberturas boscosas dentro del DRMI.

Según los resultados de las evidencias levantadas en campo, estas coberturas tienen varias fuentes de presión activas dentro del DRMI. Las presiones que más están generando cambios en la estructura y composición de las coberturas son principalmente: las prácticas pecuarias que implican la devastación de grandes áreas boscosas, sobre todo desde bosques fragmentados, bosques de galería y vegetación secundaria, para convertirlas en áreas de potrero; las quemadas en las laderas de los lomeríos y en zonas de bajos para cultivar principalmente arroz y en menor medida maíz, yuca, plátano y coca (Figura 6). Otra fuente de presión se identificó a partir de información de la comunidad, donde, en varias oportunidades se comentó que, en la época del apogeo del cultivo de coca, en los últimos 8 a 12 años, cuando los aviones pasaban haciendo aspersión aérea sobre los cultivos de coca, no solo se exterminaban los cultivos, sino, también gran cantidad de individuos arbóreos que hacían parte de los bosques circundantes. Incluso, se mencionó y se verificó en campo, que algunas de esas áreas donde se realizó esta actividad en su momento, al día de hoy ya no pueden ser utilizadas para cultivar, porque las plantas crecen de mala manera o no dan cosecha, situación que también se extiende a las especies de plantas nativas pioneras, las cuales presentan un crecimiento más lento, encontrándose generalmente una mayor proporción de especies arbustivas que arbóreas.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

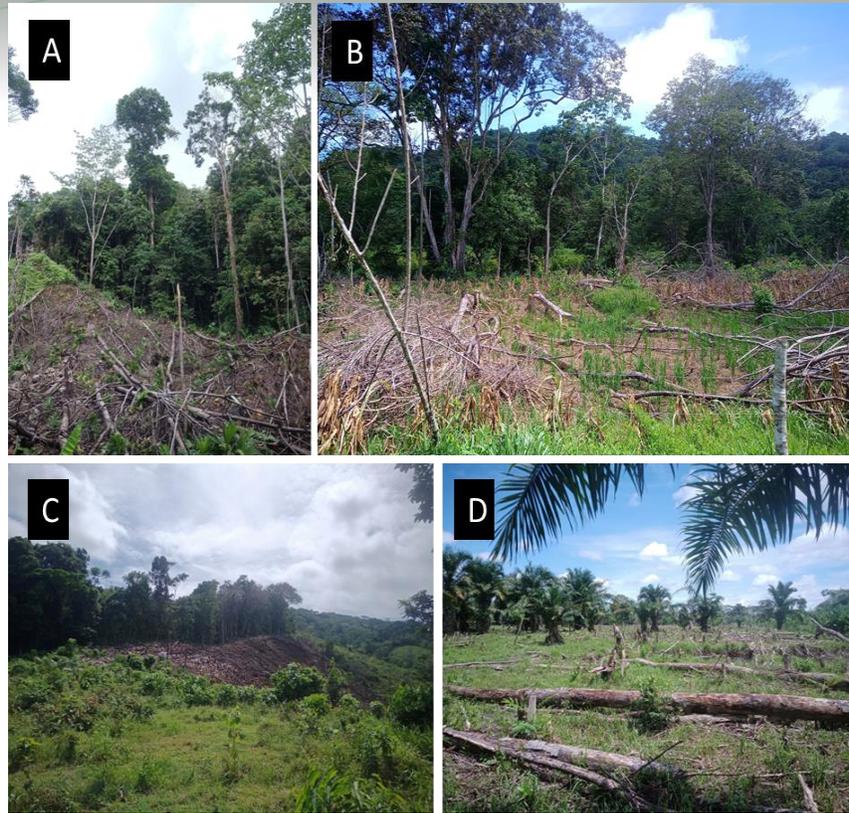


Figura 6.

Detalle de las intervenciones de las amenazas de pérdidas de coberturas dentro del DRMI. A. Apertura de claros para cultivo de arroz, vereda La Esperanza. B. Tumba para cultivos de arroz, en sector de Corrales. C. Quema para cultivo de arroz, sector El Bolsillo. D. Tumba y quema para apertura de pastos arbolados.

1.5.3 Especies forestales amenazadas

Durante la fase de declaratoria del DRMI, se generó la propuesta de incluir 5 especies de flora, de hábito arbóreo, que por su importancia económica en la región habían sido sobreexplotadas a niveles drásticos, poniendo en riesgo su supervivencia dentro del DRMI. Todas las especies propuestas (Almendro, Sapatillo, Abarco, Perillo y Cativo) son aprovechadas forestalmente por considerarse como maderas finas, algunas de ellas también utilizadas para alimentación como el almendro y/o como medicina en el caso del perillo.

Para este VOC se realizaron recorridos de verificación en cada una de las 4 veredas que conforman el DRMI, en donde, con ayuda de guías locales se registraron los puntos de distribución de cada especie, de manera directa o llegando a la pata del árbol (VOC-1), avistando los individuos desde lejos (VOC-2) y ubicando los puntos a partir de información aportada por la comunidad mediante cartografía social (VOC-3). Esta información permite especializar con mejor aproximación las áreas más relevantes para el desarrollo y/o supervivencia de las poblaciones de estos VOC.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



1.5.3.1 Abarco (*Cariniana pyriformis*)

Para esta especie se registraron un total de 25 registros, de los cuales 15 corresponden a individuos verificados en campo, 1 visualizado desde lejos y 9 puntos generados a partir de cartografía social.

La totalidad de los individuos se registraron desde coberturas boscosas, en su mayoría, individuos arbóreos aislados, algunos en predios bastante conservados y cuidados por los propietarios, y otros en áreas boscosas donde se suele hacer aprovechamiento forestal, algunos de los cuales están identificados para un aprovechamiento forestal en el futuro. También se encontraron algunos individuos que fueron sembrados hace unos 6 a 8 años, en el marco de un proyecto de restauración ecológica, los cuales se encuentran en diferente estado de desarrollo, a pesar de haber sido sembrados en la misma temporalidad, tal vez debido al tipo de suelo en el que se sembraron.

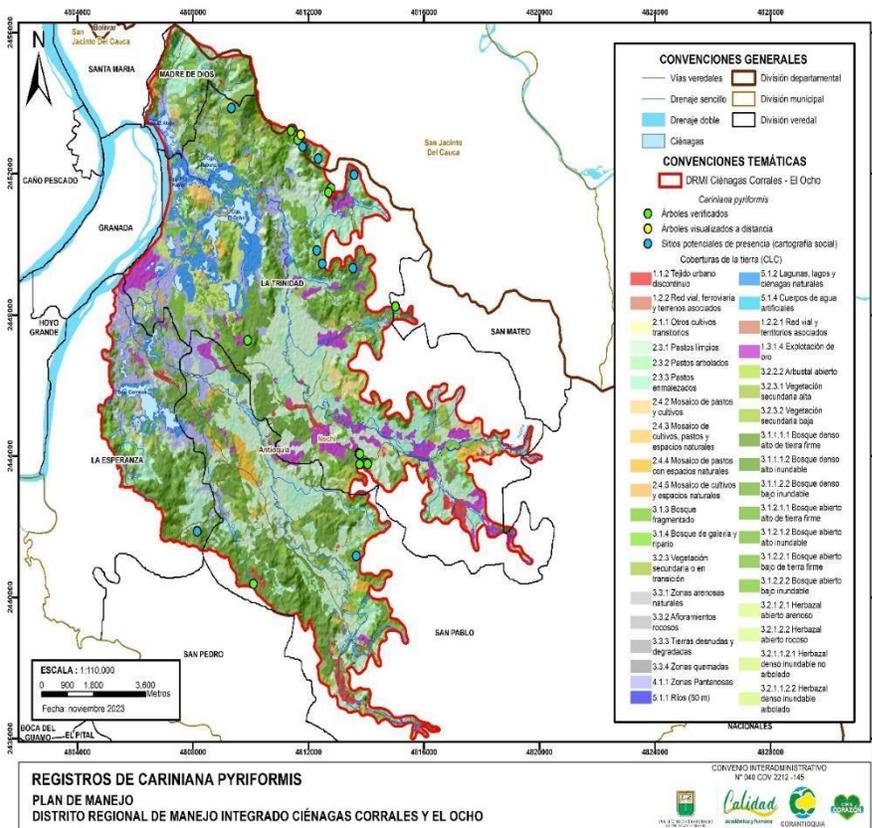


Figura 7. Registros de verificación de la distribución actual del abarco (*Cariniana pyriformis*) en el DRMI.

La presión que más afecta esta especie es el aprovechamiento forestal selectivo de individuos de gran tamaño, debido a la gran importancia de la especie por la calidad de su madera. Aunado a esta presión, se encontró muy escaza la regeneración natural

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

al lado de los individuos de mayor porte. Para esta especie se realizaron colecciones botánicas que reposan en el herbario JAUM del jardín botánico de Medellín.



Figura 8.

Detalles de la especie de abarco (*Cariniana pyriformis*) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 35 metros. B. Muestra botánica fértil. Individuo juvenil sembrado.

1.5.3.2 Almendro (*Dypterix oleífera*)

Para esta especie se registraron un total de 20 registros, de los cuales 13 corresponden a individuos verificados en campo, 3 visualizado desde lejos y 4 puntos generados a partir de cartografía social.

La totalidad de los individuos se registraron desde coberturas boscosas, aunque también se suele encontrar creciendo en áreas con diferentes procesos de transformación antrópica, incluyendo pastos, hasta áreas con vegetación secundaria transicional.

También, al igual que con el abarco, se encontraron algunos individuos que fueron sembrados hace unos 6 a 8 años, en el marco de un proyecto de restauración ecológica, los cuales se encuentran en diferente estado de desarrollo, incluso alcanzando tallas de hasta 12 metros. La especie también suele ser sembrada como árboles aislados por su belleza paisajística, por su atractivo para la fauna y por ser fuente de alimento, ya que las comunidades suelen aprovechar sus semillas para la elaboración de bebidas.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

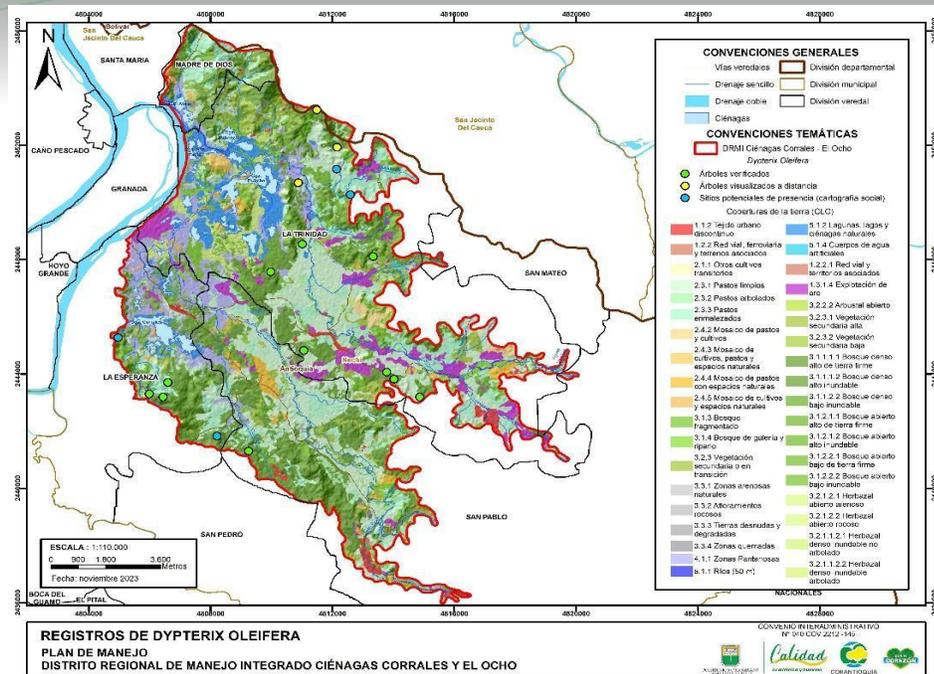


Figura 9.

Registros de verificación de la distribución actual del almendro (*Dypterix oleífera*) en el DRMI.

Las presiones que más afectan la especie se corresponden con el aprovechamiento forestal selectivo de los individuos de mayor porte, así como la apertura de áreas para agricultura y ganadería, que, a pesar de involucrar generalmente áreas menos conservadas, también ocasionan la muerte de individuos que se están desarrollando en estas áreas. En ese sentido, vale mencionar que esta es una especie que suele presentar una abundante regeneración natural debajo de árboles parentales, alguna de las cuales sirvió como material botánico de referencia para identificación en herbario. Esta especie está siendo reproducida actualmente desde viveros rústicos dentro del DRMI.



Figura 10.

Detalles de la especie de almendro (*Dypterix oleífera*) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 35 metros. B. Individuo de aprox 30 metros creciendo al lado de cultivo de coca. C. Regeneración natural debajo de individuo B.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



1.5.3.3 Sapan o Zapatillo (*Clathrotropis brunnea*)

Para esta especie se registraron un total de 15 registros, de los cuales 11 corresponden a individuos verificados en campo, 1 visualizado desde lejos y 3 puntos generados a partir de cartografía social. La totalidad de los individuos se registraron desde coberturas boscosas, aunque se suelen encontrar individuos arbóreos creciendo en áreas transformadas, pero desde antes que se diera la intervención antrópica. Los individuos encontrados en áreas boscosas se suelen encontrar en creciendo en las riberas de las quebradas que surten las ciénagas, o en las laderas de los lomeríos, siendo más escasos en las áreas de los fillos.

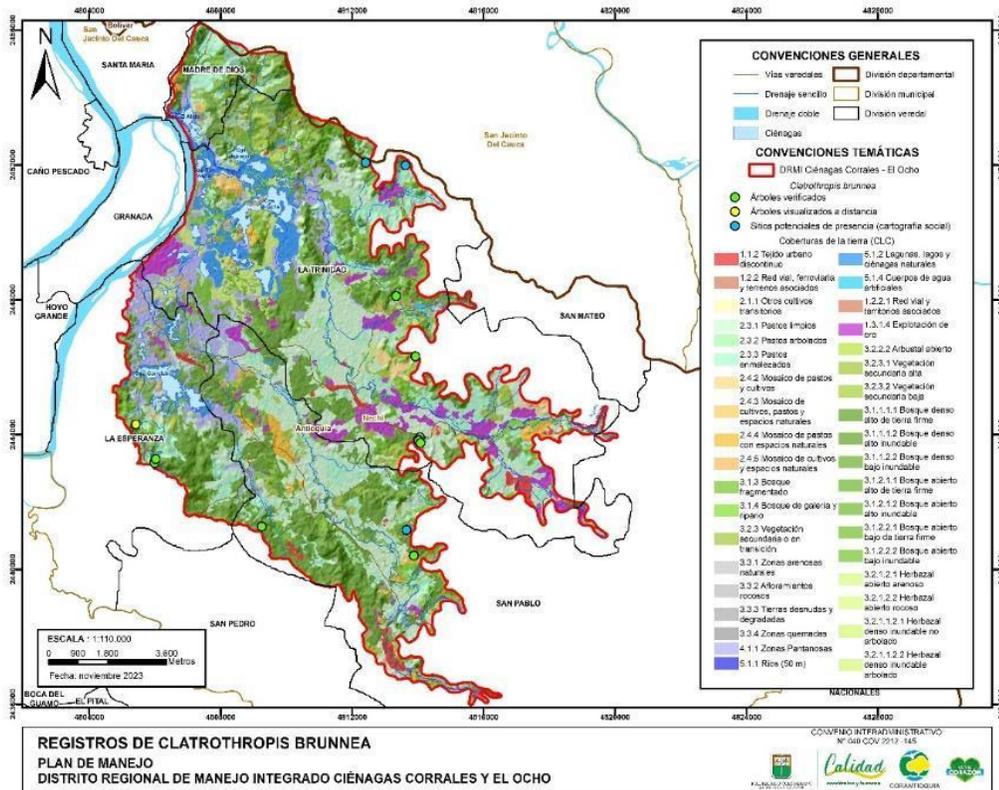
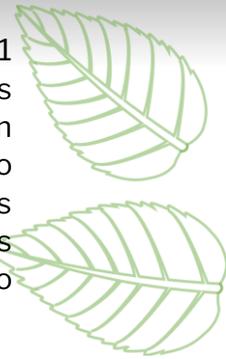
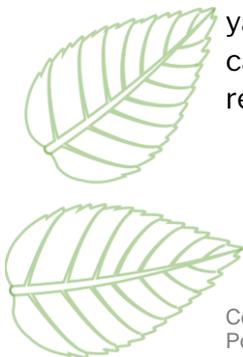


Figura 11.

Registros de verificación de la distribución actual del sapan o zapatillo (*Clathrotropis brunnea*) en el DRMI

La mayor presión sobre esta especie se da a causa del aprovechamiento forestal, ya que su madera es utilizada ampliamente. Esta especie suele tener una buena cantidad de regeneración natural debajo de individuo parentales, aunque no fue registrada dentro de las especies reproducidas en los viveros locales.



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

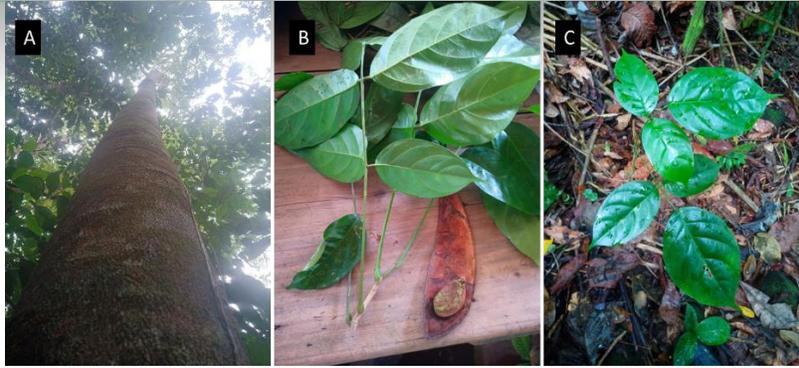


Figura 12.

Detalles de la especie de sapán o zapatillo (*Clathrotropis brunnea*) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 30 metros. B. Muestra botánica fértil. C. Regeneración natural.

1.5.3.4 Perillo (*Caouma macrocarpa*)

Para esta especie se registraron un total de 13 registros, de los cuales 8 corresponden a individuos verificados en campo y 5 puntos generados a partir de cartografía social. La totalidad de los individuos se registraron de manera aislada, desde coberturas boscosas, incluyendo la regeneración natural, la cual se encontró en mayor proporción en las áreas boscosas con mejor estado de conservación como bosques densos y fragmentados. Además de su gran valor como especie forestal, esta especie es utilizada como medicamento para trata daños estomacales, a partir del consumo de su exudado lechoso, el cual se bebe directamente y sin procesar.

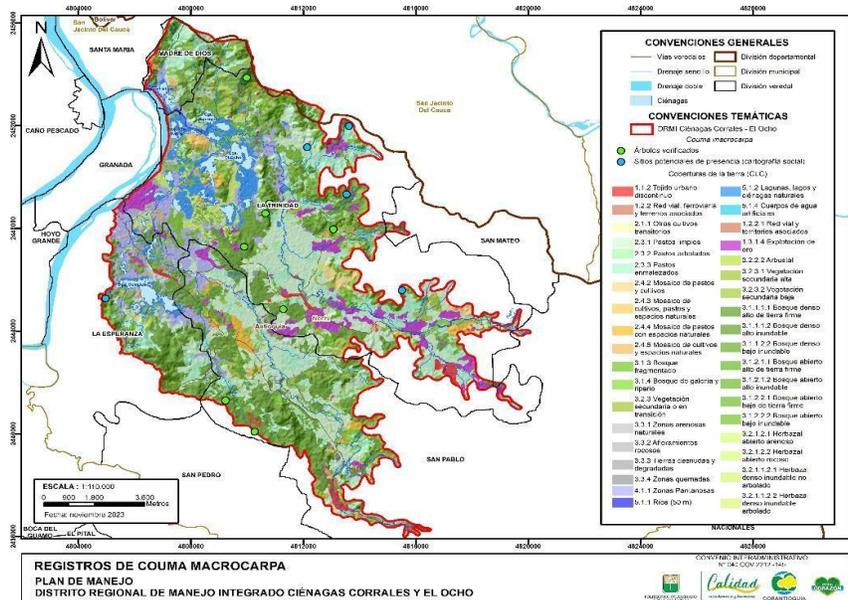


Figura 13.

Registros de verificación de la distribución actual del perillo (*Caouma macrocarpa*) en el DRMI.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Según los resultados de los recorridos, esta especie es la que menos registros obtuvo, en parte, según indica la comunidad, porque es una especie de árboles gigantes (Figura 14), típica solo de bosque de tierra firme, que solía ser muy aprovechada para la construcción y que se demora mucho tiempo para crecer. Por lo tanto, la presión que más impacta esta especie es el aprovechamiento forestal selectivo.



Figura 14.

Detalles de la especie de perillo (*Couma macrocarpa*) al interior del DRMI. A. Individuo de aprox. 35 metros. B. Evidencia de los frutos. C. Regeneración natural.

1.5.3.5 Cativo (*Prioria copaifera*)

Para esta especie se registraron un total de 14 registros, de los cuales 12 corresponden a individuos verificados en campo y 2 puntos generados a partir de cartografía social.

La totalidad de los individuos se registraron creciendo directamente en el margen o en la ronda hídrica de quebradas, caños y ciénagas, en áreas donde según los guías locales anteriormente existían extensas áreas de catival. La mayoría de los registros corresponden a individuos aislados o creciendo en poblaciones de entre 3 y 6 individuos. No obstante, todavía se encuentran algunas poblaciones de cativo disjuntas sobre los márgenes de los cuerpos de agua, de las cuales se pudieron verificar dos, una sobre la quebrada corrales antes de entrar a la ciénaga, con aproximadamente unos 20 individuos y otra en los bosques inundables en el sector de bosques de Maria Linda, con aproximadamente 25 individuos.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

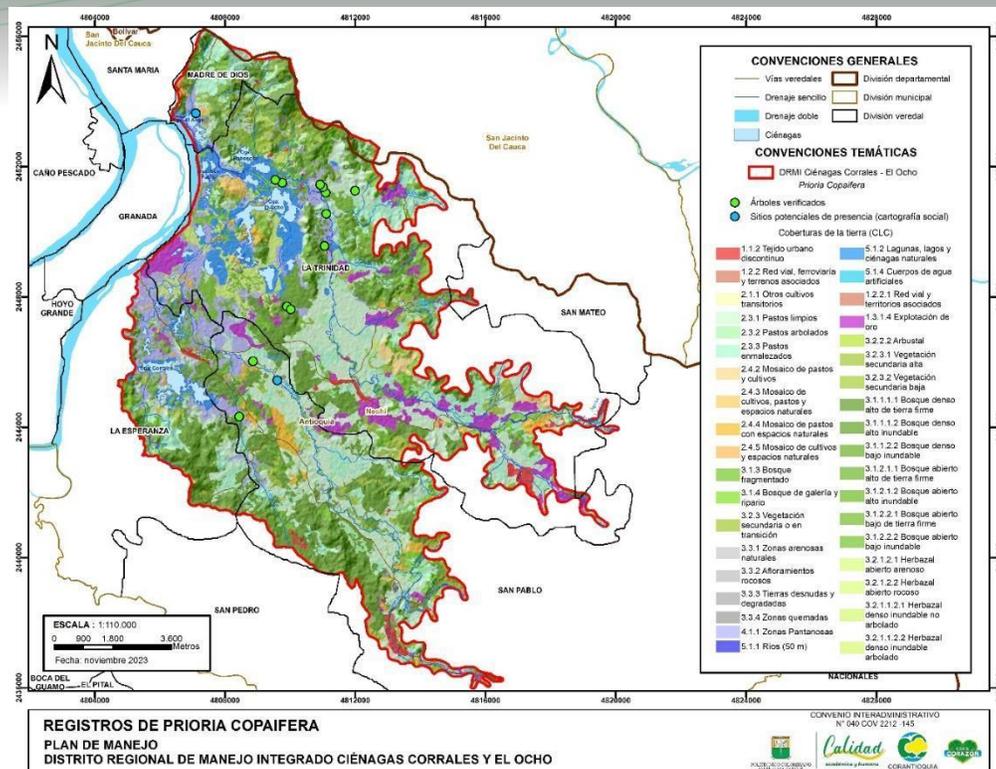


Figura 15.
 Registros de verificación de la distribución actual del cativo (*Prioria copaifera*) en el DRMI.

La presión sobre el cativo tuvo su mayor desarrollo hace algunas décadas atrás, cuando todavía eran abundantes en el área de influencia y se aprovechaba forestalmente, de manera descontrolada, lo que ocasionó la desaparición de muchas áreas de catival. Además, la apertura de sitios para desarrollar la ganadería cerca al margen de los cuerpos hídricos mediante quema, ocasionó una pérdida considerable de esta especie. Finalmente, otro de las presiones a las que se enfrenta esta especie se relaciona con el hecho de la modificación constante de su hábitat natural, con el aporte constante de sedimentos que vienen de la minería aguas arriba de las ciénagas o desde el río Nechí en épocas de crecidas. Según habitantes del sector de ciénaga Corrales, hubo una gran mortandad de cativo, luego de la construcción o adecuación de estructuras para controlar la entrada y salida del agua entre el complejo cenagoso y el río Cauca, como jarillones o diques, lo que ocasionó una modificación en el régimen de las aguas, en donde los periodos de inundación se tornaron más extensos en el tiempo, impidiendo el normal desarrollo de los cativos, los cuales fueron muriendo “ahogados” por el constante nivel alto del agua.

Para esta especie se suele encontrar abundante regeneración natural debajo de individuos parentales. Tanto la semilla, como plántulas son rescatadas y reproducidas en viveros locales.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Figura 16.

Detalles de la especie de cativo (*Prioria copaifera*) al interior del DRMI. A. Catival de Mara Linda, sobre ciénaga. B. Catival en corrales, sobre la quebrada. C. Cativo en Malanoche, sobre caño. D. Detalle de frutos del cativo. E. Semillas sobre hábitat natural. F. Regeneración natural.

1.5.4 Recurso pesquero

Tal como se menciona en la declaratoria, el DRMI CCO alberga una alta riqueza de especies ícticas que son vitales para la alimentación y la subsistencia de las comunidades locales. Estas especies forman parte esencial de la cultura y el tejido social de la región, ya que han sido históricamente utilizadas como fuente de alimento y sustento económico para los habitantes (Figura 17).



Figura 17.

Comercialización de recurso pesquero en zonas aledañas al DRMI CCO.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

Para llevar a cabo el seguimiento y monitoreo del recurso pesquero en el DRMI CCO, se implementó un enfoque integral que combinó diversas metodologías y técnicas. Inicialmente, se realizó un muestreo sistemático de las áreas de interés dentro del polígono propuesto. Estos sitios fueron seleccionados en función de su representatividad en términos de biodiversidad íctica y de su importancia para las comunidades locales. Además, se llevaron a cabo encuestas dirigidas a los pescadores y la comunidad para obtener información valiosa sobre riqueza de Ictiofauna, los cambios percibidos en las poblaciones de peces y su hábitat. Paralelamente, se realizó una exhaustiva búsqueda de información en bases de datos científicos y registros históricos, lo que permitió contextualizar los resultados obtenidos y compararlos con investigaciones previas, enriqueciendo así la comprensión de la dinámica del recurso pesquero en el DRMI CCO (Figura 18).

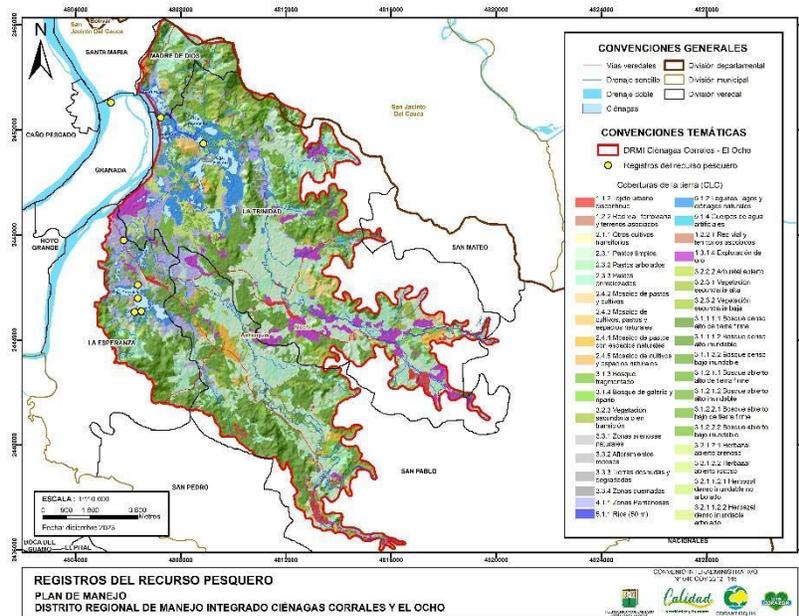


Figura 18. Registros del Recurso Pesquero en el DRMI CCO.

De acuerdo con los datos recopilados, se han identificado diversas amenazas directas sobre el recurso pesquero. Entre estas amenazas, se destaca la utilización de artes de pesca no selectivos que capturan individuos por debajo de las tallas morfométricas adecuadas, impactando negativamente en la dinámica poblacional. Además, actividades como agricultura, quemas, deforestación y minería aluvial han contribuido a la contaminación del agua en las proximidades de los caños y quebradas conectoras, alterando las condiciones ambientales y afectando la salud de las especies ícticas. La modificación antropogénica de los caños y quebradas conectoras, mediante procesos de canalización o taponamientos, ha ocasionado una disrupción en la conectividad de estos hábitats, afectando sus funciones como rutas migratorias y áreas de reproducción para los peces en el DRMI CCO. Estas amenazas tienen el potencial de poner en riesgo la resiliencia y la diversidad del recurso pesquero en la región.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Figura 19.

Amenazas identificadas al recurso pesquero en el DRMI CCO. A. Sistemas agrícolas cerca a fuentes hídricas B. Taponamientos de caños C. Deforestación D. Sobrepesca

1.5.5 Aves acuáticas migratorias

Para VOC de filtro grueso referente a las aves acuáticas migratorias, se identificaron 52 especies de aves acuáticas o asociadas a cuerpos de agua, de las cuales 14 son migratorias, incluyendo dos (2) migratorios locales, las boreales y australes.

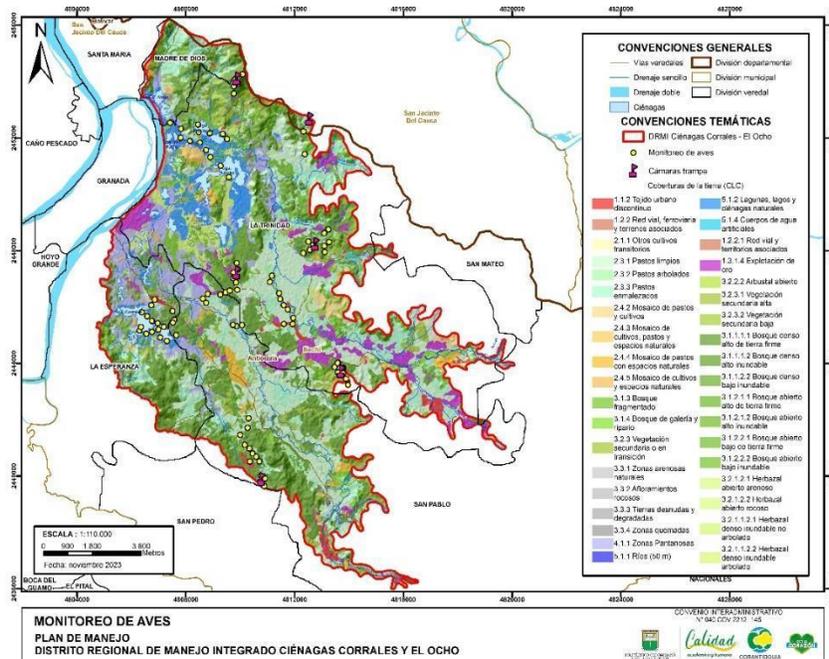


Figura 20.

Avistamiento de aves migratorias

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Vale la pena destacar que no todas las aves acuáticas tienen adaptaciones morfológicas para ambientes acuáticos como picos anchos o puntiagudos como dagas, patas con membrana interdactilar (patas de patos) o dedos muy largos, algunas rapaces como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) o algunos miembros de la familia Tyrannidae como la viudita blanquinegra (*Fluvicola pica*), son consideradas acuáticas porque su dieta principal son los peces o porque sus hábitat e historia de vida natural está asociado a los cuerpos de agua.

Entre las dignas representantes de las aves acuáticas, se destaca la Chavarria (*Chauna chavarria*), por su distribución casi endémica, por su grado de amenaza, por su condición de migratoria local, porque es muy sensible a los cambios climáticos y a la pérdida de su hábitat, e igualmente, por ser tan apetecida por la comunidad como fuente de alimento. Se lograron nueve (9) registros directos principalmente en cuerpos lenticos de los complejos cenagosos de Ciénagas Corrales y El Ocho, e igualmente, en zonas pantanosas.



Figura 21.
Chavarria (*Chauna chavarria*).

1.5.6 Mono araña (*Ateles hybridus*)

El Valor Objeto de Conservación (VOC) es una especie representativa de la biodiversidad de mamíferos reportados y registrados en el DRMI CCO. Esta especie, según Granizo (2006) debe permitir su monitoreo y evaluación para poder analizar la efectividad del manejo. El VOC seleccionado cumple con lo establecido como *Filtro fino* y especie Paraguas, ya que por su organización biológica es de importancia ecológica. Al conservar esta especie, se conserva todo lo que se encuentra en su entorno, su hábitat terrestre, otras comunidades naturales y las otras especies vulnerables en su entorno.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

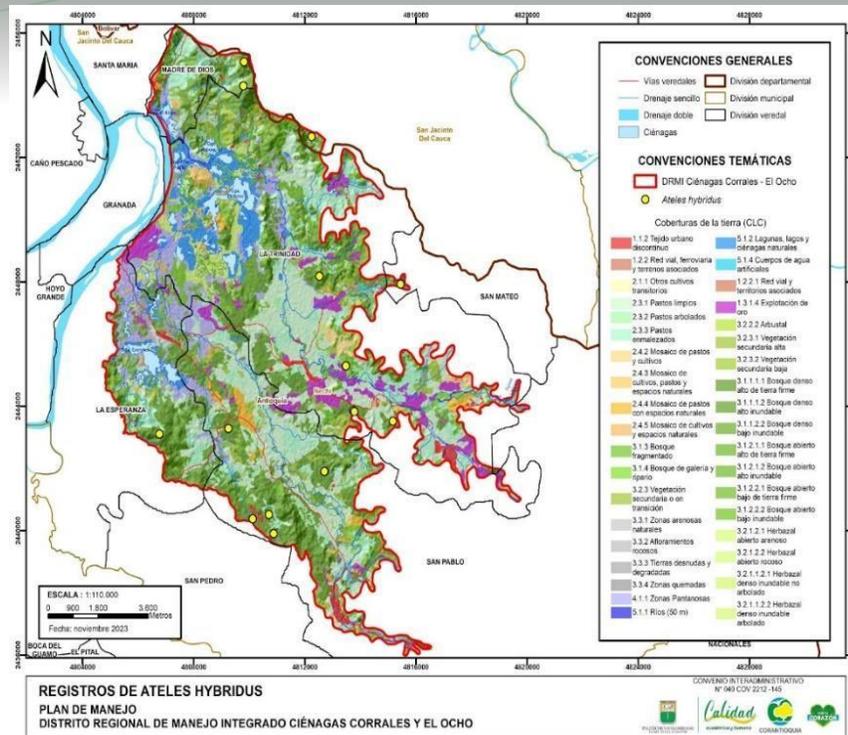


Figura 22.
Registros de Ateles Hybridus (Mica Prieta) en el DRMI CCO

El Primate *Ateles hybridus* conocido en la zona de estudio como Mica Prieta se seleccionó como VOC filtro fino por ser emblemática a nivel regional y por otras características como:

- Dispersora de una gran variedad de semillas que distribuye al consumir los frutos de los árboles de gran dosel.
- Desempeña un papel importante en los ecosistemas terrestres como componente en el equilibrio y dinámica de los bosques tropicales.
- Especie bioindicadora dado que requiere hábitats específicos, extensos, maduros y bien conservados, y coberturas vegetales adyacentes a los cuerpos de agua.
- Especie “sombrija” dado que su conservación conlleva indirectamente a la protección de otros organismos que habitan el bosque, y a la protección del mismo bosque.
- En este muestreo (2023), la Mica Prieta se registró en siete (7) sitios del polígono del DRMI, con un total de 31 individuos.

Los monos araña viven en grupos de varios machos y varias hembras de aproximadamente 30 individuos (rango de 15 a 60). Sin embargo, rara vez se les ve todos juntos y la mayor parte del tiempo viajan, se alimentan y descansan en pequeños grupos de diferente tamaño y composición. Aunque pueden tener áreas de distribución de hasta 400 ha (Link y Di Fiore 2006), se estima que debido a la

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

fragmentación su hábitat puede alcanzar sólo 30-120 ha. Se sospecha una reducción de la población del 80% o más en un período de 45 años o tres generaciones para la generación actual (2018-2033) y dos generaciones posteriores (2033-2063). Esta reducción probablemente se deba en parte a la pérdida de hábitat adecuado, calculada a partir de los datos de Global Forest Watch entre un 20 y un 30 % en las regiones de Colombia y Venezuela en las que se encuentra esta especie.

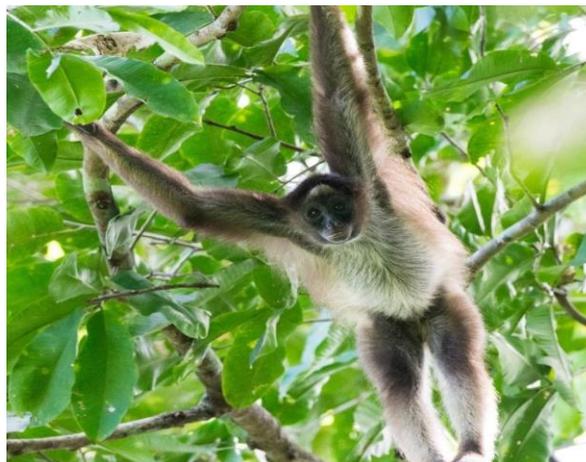


Figura 23.
Ateles hybridus (Mica Prieta)

Pero es de anotar que las otras especies de primates presentes en la zona también son vulnerables como son el tití gris *Saguinus leucopus*, el mico de noche *Aotus griseimembra* y el mico cariblanco *Cebus versicolor*. Estos primates cumplen con el criterio más importante del DRMI que es estar asociados a hábitats boscosos bien conservados y amplios, adicionalmente son especies muy sensibles ya que presentan distribuciones muy restringidas y algunas son endémicas. Las otras especies con puntajes más altos del VOC son el jaguar *Panthera onca* y la nutria *Lontra longicaudis*. Así mismo todas están reportadas como especies en amenaza tanto a nivel nacional como a nivel global (Libro Rojo 2006, MADS 2017, IUCN 2023-1), donde su principal amenaza es la pérdida de su hábitat natural, tanto por la extensión de la frontera agrícola, como por la ganadería, la minería, la urbanización, otro tipo de construcciones, la tenencia como mascotas, el uso como alimento y medicina entre otros.

1.5.7 Paujil de pico azul (*Crax alberti*)

Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) VOC de filtro fino, presenta una distribución restringida al territorio nacional y sus poblaciones naturales se vienen reduciendo, por eso se encuentra el Apéndice III del CITES, en la categoría de amenaza en peligro crítico (CR) para UICN y la resolución 1912 de 2017.

De acuerdo con los resultados obtenido en campo, tenemos la mayor certeza de haberlos registrados en el sitio conocido como la Finca de Don Farid y un reporte creíble

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



por haber sido verificado con varias fuentes, el sitio es conocido como el Bosque El Bolsillo, fue mencionado en los talleres y que posee bosque fragmentado, vegetación secundaria y mosaico de pastos y cultivos ().

De esta especie se lograron 15 registros, dos (2) de ellos directos y 13 generados en entrevistas y cartografía social. Todos los registros están asociados a las coberturas boscosas, especialmente en bosque denso o fragmentado, Además, de su gran valor ecológico por ser una especie endémica y amenazada, hasta el momento sus densidades poblacionales son considerablemente bajas comparadas con otras especies de pavones, tiene presiones antrópicas muy altas por perdida de hábitat y cacería de subsistencia.

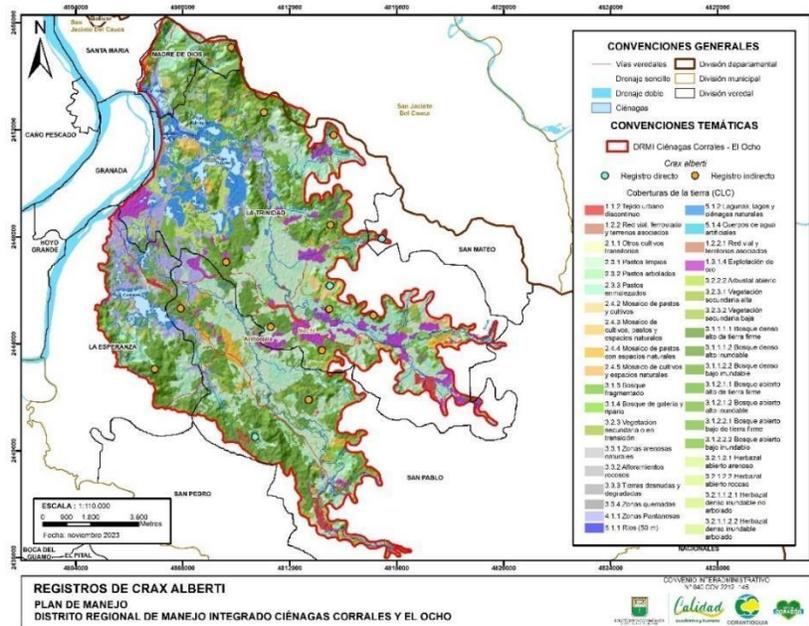


Figura 24. Registros de Paujil de pico azul (Crax Alberti)

Sin embargo, la probabilidad de registrar en campo esta especie es muy baja, por sus bajas densidades, por ser tan esquiva y porque se ha presionado mucho por la cacería de subsistencia, por lo cual evita mucho más la presencia humana. Por otro lado, se evidencia que algunos individuos son extraídos del medio para ser tenidos en las casas y son pruebas del conflicto que se presenta con ellos y de su presencia en el DRMI CCO. Es de resaltar que la comunidad reconoce el valor intangible de esta especie y le gustaría volver al estado natural de sus poblaciones.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Figura 25.

Paujil Piquiazul (Crax alberti) extraído del medio natural.

Finalmente, es prioritario implementar una estrategia de educación ambiental con todos los grupos generacionales (Adultos Mayores, Adultos, Jóvenes y niños) para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de conservar esta especie y su hábitat. Así mismo, que permita cambiar o desarraigar el consumo y la tenencia por parte de las personas que viven o visitan el DRMI CCO. Todo lo anterior, acompañado de un programa de monitoreo poblacional de la especie.

Muy importante resaltar, que dos (2) registros directos son resultados muy valiosos y altos, si tenemos en cuenta que los tiempos mínimos recomendados son tres (3) meses por cámara trampa para obtener resultados más robustos de esta especie.

1.5.8 Tortuga de río (*Podocnemis lewyana*)

Se escoge como valor objeto de conservación, para el grupo de los reptiles a la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*), ya que sus poblaciones se encuentran en inminente peligro de extinción, es endémica de Colombia, por lo cual es deber del estado procurar acciones para esto no ocurra (Castaño Mora, 2002). Se clasifica en peligro crítico (CR), ya que sus amenazas persisten, y su área de distribución se ha reducido. Además, sus poblaciones han menguado considerablemente y presenta una diversidad genética extremadamente baja (Vargas-Ramírez et al., 2007; 2011; Gallego-García & Castaño-Mora, 2008; Restrepo et al., 2008).

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

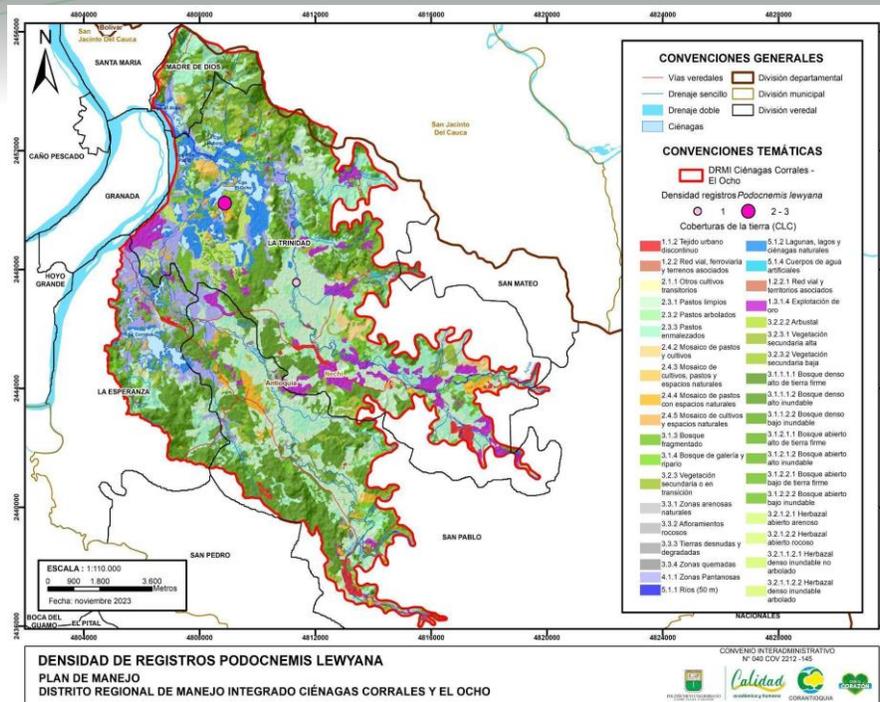


Figura 26. Registros de Podocnemis lewyana (Tortuga de río) en el DRMI CCO

Esta especie sufre una intensa sobreexplotación, ya que su distribución coincide con áreas habitadas por comunidades pesqueras y campesinas que dependen de ella como fuente de alimento e ingresos económicos (Gallego-García & Castaño-Mora, 2008; Restrepo et al., 2008). En el área de protección la mayoría de los pobladores consultados dicen que no la consumen, pero esta respuesta puede ser sesgada por temor a represalias. Sin embargo, sí manifiestan que las tortugas *Hicotea* (*Trachemys callirostris*) y *Palmera* (*Rhinoclemmys melanosterna*) si son consumidas y comercializadas.

La tortuga de río enfrenta amenazas como la destrucción de su hábitat debido a la expansión de la agricultura y la ganadería, así como la construcción de represas, caso reciente Hidroitaungo (Gallego-García & Castaño-Mora, 2008; Restrepo et al., 2008). Su distribución geográfica limitada a las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca-Sinú, así como su variabilidad genética extremadamente baja en comparación con otras especies de tortugas la pone en una posición de grave peligro. La estructura genética de sus poblaciones, leve pero perceptible, ha permitido dividirla en tres regiones: Magdalena, bajo Cauca y San Jorge, y río Sinú. Cada región debe ser gestionada y protegida como una unidad de manejo independiente, ya que cada una requiere medidas específicas con objetivos específicos para cada población y lograr a su vez su recuperación guardando la independencia genética (Vargas-Ramírez et al., 2011).

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Además, por parte de la empresa Mineros SA, en el área de protección se han venido llevando a cabo labores de conservación de tres especies tortugas (*Podocnemis lewyana*, *Trachemys callirostris* y *Rhinoclemmys melanosterna*), como una medida exigida por la autoridad ambiental dentro de las acciones del plan de manejo de la operación minera. Dicho programa involucra a 8 comunidades de cuatro municipios del bajo cauca, Zaragoza, El Bagre, Cauca y Nechí. Este programa es una iniciativa interesante para rescatar las poblaciones de *P. lewyana* del bajo Cauca, pero presenta ciertas falencias en la medida que no se tiene un monitoreo de los individuos liberados.



Figura 27.

Tortuguillos (Podocnemis lewyana) liberados por la Mineros S.A. en la Ciénega de Corrales, Nechí, Antioquia.

Debido a su larga vida y su posición en la cadena alimentaria, las tortugas tienen la capacidad de acumular metales pesados en sus tejidos a lo largo del tiempo. Estos metales pueden incluir plomo, mercurio, cadmio y arsénico, entre otros, los cuales provienen de diversas fuentes como la contaminación industrial, agrícola y urbana. Por este motivo las tortugas son excelentes bioindicadores de la calidad del agua, ya que su exposición a los metales pesados refleja directamente el grado de contaminación en su entorno acuático (Morinha *et al.*, 2016). Monitoreos poblacionales con captura de individuos y recolección de muestras, pueden arrojar información no solo del estado de las poblaciones de la especie en DRMI CCO, también, arrojar resultados de qué tan contaminado está el recurso hídrico a causa de la minería en el territorio.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

1. Referencias

Acosta-Galvis A.R. (2000). Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(3):289-319.

Alcaldía de Nechí. (2000). Esquema de Ordenamiento territorial municipio de Nechí, Antioquia. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/11425/6958-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Aranda Sánchez, J. M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. México, D.F.: Instituto de Ecología, A.C.

Arita, H. T., Brown, J. H., & Martínez del Rio, C. (1988). Trophic structure and stability of neotropical mammal communities. *Oikos*, 52(1), 103-115.

Ayerbe, A. (2022). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Bogotá, Colombia: Editorial Planeta.

Barreto, C. (2017). *Producción pesquera de la cuenca del río Magdalena, desembarcos y estimación ecosistémica*. AUNAP.

Bernal, R. S. (2023). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Obtenido de Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Castaño-Mora, O. V. (2002). Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, 160 p.

Chaparro-Herrera, S., Hernández-Camacho, J., & Amaya-Villarreal, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 240-255.

Chaves, C., & Jaramillo, R. (1998). Regionalización de la temperatura del aire en Colombia. *Cenicafé*, 224-230.

Clements, J. F., Schulenberg, T. S., Iliff, M. J., Sullivan, B. L., Wood, C. L., & Bonan, A. (2022). The eBird/Clements Checklist of Birds of the World: v2022. Cornell Lab of Ornithology. Recuperado de <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download>

Cogollo A., R. A. (1997). Estudio sobre la biodiversidad en la reserva natural regional Bajo Cauca - Nechí en el departamento de Antioquia. Medellín.

Concejo Municipal de Nechí. (2020). *Acuerdo 004 de 2020 "Por la cual se adopta el plan de desarrollo 2020 - 2023 "Nechí compromiso de todos"*. Nechí - Antioquia.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

CORANTIOQUIA. (2006). Informe final Plan de Manejo Ambiental Ciénaga de Corrales. https://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/AREAS%20PROTEGIDAS/AIRNR_CN_6603_2008.pdf

CORANTIOQUIA. (2009). Estado del conocimiento de la flora silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA. Medellín.

CORANTIOQUIA. (2016). Documento síntesis de soporte para la declaratoria de un área protegida pública en los complejos cenagosos El Sapo y Hoyo Grande, municipio de Nechí, Antioquia. https://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/AREAS%20PROTEGIDAS/AIRNR_CV_1412_120_2014_DECLARATORIA.pdf

CORANTIOQUIA, The Nature Conservancy, USAID y Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín. (2016). Documentos de sustento para la declaratoria de un área protegida pública en las Ciénagas Corrales, El Ocho Municipio de Nechí, Antioquia. Antioquia, Medellín.

CORANTIOQUIA, TNC, SMP. (2017). *Documento de sustento para la declaratoria de un área protegida pública en las ciénagas Corrales y El Ocho, Municipio de Nechí, Antioquia.* Medellín.

CORANTIOQUIA. (2019). *Acuerdo N° 576 DEL 10 DE DICIEMBRE DE 2019. "Por medio del cual se declara el DRMI Ciénagas de Corrales y El Ocho.* Medellín.

CORANTIOQUIA. (2019). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bajo Nechí. Medellín.

CORANTIOQUIA. (2023). CORANTIOQUIA. Obtenido de bosques/ <https://www.corantioquia.gov.co/bosques/>

CORANTIOQUIA. (2023). Documento síntesis de soporte para la declaratoria de un área protegida pública en los complejos cenagosos El Sapo y Hoyo Grande, municipio de Nechí, Antioquia. Obtenido de https://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/AREAS%20PROTEGIDAS/AIRNR_CV_1412_120_2014_DECLARATORIA.pdf

CORANTIOQUIA. (2023). e-Sirena. Obtenido de [sirena.corantioquia.gov.co/lago/CtrlIniciarApp?appCod=TRAMITE&urlRetorno=\(https%3A%2F%2Fsirena.corantioquia.gov.co%2Fesirena%2F\)](https://sirena.corantioquia.gov.co/lago/CtrlIniciarApp?appCod=TRAMITE&urlRetorno=(https%3A%2F%2Fsirena.corantioquia.gov.co%2Fesirena%2F))

Corporación Forestalia. (2016). Evaluación de capacidad de carga de áreas potenciales receptoras de fauna rescatada de sitios intervenidos por minería aluvial en el bajo cauca antioqueño. Caracterización del comp. florístico en las áreas receptoras de fauna. Medellín.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Correa-Jaramillo M. (2004). Plan de manejo forestal para acceder a una autorización de aprovechamiento forestal en las veredas San Pedro Alto, San Pedro Arriba, San Pedro Medio y San Pedro Abajo del municipio de Nechí Antioquia. Contrato 5175. Nechí.

Cuartas-Calle, C. A., & Marín-Cardona, D. (2014). Guía ilustrada mamíferos cañón del río Porce - Antioquia. Empresa de Energía de Antioquia (EPM).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Censo Nacional de población y vivienda 2018. https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/alf_sex

Dirección Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia (2021). Análisis de situación de salud Nechí 2021. <https://dssa.gov.co/images/asis/fichas/2022/Nechi.pdf>

Duellman, W. E., & Trueb, L. (1981). Biology of amphibians. New York: McGraw-Hill.

eBird. (2023). eBird Colombia. Obtenido de <https://ebird.org/colombia/home>

EPM y Pontificia Universidad Javeriana. (2019). *Plan de restauración a largo Plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible: Ciénaga Corrales.*

Espinal L. (1985). *Geografía Ecológica del Departamento de Antioquia - Zonas de vida (Formaciones vegetales) del departamento de Antioquia.* Medellín: Universidad Nacional.

Etter A., A. A. (1997). Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Etter A., A. A. (2017). Estado de los Ecosistemas Colombianos: una aplicación de la metodología de la Lista Roja de Ecosistemas (Vers2.0) Informe Final. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana y Conservación Internacional - Colombia.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.

GBIF. (2023). *GBIF Occurrence Download.* Obtenido de <https://doi.org/10.15468/dl.s8cns5>

González - Porto, J. B.-M. (2018). Pesquerías artesanales de Colombia: Valor monetario de los desembarcos, ingresos y renta económica. Bogotá: Autoridad nacional de Acuicultura y pesca AUNAP.

Granizo, T. M. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.*

Gutiérrez-Bonilla, F. de P., Lasso, C. A., Baptiste, M. P., Sánchez-Duarte, P., & Díaz, A. M. (2012). VI. *Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves (Serie Edit).* Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 246 pp.

Haffer J. (1969). Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, 165, 131-137.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Halffter G & Moreno, C. E. (2005) Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. In: Halffter, G, J Soberón, P Koleff & A Melic (eds) Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. M3m: Monografías Tercer Milenio Vol. 4, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza.

Hernández-C, J. y. (1992). Biomas terrestres de Colombia. En H. G., La diversidad biológica Iberoamericana I. (págs. 153 - 174). México D.C.: Acta Zoológica Mexicana, Nueva serie, Volumen especial. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto de Ecología, A.C. Secretaría de Desarrollo Social.

Heyer, W. R., Donnelly, M. A., Foster, M. S., & Lillywhite, H. B. (1994). Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press.

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (2009). A Guide to the Birds of Colombia. Princeton, NJ: Princeton University Press. p. 468.

Holdridge L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

IDEAM, IAvH, INVEMAR, IGAC. (2017). *Memoria Técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC) a escala 1:100.000*. Bogotá: IDEAM.

IDEAM. (2010). Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de Cuencas Hidrográficas*. Bogotá.

IDEAM. (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011 - 2100*. Bogotá.

IDEAM. (2023). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. <https://www.ideam.gov.co/>

IGAC, INDERENA Y CONIF. (1984). Bosques de Colombia, memoria explicativa. Y planchas. Bogotá.

IUCN. (2022). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022.1. www.iucnredlist.org

Jiménez-Segura, L., & Lasso, C. (2020). *XIX Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia.

Kattan, G. H., Álvarez-López, H., & Rodríguez, J. A. (1996). Effects of habitat fragmentation on bird assemblages in a tropical forest landscape. *Conservation Biology*, 10(2), 206–223.

Karachle, P., & Stergiou, K. (2010). Intestine morphometrics of fishes a compilation and analysis of bibliographic data. *Acta Ichthyol, Piscat.*, 40(1), 45-54.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Lambin E., G. F. (2006). Chapter 1: Introduction: Local Processes with Global Impacts. Land use and Land cover change. En L. y. Geist, Local Processes and Global Impacts. Springer-Verlag.

Lasso, C. A., Mesa S. L. M., Castellanos-Morales, C., Fernández-Auderset, J., & DoNascimento, C. (2018). *Peces cavernícolas de Colombia*. En *Memorias I Congreso Colombiano de Espeleología y VIII Congreso Espeleológico de América Latina y el Caribe*. San Gil, Santander (Colombia). 164-169.

Lepage, D. (2023). Avibase - The World Bird Database. Recuperado de <https://avibase.bsc-eoc.org/>.

Lynch, J. D. (2006). *The amphibians of Colombia*. University of Chicago Press.

MADS. (2017). *Resolución 1912, del 15 de septiembre de 2017, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones*. p. 38.

MADS. (2010). Decreto 2372 del 2010, por el cual se reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial.

Marín-Avendaño, C., & Aguirre-Ramirez, N. (2017). Spatial and temporal variation of fish assemblage associated with aquatic macrophyte patches in the littoral zone of the Ayapel Swamp Complex, Colombia. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 29.

McCafferty, P. (1981). *Aquatic entomology*. Science Books International, Boston. P. 448. <https://cmc.marmot.org/Record/b1044258>

Medina-Rangel, G. F. (2011). Diversidad de lagartijas Scincidae (Reptilia: Squamata) en un complejo de humedales del norte de Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2), 343-356.

Mineros S.A. (2014). *Plan de manejo ambiental - Explotación aurífera por dragado del río Nechí*. Exp. 806. Capítulo 3. Descripción y caracterización ambiental del área de influencia - Sección II. Medio biótico. Medellín.

Mineros S.A.S. (2023). *Informe de Avance Implementación de la primera fase del plan de compensación: Línea base*. Medellín.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, & Fondo Mundial para la Naturaleza. (2022). *Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Bogotá, Colombia

Missouri botanical Garden. (2 de 07 de 2023). *tropicos.org*. Obtenido de <https://tropicos.org/home>

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Mojica, J. I., Usma, J. S., Álvarez-León, R., & Lasso, C. A. (Eds.). (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 319 pp.

Moreno-Arias, C. E., Gutiérrez-Gutiérrez, P., Castro-Herrera, F., & Vargas-Salinas, M. (2021). Diversity and endemism of Dactyloidae lizards in Colombia. *South American Journal of Herpetology*, 16(1), 1-26

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Ospina-Moreno M., C.-R. S.-G. (2020). *Guía para la planificación del manejo en las áreas protegidas del Sinap Colombia*. Cali: MADS.

Páez, V. Brian, C. Bock; J. J. Estrada; A. Ortega; J. M. Daza y P. D. Gutiérrez. (2002). *Guía de campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia*. Universidad de Antioquia-Universidad Nacional-Colciencias, p.136. https://www.researchgate.net/publication/216017261_Guia_de_Campo_de_Algunas_Especies_de_Anfibios_y_Reptiles_de_Antioquia

Parrish, J. D. (2003). Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience*, 53: 851-860.

Pinto-Zárate, J. A.-R.-Á. (14 de 9 de 2023). Flora vascular de las llanuras aluviales del bajo río Nechí (Antioquia, Colombia). Conjunto de datos de biodiversidad en línea. Versión 1 (2015-09-27). 1010 registros. Herbario HFEBG, Grupo de Investigación en Ecología Aplicada, Fundación Estación Biológica. Obtenido de https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=160-1503-20723_nechi_20150309&request_locale=pt#anchor-citation

Planet.com. (16 de 07 de 2023). [www.planet.com](https://www.planet.com/basemaps/#/mosaic/planet_medres_visual_2023-06_mosaic/center/-74.708,8.042/zoom/15.92). Obtenido de https://www.planet.com/basemaps/#/mosaic/planet_medres_visual_2023-06_mosaic/center/-74.708,8.042/zoom/15.92

Pough, F. H. (1998). *Herpetology: A natural history of amphibians and reptiles* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall

Programa Integral Red Agua - PIRAGUA. (2023). *Geo portal-Red de calidad Hidrobiológica*. Consultado el 07 de junio de 2023. <https://geopiragua.corantioquia.gov.co/red-automatica>

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Remsen, J. V., Jr., Areta, J. I., Cadena, C. D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., ... & Zimmer, K. J. (2023). South American Classification Committee. Checklist of the birds of South America, version 2023. Retrieved from <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

Rengifo, J. J., & Lundberg, J. G. (1999). Anfibios y reptiles de la región de los Montes de María y la Ciénaga de la Caimanera, departamento de Sucre, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23(89), 201-222.

Rodríguez N., A. D. (2006). *Ecosistemas de los Andes Colombianos*. Segunda edición. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Roldan, G. (2003). El uso de macroinvertebrados bentónicos en la evaluación de la calidad del agua de los ríos de la cuenca del río Bogotá (Colombia). *Caldasia*, 25(2), 339-366.

Roldán, G., & Ramirez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical (2a Ed.)*. Medellín: Universidad de Antioquia-ACCEFYN-Universidad Católica de Oriente.

Romero, J. E., Lynch, J. D., & Amézquita, A. (2008). Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: posibles respuestas al cambio climático. *Revista de Biología Tropical*, 56(1), 74-91.

Romero, J. E., & Lynch, J. D. (2012). Biodiversidad de los anfibios y reptiles de Colombia: estado del conocimiento y perspectivas. En: J. D. Lynch, A. M. Umaña, & J. E. Romero (Eds.), *Biodiversidad de Colombia: estado del conocimiento y perspectivas* (pp. 53-88). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Santiago-Castañeda M. (2003). Plan de manejo forestal munidipio de nechí, veredas San Francisco, La Esperanza, San Pablo y San Pedro. Contrato No. 4517 de 2002. Medellín.

SEPEC. (2023). *Desembarcos estimados en sitios pesqueros/Serie histórica 2012-2022*. Recuperado de <http://sepec.aunap.gov.co/Estadisticas>

Servicio Geológico Colombiano. (2013). *Cartografía Geológica de la Plancha 83 Nechí (Departamento de Antioquia)*. Obtenido de <https://recordcenter.sgc.gov.co/B14/23008010024595/Documento/Pdf/2105245951101000.pdf>

SIB. (2023). SIB Colombia. Obtenido de <https://biodiversidad.co/>

Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia. (2010). Atlas de áreas Protegidas del Departamento de Antioquia. Medellín: SIDAP-Antioquia. <https://cia.corantioquia.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13472>

Suárez-Castro, A. F., & Ramírez-Chaves, H. E. (2015). *Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia*. Guía de Campo. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



Télez, P., Petry, P., Walschburger, T., Higgins, J., & Apse, C. (2012). Portafolio de Conservación de Agua Dulce para la Cuenca del Magdalena - Cauca. Bogotá, Colombia: The Nature Conservancy y Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA. <https://www.nature.org/media/latinamerica/portafolio-de-conservacion.pdf>

TNC. (2000). *Esquema de las cinco S para la conservación de sitios*.

Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. (2023) The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>

Usma, J. S., Valderrama, M., Escobar, M. D., Ajiaco-Martínez, R. E., Villa Navarro, F., Castro, F., Ramírez-Gil, H., Sanabria, A. I., Ortega-Lara, A., Maldonado-Ocampo, J., Alonso, J. C., & Cipamocha, C. (2009). *Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia*. 103-131 pp.

Vitt, L. J., & Cadwell, J. E. (2009). *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press.

Walter. (1980). *Vegetation of the Earth, and ecological systems of the geobiosphere*. 2nd. Edition. Srringer-Verlag.

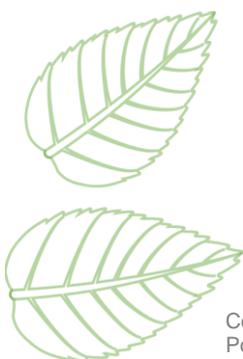
WikiAves Colombia. (2023). WikiAves - La biblioteca digital de aves de Colombia. Recuperado de <https://wikiaves.icesi.edu.co>

Young, K. C. (2002). *Plant Evolution and Endemism in Andean South America: An Introduction*. *Bot. Rev.*, 68: 4-21.

Zug, G. R., Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2001). *Herpetology: an introduction to the biology of amphibians and reptiles* (2nd ed.). San Diego, CA: Academic Press.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

Anexo 1. Aspectos metodológicos



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



CORANTIOQUIA

