

CONVENIO 66493 DE 2017

CORPORACIÓN PARA LA GESTION AMBIENTAL BIODIVERSA – CONSERVACION
INTERNACIONAL

PRODUCTO 5.1

**UN DOCUMENTO DE PLAN ESTRATÉGICO Y MONITOREO DEL ACB BSA
ELABORADO CON LOS OBJETOS Y OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN Y DE
GESTIÓN ARMONIZADOS CON LOS PLANES DE MANEJO DE LAS AREAS
PROTEGIDAS Y SOCIALIZADO CON LOS ACTORES A MAYO DE 2018**

Santiago de Cali, Mayo de 2018

Proyecto “Gobernanza para la Conservación del Área Clave de Biodiversidad Bosque de San Antonio”

Con el apoyo del Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos

Iniciativa conjunta de la Agencia Francesa de Desarrollo, Conservación Internacional, la Unión Europea, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial GEF, el Gobierno de Japón, la Fundación MacArthur, Conservación Internacional, Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo y el Banco Mundial.



Santiago de Cali, 2018

Equipo técnico

Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos
Director del proyecto CI CEPF
Patrimonio Natural
Supervisor convenio 66493 DE 2017
Corporación para la Gestión Ambiental BIODIVERSA
Director de la Corporación para la Gestión Ambiental BIODIVERSA Biólogo Santiago Sierra
Gerente del Proyecto Bióloga Martha Liliana Silva
Coordinador Componente Biótico Lic. Biología y Química Luz Angela Forero
Coordinador Componente Social Biólogo Alvaro Castro
Componente Jurídico Abogado Juan Urdinola
Experto Flora Biólogo Andres Giraldo
Experto en Fauna Bióloga Andrea Cáceres
Cartografía Ing. Marino Ramirez Biólogo Jaime Cardenas
Gestores Ambientales Paola Posada: Dagua, Harold Mosquera: Cali, Armin Hirche: La Cumbre y Yumbo
Expertos de Apoyo al Proyecto
Componente Social Bióloga Amparo Rivas
Componente Fauna Biólogo Alex Cortes Bióloga Andrea Borrero

Santiago de Cali, 2018

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. VISIÓN COMPARTIDA PARA LA PLANIFICACIÓN Y LA CONSOLIDACIÓN DEL ESQUEMA DE GOBERNANZA DEL ACB BSA	11
II. OBJETOS DE CONSERVACION	13
2.1 Criterios	13
2.2 Objetos de Conservación Seleccionados para el AC BSA	17
2.3 Análisis de Viabilidad e Integridad de los Objetos de Conservación – OC-	21
2.3.1 Análisis de Viabilidad e Integridad Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA	22
2.3.2 Análisis de Viabilidad e Integridad del Sistema Funcional Hídrico Presente en el Polígono ACB BSA	29
2.3.3 Análisis de Viabilidad e Integridad del Sistema Funcional Edáfico Presente en el Polígono ACB BSA	35
2.3.4 Análisis de Viabilidad e Integridad de la Comunidad de Aves Insectívoras de Sotobosque y Frugívoras presentes en el Polígono ACB BSA	38
2.3.5 Análisis de Viabilidad e Integridad de la Comunidad de Anfibios Presentes en el Polígono ACB BSA	42
2.3.6 Análisis de Viabilidad e Integridad de la Chlorochrysa nitidissima	48
2.3.7 Análisis de Viabilidad e Integridad del Aotus lemurinus	50
2.3.8 Análisis global de la viabilidad e Integridad Ecológica de los Objetos de Conservación de ACB BSA	53
2.4 Análisis de Amenazas Críticas de los Objeto de Conservación del ACB BSA	54
2.4.1 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA	63
2.4.2 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para el Sistema Funcional Hídrico en el Polígono ACB BSA	65
2.4.3 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para el Sistema Funcional Edáfico en el Polígono ACB BSA	66
2.4.4 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para la Comunidad de Aves de los Gremios Insectivos de Sotobosque y Frugívoros	68
2.4.5 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para la Comunidad de Anfibios	69
2.4.6 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para la Chlorochrysa nitidissima	71
2.4.7 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para el Aotus lemurinus	72
III. PLAN DE ACCIÓN DEL ACB BSA	77
3.1 Metodología	77

3.1.1 Fase de Identificación y análisis de las situaciones problema	78
3.1.2 Identificación de los problemas	79
3.1.3 Identificación de objetivos	80
3.1.4 Formulación de Programas	87
3.2 Formulación de Proyectos	89
3.2.1 Banco de Proyectos para el ACB BSA	90
IV. PLAN DE MONITOREO	93
4.1 Hojas Metodológicas para el Sistema de Indicadores de los Objetos de Conservación y para el Sistema de Indicadores de las Amenazas Críticas a los objetos de conservación – OC-	98
4.1.1 Variación Porcentual de la Conectividad entre Fragmentos de Bosque	98
4.1.2 Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índices de Biodiversidad, y Modelo de Palo Quebrado	101
4.1.3 Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (CSBN)	104
4.1.4 Índice de calidad del Agua de corrientes superficiales ICA	108
4.1.5 Índice Presencia y ausencia de macroinvertebrados como indicadores hasta nivel de familia	112
4.1.6 Relación porcentual de la demanda con relación a la oferta hídrica disponible – IUA	115
4.1.7 Variación Porcentual en Has del área del polígono con conflicto por uso del suelo	117
4.1.8 Variación porcentual de la suma de las área afectadas con erosión clasificadas como moderada, severa y muy severa - Proporción de la superficie afectada por erosión	120
4.1.9 Riqueza de especies por gremio de aves insectívoros de sotobosque y frugívoros y en cada ecosistema	124
4.1.10 Abundancia para el Gremio Frugívoros en los Puntos de Muestreo Definidos Dentro del Polígono del ACB BSA	126
4.1.11 Detectabilidad de especies de la Comunidad de Anfibios de presencia de especies (%)/ha en los habitats disponibles	128
4.1.12 Riqueza de especies de la Comunidad de Anfibios	130
4.1.13 Porcentaje de parches de bosques ocupado por <i>Chlorochrysa nitidissima</i>	132
4.1.14 Abundancia Relativa de <i>Chlorochrysa nitidissima</i>	134
4.1.15 Abundancia Relativa de <i>Chlorochrysa nitidissima</i>	136
4.1.16 Tasa de Deforestación den el ACB BSA	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de filtro fino y grueso para la selección de objetos de conservación	15
Tabla 2. Criterios de filtro fino y grueso para la selección de objetos de conservación	17
Tabla 3. Listado de oc definidos en el primer filtro con expertos (15 noviembre de 2017)	18
Tabla 4. Objetos de conservación para el acb bsa, preseleccionados durante el proceso de participación con los grupos focales comunitarios, con el apoyo de expertos asesores y equipo técnico del proyecto	19
Tabla 5. Objetos de conservación finales para el acb bsa	20
Tabla 6. Indicadores y rangos de variación utilizados para evaluar los atributos ecológicos clave para la evaluación de viabilidad e integridad de los oc del acb bs	22
Tabla 7. Análisis de viabilidad de la cobertura de bosque natural. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación.....	27
Tabla 8. Análisis de viabilidad del sistema funcional hídrico. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación	33
Tabla 9. Análisis de viabilidad del sistema edáfico. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación	37
Tabla 10. Análisis de viabilidad de la comunidad de aves insectívoras de sotobosque y frugívoras. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación.....	40
Tabla 11. Análisis de viabilidad de la comunidad de anfibios. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación	46
Tabla 12. Análisis de viabilidad de la chlorochrysa nitidissima. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación	49
Tabla 13. Análisis de viabilidad del aotus lemurinus. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación.....	52
Tabla 14. Análisis parcial de la viabilidad global de los objetos de conservación en el acb bsa.....	53
Tabla 15. Calificación para la evaluación de las presiones (alcance y severidad) y fuentes de presión (contribución e irreversibilidad).....	55
Tabla 16. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc cobertura de bosque natural de los ecosistemas, presentes en el polígono acb bsa.....	64
Tabla 17. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc sistema funcional hídrico, presentes en el polígono acb bsa.....	65
Tabla 18. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc sistema funcional edáfico, presentes en el polígono acb bsa	67
Tabla 19. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc, comunidad de aves de los cremos insectivos de sotobosque y frugívoros, presentes en el polígono acb bsa.....	68
Tabla 20. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc, comunidad de anfibios, presentes en el polígono acb bsa	70
Tabla 21. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc, comunidad de anfibios, presentes en el polígono acb bsa	71
Tabla 22. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el oc, aotus lemurinus, presentes en el polígono acb bsa	73

Tabla 23. Evaluación de amenazas a los valores objeto de conservación en el acb bsa .	75
Tabla 24. Árbol de problemas construido como insumo con las amenazas críticas identificadas en el proceos de pca como insumo al ejercicio de definición de las causas y los escenarios futuros	81
Tabla 25. Árbol de objetivos construido a partir de los problemas identificados mediante la herramienta de planificación pca	82
Tabla 26. Estructura de la matriz para la estructuración de los proyectos	89
Tabla 27. Indicadores propuestos para monitorear los atributos claves de los objetos de conservación – oc-.....	94
Tabla 28. Indicadores propuestos para monitorear las amenazas específicas a los objetos de conservación – oc-.....	97

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Curvas teóricas de los modelos de distribución de abundancias (fuente: martínez- batlle, s.f.)	24
Figura 2. Escenarios planteados en la metodología pca	78
Figura 3. Esquema de árbol de problemas relación causa-efecto	79
Figura 4. Esquema de árbol de problemas relación causa-efecto, construido como insumo con las amenazas críticas identificadas en el proceos de pca	85
Figura 5. Esquema de árbol de construido a partir de los problemas identificados mediante la herramienta de planificación pca	86
Figura 14. Interacción entre programas y sus alcances para desarrollar una propuesta de proyectos para el cumplimiento de la visión del plan estratégico	88

RESUMEN

El plan estratégico y de monitoreo es el resultado de un proceso de participación entre actores institucionales, expertos ornitólogos, herpetólogos, botánicos, administradores ambientales, entre otros; y los actores comunitarios que hacen parte de los grupos focales en cada uno de los municipios, Yumbo, Cali, Dagua y La Cumbre. Para el desarrollo de este producto se empleó la herramienta “Planificación para la conservación de Áreas” –PCA, desarrollada por The Nature Conservancy – TNC-.

Como insumo para la aplicación de esta herramienta se realizó previamente un análisis de la recopilación de la información secundaria contenida en el documento “Diagnóstico”, y que incluye la caracterización biofísica, socioeconómica, jurídica y la actualización cartográfica. Esta información primero se validó en un taller con expertos y con los actores comunitarios organizados en grupos focales para cada uno de los municipios. Como segundo paso se definieron los objetos de conservación a través de un análisis de filtro fino y filtro grueso, como son Coberturas de bosque,

Una vez se determinaron los siete Objetos de Conservación, se realizó un análisis de integridad ecológica que incluyó el análisis de viabilidad, amenazas, situaciones y actores, empleando la herramienta de PCA. Con esta información, se construyó el plan estratégico trabajado con la metodología de árbol de problemas que nos lleva a identificar las las situaciones deseadas, que se traducen en programas y proyectos determinando los diferentes caminos para su gestión y aporte a la conservación del ACB BSA. Como resultado el plan estratégico se estructuró en cinco programas: Conservación y restauración de la biodiversidad, uso y manejo sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, Desarrollo de conocimiento e investigación, Empoderamiento, y cogestión articulada y compartida; y la formulación de 25 proyectos, con los cuales se requiere alcanzar los escenarios deseados, basados en el análisis de integridad ecológica.

Finalmente se formuló el plan de monitoreo de los OC, con el objetivo de visualizar los alcances si las acciones formuladas que parten de los indicadores medidos.

1. INTRODUCCIÓN

El Área Clave de Biodiversidad –ACB- Bosque de San Antonio/Km 18 (COL 7) el cual hace parte del corredor Paraguas-Munchique (COLOMBIA 8), es una de los 31 Hotspots de los Andes Tropicales de Colombia, priorizados por su altísima riqueza de especies, su alto nivel de endemismo y porque algunas de ellas se encuentran amenazadas de extinción, (CEPF, 2015).

Con una extensión de 8795 hectáreas, el ACB Bosque de San Antonio/Km 18 (COL 7) se distribuye en un rango altitudinal entre los 1700 y 2150 msnm, abarcando la jurisdicción de cuatro municipios: Yumbo, Cali, La Cumbre y Dagua, los cuales comparten la divisoria de aguas de la cordillera Occidental al sur oeste del departamento del Valle del Cauca; donde predominan tres tipos de climas y provincias de humedad como son, Piso Térmico Frío y Provincia Húmeda, Piso Térmico Medio (M) y Provincia Húmeda (Hu) y Piso Térmico Medio (M) y Provincia Seco (S), definidas por el gradiente altitudinal y la influencia del pacífico son determinantes de la gran diversidad presente.

El plan estratégico y de monitoreo se desarrolló para consolidar la estrategia del esquema de gobernanza a integrar en un solo instrumento las acciones estratégicas para la conservación del ACB BSA, en función de mejorar su conectividad e integridad ecológica de los objetos de conservación, con especial atención a las especies priorizadas para el área (*Strabomantis ruizi* y *Setophaga cerulea*); y para el monitoreo y seguimiento de la efectividad de la implementación de las acciones de conservación, las metas planteadas, el manejo y gestión del área. De esta manera e indirectamente contribuir a consolidar el corredor Paraguas-Munchique

2. VISIÓN COMPARTIDA PARA LA PLANIFICACIÓN Y LA CONSOLIDACIÓN DEL ESQUEMA DE GOBERNANZA DEL ACB BSA

El objetivo principal del proyecto es “Mejorar la protección del Área Clave de Biodiversidad (ACB) Bosque de San Antonio (BSA) desde un ejercicio de planificación participativa y colaborativa entre actores comunitarios, públicos, e intersectoriales”.

Para alcanzar este objetivo se requiere una comunidad empoderada que reconozca su territorio y los valores ambientales que posee y se comprometan a mantener y mejorar.

El gran reto ha sido el poder planificar un territorio de una escala regional que contiene cuatro áreas protegidas públicas, cinco áreas protegidas privadas y un área definida como Reserva Forestal Nacional (Ley 2a 1959), distribuidas en cuatro municipios, bajo los referentes propios de las comunidades que han definido el uso de territorio, con retos ambientales y prioridades de gestión para la conservación desde el enfoque de las autoridades ambientales con jurisdicción en el territorio y las administraciones municipales. Esto convoca la unificación de una visión compartida, como estrategia complementaria de conservación regional, considerada elemento ambiental determinante, de la estructura ecológica principal en los diferentes instrumentos de planificación del ordenamiento territorial (PBOT o POT) de cada municipio, pues es la manera como se garantiza la conservación en un largo plazo.

Como se mencionó en la Introducción, la metodología con que se adelantó el proceso de planificación del AC BSA fue la “Planificación para la Conservación de Áreas –PCA-” desarrollada por The Nature Conservancy –TNC- (Granizo *et.al.*, 2006) para el diseño, manejo y gestión de esta área de conservación, basados en un diagnóstico y un análisis de integridad sobre la definición de unos Objetos de Conservación –OC- que fueron seleccionados cuidadosamente con el acompañamiento de expertos, con desarrollo de conocimiento en el área,

conciliados con las expectativas de los actores locales en cada municipio, y los actores institucionales como las administraciones municipales de Cali, La Cumbre, Yumbo y Dagua y las autoridades ambientales la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC- y el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente de Cali -DAGMA-, con los cuales se espera trabajar de manera articulada la implementación del Plan Estratégico y de Monitoreo.

La visión compartida para la conservación de ACB BSA es “Garantizar la integridad ecológica de los ecosistemas presentes a través del mejoramiento de la conectividad, la disminución de las presiones que propician la fragmentación y deterioran la calidad y cantidad de los servicios ecosistémicos”

El resultado del proceso de planificación se convertirá en la carta de navegación que oriente la toma de decisiones estratégicas a mediano y largo plazo (15 a 25 años) para la conservación y restauración de los atributos y funciones del ACB BSA y la identificación para la priorización de áreas donde podamos implementar las metas propuestas referidas a los OC; y de esta manera articular y conectar los espacios bajo diferentes usos de suelo con las áreas protegidas locales, en la medida en que las actividades humanas contribuyan a las metas definidas para estas áreas.

La propuesta de planificación parte de la revisión y socialización de los objetivos y objetos de conservación planteados en procesos previos de planificación de las áreas protegidas presentes: RFN Cerro Dapa Carisucio y la RFR Bitaco, con los actores locales organizados en grupos focales que se formaron en cada uno de los municipios y con la participación de los actores institucionales, con el objeto de recoger las expectativas locales y definir estrategias que representen valores agregados entre unos y otros actores en un área de conservación, buscando la superposición de cada escenarios locales.

II. OBJETOS DE CONSERVACION

2.1 Criterios

Según la metodología de PCA, los Objetos de Conservación –OC- Son entidades, características o valores que queremos conservar en un área: especies, comunidades, ecosistemas, procesos naturales u otros aspectos importantes de la biodiversidad. En algunos casos coincidirá la necesidad de identificar tanto los objetos naturales como los objetos culturales (Granizo *et al.*, 2006).

La Planificación para la Conservación de Áreas pretende mantener la integridad ecológica de los ecosistemas presentes, estado de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que nos proveen, y enfrentar las amenazas que los presionan y deterioran. Por lo anterior es importante hacer una adecuada selección de objetos de conservación, que reflejen las amenazas del área los cuales deben estar afectados directa o indirectamente por estas.

Por tanto los objetos de conservación para el AC BSA deben:

- Representar la biodiversidad del área de estudio.
- Reflejar las amenazas al área.
- Reflejar la escala en la que se trabajará.
- Propiciar la restauración ecológica y la conectividad de los paisajes deteriorados o transformados en razón de sus hábitos y del hábitat que ocupa.
- Ser susceptible a adoptar medidas de precaución, en caso de peligro de daño grave e irreversible en el medio ambiente, y en una situación de incertidumbre científica, se tomen las medidas apropiadas para prevenir el daño y proteger el objeto de conservación.
- Promover el enfoque ecosistémicos para el mejoramiento de la oferta ambiental de los municipios y propicie el uso sostenible de los recursos

naturales y la distribución justa y equitativa de los bienes y servicios de la biodiversidad.

- Facilitar el monitoreo y manejo, no solo por parte de especialistas, sino por parte de personas de la comunidad interesadas en participar en la conservación del área. Igualmente se refiere a objetos de conservación cuyas decisiones de manejo tienen efectos fácilmente verificables y medibles.

Estos criterios y otros son evaluados para cada objeto de conservación propuesto en una metodología que se conoce como filtro grueso y filtro fino, basados en los resultados de un diagnóstico o caracterización del análisis de información biofísica secundaria. Su enfoque es definir OC de nivel alto o filtro grueso, como pueden ser los ecosistemas, paisajes y/o sistemas agroecológicos, de tal forma que al protegerlos se conservarían la mayoría de las especies y los procesos ecológicos que allí se desarrollen. De igual forma aplicar el filtro fino, para incluir aquellas especies o elementos que tienen requerimientos especiales o que corresponden a comunidades pequeñas, especies y diversidad genética. Por tanto OC de filtro fino debe ser de carácter estratégico, que por su carácter adquieren relevancia e importancia estratégica en la conservación del área así:

- Especie Sombrilla (cuya conservación garantiza la conservación de otras especies),
- Especie Focal (limitadas por áreas, recursos o procesos ecológicos),
- Especie Clave (de gran impacto en una comunidad o ecosistema), y/o
- Especie Carismática (de gran reconocimiento socio-cultural),

Los otros criterios que se evaluarán para cada OC son:

- **Representatividad:** Inclusión de especies comunidades y/o ecosistemas originales desde la perspectiva de rehabilitar y/o conservar, priorizando aquellos menos representados y/o más amenazados. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies y paisajes.

- **Resiliencia (Elasticidad):** Capacidad de recuperación frente a fuentes de presión, lo cual asegura la persistencia de los objetos de conservación.
- **Redundancia:** Se recomienda que cada ecosistema, comunidad y/o especie, que se desee conservar, esté representado varias veces dentro del área, con el fin de reducir el riesgo de pérdida ya sea por catástrofes naturales o por amenazas humanas.
- **Articulación institucional:** El objeto de conservación promueve sinergias entre las instituciones que concurren en el territorio, para ejecutar acciones convergentes y complementarias en la medida de sus competencias y jurisdicciones, redundando en una gestión ambiental efectiva.
- **Relación Urbano-Rural:** El objeto de conservación refleja la integración Urbano-Rural, como condición intrínseca para el logro de la sustentabilidad del territorio.

Tabla 1. Criterios de filtro fino y grueso para la selección de Objetos de Conservación

Criterio	Filtro Fino	Filtro Grueso	Calificación
Representatividad. Contienen la mayor variabilidad de la biota propias del lugar priorizando aquellos menos representados		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Diversidad. El objeto planteado abarca una gran diversidad y refleja la diversidad del área		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Elasticidad. Capacidad de un ecosistema, una especie, o de las poblaciones que la constituyen, de afrontar la diversas presiones a la que pueda estar sujeta. Tiene criterio de elasticidad		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Redundancia. Recomienda que cada ecosistema, comunidad y/o especie, que se desee conservar, está representado varias veces dentro del sistema		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Refleja las amenazas del área. Están afectados directa o indirectamente por todas las amenazas		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Refleja la escala a la que se está trabajando. Debe reflejar los diferentes niveles o escalas		X	Si cumple = 1 No cumple = 0

Criterio	Filtro Fino	Filtro Grueso	Calificación
de la biodiversidad existente en una región,			
Incluido en metas de planificación nacional y/o política nacional de biodiversidad		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Incluido en metas de planificación Departamental y Municipal. Priorizados para el plan de manejo de especies CVC. Plan de manejo para vertebrados. Priorización de ecosistemas amenazados. Procesos SIDA		X	Si cumple = 1 No cumple = 0
Relevancia para la restauración. Promueve la capacidad de restauración de los ecosistemas, lo cual asegura la persistencia de los objetos de conservación		X	De carácter obligatorio pues es relevante para el éxito de la planificación
Conectividad. Ecológica física y funcional de los ecosistemas de la región.		X	De carácter obligatorio pues es relevante para el éxito de la planificación
Categoría en libros rojos de Colombia. Evalúa la amenaza nacional	X		CR = 0.2 EN/VU = 0.1 NT = =0.0
Función dentro del ecosistema para la restauración	X		Depredador/reductor= 0.2 Consumidor primario= 0.15 Productor = 0.1 Omnívoro = 0.05
Especificidad del área	X		Ligado al ecosistema = 0.2 Parcialmente ligado al ecosistema= 0.1 Generalista = 0.0
Uso o presión local	X		Más de un uso y/o más de una presión = 0.2 Un uso y/o una presión = 0.1 Sin uso y/o presión = 0.0
Distribución restringida	X		Endémica=0,2 Casi endémica=0,1 Sin distribución restringida=0
Grado de presencia	X		Rara (< al 20%)=0,2 Ocasional (entre 20-50%) =0,1 Común (> 50%) = 0,0
Condición. Disponibilidad de hábitat actual para la especie (qué tan fragmentado está el hábitat para la especie)	X		Poco fragmentado (<20% del área)= 0,1 Medianamente fragmentado (aprox. 50% del área)=0 ,5

criterio	Filtro Fino	Filtro Grueso	Calificación
			Muy fragmentado (>80% del área)= 10
Contexto paisajístico	X		Conectividad alta=1 Conectividad media 50%=0,5 Conectividad baja <20%=0
Especie carismática	X		Alto =0,2 Media =0,1 Bajo =0.0

2.2 Objetos de Conservación Seleccionados para el AC BSA

Inicialmente se seleccionaron los posibles OC para área de estudio tanto sistemas (bosques y sus ecosistemas, red hídrica y suelo) como los componentes de flora, fauna (Aves, herpetos, mamíferos y componente biofísico). De este ejercicio resultaron treinta y siete (37) objetos de conservación, los cuales fueron evaluados por los un grupo de expertos invitados al primer y segundo taller de evaluación de OC (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios de filtro fino y grueso para la selección de Objetos de Conservación

Nombre experto invitado	Descripción del Perfil
Gustavo Katan	Profesor Asociado Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia
Guillermo Reina	Biólogo Experto en orquídeas. Investigador de la Universidad del Valle
Mauricio Herrera	Especialista en Monitoreo de la WWF Colombia. Trabajó para Parque Nacionales Naturales de Colombia y Monitoreo y Planes de Manejo de Áreas Protegidas
Jorge Giraldo	Director de la Fundación ECOVIVERO. Botánico e investigador de la flora del bosque de niebla en especialmente en San Antonio, La Elvira. Actualmente investigador en el proyecto Flora de la cuenca del río Anchicaya dentro del Parque Nacional Natural Farallones
Jeison Zamudio	Ornitólogo Investigador de la Fundación CALIDRIS. Coordinador Proyecto de CEPF: “Construcción participativa de planes de conservación para cuatro especies de aves globalmente amenazadas en el corredor Paraguas-Munchique de los Andrés Tropicales de Colombia”
Sebastián Orjuela	Director CORFOPAL. Investigador Masto zoólogo. Experiencia en Reservas Naturales de la Sociedad Civil y proyectos de conservación. Ha trabajado principalmente en los municipios de Dagua y La Cumbre
Juan Pablo Tello	Funcionario de la UMATA – La Cumbre. Comité de Comanejo

Nombre experto invitado	Descripción del Perfil
	Reserva Forestal Protectora Regional Bitaco
Andrés Quintero	Director SENSE. Investigador Masto zoólogo y Herpetólogo. Experiencia en Reservas Naturales de la Sociedad Civil y proyectos de conservación. Ha trabajado principalmente en los municipios de Dagua y La Cumbre
Wilmar Bolívar	Investigador y docente del Departamento de Biología. Experto en Herpetología. Comité de Comanejo Reserva Forestal Protectora Regional Bitaco
Andrés Gómez	Investigador Universidad del Valle. Biólogo Herpetólogo
Emilio Constantino	Fruticultura Tropical, Entomólogo Investigador, Experto en mariposas
Armin Hirche	Director Fundación Ambiental Dapaviva, Comité de Comanejo Reserva Forestal Protectora Nacional Cerro Dapa Carisucio

Fotografía 1. Primer taller de expertos realizado el 15 de noviembre de 2017 para definir la lista preliminar de OC, para el ACB BSA



En el primer taller con expertos se filtró el listado de los 37 OC quedando una lista de 17 OC, los cuales se listan en la (Tabla 3)

Tabla 3. Listado de OC definidos en el primer filtro con expertos (15 noviembre de 2017)

Objetos de conservación Filtro Grueso	Objetos de conservación Filtro Fino
Ecosistemas Boscosos	Mamíferos: Tigrillo (<i>Leopardus tigrinus</i>), Marteja (<i>Aotus lemurinus</i>)
Ecosistema hídrico	Aves: Tangara Multicolor (<i>Chlorochrysa nitidissima</i>) Pava Caucana (<i>Penelope perspicax</i>)
Ecosistemas edáfico	Anfibios: <i>Pristimantis orpacobatesisti</i> , <i>Hypodactylus mantipus</i> , <i>Nymphargus ignotus</i> , <i>Colosthetus fraterdanielli</i> , <i>Pristimantis calcaratus</i> , <i>P. chrysops</i> , <i>P. deinops</i> ,
Comunidad de aves por grupos funcionales	Reptiles: <i>Riama laevis</i> <i>Anolis ventrimaculatus</i> y <i>Bolitoglossa walkeri</i>

El segundo paso en el proceso de planificación –PCA– fue revisar con el equipo técnico del proyecto los OC como resultado del primer filtro y se contrastaron con los OC planteado en los dos planes de manejo de las áreas protegidas RFN Cerro Dapa Carisucio (CVC y Universidad del Valle. 2015) y la RFR Bitaco (Arana A. E., 2006). Los 17 OC contrastados con los propuestos para los planes de manejo de las áreas protegidas se socializaron y trabajaron con cada uno de los grupos focales de cada municipio, abriendo la posibilidad de evaluar nuevos OC propuestos por la comunidad.

Finalmente como resultado de la armonización y el ejercicio comunitario el equipo técnico del proyecto realizó la preselección de ocho (8) OC que tuvieron un valor por encima de cinco (5) puntos (Tabla 4).

Tabla 4. *Objetos de Conservación para el ACB BSA, preseleccionados durante el proceso de participación con los grupos focales comunitarios, con el apoyo de expertos asesores y equipo técnico del proyecto*

Objetos de Conservación – OC	Calificación
Filtro Grueso	
1. Coberturas de Bosque Natural presentes en los ecosistemas del polígono	9
2. Sistema funcional hídrico	8
3. Sistema funcional edáfico	6
4. Comunidad de aves migratorias	8
5. Comunidad de aves por ensambles de hábitos	8
6. Comunidad de anfibios, asociados buenas coberturas y bosques riparios, están contemplados en las metas Aichi 2020	6
Filtro Fino	
7. <i>Aotus lemurinus</i>	5,5
8. <i>Penelope perspicax</i>	7,45

En el segundo filtro con expertos a través de un taller técnico, se determinaron los OC finales (Fotografía 2) donde se descartó la especie *Penelope perspicax*, porque no existían registros significativos reportados en el polígono, por tanto se

argumentó el cambio por la especie *Chlorochrysa nitidissima*, la cual si se tienen registros de la presencia de esta especie, además está categorizada en amenaza como vulnerable (VU) pues está relacionada con la buena calidad de hábitat. Por otra parte se enfatizó en los grupos funcionales de aves insectívoros de sotobosque y los frugívoros como objetos de conservación de filtro grueso. En total se seleccionaron finalmente siete (7) OC para el ACB BSA (Tabla 5).

Fotografía 2. Segundo taller de expertos realizado el 21 de marzo de 2018 para definir la lista final de OC, para el ACB BSA



Tabla 5. Objetos de Conservación finales para el ACB BSA

Objetos de conservación	
Proyecto:	Gobernanza para la Conservación del ACB BSA
Objeto #1	Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA
Objeto #2	Sistema Funcional Hídrico
Objeto #3	Sistema Funcional Edáfico
Objeto #4	Comunidad de Aves de los Gremios Insectívoros de sotobosque y Frugívoros
Objeto #5	Comunidad de Anfibios
Objeto #6	Tangara multicolor (<i>Chlorochrysa nitidissima</i>)
Objeto #7	La Marteja (<i>Aoutus lemurinus</i>)

2.3 Análisis de Viabilidad e Integridad de los Objetos de Conservación – OC-

La viabilidad de un objeto de conservación, se refiere a la habilidad del mismo de persistir por varias generaciones por largos periodos de tiempo, para lo cual sus características ecológicas dominantes (Estructura, composición, función y procesos ecológicos) se encuentran dentro de sus rangos naturales de variación, que permite recuperarse de la mayoría de los disturbios, manteniendo su vigor ecológico y su potencial para adaptaciones evolutivas (Parrish *et al.* 2003).

El criterio de integridad ecológica evalúa el estado (calidad) del hábitat y sus características funcionales en el área y si se encuentran lo más cerca posible a su estado natural. De acuerdo con lo anterior, una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. Por tanto, entre mayor integridad ecológica, mayor capacidad tendrá un sistema ecológico de soportar y mantener comunidades bióticas con una diversidad, composición de especies y organización funcional comparable con los hábitats naturales de la región (Parrish *et al.* 2003)

Evaluar la viabilidad y la integridad es indispensable para la planeación y conservación de áreas, porque permite planear estrategias de manejo y monitoreo a partir de metas de conservación basadas en la ecología del objeto de conservación y el reconocimiento de las presiones que hay sobre él.

Para realizar el análisis de viabilidad e integridad de los objetos de conservación del ACB BSA se utilizó la herramienta de Excel proporcionada por TNC versión 7 de 2011. El primer paso consistió en determinar los atributos ecológicos clave para cada OC, los cuales pueden corresponder a tres categorías: tamaño, condición o contexto paisajístico. Para cada atributo se seleccionaron unos indicadores y se establecieron rangos de variación que indicarán cuándo el estado de un objeto de conservación es pobre, regular bueno o muy bueno (Tabla 6). Finalmente, se determinó en cuál de estos estados se encuentra cada objeto de conservación. Este ejercicio se llevó a cabo mediante talleres técnicos con el

equipo técnico y con los asesores expertos que participaron en la selección de los OC.

Tabla 6. Indicadores y rangos de variación utilizados para evaluar los atributos ecológicos clave para la evaluación de viabilidad e integridad de los OC del ACB BS

Calificación	Puntos	Descripción
Muy bueno	4,0 puntos	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable. Es probable que se requiera poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación
Bueno	3,5 puntos	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable. Se puede requerir alguna intervención humana para su mantenimiento
Regular	2,5 puntos	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Se requiere de la intervención humana para su mantenimiento. Si no se hace seguimiento, el objeto de conservación podrá sufrir una degradación severa
Pobre	1,0 punto	Si se permite que el indicador se mantenga en esta categoría, la restauración o prevención, a largo plazo, del objeto de conservación será imposible (complicada, costosa y con poca certeza de poder revertir el proceso de alteración)

Fuente: Basado en Parrish, Braun y Unnasch 2003.

A continuación se presenta el análisis de viabilidad e integridad ecológica para cada objeto de conservación definido.

2.3.1 Análisis de Viabilidad e Integridad Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA

Para el análisis de viabilidad e integridad de las coberturas de bosque natural de los ecosistemas presentes en el polígono del ACB BSA, se establecieron tres atributos ecológicos clave, para las tres categorías.

- **Categoría: Contexto paisajístico**

Atributo Clave: Conexiones físicas existentes entre los fragmentos de bosque denso natural en el ACB BSA.

Razones que Justifican la Selección del Atributo Clave: La conectividad del objeto de conservación en el Polígono de estudio, expresa la viabilidad ecológica de la misma y facilita la adopción de medidas para su restauración y conservación.

Indicador: Variación porcentual de la conectividad entre fragmentos del bosque denso natural en el ACB BSA

Razones que Justifican la Selección del Indicador: Permite medir el cambio en el tiempo del grado de conectividad entre los mosaicos de coberturas vegetales (en distintos estados sucesiones) presentes en los ecosistemas encontrados dentro del polígono de estudio y el conjunto de las áreas protegidas vecinas, medido a manera de núcleo. El grado de conectividad puede ser evaluado, desde el grado de aislamiento/proximidad física a través del paisaje. La métrica que se utilizará será la distancia euclidiana del vecino más cercano (ENN).

Calificación: La calificación actual es **BUENA**, basada en la suposición aproximada de revisión de la información cartográfica suministrada por CVC, cuya interpretación muestra una cobertura del 57,31% en bosque denso. La consulta a uno de los expertos Biólogo Rubén D. Palacios, quien viene adelantando estudios en el polígono identificado en una imagen satelital reciente, tres grandes fragmentos de bosque denso: 1041 ha en bosque de San Antonio Cali, 333 ha bosques de Chicoral-Dapa, 227 ha Bosques del Cerro La Horqueta, los relictos y parches boscosos, los cuales se encuentran conectados a través de la red hídrica, bosques tipario y manchas de bosque en el parte aguas; donde se asume que la continuidad funcional no está interrumpida (**¡Error! No se encuentra el origen de a referencia.**).

- **Categoría: Condición**

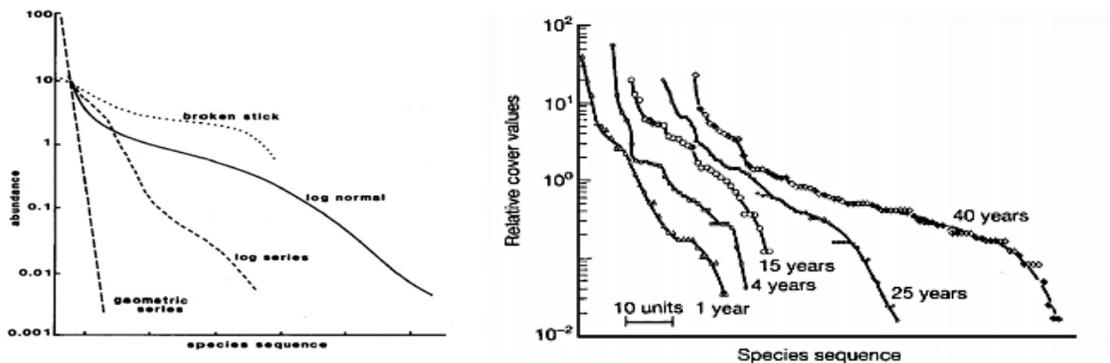
Atributo Clave: Composición y estructura de las coberturas de bosque por ecosistema en el polígono del ACB BSA

Razones que justifican la selección del atributo clave: Los ecosistemas naturales tienen una composición y estructura vegetal que determinan su funcionalidad y por lo tanto su condición. Además estos atributos dan idea de la madurez de las coberturas que conforman los ecosistemas que hacen parte del objeto de conservación.

Indicador: Índice de Valor de Importancia (IVI), índices de diversidad y modelo del “palo quebrado” (Figura 1).

Razones que justifican la selección del indicador: Establece una relación entre la diversidad de especies y las abundancias, densidades y frecuencias relativas de las mismas dentro de las coberturas existentes; con lo que se valora su composición y estructura y permite su aproximación al estado de madurez al que puedan llegar.

Figura 1. Curvas teóricas de los modelos de distribución de abundancias (Fuente: Martínez- Batlle, s.f.)



Calificación: Actualmente la calificación es **REGULAR**. Basados en los estudios de vegetación en coberturas en bosques de predios públicos y privados como son La Frisia y Sector la Gorgona, aunque no se puedan extrapolar los resultados al resto del polígono dado su tamaño y la complejidad, se puede inferir que el comportamiento general de las coberturas naturales presentes en el polígono de estudio es un poco parecido a los resultados arrojados en dichos estudios. Sin embargo, es necesario construir línea base bajo un diseño de muestreo representativo para cada uno de los ecosistemas presentes (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

▪ **Categoría: Tamaño**

Atributo Clave: Cobertura vegetal natural de los ecosistemas presentes en el área de estudio.

Razones que justifican la selección del atributo clave: El área de las coberturas naturales existentes en el Polígono de Estudio, dan una aproximación sobre las relaciones ecológicas y el flujo de energía dentro de toda el área y su relación con las áreas vecinas, indicando el estado de salud de dichas coberturas dentro de los ecosistemas presentes en el área de estudio.

Indicador: Variación porcentual en hectáreas con cobertura vegetal en diferentes estados de sucesión ecológica

Razones que justifican la selección del indicador: Es un indicador fácil de medir y los datos se obtienen mediante la interpretación de imágenes de sensores remotos aplicables a estudios de mapeo de coberturas de la tierra. Se puede llegar a diferenciar los diferentes estados de madurez de los fragmentos que componen las coberturas vegetales del polígono de estudio. Además, el monitoreo en el tiempo proporciona una línea de información base que permite entender su comportamiento, tendencias y evaluar el resultado de las acciones, los objetivos y el cumplimiento de este plan, para orientar, detectar o modificar tendencias no deseadas. Como también en la formulación de medidas de gestión del recurso enfocadas en la conservación y el aprovechamiento sostenible (IDEAM 2011a).

Calificación: Actualmente la calificación es **REGULAR**, ya que con base en la interpretación cartográfica, suministrada por IGAC - CVC de 2010, se *observa un* porcentaje cercano al 57,31% del área total, representado en cobertura natural, un poco más de la mitad del polígono y con algunas zonas muy fragmentadas especialmente en la RNN La Elvira hacia el lado del municipio de Cali, Cerrodapa Carisucio y hacia Dagua (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 7. Análisis de viabilidad de la cobertura de bosque natural. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA	Contexto paisajístico	Conexiones físicas existentes entre los fragmentos de bosque denso natural en el ACB BSA	Variación porcentual de la conectividad entre fragmentos del bosque denso natural en el ACB BSA		Grado de conectividad actual	>= 0% (+)		Suposición aproximada	El grado de conectividad puede ser evaluado, desde el grado de aislamiento/proximidad física a través del paisaje. La métrica que se utilizará será la distancia euclidiana del vecino más cercano (ENN). Se propone calcular el valor de la conectividad c	Bueno
	Condición	Composición y estructura de las coberturas de bosque por ecosistema	Índice de Valor de Importancia (IVI) e índices de biodiversidad presentan un modelo de Palo Quebrado	Gráfica tipo serie geométrica	Gráfica tipo serie logarítmica	Gráfica tipo serie logarítmica normal	Gráfica modelo palo quebrado	Suposición aproximada	Establece una relación entre la diversidad de especies, la abundancias, densidades y frecuencias relativas de las mismas dentro de las coberturas existentes; con lo que se valora su composición y estructura y permite su aproximación al estado de madurez	Regular
	Tamaño	Cobertura vegetal natural de los ecosistemas presentes en	Variación porcentual en Has con cobertura vegetal en diferentes		57,3% con cobertura vegetal natural en diferentes estados	>= 0% (+) con cobertura vegetal natural en diferentes	42,7% (+) con cobertura vegetal natural	Investigación externa	Variación Porcentual que representa la extensión total del bosque denso de tierra firme y el bosque secundario en el ACB	Regular

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
		el área de estudio	estados de sucesión ecológica		sucesionales	<i>estados sucesionales</i>			BSA, con base en la interpretación de información cartográfica	

2.3.2 Análisis de Viabilidad e Integridad del Sistema Funcional Hídrico Presente en el Polígono ACB BSA

- **Categoría: Condición**

Atributo Clave 1: Calidad fisicoquímica del agua basado en las siguientes variables: OD, SST, DBO5, CE, PH, Turbiedad, Fósforo total, Nitrógeno total.

Razones que justifican la selección del atributo clave 1: Existe línea base de calidad de agua en algunas de las fuentes hídricas y sus nacimientos presentes en el área del polígono de estudio; principalmente los tributarios más importantes de las cuencas Arroyohondo, Yumbo, Aguacatal y Bitaco, por tanto para efectos de este ejercicio se parte de los datos suministrados por el monitores que hace anualmente la CVC y que publica en su página web.

Indicador 1: Índice de calidad del agua de corrientes superficiales ICA

Razones que justifican la selección del indicador 1: El Índice de calidad del agua es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t. El indicador refleja las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de una corriente de agua, y permitiendo reconocer problemas de contaminación de manera ágil, conceptuar sobre las posibilidades o limitaciones del uso del agua para determinadas actividades, y el monitoreo en forma periódica (IDEAM 2011b).

Calificación: Actualmente la calificación es **BUENO**. Los resultados el monitoreo realizado por la CVC, muestran que la calidad del agua –ICA- en los puntos de muestreo que han tomado desde el 2005 hasta el 2017, se han mantenido en el rango entre el 51-79, considerado de buena calidad, incluso muchos se encuentran con tendencia a superar el limite hacia excelente calidad (Tabla 8).

Atributo Clave 2: Presencia y ausencia de macroinvertebrados hasta nivel de familia como biondicadores de calidad del agua.

Razones que justifican la selección del atributo clave: La comunidad macroinvertebrada son organismos claves ante las perturbaciones ambientales, de cualquier tipo como los residuos municipales, agrícolas, de la industria petrolífera y los impactos de otros usos del suelo sobre los cursos de agua superficiales. La revisión de información secundaria ha encontrado como cambia el tipo estructural de la comunidad macroinvertebrada, en respuesta a la carga orgánica, alteración del sustrato y contaminación química tóxica.

Indicador: Índice biótico BMWP/Col (Roldan, 2003). Basado en la clasificación de macroinvertebrados acuáticos.

Razones que justifican la selección del indicador: El Biological Monitoring Working Party (BMWP) fue establecido en Inglaterra en 1970, como un método simple y rápido para evaluar la calidad del agua usando los La presencia de ciertas especies de Macroinvertebrados en los cuerpos de agua, dan razón de su calidad y posible contaminación, además esto permite establecer estrategias de monitoreo de macroinvertebrados como bioindicadores. Este indicador no es costoso, requiere tiempo, sólo requiere llegar hasta nivel de familia, y los datos son cualitativos (presencia o ausencia) (Roldán 2016).

Calificación: Actualmente la calificación es **BUENO**. Dado que el ICA e encuentra en el rango de “buena calidad” y que las corrientes presentan buenas coberturas de bosque en la mayor parte de su recorrido, esto permite inferir que exista un índice BMWP entre 61-100, pero esta línea base estaría sujeta a verificación en campo, especialmente en donde haya deforestación por actividades productivas que contaminen dichas fuentes hídricas (Tabla 8).

- **Categoría: Tamaño**

Atributo Clave: Eficiencia en el uso del recurso hídrico para evaluar la relación oferta y demanda

Razones que justifican la selección del atributo clave: En sistemas socio-ecológicos productivos el recurso hídrico es fundamental para el desarrollo de las comunidades, por tanto es fundamental entender cómo se comporta este

elemento con relación a la oferta y la demanda, a través de la estimación de la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible; y asimismo poder tomar medidas de manejo

Indicador: Relación porcentual de la demanda con relación a la oferta hídrica disponible – IUA.

Razones que justifican la selección del indicador: Índice de uso del agua es la relación porcentual entre la demanda potencial de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica disponible, luego de aplicar factores de reducción por régimen de estiaje y fuentes frágiles. El IUA se calcula para condiciones hidrológicas de años promedios, modales y secos; da una visión general de la situación de la relación demanda-oferta hídrica de tal manera que los organismos del Estado involucrados en la gestión ambiental y especialmente la de los recursos hídricos, tomen las medidas necesarias para que los planes de ordenamiento del uso de los recursos naturales y manejo sostenible de las cuencas hidrográficas tengan en cuenta zonas que presentan un IUA con niveles preocupantes y otras características desfavorables. Antes del 2010 este indicador se conocía como Índice de Escasez. Sin embargo, el grupo de trabajo del IDEAM lo ha identificado con el nombre de Índice de Uso del Agua, pues el caudal ambiental en esta propuesta se considera una demanda del ecosistema o uso que hacen los ecosistemas del agua y porque realmente la escasez es una condición del problema y no el objeto de medición (Saldarriaga y Carrillo, 2012).

Calificación: Actualmente la calificación es REGULAR. En general los informes de la CVC con respecto al balance de la oferta - demanda y del cálculo del IUA para dos de las cuatro cuencas que abastecen las poblaciones en la zona consumidora es para todas CRÍTICA. Para las cuencas Arroyohondo (154,8%) y a Yumbo (1497,2%) es crítica, para la cuenca Cali (23,4%) es alta, y para la cuenca Dagua 1,8% es Bajo. Sin embargo este índice no está medido para la zona productora que es prácticamente la zona de interés, donde hay presiones por el uso del agua principalmente en las cuencas Arroyohondo, Yumbo por la expansión urbana y la ganadería. En la cuenca Bitaco que hace parte de la cuenca Dagua, definida como zona productora, también hay épocas de desabastecimiento en las

cabeceras de los corregimientos que se abastecen de la zona alta de la cuenca. La presión por el uso del suelo para ganadería es el mayor problema, además de las pérdidas producidas por la deficiente distribución del recurso en la zona rural (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 8. Análisis de viabilidad del Sistema Funcional Hídrico. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Sistema Funcional Hídrico	Condición	Calidad fisicoquímica del agua basado en las siguientes variables: OD, SST, DBO5, CE, PH, Turbiedad, Fósforo total, Nitrógeno total	Índice de calidad del agua de corrientes superficiales. ICA	< 0,50	0,51 -0,70	0,71 - 9,0	0,91 - 1,0	Investigación externa	Se tomará en cuenta los datos de monitoreo de calidad de agua suministrado por el laboratorio de CVC, para cada una de las quebradas que nacen en el polígono de estudio, de las cuencas Yumbo, Arroyohondo, Cali y Dagua sin embargo los rangos se evaluarán	Bueno
		Presencia y ausencia de macroinvertebrados como indicadores hasta nivel de familia	Índice biótico BMWP/Col (Roldan, 2003). Basado en la clasificación de macroinvertebrados acuáticos	<16	36 - 60	61 - 100	>150 101-120	Suposición aproximada	Para la medición se determinan los macroinvertebrados acuáticos hasta familia. A cada familia se le asigna una puntuación del 1 a 10 de acuerdo al grado de tolerancia a la contaminación. Las familias representadas con valores más altos, se relacionan con	Bueno
	Tamaño	Eficiencia en el uso del recurso hídrico para evaluar la relación oferta y	Relación porcentual de la demanda con relación a la oferta hídrica	>20,01	10,01 - 20	1 - 10	<= 1	Investigación externa	Corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores de usuarios, en un periodo de tiempo t (anual) y una unidad	Regular

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
		demanda	disponible - IUA						espacial de referencia j, en relación con la oferta hídrica superficial, disponible para la misma oferta ambiental temporal	

2.3.3 Análisis de Viabilidad e Integridad del Sistema Funcional Edáfico Presente en el Polígono ACB BSA

- **Categoría: Contexto paisajístico**

Atributo Clave: Área con conflicto de uso del suelo

Razones que justifican la selección del atributo clave: El conflicto de uso del suelo es el indicador más claro de las discrepancias entre el uso del suelo actual y el uso potencial, por tanto permite establecer acciones estratégicas para tomar correctivo en ese sentido.

Indicador: Variación Porcentual en hectáreas del área del polígono con conflicto por uso del suelo.

Razones que justifican la selección del indicador: Es un atributo fácil de medir y pueden establecerse actividades puntuales para mitigarlo de acuerdo a la vocación del suelo, pendiente y otros factores físicos como la erosión.

Calificación: La calificación actual es **REGULAR**. De acuerdo con la información cartográfica de la CVC (2010), en el polígono de trabajo se presenta un 18,47% (1624 ha) de conflicto por uso del suelo, el cual se encuentra en el rango 29,9% - 19% (Tabla 9).

- **Categoría: condición**

Atributo Clave: Áreas erosionadas

Razones que justifican la selección del atributo clave: La pérdida sistemática del suelo depende de los factores dinámicos del medio natural como son: la escorrentía, la pendiente, la falta de cobertura vegetal y las acciones antrópicas inadecuadas. La magnitud y permanencia de estos factores determinan el grado de erosión y la pérdida de suelo.

Indicador: Variación porcentual de la suma de las área afectadas con erosión clasificadas como moderada, severa y muy severa.

Razones que justifican la selección del indicador: Contribuir en la concienciación sobre la gravedad de los problemas erosivos y facilitar la toma de decisiones políticas y técnicas que contrarresten el uso y manejo inadecuado del suelo.

Calificación: Actualmente la calificación es **REGULAR**, tomado en cuenta existe el riesgo que las áreas con erosión moderada (26,9%) se tornen en erosión severa. Por tanto se deben tomar medidas de recuperación y cambio en el uso del suelo. El área erosionada total representa el 30,73% (2702,7 Ha), según la información cartográfica de la CVC (2010) analizada para el ACB BSA (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis de viabilidad del Sistema Edáfico. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Buena	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Sistema Funcional Edáfico	Contexto paisajístico	Área en conflicto de uso de suelo	Variación Porcentual en Has del área del polígono con conflicto por uso del suelo	$\geq 30\%$ (+) del área en conflicto por uso de suelo	29,9% - 19% del área en conflicto por uso de suelo	$\leq 19,1\%$ (-) del área en conflicto por uso de suelo	Sin conflicto por uso de suelo	Investigación externa	Variación porcentual que representa la extensión de las áreas definidas en conflicto por uso de suelo, basada en la información cartográfica	Regular
	Condición	Áreas erosionadas	Variación porcentual de la suma de las áreas afectadas con erosión clasificadas como moderada, severa y muy severa	$\geq 40\%$ (+) del suelo afectado por la erosión	Suelo afectado por la erosión entre el 39,9% - 10%	$\leq 9,9\%$ (-) del suelo afectado por la erosión	Suelo sin erosión	Investigación externa	Variación porcentual que representa la extensión de áreas afectadas por la erosión, calificadas como moderadas, severas y muy severas, basados en análisis de información cartográfica	Regular

2.3.4 Análisis de Viabilidad e Integridad de la Comunidad de Aves Insectívoras de Sotobosque y Frugívoras presentes en el Polígono ACB BSA

- **Categoría: Condición**

Atributo Clave: Composición de los gremios Insectívoros de sotobosque y frugívoros

Razones que justifican la selección del atributo clave: Los grupos de insectívoros de sotobosque y frugívoros son menos resilientes a la fragmentación de sus hábitats, por tanto, monitorear las poblaciones de los gremios nos indicarían medida de la salud del ecosistema dado que se relaciona con la complejidad del hábitat.

Indicador: Riqueza de especies por gremio y en cada ecosistema

Razones que justifican la selección del indicador:

Da cuenta de la medida de la complejidad de la comunidad de aves para estos grupos funcionales de acuerdo con el tipo de ecosistema. La composición de especies varía en función de cada uno de los ecosistemas presentes, dada su relación directa con los recursos disponibles y reflejaría el estado de conservación de estos.

Calificación: La calificación actual es **REGULAR**. Esto se plantea a partir de la información secundaria de las especies presentes en el área, donde se destaca que estos grupos funcionales aunque son los más representativos en el polígono, son las más amenazadas por la fragmentación de bosques en un gradiente altitudinal y esto se ha demostrado en estudios realizados en la zona desde 1911, después 1959, 1985, y entre 1989 y 1990. Sin embargo falta información sobre la condición de estos grupos funcionales para cada uno de los tres ecosistemas presentes en el polígono (Tabla 10).

- **Categoría: Tamaño**

Atributo Clave 1: Densidad de poblaciones

Razones que justifican la selección de los atributos clave: La densidad de la poblaciones de los gremios Insectívoros de sotobosque y Frugívoros, nos da una idea de la viabilidad que existe en la disponibilidad de hábitat para estos grupos. Se evalúa simultáneamente la estructura y composición de estos grupos funcionales en respuesta de la calidad del hábitat.

Indicador 1: Abundancia (número de individuos por unidad de área) para el gremio frugívoros en los puntos de muestreo definidos dentro del polígono del ACB BSA

Indicador 2: Abundancia (número de individuos por unidad de área) para el gremio insectívoros de sotobosque en los puntos de muestreo definidos dentro del polígono del ACB BSA

Razones que justifican la selección de los indicadores: La densidad de las poblaciones de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros, y la complejidad de la composición por la riqueza de especies nos pueden indicar la disponibilidad y condición de la calidad del hábitat con relación al tamaño y la conectividad funcional que existe entre los fragmentos de bosque presentes en el polígono.

Calificación: La calificación actual para el primer indicador es **REGULAR** y se espera que pueda ser en 10 años **BUENO**, mientras que para el segundo indicador la calificación es **POBRE** y se espera que pueda ser en 10 años **REGULAR**. Lo que constituye una suposición aproximada según el trabajo consultado con los expertos en el área, dado que la fragmentación de los bosques condiciona la disponibilidad de hábitat y de alimento para estos grupos funcionales. La abundancia de algunas especies dentro de cada grupo puede indicar el grado de perturbación del ecosistema y la viabilidad que estos ofrecen para otras. En el Polígono se encuentran tres grandes fragmentos de bosque con diferentes grados de conectividad. Con el propósito de mejorar esta condición, se espera que la densidad de las poblaciones de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros mejore en el tiempo (Tabla 10).

Tabla 10. Análisis de viabilidad de la comunidad de aves insectívoras de sotobosque y frugívoras. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Buena	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Comunidad de Aves de los Gremios insectivos de sotobosque y Frugívoros	Condición	Composición de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros	Riqueza de especies por gremio y en cada ecosistema	<25% de las especies probables reportadas para el ACB BSA	26-50% de las especies probables reportadas para el ACB BSA	51-75% de las especies probables reportadas para el ACB BSA	<75% de las especies probables reportadas para el ACB BSA	Suposición aproximada	Presencia de especies de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros en todo el polígono del ACB BSA Índices recomendados para utilizar para evaluar a nivel de especies y gremios: •Número de especies •Índice Margalef (Dmg). •Índi	Regular
	Tamaño	Densidad de poblaciones	Abundancia (número de individuos por unidad de área) para el gremio frugívoros	Raro por und de área de muestreo	Frecuente por und de área de muestreo	Común por und de área de muestreo	Abundante por und de área de muestreo	Suposición aproximada	Según los sitios seleccionados para los muestreos en las coberturas del polígono	Regular

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
			en los puntos de muestreo definidos dentro del polígono del ACB BSA							
	Tamaño	Densidad de poblaciones	Abundancia (número de individuos por unidad de área) para el gremio insectívoros de sotobosque en los puntos de muestreo definidos dentro del polígono del ACB BSA	Raro por und de área de muestreo	Frecuente por und de área de muestreo	Común por und de área de muestreo	Abundante por und de área de muestreo	Suposición aproximada	Según los sitios seleccionados para los muestreos en las coberturas del polígono	Pobre

2.3.5 Análisis de Viabilidad e Integridad de la Comunidad de Anfibios Presentes en el Polígono ACB BSA

▪ **Categoría: Contexto Paisajístico**

Atributo Clave: Conectividad entre fragmentos de bosques naturales

Razones que justifican la selección del atributo clave: La conectividad entre los fragmentos de bosque natural donde se encuentran las poblaciones de anfibios en el área propuesta expresa la capacidad de acceso de las poblaciones de anfibios a bordes de quebradas, otras fuentes de agua y vegetación no solo aledaña a las quebradas sino en otras coberturas de bosque en ecosistemas que les proporcionen los requerimientos necesarios para el mejor desarrollo de su ciclo de vida, refugio y su permanencia en el tiempo.

Indicador 1: Porcentaje (%) de presencia de especies/ha en los hábitats disponibles

Razones que justifican la selección del indicador:

Los grupos de anfibios se identifican según las condiciones ecosistémicos y los hábitats de los que hacen uso, las especies con probabilidad de encontrarse en el polígono deben ser verificadas con muestreos específicos en áreas preseleccionadas del polígono ACB/BSA.

Calificación: la calificación actual es **POBRE**, ya que se tiene poco conocimiento de otras zonas en el área con las mismas coberturas vegetales donde se han hecho los estudios de monitoreo del grupo de anfibios dentro del polígono, sin embargo la diversidad probable en la zona frente a lo que la comunidad ha reportado también indica que son pocas las especies que se pueden observar, es por esto que se estima esta calificación como una suposición aproximada. Se espera que en diez años la calificación sea **REGULAR** y puedan ser identificados y monitoreados para las acciones de conservación.

Indicador 2: Detectabilidad de especies de anfibios

Razones que justifican la selección del indicador: La detectabilidad es un factor muy importante en la estimación de la abundancia de los anfibios. Se entiende por especie detectable a una especie que está presente en una región de estudio tal, que la probabilidad de ser observada es suficientemente alta para ser considerada como una especie que habita en esa comunidad (Jiménez, 2013).

Calificación: La calificación actual es **POBRE**. Las especies de anfibios que se conocen han sido registradas principalmente en sectores pequeños del polígono, como son, el bosque alrededor del Km18 en la RFPN Cali y en los bosques de la RNPR de Bitaco donde se han levantado estudios biológicos puntuales, esta información podría extrapolarse hacia la posible presencia en otras áreas similares del polígono que cuenten con las mismas características. Sin embargo, se toma como una suposición aproximada fundamentada en que el 43% del polígono no posee una cobertura boscosa continua entre los 1700 y 2000 msnm, con altos niveles de presión sobre las coberturas de bosque fragmentados a lo largo del polígono, donde las poblaciones estarían más afectadas por la pérdida de conectividad, alta probabilidad de extinciones locales en las zonas más fragmentadas. Se espera que en diez (10) años la calificación sea **REGULAR**, que sean detectables entre el 10-50% del área (Tabla 11).

- **Categoría: Condición**

Atributo Clave: Tamaño y dinámica poblacional

Razones que justifican la selección del atributo clave: conocer las dinámicas poblacionales y los tamaños de las comunidades es la medida que nos permite asegurar la evaluación de los grupos de interés y el efecto de las acciones de conservación en el tiempo.

Indicador: Número de individuos en estado reproductivo por Km² por ecosistema (Densidad).

Razones que justifican la selección del indicador: La densidad poblacional mide la dinámica de una especie en un área, varía de área en área y de año en

año, depende de la calidad intrínseca de cada hábitat, está determinada por factores externos (Kattan & Valderrama, 2005). Se evalúan el número de individuos macho en estado reproductivo porque son más fáciles de detectar (Rojas-Morales & Escobar-Lasso, 2011).

Calificación: Actualmente la calificación es **POBRE**. Basados en información secundaria de las especies probables de encontrar en el área del polígono, se puede inferir que las poblaciones existentes en el área en este momento, tendrían un número menor de 10 individuos por Km². Se espera que en diez (10) años la calificación sea **REGULAR**, que alcance una densidad relativa entre 10 y 20 individuos/km² en el área (Tabla 11).

- **Categoría: Tamaño**

Atributo Clave: Tamaño o extensión de comunidades y ecosistemas típicos

Razones que justifican la selección del atributo clave: La densidad relativa de la comunidad de anfibios dentro del área propuesta da un indicio de la calidad de los hábitats y la calidad ambiental en cuanto proveen recursos suficientes para la supervivencia de los individuos presentes. El equilibrio de una especie en un área determinada depende entre otros factores, de la cantidad de recurso disponible, cuando existe una densidad poblacional alta y menor disponibilidad de recurso y espacio, se producen fenómenos de control natural, que restablecen el equilibrio entre la oferta del recurso y la población y por ende de la comunidad de anfibios.

Indicador: Riqueza de especies

Razones que justifican la selección del indicador: los anfibios tienen distribuciones poblacionales agregadas, por lo general, tienen una distribución de parches dado que algunos sectores de la cobertura vegetal, presentan microhábitats de alta calidad y otros no, por lo que la presencia de algunas especies puedan reflejar mejor la calidad del hábitat en determinado ecosistema. Este indicador estaría medido por tasas de encuentro; número de individuos por

especie/horas de muestreo. Las especies de tallas grandes hacen también referencia a la presencia de la especie detonadora *Strabomantis ruizi*.

Calificación: Actualmente la calificación es **POBRE**. Teniendo en cuenta las características de las especies (requerimientos de hábitat, sensibles a la fragmentación y a la contaminación, dependencia de cobertura vegetal) y de acuerdo a lo planteado para especies con diferentes categorías de amenaza, de las 31 especies reportadas con posible presencia a lo largo del polígono, se puede inferir que la comunidad de anfibios se encuentra dentro del rango de categorías más cercanas a la situación de especies amenazadas (EN) que al de especies con bajo riesgo. Dado principalmente por el desconocimiento de las poblaciones dentro del polígono, y su disposición de uso de microhábitat dentro de los ecosistemas, que las hace aun mas sensibles a una disminución aun mas acelerada por los cambios que se puedan presentar a raíz de las minimas alteraciones en el uso del suelo y cobertura vegetal, por lo que es poco probable que la permanencia de especies con condiciones especiales de hábitat sea sostenible en el tiempo si continúan estas perturbaciones en los ecosistemas. Se espera que en diez (10) años la calificación cambie a REGULAR, disminuyendo la probabilidad de extinción local dado que las acciones de conservación permitan disminuir los impactos en las poblaciones de anfibios y aseguren la permanencia en el tiempo (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis de viabilidad de la comunidad de anfibios. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Comunidad de Anfibios	Contexto paisajístico	Conectividad entre fragmentos de bosques naturales	% de presencia de especies /ha en los hábitats disponibles	<25% de las especies esperadas por hectárea	Entre el 26- 50% las especies esperadas por hectárea	Entre el 51 -75% las especies esperadas por hectárea		Suposición aproximada	muestreos de especies en zonas preseleccionadas dentro del polígono según el análisis de coberturas que contenga las especificaciones biológicas para este grupo	Pobre
		Conectividad entre fragmentos de bosques naturales	Detectabilidad de especies de anfibios	Detectable en el 9% del área	Detectable entre el 10% y el 50% del área	Detectable entre el 51% y el 89% del área	Detectable entre el 89% del área	Suposición aproximada	muestreos de especies en zonas preseleccionadas dentro del polígono según el análisis de coberturas que contenga las especificaciones biológicas para este grupo	Pobre
	Condición	Tamaño y dinámica poblacional	Número de individuos en estado reproductivo por Km2 por ecosistema	<10 individuos en estado reproductivo por Km2	Entre 11 y 20 individuos por Km2	=21 individuos por Km2	>21 individuos por Km2	Suposición aproximada		Pobre

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
	Tamaño	Tamaño o extensión de comunidades y ecosistemas	Riqueza de especies	<25% de las especies reportadas en el polígono	Entre 26% al 50% de las especies reportadas en el polígono	Entre el 51% al 70% de las especies reportadas en el polígono	Entre el 71% al 100% de las especies reportadas en el polígono	Suposición aproximada	Uso de metodología VES para muestreo de especies de anfibios y reptiles según las zonas de muestreo preseleccionadas	Pobre

3.3.6 Análisis de Viabilidad e Integridad de la *Chlorochrysa nitidissima*

- **Categoría: Contexto Paisajístico**

Atributo Clave: Conectividad entre fragmentos de bosque natural

Razones que justifican la selección del atributo clave: La conectividad del objeto de conservación en el polígono expresa el acceso de la tangara a hábitats que le proporcionen los requerimientos necesarios para el mejor desarrollo de su ciclo de vida.

Indicador: (%) Porcentaje de parches de bosque ocupado

Razones que justifican la selección del indicador: Mide el éxito de la población en términos de la ocupación del área.

Calificación: la calificación actual es **POBRE** ya que los reportes encontrados solo están concentrados en un área menor del polígono y según la consulta con expertos en el área hay sitios donde no se ha reportado, se espera que en 10 años la calificación sea REGULAR (Tabla 12).

- **Categoría: Condición**

Atributo Clave: Estructura de la población

Razones que justifican la selección del atributo clave: La estructura de la Población es un reflejo de su estado así como de los impactos que agentes tensionantes o fuentes de presión estén ejerciendo sobre la Tángara.

Indicador: Abundancia relativa

Razones que justifican la selección del indicador: Este indicador da cuenta de la composición de las poblaciones de esta especie y permite calificar las relaciones de esta especie con el ambiente.

Calificación: Actualmente la calificación es **POBRE**, por los detalles mencionados anteriormente, ya que las coberturas donde se puede encontrar no representan una proporción mayor en el área. Se espera que en 10 años la calificación sea REGULAR (Tabla 12)

Tabla 12. Análisis de viabilidad de la *Chlorochrysa nitidissima*. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Chlorochrysa nitidissima	Contexto paisajístico	Conectividad entre fragmentos de bosque natural	Porcentaje de parches de bosque ocupado	<25 de parches de bosque ocupado	Entre el 26% y el 50% de parches de bosque ocupado	Entre el 51% y el 70% de parches de bosque ocupado	Entre el 71% y el 100% de parches de bosque ocupado	Suposición aproximada	La medición depende de un análisis de paisaje previo, para determinar los parches de bosques y posteriormente priorizar los puntos de muestreo	Pobre
	Condición	Estructura de la población	Abundancia relativa	Presencia <= al 50% del área	Presencia en el 51% al 75% del área	Presencia en el 76% al 90% del área	Presencia en el 91% al 100% del área	Suposición aproximada	La medición depende de muestreo robusto, para cubrir gran parte los ecosistemas boscosos del ACB BSA	Pobre

2.3.7 Análisis de Viabilidad e Integridad del Aotus lemurinus

- **Categoría: Contexto Paisajístico**

Atributo Clave: Conectividad de hábitats disponibles

Razones que justifican la selección del atributo clave: La conectividad del objeto de conservación en el área propuesta expresa el acceso de la Marteja a hábitats que le proporcionen los requerimientos necesarios para el mejor desarrollo de su ciclo de vida.

Indicador: Presencia de la Marteja a lo largo del área propuesta

Razones que justifican la selección del indicador: Mide la disponibilidad de requerimientos necesarios para el mejor desarrollo del ciclo de vida de la Marteja a lo largo del área.

Calificación: Actualmente la calificación es **REGULAR**. La información que se tiene de la especie muestra una presencia localizada en más del 50% del área del polígono. Se espera que en 10 años la calificación sea BUENO, y se haya incrementado la distribución entre 76% al 90% del área (Tabla 13).

- **Categoría: Condición**

Atributo Clave: Estructura de la población

Razones que justifican la selección del atributo clave: La estructura de la población refleja el buen estado de la conservación de la especie.

Indicador: Tamaño de grupos

Razones que justifican la selección del indicador: El número de grupos familiares permite medir la salud de la población en función de aspectos tales como: períodos de reproducción, reclutamiento de juveniles, proporción de individuos sexualmente maduros y mortalidad de la especie, todo lo cual aporta información valiosa para el manejo y conservación del polígono, especialmente en razón del carácter de la Marteja como especie “sombrija”.

Calificación: Actualmente la calificación es **REGULAR**. Se espera que en diez (10) años la calificación sea BUENA, en cuanto aumente a 12 grupos familiares (Castaño y Cardona 2005) dentro del área propuesta (Tabla 13).

Tabla 13. Análisis de viabilidad del *Aotus lemurinus*. La casilla seleccionada con un color representa el estado actual del objeto de conservación

Objetos conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Fuente calificación	Medición	Calificación actual
Aotus lemurinus	Contexto paisajístico	Conectividad de hábitats disponibles	Presencia de la Marteja a lo largo del área propuesta	Presencia <=50% del área	Presencia en el 51% y el 75% del área	<i>Presencia en el 76% y el 90% del área</i>	Presencia en el 91% al 100% del área	Suposición aproximada	Presencia de la especie en los puntos de muestreo definidos en el polígono	Regular
	Condición	Estructura de la población	Tamaño de grupo	>7 individuos por grupo familiar	Entre 6 y 7 individuos por grupo familiar	5 <i>individuos por grupo</i>	4 individuos por grupo	Conocimiento experto	Se aplicará la metodología de Hirche et al., 2017; método de muestreo por transeptos, con el conteo de individuos y grupos	Regular

2.3.8 Análisis global de la viabilidad e Integridad Ecológica de los Objetos de Conservación de ACB BSA

La evaluación de la viabilidad global y salud del ACB BSE con respecto de los OC, la cual se calculó a partir de la asignación de puntajes a cada indicador y del promedio de estos puntajes, dio como resultado: **REGULAR**, donde los OC en condiciones más limitadas son la “Comunidad de Anfibios” y la “*Chlorochrysa nitidissima*” (Tabla 14).

Tabla 14. Análisis parcial de la viabilidad global de los objetos de conservación en el ACB BSA

Objetos de conservación		Contexto paisajístico	Condición	Tamaño	Valor jerárquico de viabilidad
Calificación actual					
1	Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA	Bueno	Regular	Regular	Regular
2	Sistema Funcional Hídrico	-	Bueno	Regular	Bueno
3	Sistema Funcional Edáfico	Regular	Regular	-	Regular
4	Comunidad de Aves de los Gremios infectivos de sotobosque y Frugívoros	-	Regular	Regular	Regular
5	Comunidad de Anfibios	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
6	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	Pobre	Pobre		Pobre
7	<i>Aotus lemurinus</i>	Regular	Regular	-	Regular
Calificación global de la salud de la biodiversidad del proyecto					Regular

2.4 Análisis de Amenazas Críticas de los Objeto de Conservación del ACB BSA

El análisis de las amenazas para el ACB BSA incluye el estudio de las presiones y fuentes de presiones identificadas basándose en el reconocimiento del territorio, el diagnóstico biofísico y la información obtenida en los talleres participativos con los grupos focales y analizada por el equipo técnico. Una presión es el daño funcional o la degradación de los atributos ecológicos clave de un objeto de conservación, reduciendo su viabilidad y no están necesariamente relacionados con las actividades humanas. Las fuentes de presión son aquellos eventos, actividades o procesos que causan las presiones (Granizo *et al.* 2006).

De acuerdo con la metodología de PCA aplicada, cada presión puede ser evaluada en términos de su severidad y alcance. La severidad se refiere al grado del daño, gravedad o intensidad en una determinada locación y el alcance se refiere a la extensión geográfica donde se presenta el daño en el área. La calificación de estos dos aspectos se da en términos de: Muy alta, media y baja (Tabla 15)

Por otra parte, en el momento de evaluar las presiones, hay que tener en cuenta que una fuente de presión puede afectar varias presiones y una presión puede tener varias fuentes de presión. Por esta razón las fuentes de presión se califican de acuerdo con su contribución e irreversibilidad. La contribución intenta responder el interrogante ¿Hasta qué punto la presión es causada por la fuente? Por su parte la irreversibilidad busca responde al interrogante ¿Cuan irreversible es el impacto de la presión que determina la fuente? Estos dos parámetros se evalúan de acuerdo con los aspectos ecológicos y con aspectos económicos, por ejemplo, teniendo en cuenta que tan costosa es la restauración frente a los daños causados por la fuente de presión. Al igual que la severidad y el alcance de las presiones, la contribución y la irreversibilidad se pueden calificar de acuerdo con: Muy alta, alta, media, baja (Tabla 15) (Granizo *et al.* 2006).

Tabla 15. Calificación para la evaluación de las presiones (alcance y severidad) y fuentes de presión (Contribución e irreversibilidad)

Presiones			Fuentes de Presión		
Rango	Alcance (%)	Severidad	Rango	Contribución	Irreversibilidad
Muy alto	>75%	Elimina una porción	Muy alto	Muy grande	Permanente
Alto	50% - 70%	Serio deterioro	Alto	Grande	Posible alta inversión
Medio	25% - 50%	Moderado	Medio	Moderada	Moderado en inversión y tiempo
Bajo	<25%	Ligero	Bajo	Pequeña	Fácil baja inversión

Al combinar todos estos aspectos, la metodología PCA, lleva a una valoración global de las amenazas sobre los objetos de conservación y como resultado se obtiene una valoración del estado de salud de todos los valores objeto de conservación en el área, en donde se puede obtener el valor jerárquico de cada amenaza.

En el ejercicio de evaluación de las amenazas a los objetos de conservación para el ACB BSA, se encontraron 15 fuentes de presión. A continuación se enumeran estas fuentes y su descripción:

Expansión urbana. Es un fenómeno que se viene presentando en los últimos 15 años, en algunas zonas del polígono, principalmente en Yumbo en los sectores de Dapa y La Olga, en Cali en el Kilómetro 18, La Elvira y Aguacatal, y en La Cumbre hacia Chicoral. De alguna forma esto está relacionado principalmente por la pérdida de autonomía económica de las comunidades campesinas, que los impulsa a vender sus tierras, tampoco hay un relevo generacional, pues los jóvenes migran a la zona urbana en busca de oportunidades de empleo o estudio. Otros factores como la cercanía con la ciudad de Cali y el mejoramiento de las vías de acceso al igual que la laxitud de la norma, incentivó la demanda por tierras para desarrollar proyectos urbanísticos tipo condominios o parcelaciones, como es el caso de Dapa (yumbo) que bajo la norma establecida en el PBOT 028 de 2001, definía el área mínima de los lotes para ocupación y construcción según la pendiente del terreno; es así, para pendientes entre 0 a 30%, se podía parcelar

en lotes de 3000 m², 4500 m² y 6000 m² . Para terrenos con pendientes entre 31 a 60%, la división podría ser entre 5000 m², 6500 m² y 10000 m². El índice máximo de ocupación es de 60% de la superficie del lote, y el índice máximo de construcción de 40% del área máxima de ocupación. Hoy en Yumbo la restricción para subdivisión de lotes es hasta 12000 m².

Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente. Al igual que la expansión urbana trae consigo la contaminación por ruido y fuentes luminosas. Las actividades antrópicas derivadas de la densificación promovida por la urbanización y las perturbaciones de mayor cantidad de población flotante a traída por la naturaleza, incrementa los impactos negativos sobre la biodiversidad y el medio ambiente. Principalmente la contaminación por ruido y luz son presiones que alteran el comportamiento de muchas especies especialmente los de vida nocturna que precisa de la oscuridad para mantener su equilibrio. El deslumbramiento desorienta las aves nocturnas, algunas especies pierden el rumbo y otras cambian sus hábitos alimenticios por evitar la luz o por la oportunidad de alimento que se ve atraído por la luz en el caso de las insectívoras. La luz puede perjudicar aquellas especies ciegas para determinada longitud de onda facilitando su depredación. Más del 90% de los insectos son de hábitos nocturnos y ven alteradas su reproducción o migración y dado que las relaciones funcionales son complejas, si lo insectos se ven afectados su depredadores naturales también (pájaros, murciélagos y anfibios; etc.) o en las especies vegetales que florecen en la noche y que ven disminuida la polinización y la oferta de alimento de las especies nectarívoras que dependen de estas.

Por otra parte hay destrucción del paisaje celeste por la pérdida de la oportunidad de ver los astros celestes, patrimonio de todas las generaciones, vinculadas al conocimiento de la relación a la época del año con las tareas agrícolas o solo por contemplación

La contaminación por ruido también afecta el comportamiento de las especies, en su comunicación o reproducción por ejemplo. El incremento del ruido está

relacionado con el incremento del tráfico y la ambientación de los sitios de atención del visitante.

El incremento de la población flotante por el turismo también genera el incremento de basuras, por lo tanto requiere de especial atención contar con un plan de manejo integral de residuos sólidos. Al igual que la demanda de recursos naturales como el agua, los alimentos, maderables y no maderables.

Todo esto trae consecuencias negativas en los ámbitos ecológico, económico y social.

Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación. La presión más significativa es el incremento en la demanda del agua por expansión urbana y actividades productivas. El ACB BSA es zona productora de agua y abastece la zona consumidora doméstica, industrial y agropecuaria de los municipios de Yumbo, La zona rural de la cuenca media del río Aguacatal, varios municipios de La Cumbre y Dagua. Esta alta demanda hace deficitaria las cuencas de acuerdo con el monitoreo del ICAU que realiza la CVC anualmente. Sin embargo, en la parte alta aunque no se ha medido este índice ya se presentan limitaciones de la disponibilidad del recurso en algunas sectores como en Dapa y Jumbillo (Yumbo) donde las cuencas Arroyohondo y Yumbo son las que tienen una demanda alta para uso doméstico principalmente. La cuenca Aguacatal tiene una gran presión por su uso en el riego de cultivos y por uso doméstico en el sector de la Elvira y la Castilla, lo cual hace que disminuyan los caudales de las quebradas. Asociado a la demanda también está el desperdicio del recurso por la obsolescencia de los sistemas de distribución del agua para uso doméstico, mangueras perforadas o uniones con cauchos y riego por aspersión en el área cultivada. La contaminación aunque no es significativa en todo el territorio si se presenta de forma puntual generalmente por fugas de aguas residuales de los sistemas sépticos obsoletos. También hay contaminación difusa por actividades productivas, sedimentos por la deforestación o procesos erosivos.

Ocupación de las franjas de protección vivienda y/o actividades productivas.

En el ACB BSA de la fragmentación de los bosques como consecuencia principalmente de la expansión de las tierras para la ganadería, los cultivos o la expansión urbana. En algunos tramos las quebradas han perdido la cobertura vegetal completamente o tienen menos de los 30 m a partir de la línea de mareas máximas definidas por ley (artículo 83 del Decreto-ley 2811 de 1974).

Cambio climático y variabilidad climática. El incremento de la temperatura casi en 2°C y las precipitaciones pueden tener efectos significativos a nivel de las especies pues se limita la migración de las especies en su rango altitudinal, por la variación de la fenología de otras, como el florecimiento o la migración de aves, entre otros. En los anfibios los efectos directos del cambio climático estudiados están reflejados en la variación de estacionalidad climática, alteración en los ciclos reproductivos, aumento de la susceptibilidad a enfermedades, cambios de distribución geográfica, y otros (Bosch *et al.*, 2007; Collins & Crep, 2009, citado por CVC, Fundación Zoológica de Cali y Unible, 2010)

Además existen otros fenómenos como los eventos climáticos extremos asociados con el fenómeno ENOS (niño y niña) que afectan significativamente los sistemas productivos e incrementan los riesgos por remociones en masa en suelos desnudos, inundaciones, caída de árboles por saturación del suelo, vendavales que ponen a prueba las construcciones, entre otros.

Expansión Agropecuaria: Este se debe a la necesidad de dedicar nuevas tierras para el establecimiento de cultivos y pasturas para ganadería que produciendo deforestación y fragmentación. En ACB BSA la adecuación de tierras para cultivos y ganado ha sido un factor determinante en la fragmentación, y en muchos tramos de las quebradas la vegetación riparia no está o ha disminuido, lo cual pone en riesgo la cantidad y calidad de la corriente y al mismo tiempo la permanencia de especies estrechamente relacionadas con fuentes de agua y la pérdida de conectividad que facilite el desplazamiento de la fauna.

Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos. En el polígono muchos agricultores que todavía no han implementados buenas prácticas agrícolas –BPA- y las iniciativas de producción orgánica aún son insuficientes. El mal manejo de los cultivos son fuentes de presión que afectan de alguna manera el bienestar del ecosistema y de los objetos de presión. Incluye actividades como cultivos de flores, aromáticas y café, con actividades perjudiciales como el inadecuado o excesivo uso de agroquímicos que en altas concentraciones, causan la contaminación de las aguas por efectos de la lixiviación en zonas de recargas de acuíferos. Las actividades ganaderas tampoco toman en cuenta medidas y prácticas para prevenir el deterioro de los recursos naturales, puesto que es una de las causas de la deforestación. Por otra parte, también se deteriora la estructura del suelo y se altera la cobertura vegetal por la compactación, evitando los procesos de regeneración de la vegetación, además el ramoneo elimina los brotes jóvenes, con lo cual su presencia en los bosques retrasa notablemente el proceso de restauración y sucesión. La ganadería extensiva también causa un tipo de erosión conocido como “pata de vaca”. Las áreas intervenidas por la ganadería son difícilmente recuperables, principalmente por la poca dinámica de degradación orgánica en sus suelos y el lento crecimiento de la vegetación.

Apatía de la comunidad para trabajar asociativamente y falta de cohesión social permanente. La indiferencia y los esfuerzos individuales de gestión no producen los mismos resultados que un trabajo organizado comunitario. La falta de cohesión social deja espacios para que los intereses particulares estén por encima del interés general y la corrupción. La inversión de recursos públicos no responden a los intereses y necesidades de las comunidades y el deterioro ambiental del territorio se hace progresivo. Una de las causas de la apatía de las comunidades es producto de la marginalización histórica, económica y social cuyos valores, aportes e iniciativas son consistentemente descalificados por el poder central y las élites urbanas. De igual forma la falta de entendimiento con las entidades oficiales por la forma de ocupación del territorio y la errada concepción

de las áreas protegidas sin las personas, el desconocimiento de las comunidades de los instrumentos de participación, de los deberes y derechos constitucionales y las normas, al igual que la inaccesible información, son todos antecedentes que minan la confianza de las comunidades e impide el ejercicio de la gobernanza participativa.

Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, brómelas, entre otros). Esta fuente de presión se observa principalmente en los bosques aledaños a las zonas de restaurantes, donde utilizan la madera para leña. También es frecuente la extracción de tierra de capote para los viveros para la producción de flores y la jardinería local. La extracción brómelas y orquídeas para su comercialización también es frecuente. El alcance sobre el efecto de las poblaciones endémicas y otras con distribución restringida no ha sido evaluado pero puede conllevar en el mediano y largo plazo a problemas como deriva genética y endogamia.

Cambio vocacional del suelo. En el área de estudio se presenta dos tipos de conflicto por uso del suelo de acuerdo con la clasificación que maneja CVC. El conflicto alto se refiere al uso que expone el suelo a degradación severa, que para el polígono representa el 18,19% (1600,22 Ha) y se distribuye en todo el polígono pero se concentra principalmente en la RFN La Elvira, en jurisdicción del municipio de Cali en los sectores de La Elvira, Alto Aguacatal, La Castilla, Lomitas y El Vergel. En jurisdicción de Yumbo, se presenta en La Olga, Rico de Dapa, Alto Dapa, Jumbillo y Salazar. El conflicto moderado, se presenta cuando el uso del suelo excede la capacidad productiva y ocasiona un menor grado de degradación y este representa para el polígono solo 24,29 Ha y se sitúa puntualmente entre Chicoral y el Diamante en lo que se conoce como los cultivos de té y en el corregimiento de La Elvira. En el primer caso el cultivo de té es permanente, solo se cosechan las hojas y está rodeado de bosque natural en un avanzado estado de madurez. En el segundo caso son cultivos transitorios en el corregimiento de la Elvira. En general el conflicto alto se presenta por usos de pastos para la ganadería principalmente.

Fauna doméstica. Esta es una fuente de presión que afecta principalmente a la fauna, pues animales domésticos, especialmente los perros y los gatos persiguen y cazan la fauna silvestre, también existe el riesgo de transmitir enfermedades.

Pérdida de identidad campesina. Está relacionada con la incapacidad actual de no sentirse campesino porque, para poder subsistir muchas familias se alejan del trabajo de la tierra y se emplean como jornaleros, o se van para la ciudad a realizar otro tipo de labores. Esto genera incertidumbre en la tenencia de la tierra y termina desplazando las familias hacia la zona urbana. En el ACB BSA, la sustentabilidad ambiental del territorio rural está basada en la oferta ambiental especialmente la producción de agua, en los sistemas productivos y la oferta alimentaria.

Es importante recalcar que por su potencial el ACB BSA, es estratégico en el desarrollo integral de las poblaciones en las cabeceras y ciudades como Cali y Yumbo. La inversión en el desarrollo de los territorios rurales tiene la más alta rentabilidad económica y social, lo que se opone a las ideas compensatorias y asistencialistas y conduce a la necesidad de definir estrategias de desarrollo rural integrales y referidas al territorio. Esta fuente de presión se puede cambiar a través de un proceso de reconocimiento e identidad propia como una apuesta de gobernabilidad, cuya visión territorial sea un modelo de vida de un territorio donde se dan la multiplicidad de funciones basadas la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos y vinculadas al desarrollo agrícola, pecuario, los servicios y la cultura. Se deben generar posibilidades para mejorar las condiciones materiales de las familias campesinas, a través de modificar las estrategias económicas y el posicionamiento en el mercado de productos y servicios turísticos locales que ellas puedan ofrecer, trabajados de manera sostenible con una propuesta diferenciada, competitivos y eficientes. El deber ser de la identidad campesina” será la diferencia al momento competir con los “otros”, ofreciendo “lo que son” con una identidad única que podría manejarse en colectivo, promoviendo el trabajo asociativo.

Infraestructura vial y de redes eléctricas que impiden el paso de la fauna. El desarrollo en el ACB BSA está pensado en la satisfacción de las necesidades básicas, entre ellas las facilidades de acceso a través de la construcción de las vías bien mantenidas y los servicios públicos como la energía. Sin embargo, estas no fueron pensadas para mitigar las barreras que pueden representar para la integridad de la fauna y la flora en una zona de alta biodiversidad. Las vías fragmentan las coberturas de bosque rompiendo la continuidad del dosel e impiden la libre movilidad de la fauna e incluso de sus estructuras reproductivas. La fauna se expone a accidentes por atropellamiento, por ejemplo en el polígono de estudio esto es recurrente con los mamíferos, principalmente en la vía al mar, la cual aisló los bosques del flanco occidental de la cordillera occidental con el flanco oriental. La mortalidad de fauna silvestre en líneas de energía también se frecuente especialmente con los mamíferos arborícolas porque estos usan las líneas de energía para desplazarse, y encuentran la muerte a causa de electrocuciones. Los monos nocturnos (*Aotus lemurinus*) entre los reportes de los campesinas con más accidentes pro atropellamiento y electrocución

Propagación de la Quitridiomicosis. Esta amenaza es la responsable en la última década de la desaparición de muchas especies de anfibios en el mundo, que desarrollan una infección por el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis*, el actúa en la piel de los anfibios degradando la queratina impidiendo la respiración por cambios patológicos y fisiológicos que les provocan la muerte. El patógenos se identificó por primera vez en ranas cautivas en Panamá y Costa Rica (Longcore *et al.*, 1999). Algunas especies son resistentes a la enfermedad e incluso son asintomáticas actuando como vectores, como es el caso de la rana toro (*Lythobates catesbeianus*), (Hanselmann *et al.*, 2004). En el Valle del Cauca el reporta de la presencia del hongo corresponde al patógeno *B. dendrobatidis* que afecta a diecisiete especies de anfibios en cuatro localidades de la cordillera Occidental (Velásquez *et al.*, 2008). Debido a esto se recomienda conocer mejor la distribución del hongo, su acción patógena y buscar mecanismos

que contrarresten su amenaza. (CVC, Fundación Zoológica de Cali y UniValle, 2010).

Captura y tráfico ilegal. Esta es una presión generalizada en nuestro país y con un peso significativo en la desaparición de muchas especies de aves. Recordemos que desde el primer reporte en la zonas por parte de Frank Chapman (1917), después Lehmann en 1957 y Miller en 1963, ya se habían dejado de registrar 24 especies; y hasta 1994 se le agregaron 17 más, para un total de 40 especies que se podrían considerar extintas localmente. Sin embargo, las causas, son varias la cacería, la deforestación y fragmentación ecosistémica y el tráfico ilegal fueron determinantes (Kattan et al 1994).

De acuerdo con el reporte de las Autoridades Ambientales para el Valle del Cauca, el tráfico ilegal o decomisos reportados para los años 2005 a 2009, da cuenta de 752 especies de aves, 350 de mamíferos, 901 de reptiles, 60 especies de peces, 32 Invertebrados, y 31 anfibios (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

A continuación se presenta la descripción de estas amenazas según la presión y la fuente de presión para cada uno de los VOC.

2.4.1 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA

Para la cobertura de bosque natural se definieron tres presiones correspondientes a pérdida de conectividad, simplificación del ecosistema y especies invasoras. Estas presiones implican la degradación del hábitat para fauna y flora, el aislamiento de poblaciones, alterando la dinámica y calidad de los ecosistemas. De estas las mayores presiones de más valor en el área, según la metodología PCA, fue la pérdida de conectividad y la simplificación de los ecosistemas.

Se identificaron ocho (8) fuentes de presión sobre la cobertura fueron: Expansión urbana, expansión agropecuaria, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros), pérdida de identidad

campesina, apatía de la comunidad para trabajar asociativamente y falta de cohesión social permanente, ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas, ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas, y cambio vocacional del suelo. De estas las que representaron un valor jerárquico mayor fueron la expansión urbana y la ocupación de franjas de protección por viviendas y actividades productivas (Tabla 16).

Tabla 16. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC cobertura de bosque natural de los ecosistemas, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al Objeto	Componentes	Pérdida de Conectividad	Simplificación de ecosistemas	Especies Invasoras
Expansión urbana	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Bajo
Expansión agropecuaria	Bajo	Contribución	Medio	Medio	Bajo
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente	Bajo	Contribución	Medio	Medio	Medio
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Bajo	Contribución	Bajo	Bajo	Bajo
		Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
Pérdida de identidad campesina	Bajo	Contribución	Medio	Medio	Medio
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
Apatía de la comunidad para trabajar asociativamente y falta de cohesión social permanente	Bajo	Contribución	Alto	Alto	Medio
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
Ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Bajo
Cambio vocacional del suelo	Bajo	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Alto

Fuentes de presión	Valor jerárquico al Objeto	Componentes	Pérdida de Conectividad	Simplificación de ecosistemas	Especies Invasoras
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Alto
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo

2.4.2 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para el Sistema Funcional Hídrico en el Polígono ACB BSA

Para el sistema funcional hídrico se definieron tres presiones correspondientes a Pérdida de la cobertura boscosa, disminución del caudal y calidad del agua, pérdida de regulación hídrica. Estas presiones implican la degradación del hábitat acuícola y del ecosistema aferente y la alteración los procesos de regulación hídrica. Todas estas presiones tuvieron un alto valor en su análisis.

Las fuentes de presión sobre el sistema funcional hídrico identificadas fueron 8: Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación, ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas, cambio climático y variabilidad climática, apatía de la comunidad para trabajar asociativamente y falta de cohesión social permanente, expansión agropecuaria y urbana, inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos, y el cambio vocacional del suelo. Según la metodología PCA, las tres primeras las fuentes de presión ejercen una amenaza Alta sobre este objeto de conservación (Tabla 17).

Tabla 17. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC sistema funcional hídrico, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Pérdida Cobertura Boscosa	Disminución Caudal y Calidad	Pérdida Regulación Hídrica
Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación	Muy Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto
Ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas	Muy Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Reemplazar cálculo	Alto	Alto	Alto

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Pérdida Cobertura Boscosa	Disminución Caudal y Calidad	Pérdida Regulación Hídrica
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto
Cambio climático y variabilidad climática	Muy Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Reemplazar cálculo	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto
Apatía de la comunidad para trabajar asociativamente y falta de cohesión social permanente	Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Alto	Medio
		Reemplazar cálculo			
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Alto	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Alto	Medio
Expansión agropecuaria	Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Medio
		Reemplazar cálculo			
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Medio
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Medio
Expansión urbana	Alto	Contribución	Medio	Alto	Medio
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Medio
		Reemplazar cálculo			
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Alto	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Alto	Medio
Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos	Medio	Contribución	Bajo	Alto	Bajo
		Irreversibilidad	Bajo	Medio	Bajo
		Reemplazar cálculo			
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Bajo
Cambio vocacional del suelo	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Reemplazar cálculo			
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio

2.4.3 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para el Sistema Funcional Edáfico en el Polígono ACB BSA

Para el sistema funcional edáfico se definieron tres presiones correspondientes a pérdida de la calidad fisicoquímica y de la biodiversidad del suelo, pérdida de suelo y conflicto por uso del suelo. De estas la presión de más valor en el área, según la metodología PCA, fue “conflicto por uso del suelo”, para el cual el valor de la amenaza fue “*alto*”.

Las fuentes de presión sobre el sistema funcional edáfico identificadas fueron 8: Cambio vocacional del suelo, inadecuado manejo de sistemas productivos y

dependencia de agroquímicos, ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas, cambio climático y variabilidad climática, pérdida de la identidad campesina, expansión agropecuaria y urbana, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros), y el turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente. De todas las anteriores la de mayor valor jerárquico fue la expansión agropecuaria valorada como “alto” (Tabla 18).

Tabla 18. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC sistema funcional edáfico, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Pérdida de Suelo	Pérdida Calidad del Suelo	Conflicto Uso del Suelo
Cambio vocacional del suelo	Medio	Contribución	Medio	Medio	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Medio
Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos	Medio	Contribución	Medio	Medio	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Medio
Expansión Urbana	Medio	Contribución	Medio	Medio	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Medio
Pérdida de identidad campesina	Medio	Contribución	Medio	Medio	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Medio
Expansión agropecuaria	Alto	Contribución	Medio	Medio	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Alto
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Alto
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Medio	Contribución	Medio	Medio	Medio
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Medio
Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente	Bajo	Contribución	Medio	Medio	Medio
		Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Pérdida de Suelo	Pérdida Calidad del Suelo	Conflicto Uso del Suelo
Cambio climático y variabilidad climática	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Medio

2.4.4 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para la Comunidad de Aves de los Gremios Insectívoros de Sotobosque y Frugívoros

Para la comunidad de aves de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros se definieron tres presiones correspondientes a: Disminución de las poblaciones, pérdida de calidad de hábitat y pérdida de conectividad. De estas las presiones de más valor en el área, según la metodología PCA, fue la pérdida de calidad de hábitat y conectividad, calificada con un valor de “alto”.

Se identificaron 8 fuentes de presión sobre el OC: Captura y tráfico ilegal, inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos, fauna doméstica, cambio climático y variabilidad climática, expansión urbana y agropecuaria, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros), y el turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente. De todas las anteriores las de mayor valor jerárquico fueron, inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos, y la expansión urbana, calificadas con un valor “alto” (Tabla 19).

Tabla 19. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC, comunidad de aves de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Disminución Poblaciones	Pérdida Calidad de Hábitat	Pérdida Conectividad
Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos	Alto	Contribución	Muy Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Bajo	Medio	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Medio	Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Alto
Turismo sin adecuada planificación e insostenible	Medio	Contribución	Alto	Medio	Bajo
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Disminución Poblaciones	Pérdida Calidad de Hábitat	Pérdida Conectividad
ambientalmente		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Bajo
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Bajo	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Medio
Expansión urbana	Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Alto	Alto
Expansión agropecuaria	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Medio
Captura y tráfico ilegal	Bajo	Contribución	Bajo	Bajo	Bajo
		Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo
Fauna doméstica	Medio	Contribución	Alto		
		Irreversibilidad	Alto		
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	-	-
		Magnitud de la amenaza	Medio	-	-
Cambio climático y variabilidad climática	Medio	Contribución	Medio	Alto	Bajo
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Bajo

2.4.5 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para la Comunidad de Anfibios

Para la comunidad de anfibios se definieron tres presiones correspondientes: Aislamiento de las poblaciones, pérdida de calidad de hábitat y disminución de poblaciones. De estas la presión de más valor en el área, según la metodología PCA, fue el aislamiento de poblaciones y la pérdida de hábitat con un valor “alto” y las otras dos presiones con valores entre “bajo y medio”.

Se identificaron ocho (8) fuentes de presión sobre el OC: Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos, Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros),

cambio climático y variabilidad climática, expansión urbana y agropecuaria, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros), uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación, el turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente, y propagación de la Quitridiomicosis. Como las de mayor fuente de presión se definieron dos, la expansión urbana y Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación (Tabla 20).

Tabla 20. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC, comunidad de anfibios, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Disminución Poblaciones	Pérdida Calidad de Hábitat	Aislamiento Poblaciones
Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos	Alto	Contribución	Muy Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Alto	Medio	Medio
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Medio	Contribución	Medio	Medio	Medio
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio
Expansión urbana	Muy Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto
Expansión agropecuaria	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio
Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente	Medio	Contribución	Medio	Medio	Bajo
		Irreversibilidad	Bajo	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Bajo
Cambio climático y variabilidad climática	Alto	Contribución	Alto		
		Irreversibilidad	Alto		
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	-	-
		Magnitud de la amenaza	Alto	-	-
Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación	Muy Alto	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Disminución Poblaciones	Pérdida Calidad de Hábitat	Aislamiento Poblaciones
Propagación de la Quitaridomycosis	Medio	Contribución	Medio	Bajo	Bajo
		Irreversibilidad	Medio	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Bajo	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Medio	Bajo	Bajo

3.4.6 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para la *Chlorochrysa nitidissima*

Para la *Chlorochrysa nitidissima* se definieron tres presiones correspondientes a: Aislamiento de las poblaciones, pérdida de calidad de hábitat y disminución de poblaciones y todas tres se calificaron con valores principalmente como “medio”.

Las fuentes de presión sobre OC fueron ocho (8): Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos, fauna doméstica, cambio climático y variabilidad climática, expansión urbana y agropecuaria, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros), y el turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente, y captura y tráfico ilegal. Todas excepto la captura y tráfico ilegal se valoraron como “medio”. (Tabla 21).

Tabla 21. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC, comunidad de anfibios, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componente	Disminución Poblaciones	Pérdida Calidad de Hábitat	Aislamiento Poblaciones
Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos	Medio	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio
Cambio climático y variabilidad climática	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Alto	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Alto	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Bajo
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Medio	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componente	Disminución Poblaciones	Pérdida Calidad de Hábitat	Aislamiento Poblaciones
Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente	Medio	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Bajo
Fauna doméstica	Medio	Contribución	Muy Alto	Alto	Bajo
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Medio	Bajo	Bajo
Expansión urbana	Medio	Contribución	Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Muy Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio
Expansión agropecuaria	Medio	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio
Captura y tráfico ilegal	Bajo	Contribución	Alto	Medio	Medio
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo

2.4.7 Análisis de Presión y Fuentes de Presión para el *Aotus lemurinus*

Para el *Aotus lemurinus* se definieron cuatro presiones correspondientes a: Aislamiento de las poblaciones, pérdida de calidad de hábitat y alta densidad poblacional y endogamia; de las cuales la alta densidad poblacional fue la de mayor valor, calificada como “alto”.

Las fuentes de presión sobre OC identificadas fueron ocho (8): Fauna doméstica, cambio climático y variabilidad climática, expansión urbana y agropecuaria, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros), turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente, infraestructura vial y de redes eléctricas que impiden el paso de la fauna, ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas, extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote,

orquídeas, bromelias, entre otros), y cambio vocacional del suelo. Las fuentes de presión de mayor valor fueron la expansión urbana y la agrícola calificada como “alto” (Tabla 22).

Tabla 22. Presión y valoración de las fuentes de presión sobre el OC, *Aotus lemurinus*, presentes en el polígono ACB BSA

Fuentes de presión	Valor jerárquico al objeto	Componentes	Endogamia	Pérdida Calidad de Hábitat	Aislamiento Poblaciones	Alta densidad poblacional
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Medio	Contribución	Medio	Medio	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio
Expansión urbana	Muy Alto	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Irreversibilidad	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto	Alto
Expansión agropecuaria	Muy Alto	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Alto	Alto	Alto	Alto
Ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio
Infraestructura vial y de redes eléctricas que impiden el paso de la fauna	Medio	Contribución	Alto	Bajo	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Bajo	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Bajo	Medio	Medio
Fauna doméstica	Bajo	Contribución	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
		Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cambio climático y variabilidad climática	Medio	Contribución	Bajo	Alto	Alto	Medio
		Irreversibilidad	Bajo	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Bajo	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Bajo	Medio	Medio	Medio
Cambio vocacional del suelo	Medio	Contribución	Alto	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Medio	Medio	Medio	Medio
		Valor jerárquico de amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio
		Magnitud de la amenaza	Medio	Medio	Medio	Medio

Las amenazas y sus valores jerárquicos, indican cuáles pueden ser las prioridades a atender desde el plan de acción. Según esto, las amenazas que más presión ejercen sobre los OC, son la expansión urbana y el uso y manejo inadecuado del recurso hídrico. Con relación a los OC más críticos con respecto a las amenazas, se encuentra el sistema hídrico, la comunidad de anfibios y el *Aotus lemurinus*. (Tabla 23).

Tabla 23. Evaluación de amenazas a los valores objeto de conservación en el ACB BSA

	Amenazas para todos los objetos de conservación	Coberturas de Bosque Natural	Sistema Hídrico	Sistema Edáfico	Comunidad de Aves insectívoros sotobosque y Frugívoros	Comunidad de Anfibios	Chlorochrysa nitidissima	Aotus lemurinus	Valor jerárquico global de amenaza
	Amenazas específicas del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	
1	Expansión urbana	Medio	Alto	Medio	Alto	Muy Alto	Medio	Muy Alto	Muy Alto
2	Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal o por contaminación		Muy Alto			Muy Alto			Muy Alto
3	Cambio climático y variabilidad climática	Bajo	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Muy Alto	Alto
4	Ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas		Muy Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto
5	Expansión agropecuaria	Medio	Muy Alto		Medio	Medio	Medio	Medio	Alto
6	Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos		Medio	Medio	Alto	Alto	Medio		Alto
7	Apatía de la comunidad para trabajar asociativamente y falta de cohesión social permanente	Bajo	Alto						Medio
8	Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Bajo		Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

	Amenazas para todos los objetos de conservación	Coberturas de Bosque Natural	Sistema Hídrico	Sistema Edáfico	Comunidad de Aves insectívoros sotobosque y Frugívoros	Comunidad de Anfibios	Chlorochrysa nitidissima	Aotus lemurinus	Valor jerárquico global de amenaza
	Amenazas específicas del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	
9	Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente	Bajo		Bajo	Medio	Medio	Medio		Medio
10	Cambio vocacional del suelo	Bajo	Medio	Medio				Medio	Medio
11	Fauna doméstica				Medio		Medio	Bajo	Medio
12	Pérdida de identidad campesina	Bajo		Medio					Bajo
13	Infraestructura vial y de redes eléctricas que impiden el paso de la fauna							Medio	Bajo
14	Propagación de la Quitridiomycosis					Medio			Bajo
15	Captura y tráfico ilegal				Bajo		Bajo		Bajo
	Estado de amenaza para objetos de conservación y proyecto	Medio	Muy Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Medio	Muy Alto	Muy Alto

III. PLAN DE ESTRATÉGICO DEL ACB BSA

Este Plan tiene el propósito fundamental de orientar la implementación de las distintas estrategias consideradas, para alcanzar los objetivos de conservación del ABC BSA. En este sentido, se convierte en la carta de navegación que permite identificar la metodología, los recursos, tiempos y responsables que contribuirán a recuperar, preservar y utilizar sosteniblemente los servicios ecosistémicos de regulación edáfica, hídrica y de soporte que ofrecen los ecosistemas.

Este plan pretende orientar los procesos de gestión territorial para mitigar las amenazas a los objetos de conservación del ACB BSA, articulados a la estructura a la Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad Nacional de Biodiversidad – PNGIBSE- (2012), al Plan de Acción de Biodiversidad del Valle del Cauca 2015-2032, contribuyendo de esta manera al logro de las metas de Biodiversidad de Aichi e integradas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS-.

En los siguientes apartes se presentan los programas y proyectos que fueron formulados para enfrentar las situaciones, fuentes de presión y actuaciones que hoy afectan los objetos de conservación del ACB BSA. En total se definieron cinco programas con 25 proyectos, que se convierten para las comunidades, gobiernos locales, autoridades ambientales y aliados estratégicos, en las herramientas concretas para aunar esfuerzos en función de la conservación y el uso sostenible como garantía de la vida en el ACB BSA.

3.1 Metodología

El Plan de Acción del ACB BSA, es un ejercicio realizado en diferentes fases que permitieron reconocer a los actores en territorio especialmente aquellos que trabajan por la conservación y los beneficiarios directos e indirectos en la cuenca

baja que se benefician de los servicios ecosistémicos que ACB BSA provee; al igual que las situaciones actuales y las situaciones deseadas, determinando los diferentes caminos para su gestión y aporte a la conservación de los OC.

3.1.1 Fase de Identificación y análisis de las situaciones problema

El proceso de identificación y definición de los OC, bajo la metodología de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) propuesta por The Nature Conservancy, se convirtió en uno de los principales insumos para identificar las situaciones problemas que necesitan ser transformadas desde la acción de los diferentes actores del territorio.

En este orden, la información que aporta la PCA permite un análisis de la situación actual y las prioridades (calificación de amenazas) que ayudan a visualizar las posibles alternativas para alcanzar las condiciones de conservación deseadas (Figura 2).

Figura 2. Escenarios planteados en la metodología PCA

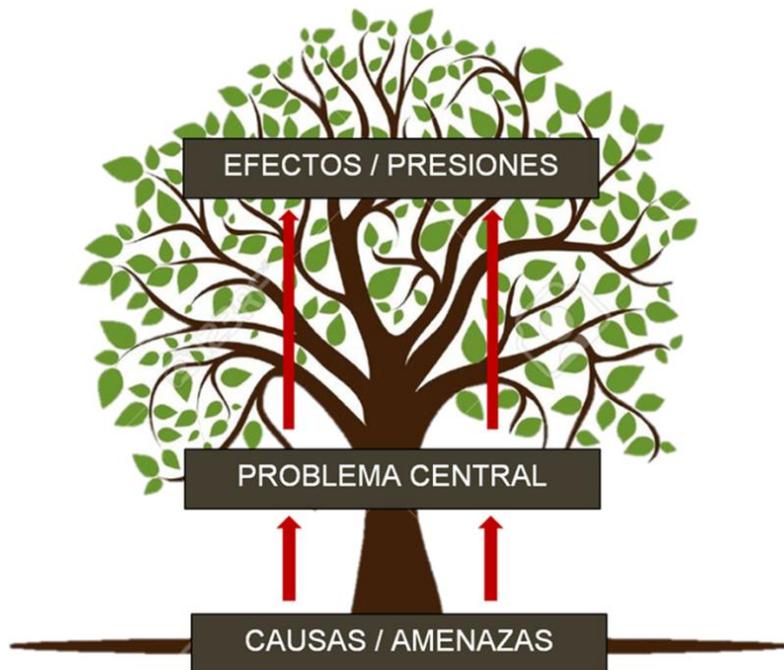


El análisis fue abordado desde el método de “Árbol de Problemas y Objetivos”, el cual permite tener la relación correcta entre los datos de la PCA y las condiciones negativas percibidas por los actores involucrados, identificando sus relaciones causa – efecto, así como sus interrelaciones.

Como lo muestra la Figura 3, las relaciones de causalidad fueron abordadas con la herramienta “Árbol de Problemas”, en el cual se consigna toda la información obtenida de la PCA y de los actores así:

- Con la realización de una lluvia de ideas sobre posibles definiciones del problema, teniendo en cuenta los problemas percibidos por los involucrados.
- Estableciendo el problema central que afecta a la integridad de los OC del ACB BSA, aplicando criterios de prioridad y selectividad basados en las calificaciones baja, media y alta que arroja la PCA.
- Un problema formulado como una situación negativa que debe ser transformada.
- Las fuentes de presión o amenazas son las causas del problema y las presiones son los efectos.

Figura 3. Esquema de árbol de problemas relación causa-efecto



3.1.2 Identificación de los problemas

Como se dijo anteriormente el ejercicio retomó el análisis de amenazas críticas identificadas sobre los OC (Tabla 23) y a partir de esta información se construyó la matriz del árbol de problemas (Tabla 24, Figura 4).

3.1.3 Identificación de objetivos

Después de realizar el análisis de problemas, se hizo un análisis de objetivos lo cual permite describir el escenario que se presentaría si los problemas fueran resueltos; es decir, si las situaciones identificadas se convirtieran en condiciones positivas.

A través de este ejercicio, se identificaron las relaciones tipo medio – fin entre objetivos, las cuales se representaron en un Árbol del Objetivos (Tabla 25, Figura 5).

Para realizar un análisis de objetivos deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Los estados negativos que muestra el “árbol de problemas” se convierten en estados positivos que hipotéticamente se alcanzarán una vez concluido el Plan de Acción.
- Todos los estados positivos son objetivos y la jerarquía de los medios y los fines se visualiza en el diagrama de objetivos.

Tabla 24. *Árbol de problemas construido como insumo con las amenazas críticas identificadas en el proceso de PCA como insumo al ejercicio de definición de las causas y los escenarios futuros*

Árbol de Problemas (Situación En Negativo)				
Problema	Causas directas	Causas indirectas	Efectos directos	Efectos indirectos
Pérdida de biodiversidad y disminución de servicios ecosistémicos en el ACB BSA	Expansión urbana	Apatía de la comunidad para trabajar asociativamente, falta de cohesión social permanente	Pérdida de la biodiversidad e incremento en la demanda de los servicios ecosistémicos	Débil gobernanza que dificulta la organización y gestión para conservación y uso sostenible del territorio
	Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico con afectaciones sobre el caudal y/o por contaminación	Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, epifitas, maderas, entre otros)	Agotamiento del recurso hídrico y su calidad con efectos sobre la biodiversidad y conflictos por el uso	Pérdida de cobertura vegetal y erosión del suelo
	Expansión agropecuaria	Turismo sin adecuada planificación e insostenible ambientalmente	Incremento de la demanda del recurso hídrico, y pérdida de biodiversidad	Degradación de los ecosistemas por contaminación del entorno (ruido, luz, residuos)
	Cambio climático y variabilidad climática	Cambio vocacional del suelo	Cambio en las dinámicas biológicas y ecológicas de las especies, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	Degradación del suelo y conflictos por uso
	Ocupación de las franjas forestales de protección por expansión urbana y agropecuaria	Fauna doméstica sin control	Fragmentación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad	Disminución de las poblaciones de las comunidades de aves y mamíferos pequeños
	Inadecuado manejo de sistemas productivos y dependencia de agroquímicos	Pérdida de identidad campesina	Contaminación y pérdida de biodiversidad	Pérdida de autonomía económica y la custodia alimentaria

Árbol de Problemas (Situación En Negativo)				
Problema	Causas directas	Causas indirectas	Efectos directos	Efectos indirectos
		Infraestructura vial y redes eléctricas sin diseños y adecuaciones que faciliten el paso de fauna		Efecto barrera genera aislamiento de las poblaciones, altera la biología de las especies y pérdida de funcionalidad ecológica
		Captura y tráfico ilegal		Disminución de las poblaciones de flora y fauna asociada
		Quitridiomicosis		Disminución de las poblaciones de algunas especies de anfibios como la rana Duende de Ruizi (<i>Strabomantis ruizi</i>)

Tabla 25. Árbol de objetivos construido a partir de los problemas identificados mediante la herramienta de planificación PCA

ARBOL DE OBJETIVOS (SITUACION EN POSITIVO)				
Objetivo Central	Medios Directos	Medios Indirectos	Fines Directos	Fines Indirectos
Mejorar la conectividad en el paisaje y la integridad ecológica de los OC a través del ejercicio y fortalecimiento de la gobernanza de ACB BSA	Promover y consolidar estrategias municipales (SIMAP's) y complementarias de conservación que contribuyan a la conservación los OC a través de diferentes mecanismos de conservación privada, HMP, construcción con criterios de	Empoderamiento de los cuatro grupos focales en mecanismos de participación ciudadana, formulación y gestión de proyectos, modelos asociativos e innovación	Incrementar las áreas de protección en el ACB BSA de carácter privado, y la disminución de impactos ambientales por el urbanismo, que mejore la conectividad en el paisaje y la conservación de las especies detonantes	Comunidades fortalecidas que toman decisiones, gestionan y desarrollan acciones integrales de conservación articuladas con las instituciones públicas y privadas

ARBOL DE OBJETIVOS (SITUACION EN POSITIVO)

Objetivo Central	Medios Directos	Medios Indirectos	Fines Directos	Fines Indirectos
	sostenibilidad ambiental y mitigación de impactos ambientales			
	Implementar tecnologías eficientes en el uso, manejo, conducción y tratamiento del agua para consumo humano, sistemas productivos y sistemas de saneamiento básico	Mejorar capacidades de los actores en normatividad ambiental	Garantizar la oferta y calidad del agua para consumo humano, sistemas productivos sin detrimento de las interrelaciones bióticas y ecológicas en el territorio	Comunidades que ejercen control social en la gestión ambiental del territorio
	Fortalecer las capacidades comunitarias en la planificación predial, sistemas productivos sostenibles eficientes y competitivos, y en educación ambiental por la conservación del agua	Planificar y desarrollar un programa de turismo de naturaleza con criterios de regulación y concertación con los actores comunitarios organizados	Mejorar la competitividad de los productores con modelos productivos sostenibles, eficientes e innovadores y el desarrollo de sellos verdes, que contribuyan a la conservación de la biodiversidad y especies detonadoras	Mejorar los diversos planes turísticos, regulados, acordes a la oferta natural y que contribuyan con la conservación de los OC
	Desarrollar medidas de adaptación y mitigación basada en ecosistemas que garanticen la resiliencia socioecológica con participación de todos los actores	Implementar la planificación predial de acuerdo con la vocación del suelo	Garantizar la resiliencia del socioecosistema ACB BSA	Disminuir las áreas en conflicto por uso de suelo
	Promover los acuerdos voluntarios con incentivos para la conservación	Desarrollar campañas de sensibilización sobre tenencia responsable de mascotas y el código nacional de policía y	Incrementar la cobertura vegetal y la conectividad a través de proyectos de mercados voluntarios de carbono bajo diferentes	Disminuir los eventos por ataques por mascotas y el riesgo de transmisión de enfermedades sobre

ARBOL DE OBJETIVOS (SITUACION EN POSITIVO)

Objetivo Central	Medios Directos	Medios Indirectos	Fines Directos	Fines Indirectos
		convivencia para vivir en paz	opciones de compensación	la fauna silvestre
	Implementar la reconversión de los sistemas productivos a modelos sostenibles competitivos y buenas prácticas productivas	Recuperar la economía campesina que garantice la custodia alimentaria centrados en los modelos sostenibles que contribuya a la preservación de los OC.	Reducir la presión sobre los ecosistemas a través del uso eficiente y sostenible de los recursos en el territorio	Comunidades con identidad campesina y calidad de vida contribuyendo a la gestión integral ambiental del su territorio
	Desarrollar conocimiento a través del monitoreo de los OC, captura de carbono en implementación de estrategias de conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad	Gestionar con las administraciones municipales, autoridades ambientales y las empresas de servicios de energía eléctrica la normativa e implementación de infraestructura para facilitar la movilidad de la fauna silvestre y disminuir su mortalidad	Construir línea base y hacer monitoreo de OC y evaluar la efectividad de la implementación de la planificación	Reducir la pérdida de fauna silvestre, mediante acciones que faciliten su tránsito efectivo y permanente
	Desarrollar una estrategia de conectividad el ACB BSA con el PNN Farallones de Cali como una estrategia para mejorar la viabilidad e integridad ecológica de los OC	Desarrollar campañas permanentes de sensibilización y control en el tráfico ilegal de fauna y flora	Mejorar la integridad ecológica del ACB BSA	Disminuir las extracción y tráfico ilegal de especies de flora y fauna y especies detonantes

ARBOL DE OBJETIVOS (SITUACION EN POSITIVO)				
Objetivo Central	Medios Directos	Medios Indirectos	Fines Directos	Fines Indirectos
		Evaluar la presencia de quitridiomycosis en anfibios e implementar medidas de manejo para evitar su propagación		Reducir la amenaza de la población de los anfibios y la especie detonante.

Figura 4. Esquema de árbol de problemas relación causa-efecto, construido como insumo con las amenazas críticas identificadas en el proceso de PCA

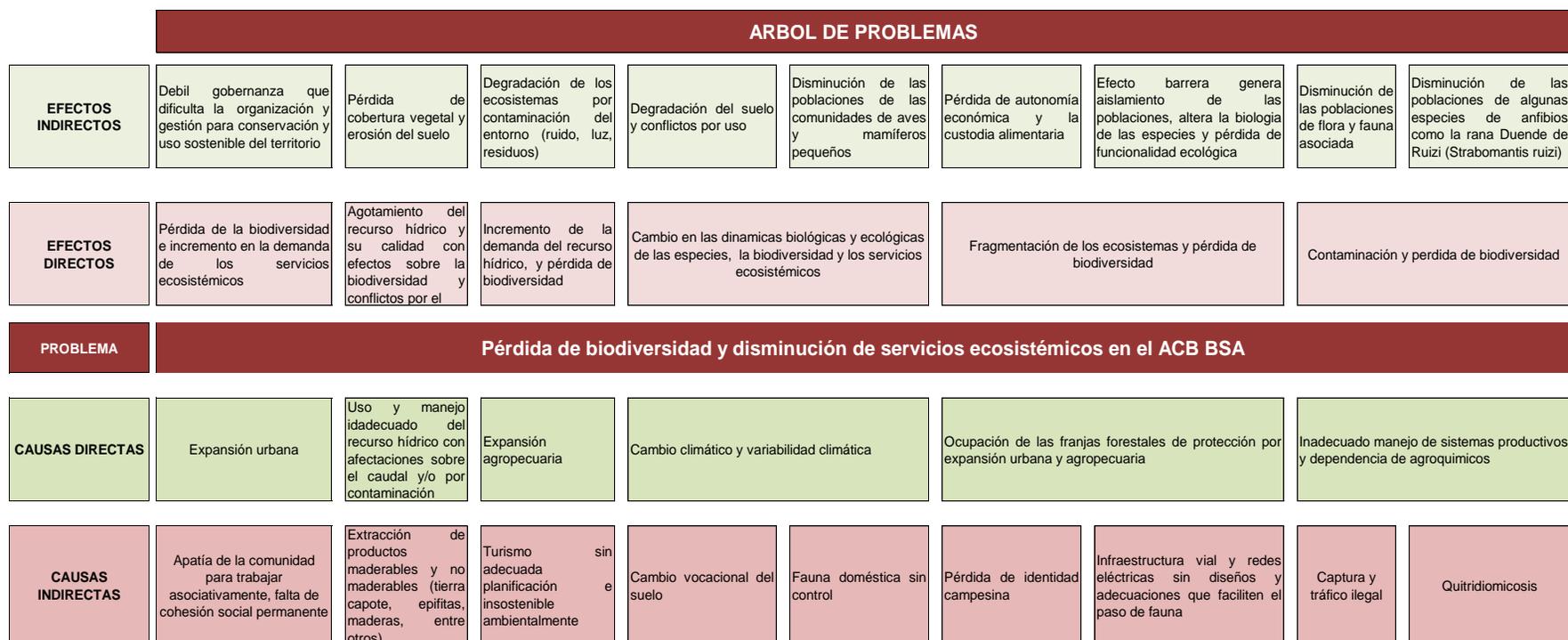


Figura 5. Esquema de árbol de construido a partir de los problemas identificados mediante la herramienta de planificación PCA

OBJETIVO CENTRAL									
Mejorar la conectividad en el paisaje y la integridad ecológica de los OC a través del ejercicio y fortalecimiento de la gobernanza de ACB BSA									
MEDIOS DIRECTOS	Promover y consolidar estrategias municipales (SIMAP's) y complementarias de conservación que contribuyan a la conservación los OC a través de RNSC, HMP, construcción con criterios de sostenibilidad ambiental y mitigación de impactos ambientales		Fortalecer las capacidades comunitarias en la planificación predial, sistemas productivos sostenibles eficientes y competitivos, y en educación ambiental por la conservación del agua	Desarrollar medidas de adaptación y mitigación basada en ecosistemas que garanticen la resiliencia socioecológica con participación de todos los actores	Desarrollar medidas de adaptación y mitigación basada en ecosistemas que garanticen la resiliencia socioecológica con participación de todos los actores	Promover los acuerdos voluntarios con incentivos para la conservación	Implementar la reconversión de los sistemas productivos a modelos sostenibles competitivos y buenas prácticas productivas	Desarrollar conocimiento a través del monitoreo de los OC, captura de carbono en implementación de estrategias de conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad	Desarrollar una estrategia de conectividad el ACB BSA con el PNN Farallones de Cali como una estrategia para mejorar la viabilidad e integridad ecológica de los OC
	Empoderamiento de los cuatro grupos focales en mecanismos de participación ciudadana, formulación y gestión de proyectos, modelos asociativos e innovación		Mejorar capacidades de los actores en normatividad ambiental	Planificar y desarrollar un programa de turismo de naturaleza con criterios de regulación y concertación con los actores comunitarios organizados	Implementar la planificación predial de acuerdo con la vocación del suelo	Desarrollar campañas de sensibilización sobre tenencia responsable de mascotas y el código nacional de policía y convivencia para vivir en paz	Recuperar la economía campesina que garantice la custodia alimentaria centrados en los modelos sostenibles que contribuya a la preservación de los OC.	Gestionar con las administraciones municipales, autoridades ambientales y las empresas de servicios de energía eléctrica la normativa e implementación de infraestructura para facilitar la movilidad de la fauna silvestre y disminuir su mortalidad	Desarrollar campañas permanentes de sensibilización y control en el tráfico ilegal de fauna y flora
MEDIOS INDIRECTOS									

3.1.4 Formulación de Programas

A partir del análisis de objetivos, se identificaron las alternativas que, si son ejecutadas, podrían contribuir a promover el cambio de la situación actual a la situación futura deseada.

El análisis de alternativas se aplica para identificar las líneas gruesas de acción que se convierten en Programas (alternativas) más apropiadas. Para la definición de Programas se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Estudiar los distintos medios anotados en el árbol de objetivos; partiendo del supuesto que si se consiguen los medios ubicados en el nivel más inferior en el árbol de problemas; se eliminan las causas más profundas del problema.
- Analizar la viabilidad de realizar cada alternativa; su posible materialización
- Definir nivel de incidencia de cada acción en la solución del problema y con base en esta estimación se podrán priorizar las acciones de mayor incidencia.
- Establecer si las distintas acciones son complementarias o sustitutas

Los programas son las líneas gruesas que agrupan el conjunto de proyectos que se deben **implementar** en el plan de acción para mitigar las amenazas a los OC y contribuir al cumplimiento de los objetivos de conservación del ACB BSA. En la Figura 6 se presentan los los **programas** identificados para el ACB BSA.

Figura 6. Interacción entre programas y sus alcances para desarrollar una propuesta de proyectos para el cumplimiento de la visión del plan estratégico

Programas	Objetivos
1. Estrategias de Conservación y Restauración de la biodiversidad	Promover y consolidar estrategias municipales (SIMAP's) y complementarias de conservación que contribuyan a la conservación los OC a través de diferentes mecanismos de conservación privada, HMP, construcción con criterios de sostenibilidad ambiental y mitigación de impactos ambientales
	Implementar la planificación predial de acuerdo con la vocación del suelo
	Desarrollar una estrategia de conectividad el ACB BSA con el PNN Farallones de Cali como una estrategia para mejorar la viabilidad e integridad ecológica de los objetos de conservación
2. Uso y Manejo sostenible de la biodiversidad con sus SE	Desarrollar medidas de adaptación y mitigación basada en ecosistemas que garanticen la resiliencia sociológica con participación de todos los actores
	Implementar la reconversión de los sistemas productivos a modelos sostenibles competitivos y buenas prácticas productivas
	Implementar tecnologías eficientes en el uso, manejo, conducción y tratamiento del agua para consumo humano, sistemas productivos y sistemas de saneamiento
	Planificar y desarrollar un programa de turismo de naturaleza con criterios de regulación y concertación con los actores comunitarios organizados
3. Conocimiento e investigación	Desarrollar conocimiento a través del monitoreo de los OC, captura de carbono en implementación de estrategias de conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad
	Evaluar la presencia de quitridiomycosis en anfibios e implementar medidas de manejo para evitar su propagación
4. Empoderamiento	Empoderamiento de los cuatro grupos focales en mecanismos de participación ciudadana, formulación y gestión de proyectos, modelos asociativos e innovación
	Mejorar capacidades de los actores en normatividad ambiental
	Desarrollar campañas permanentes de sensibilización y control en el tráfico ilegal de fauna y flora
	Recuperar la economía campesina que garantice la custodia alimentaria centrados en los modelos sostenibles que contribuya a la preservación de los OC.
	Desarrollar campañas de sensibilización sobre tenencia responsable de mascotas y el código nacional de policía y convivencia para vivir en paz
	Fortalecer las capacidades comunitarias en la planificación predial, sistemas productivos sostenibles eficientes y competitivos, y en educación ambiental por la conservación del agua.

Programas	Objetivos
	Gestionar con las administraciones municipales, autoridades ambientales y las empresas de servicios de energía eléctrica la normativa e implementación de infraestructura para facilitar la movilidad de la fauna silvestre y disminuir su mortalidad
5. Co-Gestión articulada y compartida	Promover los acuerdos voluntarios con incentivos para la conservación

3.2 Formulación de Proyectos

Los proyectos responden a la forma de operar los Programas definidos; son el paso a paso para alcanzar los objetivos que se trazaron en el análisis de objetivos y de las alternativas a implementar para alcanzar la situación deseada dentro del Área Protegida.

Los proyectos se formularon en una matriz de una entrada y de forma resumida, los aspectos más importantes del proyecto, en la lógica de tipo horizontal, que aporta la información acerca de cómo se desarrollará cada uno de los objetivos y actividades propuestas, como se medirán las respuestas, cuales son las metas y el presupuesto requerido (Tabla 26).

Tabla 26. Estructura de la matriz para la estructuración de los proyectos

Programa:			
Proyecto 1:			
Objetivo General:			
Objetivos Específicos			
Responsables		Periodo de Ejecución	
Actividades	Indicador de Producto	Meta	Costo (\$ pesos)
Costo Total Proyecto			
Tiempo De Ejecución			

3.2.1 Banco de Proyectos para el ACB BSA

El Área de Conservación de Biodiversidad Bosque de San Antonio, está siendo co-gestionada por los grupos focales comunitarios en cada municipio y un grupo de organizaciones sin ánimo de lucro de carácter privado que vienen desarrollando acciones de conservación y la consecución de recursos internacionales. Estos últimos han conformado una “Mesa Técnica”, que tiene como fin, realizar una función articuladora y facilitadora en la formulación y gestión de proyectos para el ACB-BSA. Estas organizaciones son:

- ECOVIVERO
- CORPORACIÓN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL BIODIVERSA
- CORFOPAL
- SENSE
- ECOTONOS
- ASOCIACIÓN RIO CALI
- FUNDACIÓN AGRÍCOLA HIMALAYA
- DAPAVIVA
- MAESTROS DEL AGUA
- URBACAM

Estas organizaciones fueron propositivas en la temáticas de los proyectos que darían alcance a los objetivos propuestos para cada uno de los cinco (5) programas; algunos proyectos ya fueron presentados al Fondo para la Protección de Ecosistemas Críticos y en etapa de pre aprobación; otro está en desarrollo como es: “Evaluación del Nivel de Resiliencia del ACB BSA /Km18; por la organización SENSE, con apoyo del IPSI, The International Partnership for the Satoyama Initiative, quienes promueven la colaboración en la conservación y restauración de entornos naturales sostenibles con influencia humana (paisajes de producción socio-ecológica y paisajes marinos: SEPLS) a través de un reconocimiento mundial más amplio de su valor.. Estos proyectos fueron socializados ante las entidades públicas, privadas, y grupos focales comunitarios

A continuación de enuncian los proyectos propuestos para cada Programa.

Programa 1: Estrategias de Conservación y Restauración de la biodiversidad	
1	Apoyo a la estructuración del Sistema Municipal de Áreas Protegidas -SIMAP- y estrategias complementarias de conservación para los municipios de: La Cumbre y Dagua
2	Conservación en predios privados para conectividad y sostenibilidad del ACB BSA /Km 18 Col 7: RNSC y Consolidación de Red de Viveros
3	Implementar un corredor de conservación entre el ACB BSA y el PNN Farallones de Cali
4	Gestión para la ampliación del polígono del ACB BSA
5	Implementación de Herramientas del manejo del paisaje en predios privados
6	Restauración de coberturas y áreas con suelo degradado

Programa 2: Uso y Manejo Sostenible de la Biodiversidad con sus Servicios Ecosistémicos	
7	Reconversión de sistemas productivos: Establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos SSPi multiestratos e Implementación de Buenas Prácticas Ambientales (BPA) para la Gestión Integral Ambiental del ACB BSA
8	Proyectos asociativos para la recuperación, fortalecimiento y sostenibilidad de sistemas productivos sostenibles, orientados a la mejora alimentaria
9	Fortalecimiento de acueductos veredales: Capacitación, adecuación tecnológica, restauración ecológica
10	Cinco modelos productivos de negocios verdes

Programa 3: Conocimiento e Investigación	
11	Análisis de coberturas a escala fina 1:10.000 con Corin Land Cover del ACB BSA
12	Inventario Florístico del ACB BSA (Actividad: Curaduría y publicación de la flora del bosque nublado del predio ZINGARA y áreas aledañas (100 Ha), como estrategia divulgativa para la contribución del conocimiento de la flora del polígono)
13	Conservación del <i>Aotus lemurinus</i> : Monitoreo Participativo de la densidad poblacional en el ACB BSA

Programa 3: Conocimiento e Investigación	
14	Conocimiento, Preservación y Monitoreo de las poblaciones de <i>Cholochrysa nitidissima</i> y <i>Setohphaga cerulea</i> .en el polígono ACB-BSA
15	Conocimiento, Preservación y Monitoreo de las poblaciones de aves insectívoras de sotobosque y frugívoras en el polígono ACB-BSA
16	Plan sistemático de monitoreo del estado de las poblaciones de la comunidad de anfibios diseñado e implementado
17	Generación de un plan de acción de la rana <i>Strabomantis ruizi</i> (caracterización e implementación monitoreo)
18	Observatorio Piloto de resiliencia territorial para la cuenca Bitaco

Programa 4: Empoderamiento	
19	Fortalecimiento organizativo y participativo de actores comunitarios en el ACB BSA
20	Formación y capacitación en Negocios verdes, bajo modelos asociativos, para actores comunitarios en el ACB BSA (ECOTONOS - ECOVIVERO)
21	Diplomado en actualización en normatividad ambiental con enfoque a tomadores de decisión y actores comunitarios en el ACB BSA
22	Educación para el Desarrollo de Competencias en Cultura Ambiental: Maestros del Agua
23	Sensibilización institucional y formulación de lineamientos para la conservación del <i>Aotus lemurinus</i>
24	Diseño de una estrategia de comunicación y campañas de sensibilización en temas de: Tenencia responsable de mascotas; Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas Ambientales, Tráfico de Fauna y Flora, contaminación Lumínica
25	Diseño e implementación de una estrategia de comunicación para el fortalecimiento de la gobernanza

Programa 5: Co-Gestión articulada y compartida	
26	Implementación de incentivos a la conservación a través de acuerdos voluntarios, en áreas priorizadas del ACB BSA.
27	Gestión Administrativa para promover y consolidar la Alianza del ACB BSA

IV. PLAN DE MONITOREO

Uno de los fines del proceso de planificación del ACB BSA es medir los esfuerzos que se hagan en conservación de la biodiversidad, y para ello es necesario desarrollar el plan de monitoreo; partiendo de los análisis de viabilidad de los objetos de conservación –OC- y de las amenazas críticas identificadas; como también del cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados. Hay que tener muy clara cuál es la información que debemos recopilar y cuáles son las fuentes para seleccionar muy bien los indicadores que nos sirvan para medir la efectividad.

“Un indicador es una unidad de información que se mide en el tiempo y en el espacio y que documenta el cambio de una condición específica” (Herrera y Corrales 2004).

“Cada indicador debe cumplir con los siguientes criterios (Herrera y Corrales 2004; Rossi, Lipsey y Freeman 2004):

Ser medible: se lo puede registrar y analizar cuantitativa o cualitativamente.

Ser preciso: es definido y comprendido de la misma manera por diferentes personas.

Ser consistente: no cambia con el paso del tiempo, de tal forma que siempre mide el mismo fenómeno.

Ser sensible: cambia proporcionalmente en respuesta a los cambios reales en la condición o concepto que mide”

Los indicadores que se definieron para evaluar el proceso de planificación estratégica tienen dos enfoques. El primer enfoque consiste en el esfuerzo de monitorear los atributos clave de los OC y el segundo enfoque en el esfuerzo de monitorear algunas de las amenazas identificadas.

Los indicadores a evaluar se clasificaran en tres tipos: de estado – presión – respuesta (Ortiz N., Betancourth J.C., Bernal N.R. y López M.O. 2004).

Indicador de estado: Miden las condiciones o la situación en que se encuentra el OC y permite hacer un seguimiento a los cambios que se van presentando en su

estado, por causa de las presiones ejercidas sobre ellos y de las acciones que se aplicarían para contrarrestar los efectos de las presiones.

Indicador de presión: Corresponden a las amenazas críticas asociadas a las situaciones ambientales.

Indicadores de resultado: Miden las acciones y medidas de gestión realizados para lograr los escenarios deseados de conservación, conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad

Los indicadores propuestos para monitorear los atributos claves de los OC, definidos en el proceso de planificación y en el análisis de viabilidad se enuncian en la Tabla 27.

Tabla 27. Indicadores propuestos para monitorear los atributos claves de los objetos de conservación – OC-

Objetos de Conservación	Atributo Clave	Batería de Indicadores para el Monitoreo del ACB BSA	Clasificación /Fuente
Coberturas de Bosque Natural de los Ecosistemas Presentes en el Polígono ACB BSA	Conexiones físicas existentes entre los fragmentos de bosque denso natural en el ACB BSA.	Variación porcentual de la conectividad entre fragmentos del bosque denso natural en el ACB BSA	Indicador de estado que se medirá con recursos gestionados a partir del monitoreo de proyectos de implementación de acciones
	Composición y estructura de las coberturas de bosque por ecosistema en el polígono del ACB BSA	Índice de Valor de Importancia (IVI), índices de diversidad y modelo del “palo quebrado”	Indicador de estado que se evaluará con la gestión y participación de las ONG’s y Universidades
	Cobertura vegetal natural de los ecosistemas presentes en el área de estudio.	Variación porcentual en hectáreas con cobertura vegetal en diferentes estados de sucesión ecológica	Indicador de resultado que puede ser reportado por la CVC ,
Sistema Funcional Hídrico	Calidad fisicoquímica del agua basado en las siguientes variables: OD, SST, DBO5, CE, PH, Turbiedad, Fósforo total, Nitrógeno total	Índice de calidad del agua de corrientes superficiales ICA	Este indicador de estado – presión. Lo evalúa la CVC en puntos definidos para las cuencas en jurisdicción del área del polígono desde el 2005. Sin embargo sería importante poder realizar el monitoreo en áreas de intervención para lo cual se deberá gestionar su medición
	Presencia y ausencia de macroinvertebrados hasta nivel de familia, como bioindicadores de calidad de agua.	Índice biótico BMWP/Col (Roldan, 2003). Basado en la clasificación de macroinvertebrados acuáticos	Este indicador de estado, debe evaluarse y monitorearse en los puntos de intervención de los proyectos y en este caso se podría considerar como un indicador de respuesta a una

Objetos de Conservación	Atributo Clave	Batería de Indicadores para el Monitoreo del ACB BSA	Clasificación /Fuente
			<p>acción determinada. Este bioindicador puede implementarse con participación de la comunidad y de las universidades que hagan parte de la alianza. En este tipo de grupos (macroinvertebrados) la Universidad del Valle tiene mucha fortaleza</p>
	Eficiencia en el uso del recurso hídrico para evaluar la relación oferta y demanda	Relación porcentual de la demanda con relación a la oferta hídrica disponible – IUA.	Este índice de presión es actualmente medido por la CVC , como índice integral del uso del agua (agua), para lo cual ha delimitado la cuenca en dos áreas, cuenca alta y cuenca baja; los reportes de este indicador son claros para la cuenca Arroyohondo, Yumbo y Bitaco, pero no lo es para la cuenca Aguacatal, habría que gestionar la necesidad con las autoridades ambientales CVC y DAGMA para tener una línea base para los proyectos a implementar en su jurisdicción. Por otra parte tener un mayor alcance en el monitoreo de indicadores del proyecto Acuerdos Recíprocos por el Agua –ARA- que se implementa en BITACO.
Sistema Funcional Edáfico	Área con conflicto de uso del suelo	Variación Porcentual en hectáreas del área del polígono con conflicto por uso del suelo.	Indicador de presión, que es medido por la CVC y reportado como la medición de una situación ambiental referida al aprovechamiento del suelo y los efectos adversos sobre la sociedad y los ecosistemas
	Áreas erosionadas	Variación porcentual de la suma de las área afectadas con erosión clasificadas como moderada, severa y muy severa	Indicador de presión, que es medido por la CVC y reportado como la medición de una situación ambiental referida al aprovechamiento del suelo y los efectos adversos sobre la sociedad y los ecosistemas

Objetos de Conservación	Atributo Clave	Batería de Indicadores para el Monitoreo del ACB BSA	Clasificación /Fuente
Comunidad de Aves de los Gremios Insectívoros de sotobosque y Frugívoros	Composición de los gremios Insectívoros de sotobosque y frugívoros	Riqueza de especies por gremio y en cada ecosistema	Este es un indicador de estado que pretende determinar la condición actual de la biodiversidad para la comunidad de aves específicamente para estos gremios; que a su vez a través de su monitoreo puede ser considerado en un caso determinado como un indicador de respuesta para cuando se implementen acciones y esto pueda indicarnos el alcance del escenario apuesta. Este es un indicador de estado que pretende determinar la condición actual de la biodiversidad para la comunidad de aves específicamente para estos gremios; que a su vez a través de su monitoreo puede ser considerado en un caso determinado como un indicador de respuesta para cuando se implementen acciones y esto pueda indicarnos el alcance del escenario apuesta.
	Densidad de poblaciones	Abundancia (número de individuos por unidad de área) para el gremio insectívoros de sotobosque en los puntos de muestreo definidos dentro del polígono del ACB BSA	
Comunidad de Anfibios	Conectividad entre fragmentos de bosques naturales	Detectabilidad de especies de anfibios	Indicador de estado que deberá medirse con el apoyo de las universidades y los profesores expertos en estos grupos, y con la gestión de recursos internacionales con interés en la conservación de especies de esta comunidad. El monitoreo sistemático podrá recategorizarlo como un indicador de respuesta a las acciones implementadas por proyectos. Este indicador también es de interés para la CVC pues cuentan con un plan de manejo para especies amenazadas
	Tamaño y dinámica poblacional	Porcentaje (%) de presencia de especies/ha en los hábitats disponibles	
	Tamaño o extensión de comunidades y ecosistemas típicos	Número de individuos en estado reproductivo por Km2 por ecosistema (Densidad).	
		Riqueza de Especies	
Tangara multicolor (<i>Chlorochrysa nitidissima</i>)	Conectividad entre fragmentos de bosque natural	Porcentaje (%) de parches de bosque ocupado	Indicador de estado que deberá medirse con el apoyo de las organizaciones expertas en aves, proyectos de investigación promovidas por las universidades. Su monitoreo sistemático y sobre áreas donde se implementen acciones que contribuyan al escenario apuesta, recategorizaría el indicador como de respuesta. Adicionalmente este indicador
	Estructura de la población	Abundancia relativa	

Objetos de Conservación	Atributo Clave	Batería de Indicadores para el Monitoreo del ACB BSA	Clasificación /Fuente
			es de interés para la CVC pues es el proyecto ARA en la cuenca BITACO, donde esta ave es la especie emblemática de la campaña
La Marteja (<i>Aoutus lemurus</i>)	Conectividad de hábitats disponibles	Presencia de la Marteja a lo largo del área propuesta	Indicador de estado que ya tiene un estudio de avance en la RFN Cerro Dapa Carisucio y que debe replicarse en todo el polígono, como estrategia para medir las acciones que contribuyan a la viabilidad de la especie en el ACB BSA. Debe gestionarse los recursos para su monitoreo el cual debe ser con participación comunitaria
	Estructura de la población	Tamaño de grupos	

Los indicadores propuestos para monitorear algunas de las amenazas identificadas en el análisis de presión y fuentes de presión se enuncian en

Tabla 28. Indicadores propuestos para monitorear las amenazas Críticas a los objetos de conservación – OC-

Amenazas	Componentes	Batería de Indicadores el Monitoreo del ACB BSA	Fuente
Extracción de productos maderables y no maderables (tierra capote, orquídeas, bromelias, entre otros)	Flora y fauna decomisada	Flora: Metros cúbicos decomisados /especie Número de decomisos/ especie Unidades decomisadas/especies Fauna: Número de individuos/ especie Número de individuos/clase taxonómica Número de especies/con reporte de decomisos	CVC
Expansión urbana	Índice calculado por Cuencas: Yumbo, Arroyohondo, Cali y Dagua. Desarrollo territorial acorde con sus limitaciones y potencialidades.	Tasa de deforestación por cuencas	CVC
Expansión agropecuaria		Ocupación del territorio	
Cambio vocacional del suelo		Usos y actividades	
Ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas			
Infraestructura vial y de redes eléctricas que impiden el paso de la fauna	Para hacer monitoreo de los incidentes por atropellamiento de fauna se requiere bajar un aplicación al celular que se llama -Red Colombiana de Seguimiento de Fauna Atropellada -RECOSFA, y	Número de incidentes por atropellamiento, electrocución y colisión en redes reportados Número de incidentes por atropellamiento reportados/especie	Comunidad, ONG's locales

Amenazas	Componentes	Batería de Indicadores el Monitoreo del ACB BSA	Fuente
	promover con la comunidad su apoyo para bajar y alimentar con información real la base de datos.		
Cambio climático y variabilidad climática	Seguimiento a las variables climáticas estimados por el modelo climático global reducido CCSM4 teniendo en cuenta las emisiones de gases de invernadero mínimas (RCP 26) en dos periodos de estudio: 2050 y 2070.	Temperatura (°C) anual mínima y máxima	CVC/IDEAM/Worldclim
		Precipitación anual (mm)	CVC/IDEAM/Worldclim
		Número de eventos climáticos extremos	CVC/IDEAM/Worldclim

4.1 Hojas Metodológicas para el Sistema de Indicadores de los Objetos de Conservación y para el Sistema de Indicadores de las Amenazas Críticas a los objetos de conservación – OC-

A continuación se presenta para cada uno de los OC propuestos. Las fichas técnicas de cada uno de los Indicadores que hicieron parte de la primera evaluación sobre viabilidad e integridad ecológica de Iso OC. Muchas de las fichas que aquí se muestran tienen como fuente la batería de indicadores ambientales Clasificados por Temáticas Ambientales que ha desarrollado el IDEAM, y que son suministrados por cada una de las autoridades ambientales

4.1.1 Variación Porcentual de la Conectividad entre Fragmentos de Bosque

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Coberturas de bosque natural de los ecosistemas presentes en el polígono ACB BSA					
Nombre	Variación porcentual de la conectividad entre fragmentos de bosque					
Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
	X					
	Cual:			Comentario: Aunque en un año es poco el avance que		

						se debe observar, de todas maneras sirve para medir los cambios de cobertura existentes entre los fragmentos de bosque natural.
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información primaria a levantar según las áreas a conectar dentro del área del polígono. Cartografía base aportada por la fundación ECOTONOS.					
Descripción General del Indicador						
Definición	La variación porcentual se utiliza para describir la relación entre un valor pasado y uno presente.					
Marco conceptual	La evaluación del estado de conservación del ACB BSA implica una aproximación al conocimiento de la estructura y funcionalidad de sus coberturas naturales utilizando el análisis de la capa de Coberturas de Uso del Suelo. Esta información está representada por distintas unidades espaciales que sintetizan las características fisionómicas y ambientales de la vegetación, afloramientos rocosos, cuerpos de agua y las transformaciones antrópicas presentes sobre porciones específicas de la superficie terrestre. El análisis se fundamenta en los criterios metodológicos de la ecología del paisaje, donde se propone el cálculo de un conjunto de indicadores de estado para los atributos ecológicos principales: heterogeneidad, configuración espacial y continuidad, tendiendo como base las coberturas de uso del suelo. Para ello, se sugiere el empleo del software de dominio público Fragstats. Con esto se obtiene la información sobre el índice de conectividad y posteriormente se obtiene la variación porcentual de dicha conectividad teniendo en cuenta un punto inicial de la toma de la medida y las consecuentes mediciones con base en lo propuesto en el monitoreo.					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	De manera específica, la variación porcentual representa la diferencia entre un valor pasado y uno presente en términos de un porcentaje del valor pasado. Generalmente se puede calcular la variación porcentual con la fórmula $((V2-V1)/V1) \times 100$ en la que V1 representa el valor pasado o inicial y V2 representa el valor presente o final. El resultado final se expresa como un porcentaje.					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
	X					
	Cual:					

Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular		3 Difícil	X
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información		2. Registro secundario de información			
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		
	1.2. Registro en campo			2.2. Estimaciones indirectas		
	1.3. Teledetección		X	3. Otro		
	1.4. Estación de monitoreo			Cual:		
Interpretación general	Cuando el índice alcanza valores cercanos a 0, indica que la conectividad es buena o es lo ideal que se puede esperar.					
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	Permite medir el cambio en el tiempo del grado de conectividad entre los mosaicos de coberturas vegetales (en distintos estados sucesionales) presentes en los ecosistemas encontrados dentro del polígono de estudio y el conjunto de las áreas protegidas vecinas, medido a manera de núcleo. El grado de conectividad puede ser evaluado, desde el grado de aislamiento/proximidad física a través del paisaje. La métrica que se utilizará será la distancia euclidiana del vecino más cercano (ENN).					
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.					
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.					
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.					
	Evaluación Mundial de los Recursos Forestales – FRA-FAO.					
Metas (objetivos)/ Estándares:	Evaluar el avance de la cobertura vegetal de bosque natural a través de procesos de conectividad con base en el atributo clave Contexto Paisajístico					
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Los altos costos de las imágenes de sensores remotos y de su procesamiento limitan que los datos que constituyen la fuente para el cálculo del indicador se generen con mayor frecuencia.					
	La baja disponibilidad de personal especializado para el procesamiento permanente de imágenes de sensores remotos y la actualización de la plataforma tecnológica constituyen limitantes en la oportunidad para calcular el indicador. El indicador no permite generar análisis a escalas muy detalladas, para lo cual se requeriría mayor precisión en la escala de trabajo.					

Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	El indicador no permite diferenciar por si solo los distintos tipos de estados succionales presentes en el procesos de conectividad estructural, por lo que hay que acompañarlo de una descripción cualitativa realizada por el profesional experto que está realizando el análisis o en su defecto deberá apoyarse por persona que conozca las dinámicas de la regeneración natural presentes en los procesos de conectividad inducidos en el paisaje.
Bibliografía	Adaptado de: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2011a) Hoja metodológica del indicador Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la tierra. Colombia 5Pp.
Fuente de los datos	
nombre	Proyecto Ecotonos: Análisis espacial para la prioridades de conservación. En proceso de aprobación por el CPEF
Institución responsable	FUNDACIÓN ECOTONOS

4.1.2 Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índices de Biodiversidad, y Modelo de Palo Quebrado

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Coberturas de bosque natural de los ecosistemas presentes en el polígono ACB BSA					
Nombre	Índice de Valor de Importancia (IVI) e índices de biodiversidad; la abundancia presenta un modelo de Palo Quebrado					
Unidad de medida	Datos de abundancia de individuos por especies halladas durante muestreos mediante parcelas y cinturones Gentry. Tipo de grafica de distribución abundancia de especies.					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Se debe hacer mediciones en un principio anuales con base en la intervención que se realice y posteriormente cada 2 años y luego cada 5.			Comentario: En aquellos lugares donde se haya realizado restauración a partir de pastizales, potreros o rastrojos bajos, se debe hacer cada año para determinar el cambio de uso de suelo y la aparición de especies de la sucesión vegetal. Cuando se haya establecido una fase secundaria, se plantea hacer el seguimiento cada 2 - 5 años para medir los cambios de la cobertura.		

Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)
				X	
Disponibilidad	Disponibilidad de la información primaria obtenida con base en la línea base y con base en la toma de datos obtenidos a través de este monitoreo.				
Descripción General del Indicador					
Definición	El índice asume que los límites de los nichos ecológicos de las especies se establecen al azar, lo que al ilustrarse en una gráfica puede entenderse como una vara (el espacio del nicho dentro de una comunidad) quebrada al azar y simultáneamente en "s" piezas. el modelo genera un estado equitativo. biológicamente, este modelo corresponde a una comunidad en la cual todas las especies colonizan simultáneamente y dividen el recurso único al azar.				
Marco conceptual	El modelo propuesto por MacArthur en 1957 (citado por Moreno, 2001) plantea las siguientes series: Modelo: <u>Serie geométrica</u> : Cada especie llega a intervalos de tiempo regulares y toma una fracción constante de los recursos restantes. <u>Serie Logarítmica</u> : igual que la serie geométrica. Además caracteriza muestras de comunidades pequeñas bajo estrés o pioneras. <u>Distribución Log-Normal</u> : Plantea la subdivisión jerárquica del nicho en la cual la probabilidad de dividirlo es independiente de la longitud del segmento, o una comunidad especializada en diferentes elementos del hábitat que se subdividen jerárquicamente. Caracteriza comunidades grandes o estables de equilibrio. <u>Vara quebrada</u> : plantea que un eje de recursos unidimensional se rompe simultáneamente, al azar o de forma secuencial y proporcional a la longitud del segmento es decir, los individuos de una muestra, se asignan al azar a las especies.				
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Para calcular tanto el IVI como el modelo de vara quebrada, se debe diseñar una fase de campo de muestreo basada en parcelas o cinturones Gentry las cuales se implementan en las coberturas donde se desee hacer el monitoreo; con estas parcelas, para el caso de sucesiones vegetales avanzadas, se censa todos los individuos leñosos con grosor (DAP) mayor a 2,5 cm y para el caso de arbustales o rastrojos bajos se censa todo lo que se encuentra en las parcelas teniendo en cuenta para ambos muestreos el número de individuos por especie hallado en la unidad de muestreo. Posteriormente se tabula lo hallado en campo y junto con los datos del área total muestreada, número de parcelas o transectos y número de individuos por especies, se obtiene los datos de cobertura relativa, frecuencia relativa y densidad relativa, los cuales se suman y se obtiene el Índice de valor de importancia para cada especie				

	<p>encontrada en la cobertura muestreada. Con los datos de abundancia de las especies encontradas se realiza la gráfica de las pendientes de las curvas de rango de abundancia; esto se realiza al sacar el logaritmo con base 10 a cada uno de los valores obtenidos de las abundancias relativas (# total de individuos de la spi / # total de individuos de toda la muestra) de las especies registradas durante el muestreo. Los valor obtenidos de este cálculo, se grafican y con base en el tipo de grafica se plantea la respectiva discusión. El modelo de vara quebrada se calcula con la siguiente formula:</p> $S(n) = \frac{S(S-1)}{N} (1 - n/N)$					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: primero cada dos años y posteriormente después de la 6 medición: Quinquenal.					
Facilidad de obtención	1. Fácil	X	2. Regular		3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		X
	1.2. Registro en campo		X	2.2. Estimaciones indirectas		
	1.3. Teledetección			3. Otro		
	1.4. Estación de monitoreo			Cual:		
Interpretación general	<p>El indicador del modelo de palo quebrado según el tipo de grafica (pendientes de las curvas de rango de abundancia) toma la interpretación de lo muy equitativo o no que puede ser una comunidad; es así como una gráfica tipo logarítmica representa una comunidad poco equitativa, mientras que la gráfica con tendencia de palo quebrado indica una comunidad más equitativa o en balance o lo que es lo mismo con una baja dominancia y alta diversidad, algo que se espera encontrar en los bosques o formaciones vegetales más conservadas.</p>					
Pertinencia del Indicador (Finalidad/ Propósito)	<p>La finalidad del indicador está basada en determinar qué tan diversa es una comunidad con base en una muestra obtenida o ingerida a partir de una metodología de campo. Dependiendo de lo representativo del muestreo realizado en las coberturas vegetales que se quieren evaluar (para esto se debe utilizar curva de acumulación de especies con todos sus estimadores de calidad de muestreo), se puede ingerir que tan diverso o no se encuentra la cobertura evaluada.</p>					
Convenios y acuerdos internacionales:	<p>Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en</p>					

	<p>peligro bajo distintos niveles de amenaza.</p> <p>El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno de los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.</p> <p>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.</p> <p>Evaluación Mundial de los Recursos Forestales – FRA-FAO.</p>
Metas (objetivos) / Estándares:	Evaluar el estado de conservación de las coberturas naturales bajo el atributo clave Condición a través del tiempo y con base en las intervenciones propuestas para las áreas priorizadas dentro del polígono ACB BSA.
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Ninguno conocido; aunque la falta de representatividad en el muestreo puede influir en una lectura errónea, al igual que la inclusión dentro de la muestra de especies foráneas que hacen parte de las coberturas muestreadas también pueden ingerir en resultado erróneos. Se plantea acompañar estas discusiones con observaciones cualitativas con base en lo observado en campo por el ojo del investigador.
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	Algo de esto se explicó en el apartado anterior.
Bibliografía	Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza (España): M&T – Manuales y Tesis SEA.
Institución responsable	por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo

4.1.3 Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (CSBN)

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Coberturas de bosque natural de los ecosistemas presentes en el polígono ACB BSA					
Nombre	Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (CSBN)					
Unidad de medida	Hectáreas (Has)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Cada 5 años			Comentario: Los cambios		

		en la superficie cubierta por bosque natural para un área del tamaño del polígono, se aprecia a una escala temporal mayor al año, es por eso que se propone Quinquenal dado que en esta escala de tiempo es apreciable el cambio de las coberturas vegetales.			
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)
				X	
Disponibilidad	Actualmente no existe disponibilidad del índice para el área del polígono; esta rara con la implementación del proyecto de monitoreo y el establecimiento de línea base.				
Descripción General del Indicador					
Definición	El cambio en la superficie cubierta por bosque natural (CSBN) es la diferencia entre las ganancias y las pérdidas de bosque natural en la unidad espacial de referencia del polígono (definido para la ecuación de cálculo como: j) entre los momentos de tiempo t1 y t2.				
Marco conceptual	<p>Los numerales 2 y 4 del artículo 2 del Decreto 1277 de 1994, por medio del cual se establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, determinan que en desarrollo de su objeto, el IDEAM genere y maneje información de temáticas relacionadas con este indicador (MMA, 1994).</p> <p>Los datos de cambio en la superficie de bosque natural se generan verificando la superficie de bosque natural en dos momentos de tiempo diferentes aplicando herramientas de operaciones entre mapas en formato Raster, que permiten identificar: i) la superficie de bosque natural que ha permanecido estable entre los dos momentos de tiempo evaluados, ii) la superficie de no bosque que ha permanecido estable, iii) la superficie cubierta de bosque natural en el momento 1 que pasó a estar cubierta por una cobertura distinta a la boscosa en el momento 2 (deforestación), y iv) la superficie que estando cubierta con un tipo de cobertura distinta a la de bosque natural en el momento 1, pasó a estar cubierta de bosque en el momento 2 (regeneración).</p>				
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Los datos de superficie cubierta por bosque natural se obtienen mediante la interpretación de imágenes de sensores remotos aplicables a estudios de mapeo de coberturas de la tierra. Para el análisis de la superficie de bosque natural se emplean principalmente				

	<p>imágenes LANDSAT (sensores TM y ETM+) con resolución espacial de 30 m (compatible con escala 1:100.000), complementada en algunos casos con otro tipo de imágenes ópticas y de RADAR de resolución media. Para el procesamiento se aplica una metodología semi-automatizada con ajustes a criterio del intérprete para la generación de los mapas de cobertura de bosque.</p> <p>Dicho indicador se calcula aplicando la siguiente fórmula:</p> $CSBN_{jt1\ 2} = SR_{jt1\ 2} - SD_{jt1\ 2}$ <p>Dónde:</p> <p>CSBN jt1 2: Es el cambio de la superficie cubierta por bosque natural que se ha presentado en la unidad espacial de referencia j entre los momentos de tiempo t1 y t2.</p> <p>SR jt1 2: Es la superficie de bosque que ha sido regenerada en la unidad espacial de referencia j entre los momentos de tiempo t1 y t2.</p> <p>SD jt1 2: Es la superficie deforestada en la unidad espacial de referencia j entre los momentos de tiempo t1 y t2.</p>					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Quinquenal					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular		3 Difícil	X
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta				2.1. Estimaciones directas	
	1.2. Registro en campo				2.2. Estimaciones indirectas	
	1.3. Teledetección			X	3. Otro	
	1.4. Estación de monitoreo				Cual:	
Interpretación general	El indicador toma valores negativos, positivos o cero. Los valores negativos del indicador señalan pérdidas netas de superficie de bosque natural; el valor nulo o igual a cero significa que la superficie cubierta por bosque natural no cambio y los valores positivos significan ganancias netas de superficie de bosque natural.					
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	Obtener información detallada, confiable y actualizada que permita identificar la extensión del cambio neto de la superficie cubierta por bosque natural. Esta información permitirá a los tomadores de decisiones, priorizar acciones de manejo en áreas donde las coberturas de bosque están disminuyendo en gran magnitud, así como emitir lineamientos de política y establecer áreas prioritarias para la conservación. La escala para la cual se generan los datos permite tomar decisiones a nivel nacional y a nivel de las					

	corporaciones autónomas regionales.
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.
	Evaluación Mundial de los Recursos Forestales – FRA-FAO.
Metas (objetivos) / Estándares:	Evaluar el avance de la cobertura vegetal de bosque natural con base en el atributo clave Tamaño
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Los altos costos de las imágenes de sensores remotos y de su procesamiento limitan que los datos que constituyen la fuente para el cálculo del indicador se generen con mayor frecuencia.
	La baja disponibilidad de personal especializado para el procesamiento permanente de imágenes de sensores remotos y la actualización de la plataforma tecnológica constituyen limitantes en la oportunidad para calcular el indicador. El indicador no permite generar análisis a escalas muy detalladas, para lo cual se requeriría mayor precisión en la escala de trabajo.
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	El indicador no permite diferenciar por si solo los distintos tipos de bosque que han sufrido pérdidas y/o ganancias entre dos momentos de tiempo; pueden presentarse casos de balance neto positivo, producto de mayores ganancias que pérdidas de bosque, mientras que al mismo tiempo hay una pérdida de bosques estratégicos o en avanzado estado de regeneración.
Bibliografía	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2011) Hoja metodológica del indicador Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la tierra. Bogotá D.C. 5Pp.
Institución responsable	por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo

4.1.4 Índice de calidad del Agua de corrientes superficiales ICA

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Sistema funcional hídrico					
Nombre	Índice de calidad del Agua de corrientes superficiales ICA					
Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
	X					
	Cual:			Comentario:		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Se encuentra índice de Calidad de agua con reportes para las cuencas del municipio, sectorizada para las zonas más pobladas de la cuenca, pero no para las áreas más alejadas, por lo que se espera establecer línea base en esta etapa de monitoreo.					
Descripción General del Indicador						
Definición	El Índice de calidad del agua es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t. El indicador refleja las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de una corriente de agua, y permitiendo reconocer problemas de contaminación de manera ágil, conceptuar sobre las posibilidades o limitaciones del uso del agua para determinadas actividades, y el monitoreo en forma periódica (IDEAM 2011c).					

<p>Marco conceptual</p>	<p>La CVC viene monitoreando la calidad de los recursos hídricos desde los años 60's y desde esa época se ha incrementado la cobertura en el aspecto de monitoreo y evaluación. En la actualidad se tienen establecidos programas de monitoreo que abarcan gran parte de los recursos hídricos superficiales del Valle del Cauca, con cerca de 220 estaciones de monitoreo de calidad del agua, distribuidas en la cuenca del río Cauca y del Pacífico, con frecuencias de monitoreo entre 2 y 4 veces al año, evaluando parámetros tanto fisicoquímicos como microbiológicos y en algunos casos el aspecto hidrobiológico. Sin embargo, el monitoreo de un cuerpo de agua para detectar su grado de contaminación conduce a obtener una inmensa cantidad de datos de varios parámetros, incluso dimensionalmente distintos, que hace difícil detectar patrones de contaminación y comportamiento. Consciente de esto, a partir del año 2005 la CVC adoptó los Índices de Calidad y de Contaminación como herramienta para visualizar el estado de las corrientes, los cuales cuantifican la calidad de una fuente de agua mediante la valoración de una serie de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, integrándolos matemáticamente en un solo número que expresa que tan adecuado es un cuerpo de agua para un uso específico.</p>					
<p>Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)</p>	<p>El indicador se calcula a partir de los datos de concentración de un conjunto de cinco o seis variables que determinan, en gran parte, la calidad de las aguas corrientes superficiales. Estas variables han sido medidas en las 150 estaciones que conforman la Red Básica de Monitoreo de Calidad de Agua, en cuatro ocasiones (una cada trimestre) durante el año. La fórmula de cálculo del indicador es:</p> $ICA_{njt} = \left(\sum_{i=1}^n W_i \cdot I_{ikjt} \right)$ <p>ICAnjt Es el Índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua j en el tiempo t, evaluado con base en n variables.</p> <p>Wi: Es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad i.</p> <p>likjt: Es el valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente), en la estación de monitoreo j, registrado durante la medición realizada en el trimestre k, del período de tiempo t.</p> <p>N: Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5, o 6 dependiendo de la medición del ICA que se seleccione.</p>					
<p>Frecuencia de</p>	<p>Anual</p>	<p>Semestral</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Mensual</p>	<p>Diario</p>	<p>Otro</p>

medición de los datos			X																					
	Cual:																							
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	X	3 Difícil	X																		
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información																				
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas																				
	1.2. Registro en campo			2.2. Estimaciones indirectas																				
	1.3. Teledetección			3. Otro																				
	1.4. Estación de monitoreo		X	Cual:																				
Interpretación general	<p>Los valores optativos que puede llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo a ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la siguiente tabla se registra la relación entre valores y calificación:</p> <p style="text-align: center;">Calificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categorías de valores que puede tomar el indicador</th> <th>Calificación de la calidad del agua</th> <th>Señal de alerta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 – 0,25</td> <td>Muy mala</td> <td>Rojo</td> </tr> <tr> <td>0,26 – 0,50</td> <td>Mala</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>0,51 – 0,70</td> <td>Regular</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>0,71 – 0,90</td> <td>Aceptable</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>0,91 – 1,00</td> <td>Buena</td> <td>azul</td> </tr> </tbody> </table> <p>El estado de las corrientes superficiales se puede visualizar mediante mapas de puntos, con las estaciones categorizadas de acuerdo a los valores calculados del Índice de calidad del agua.</p>						Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta	0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo	0,26 – 0,50	Mala	Naranja	0,51 – 0,70	Regular	Amarillo	0,71 – 0,90	Aceptable	Verde	0,91 – 1,00	Buena	azul
Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta																						
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo																						
0,26 – 0,50	Mala	Naranja																						
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo																						
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde																						
0,91 – 1,00	Buena	azul																						
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	El indicador refleja las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de una corriente de agua, y en alguna medida permite reconocer problemas de contaminación de manera ágil en un punto determinado en un intervalo de tiempo específico. Permite conceptuar respecto a las posibilidades o limitaciones del uso del agua para Determinadas actividades. Su formulación permite evaluar una amplia cantidad de recursos hídricos en forma periódica.																							
Metas (objetivos) / Estándares:	Para este proyecto la meta o el objetivo principal es medir el cambio de este índice a atreves del tiempo que dure el monitoreo con base en el momento de la implementación de los proyectos para mejorar el contexto paisajístico del Sistema hídrico																							

Restricciones o Limitaciones del Indicador	Cuerpos de agua superficiales con tipos de contaminación y orígenes de ésta muy diferentes, pueden quedar registrados en una misma categoría de calidad. El número y tipo de variables incluidas en el cálculo y la construcción de las ecuaciones o curvas funcionales para calcular los subíndices de calidad dependen del conocimiento técnico de las instituciones sobre los valores de las variables a las condiciones de línea base o sin intervención las cuales dependen entre otras condiciones, de la hidrogeología de los cauces, de las actividades económicas particulares de la zona y de la capacidad operativa e instrumental con la que cuentan.
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	<p>El indicador es producto del cálculo de un promedio de máximo cuatro mediciones realizadas a lo largo del año (una cada trimestre). Cuando para un determinado período anual, una estación de monitoreo no cuenta con todas las mediciones, el cálculo se realiza con los datos existentes. Tampoco se calcula para un tiempo t en el que no se cuente con todas las variables consideradas. El registro y la visualización de los valores del indicador (promedios anuales) puede acompañarse con los valores del ICA más bajos registrados (los de peor calidad) en una de las mediciones trimestrales, lo cual implica la posibilidad de calcular un ICA con las mediciones obtenidas en un solo monitoreo.</p> <p>Se recomienda no realizar el cálculo del indicador empleando datos de diferentes estaciones, en la medida que las condiciones de éstas no tienen por qué estar relacionadas y en consecuencia los resultados no tendrían valor interpretativo.</p> <p>La formulación del indicador podría variarse (p. e. incluir nuevas variables físicas, químicas o microbiológicas, cambiar la ponderación o peso relativo de estas variables o el tipo de función a aplicar), con el propósito de hacerlo útil para la evaluación de la calidad de aguas diferentes de las corrientes superficiales (v. g. continentales lénticas, subterráneas, estuarinas y marinas).</p>
Bibliografía	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Calidad del agua superficial. 10 p.
Institución responsable	por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo

4.1.5 Índice Presencia y ausencia de macroinvertebrados como indicadores hasta nivel de familia

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Sistema funcional hídrico					
Nombre	Presencia y ausencia de macroinvertebrados como indicadores hasta nivel de familia					
Unidad de medida	Índice biótico BMWP/Col (Roldan, 2003). Basado en la clasificación de macroinvertebrados acuáticos					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
			X			
	Cual:			Comentario:		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Para el valle del cuaca existen varios referentes en la gran mayoría de las cuencas donde se tienen estudios utilizando este índice, para las cuencas dentro del área del polígono ABC BSA, los estudios son escasos pero los que existen pueden ser referentes dentro del proceso de establecimiento de la línea base para la elaboración de este monitoreo.					
Descripción General del Indicador						
Definición	La comunidad macroinvertebrada son organismos claves ante las perturbaciones ambientales, de cualquier tipo como los residuos municipales, agrícolas, de la industria petrolífera y los impactos de otros usos del suelo sobre los cursos de agua superficiales. La revisión de información secundaria ha encontrado como cambia el tipo estructural de la comunidad macroinvertebrada, en respuesta a la carga orgánica, alteración del sustrato y contaminación química tóxica.					
Marco conceptual	El índice Biológica Monito ring Working Party (BMWV) fue creado en Inglaterra en 1970, como un método simple y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores; para la aplicación del índice sólo se requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos, es decir, da información de la presencia o ausencia de los organismos. El índice permite estimar la calidad de un ecosistema acuático a partir de la valoración de las especies acuáticas que habitan en el mismo; se atribuye a cada especie un valor determinado de acuerdo con su tolerancia a la contaminación que va de 1 a 10, de manera que las familias más					

	<p>tolerantes obtienen una menor puntuación que aquellas que requieren una mejor calidad de las aguas en que viven. La suma de los valores obtenidos para cada familia en un punto de muestreo dará el grado de contaminación del mismo. Cuanto mayor sea la suma, menor es la contaminación del punto estudiado.</p>
<p>Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)</p>	<p>La metodología incluye fase de campo la cual consta de la colecta de insectos macroinvertebrados directamente de la fuente de agua mediante coladores o recipientes plásticos. Se hacen varias estaciones a lo largo de la corriente de agua y lo colectado se deposita en frascos con alcohol</p> <p>Una vez llevado el material colectado al laboratorio, se emplea lupas estereoscópicas para separar los moros de acuerdo a similitudes y a través de claves taxonómicas se clasifica cada organismo colectado a nivel de familia.</p> <p>De pendiendo de las familias que se hayan, se da un puntaje determinado, así: se le da 10 puntos a las familias: Anomalopsychidae, Atriplectididae, Blephariceridae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Griptopterygidae, Lampyridae, Odontoceridae, Perlidae, Polymitarcyidae, Polythoridae y Psephenidae; 9 puntos a las familias Coryphoridae, Ephemeridae, Euthyplociidae, Gomphidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Limnephilidae, Oligoneuriidae, Philopotamidae, Platystictidae, Polycentropodidae y Xiphocentronidae; 8 puntos a las familias Atyidae, Calamoceratidae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydraenidae, Hydroptilidae, Leptoceridae, Naucoridae, Palaemonidae, Pseudothelphusidae, Trichodactylidae, Saldidae, Sialidae y Sphaeriidae; 7 puntos a las familias Ancyliidae, Baetidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Crambidae, Dicteriadidae, Dixidae, Elmidae, Glossosomatidae, Hyalellidae, Hydrobiidae, Hydropsychidae, Leptohiphidae, Lestidae, Ochteridae y Pyralidae; 6 puntos a las familias Aeshnidae, Ampullariidae, Caenidae, Corydalidae, Dryopidae, Dugesiidae, Hyriidae, Hydrochidae, Limnichidae, Lutrochidae, Lymnaeidae, Megapodagrionidae, Mycetopodidae, Pleidae y Staphylinidae; 5 puntos a las familias Ceratopogonidae, Corixidae, Gelastocoridae, Gyrinidae, Libellulidae, Mesoveliidae, Nepidae, Notonectidae, Planorbidae, Simuliidae, Tabanidae, Thiaridae; 4 puntos a las familias Belostomatidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Ephydriidae, Glossiphoniidae, Haliplidae, Hydridae, Muscidae Scirtidae, Empididae, Dolichopodidae, Hydrometridae, Noteridae y Sciomyzidae; 3 puntos a las familias Chaoboridae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Stratiomyidae y Tipulidae; 2 puntos a las familias Chironomidae (cuando no es la familia dominante), Isotomidae, Culicidae, Psychodidae y Syrphidae y por último se otorga 1 punto a las familias Haplotaxida y Tubificidae.</p> <p>La suma de los puntajes de todas las familias encontradas en el sitio brinda el valor final del índice, el cual, permite determinar la calidad del agua según determinadas categorías designadas para esto.</p>

Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
			X			
	Cual:					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	X	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		X
	1.2. Registro en campo		X	2.2. Estimaciones indirectas		
	1.3. Teledetección			3. Otro		
	1.4. Estación de monitoreo			Cual:		
Interpretación general	<p>La interpretación de este índice con base en los resultados obtenidos de campo se puede leer de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Más de 120 puntos, aguas de calidad excelente - Entre 101-120 puntos, aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible - Entre 61-100 puntos, aguas de calidad regular, contaminación moderada - Entre 36-60 puntos, aguas de calidad mala, contaminadas - Entre 16-35 puntos, aguas de calidad mala, muy contaminadas - Menos de 15 puntos, aguas de calidad muy mala extremadamente contaminada 					
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	El indicador es muy versátil y ofrece las respuestas claves a lo que se refiere en torno a la calidad del recurso hídrico presente en la cuenca, por esto es muy viable y va asociado con el mejoramiento de las condiciones biológicas del recurso hídrico.					
Metas (objetivos)/ Estándares:	Evaluar el estado de conservación del sistema hídrico bajo el atributo clave Condición, a través del tiempo y con base en las intervenciones propuestas para las áreas priorizadas dentro del polígono ACB BSA.					
Restricciones o Limitaciones del Indicador	<p>A pesar de que son mayores las ventajas de la utilización de los macroinvertebrados como bioindicadores, algunas de sus características pueden impedir su uso eficaz en actividades de biomonitoreo y requerir consideración especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ellos no responden directamente a todos los tipos de impactos (por ejemplo herbicidas (Hawkins 1979). - Su distribución y abundancia pueden ser afectadas por otros factores tales como velocidad de la corriente, tipo de sustrato. - Su abundancia y distribución varía estacionalmente - La capacidad de dispersión puede llevar a los macroinvertebrados acuáticos dentro o fuera de áreas en las cuales normalmente no se encuentran. 					

Bibliografía	Álvarez, Luisa Fernanda. 2005. Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Instituto Alexander Von Humboldt. Bogotá D. C. 263 Pp.
Institución responsable	por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo

4.1.6 Relación porcentual de la demanda con relación a la oferta hídrica disponible – IUA

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Sistema funcional hídrico					
Nombre	Relación porcentual de la demanda con relación a la oferta hídrica disponible - IUA					
Unidad de medida	Índice IUA					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
	X					X
	Cual:			Comentario:		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	La disponibilidad sobre información de este índice para el área objeto de estudio está dada por los estudios en las cuencas de los ríos Arroyohondo, Cali, Yumbo y Dagua, los cuales presentan valores de dicho índice registrado hasta el año 2017.					
Descripción General del Indicador						
Definición	El índice de Uso de Agua (IUA) se define como la cantidad de agua utilizada por los sectores usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis (área, zona, subsana, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades temporales y espaciales (IDEAM, 2010).					

Marco conceptual	<p>Índice de uso del agua es la relación porcentual entre la demanda potencial de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica disponible, luego de aplicar factores de reducción por régimen de estiaje y fuentes frágiles. El IUA se calcula para condiciones hidrológicas de años promedios, modales y secos; da una visión general de la situación de la relación demanda-oferta hídrica de tal manera que los organismos del Estado involucrados en la gestión ambiental y especialmente la de los recursos hídricos, tomen las medidas necesarias para que los planes de ordenamiento del uso de los recursos naturales y manejo sostenible de las cuencas hidrográficas tengan en cuenta zonas que presentan un IUA con niveles preocupantes y otras características desfavorables. Antes del 2010 este indicador se conocía como Índice de Escasez. Sin embargo, el grupo de trabajo del IDEAM lo ha identificado con el nombre de Índice de Uso del Agua, pues el caudal ambiental en esta propuesta se considera una demanda del ecosistema o uso que hacen los ecosistemas del agua y porque realmente la escasez es una condición del problema y no el objeto de medición (Saldarriaga y Carrillo, 2010).</p>																										
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	<p>Para el cálculo del indicador se considera únicamente la oferta superficial, para lo cual se emplea la siguiente expresión: $IUA = (Dh/Oh) * 100$ Dónde: Dh: demanda hídrica sectorial Oh: oferta hídrica superficial disponible (resulta de la cuantificación de la oferta hídrica natural, sustrayendo la oferta correspondiente al caudal ambiental).</p> <p>De acuerdo con la Evaluación Nacional del Agua realizada por el IDEAM en el año 2014 (ENA, 2014), se establecen 6 (seis) rangos de clasificación del índice, de acuerdo al nivel de presión de la demanda de agua sobre la oferta disponible, tal como se observa en la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="493 1310 1313 1577"> <thead> <tr> <th>Rango (Dh/Oh)*100 IUA</th> <th>Categoría IUA</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 100</td> <td>Crítico</td> <td>La presión supera las condiciones de la oferta</td> </tr> <tr> <td>50,01 - 100</td> <td>Muy alto</td> <td>La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible</td> </tr> <tr> <td>20,01 - 50</td> <td>Alto</td> <td>La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible</td> </tr> <tr> <td>10,01 - 20</td> <td>Moderado</td> <td>La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible</td> </tr> <tr> <td>1,0 - 20</td> <td>Bajo</td> <td>La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible</td> </tr> <tr> <td>≤ 1</td> <td>Muy bajo</td> <td>La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible</td> </tr> </tbody> </table>						Rango (Dh/Oh)*100 IUA	Categoría IUA	Significado	> 100	Crítico	La presión supera las condiciones de la oferta	50,01 - 100	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible	20,01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible	10,01 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible	1,0 - 20	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible	≤ 1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible
Rango (Dh/Oh)*100 IUA	Categoría IUA	Significado																									
> 100	Crítico	La presión supera las condiciones de la oferta																									
50,01 - 100	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible																									
20,01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible																									
10,01 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible																									
1,0 - 20	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible																									
≤ 1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible																									
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro																					
	X																										
	Cual:																										
Facilidad de obtención	1. Fácil	X	2. Regular		3 Difícil																						
Tipo de	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de																							

fuente de información	información	
	1.1. Encuesta	
1.2. Registro en campo	X	2.2. Estimaciones indirectas
1.3. Teledetección		3. Otro
1.4. Estación de monitoreo	X	Cual:
Interpretación general	El índice toma valores de < 1 a >100, donde valores bajos indican que la presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible, mientras que a medida que va aumentando dicho valor indica que la presión supera las condiciones de la oferta sobre el recurso hídrico.	
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	El índice permite hacer una relación directa sobre la disponibilidad del recurso Vs la demanda, con esto se puede dar una idea de cómo avanza esta demanda con el paso del tiempo y de las intervenciones que se plantean hacer para mejorar el atributo Tamaño de este objeto de conservación.	
Convenios y acuerdos internacionales:	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.	
Metas (objetivos) / Estándares:	Realizar el monitoreo para determinar el tamaño de la oferta hídrica para el área del polígono de ABC BSA y su cambio a través de los años con base en las intervenciones planteadas para su mejora.	
Restricciones o Limitaciones del Indicador	No conocido	
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	Sobre este indicador que establece un patrón dentro del uso del recurso hídrico por parte de los predios ubicados en el polígono y centros poblados, no mide el avance de la cobertura protectora sobre dicho sistema, para ello se sugiere hacer una correlación entre la mejoría o establecimiento de dicha cobertura y el cambio de dicho índice.	
Institución responsable	por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo	

4.1.7 Variación Porcentual en Has del área del polígono con conflicto por uso del suelo

Identificación del Indicador	
Objeto de conservación	Sistema funcional edáfico
Nombre	Variación Porcentual en Has del área del polígono con conflicto por uso del suelo

Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Cada 5 años			Comentario: Los cambios en la superficie del sistema edáfico se pueden apreciar a través de periodos de tiempo largos, después del punto de inicio de la remediación. Por eso se plantea como mínimo una escala de medición de 5 años a partir del momento de la intervención.		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información primaria a levantar con base en la información preliminar presente en la cartografía temática de Erosión para el área del polígono.					
Descripción General del Indicador						
Definición	Un mapa de conflictos del uso de suelo permite analizar las relaciones mutuas o la magnitud entre la oferta potencial del suelo y el uso actual del mismo, para determinar niveles o categorías del conflicto basta compararen un mapa el uso actual Vs el uso potencial (aptitud) del suelo. El indicador plantea medir en porcentaje el número de hectáreas de conflicto por uso de suelo y como este disminuye con el paso del tiempo después de haberse realizado la respectiva remediación.					
Marco conceptual	<p>El conflicto de uso es el resultado de comparar el Uso actual de un área con el Uso potencial.</p> <p>Esto se realiza superponiendo el mapa de uso potencial sobre el mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo y permite identificar la necesidad de ejecutar cambios en el uso de las tierras en intensidad, tipo y extensión.</p> <p>Los conflictos se clasifican como inadecuado y muy inadecuado, cuando el uso actual es mayor que el uso potencial que pueda soportar el suelo con un deterioro mínimo; adecuado, cuando el uso potencial corresponde al actual y subutilizado, cuando el uso actual es menor que el potencial.</p>					

Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Metodológicamente, los conflictos en el uso del suelo se determinan comparando o superponiendo el mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo con el mapa de uso potencial (aptitud de uso). El resultado de este paso permite, luego de una confrontación de usos, generar el mapa de conflictos donde se ubican las áreas de uso adecuado o no conflictivo, refiriéndose a las áreas que concuerdan con el uso actual y potencial. Para medir el cambio del área en conflicto Alto y Moderado, se parte de la base de la cartografía temática como momento "0" y después con base en las intervenciones que muestran la disminución en el conflicto por uso de suelo; se plantea la diferencia entre las ganancias y las pérdidas en hectáreas de conflicto por uso de suelo.					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Quinquenal					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	X	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		X
	1.2. Registro en campo			2.2. Estimaciones indirectas		X
	1.3. Teledetección		X	3. Otro		
	1.4. Estación de monitoreo		X	Cual:		
Interpretación general	Evidencia de las hectáreas (área) en porcentaje de disminución del conflicto por uso del suelo o en su defecto adecuación de estas áreas a través de HMP para mitigar sus efectos. Aumento en porcentaje de recuperación de sistema edáfico por el uso adecuado, o cambio en el mismo del suelo.					
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	El indicador permite valorar la disminución de las áreas (Has) con conflicto por el uso del suelo las cuales ocupan el 18.1% del área total del polígono ACB BSA					
Convenios y acuerdos internacionales:	Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) ratificado por Colombia mediante Ley 461 del 4 de agosto de 1998 y entrando a ser parte de la misma a partir del 8 de septiembre de 1999.					
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.					

Metas (objetivos) Estándares: /	<p>Colombia por haber ratificado y hacer parte de la UNCCD se compromete en ella a:</p> <p>a. Otorgar la debida prioridad a la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía y asignar recursos suficientes, conforme a sus circunstancias y capacidades;</p> <p>b. Establecer estrategias y prioridades, en el marco de sus planes y políticas nacionales de desarrollo sostenible, a los efectos de luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía;</p> <p>c. Ocuparse de las causas subyacentes de la desertificación y prestar atención especial a los factores socioeconómicos que contribuyen a los procesos de desertificación;</p> <p>d. Promover la sensibilización y facilitar la participación de las poblaciones locales, especialmente de las mujeres y los jóvenes, con el apoyo de las organizaciones no gubernamentales, en los esfuerzos por combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, y</p> <p>e. Crear un entorno propicio, según corresponda, mediante el fortalecimiento de la legislación pertinente en vigor y, en caso de que ésta no exista, la promulgación de nuevas leyes y el establecimiento de políticas y programas de acción a largo plazo</p> <p>Además de este contexto general, una de las metas para este indicador es el de medir como avanza el sistema edáfico en torno a su contexto paisajístico para el área total del polígono de la ACB BSA. Permite medir la eficacia de las intervenciones de HMP para lograr la disminución en el porcentaje en el cambio favorable de la vocación del uso de suelo.</p>
Restricciones o Limitaciones del Indicador	<p>La baja disponibilidad de recursos financieros y de personal técnico y profesional, al interior de la institución responsable de la generación de información.</p>
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	<p>Ninguna. No es sensible a la diversidad biológica que se pueda dar en las coberturas que se están dando por el cambio en uso del suelo, solo mide porcentaje de cambio. Se debe apoyar con otros índices para determinar la calidad de lo que, dado que es un área de importancia biológica, se está recuperando y así tomar alertas tempranas sobre posibles especies invasoras u organismos que pueden volverse tansionantes para las coberturas naturales.</p>
Institución responsable	<p>por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo</p>

4.1.8 Variación porcentual de la suma de las área afectadas con erosión clasificadas como moderada, severa y muy severa - Proporción de la superficie afectada por erosión

Identificación del Indicador	
Objeto de conservación	Sistema funcional edáfico

Nombre	Variación porcentual de la suma de las área afectadas con erosión clasificadas como moderada, severa y muy severa - Proporción de la superficie afectada por erosión					
Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Cada 5 años			Comentario: Los cambios en la superficie del sistema edáfico se pueden apreciar a través de periodos de tiempo largos, después del punto de inicio de la remediación. Por eso se plantea como mínimo una escala de medición de 5 años a partir del momento de la intervención.		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información primaria a levantar con base en la información preliminar presente en la cartografía temática de Erosión para el área del polígono.					
Descripción General del Indicador						
Definición	Superficie terrestre afectada por algún grado de erosión respecto al total de superficie total del país.					
Marco conceptual	<p>La erosión es el conjunto de procesos en la superficie de la corteza terrestre, que producen pérdidas de suelos, en grado variable, por la acción de agentes morfogénicos, como el agua, viento y el hielo; puede acelerarse por acción del hombre; no incluye ni la disposición de los suelos ni los movimientos en masa.</p> <p>La mecánica de la erosión incluye tres procesos básicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desprendimiento de las partículas 2. Transporte de las partículas desprendidas 3. Depósito o sedimentación. <p>Las fuerzas que originan la erosión, o fuerza tractiva, dependen de la velocidad del agua o del viento, la turbulencia, los caudales y la forma y rugosidad del canal de conducción, y de la resistencia del suelo a la fuerza tractiva la que depende de la estructura y las interacciones físico – químicas entre las partículas de suelo. Por su parte, la superficie total del país, es entendida como la superficie continental e</p>					

	insular.					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	<p>El indicador SIMA es la relación entre la superficie afectada por algún grado de erosión respecto a la superficie total del país.</p> $PSGEN(i) = SGE / STP \times 100$ <p>Dónde: PSGEN (i) = Porcentaje de la Superficie Total del País afectada por algún grado de erosión (i) SGE (i) = Superficie afectada por algún grado de erosión (i) STP = Superficie Total del País</p>					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Quinquenal					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular		3 Difícil	X
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		X
	1.2. Registro en campo			2.2. Estimaciones indirectas		X
	1.3. Teledetección		X	3. Otro		
	1.4. Estación de monitoreo		X	Cual:		
Interpretación general	Evidencia las áreas afectadas por los diferentes grados de erosión. Identifica sus causas y las acciones para mitigar sus efectos.					
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	Lograr el conocimiento sobre la extensión e intensidad del fenómeno erosivo a nivel nacional; coadyuvar en la tarea de concienciar sobre esta grave problemática y facilitar la toma de decisiones políticas y técnicas, con el fin de Contrarrestar el uso y manejo inapropiado del recurso suelo.					
Convenios y acuerdos internacionales:	Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) ratificado por Colombia mediante Ley 461 del 4 de agosto de 1998 y entrando a ser parte de la misma a partir del 8 de septiembre de 1999.					
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.					

Metas (objetivos) / Estándares:	<p>Colombia por haber ratificado y hacer parte de la UNCCD se compromete en ella a:</p> <p>a. Otorgar la debida prioridad a la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía y asignar recursos suficientes, conforme a sus circunstancias y capacidades;</p> <p>b. Establecer estrategias y prioridades, en el marco de sus planes y políticas nacionales de desarrollo sostenible, a los efectos de luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía;</p> <p>c. Ocuparse de las causas subyacentes de la desertificación y prestar atención especial a los factores socioeconómicos que contribuyen a los procesos de desertificación;</p> <p>d. Promover la sensibilización y facilitar la participación de las poblaciones locales, especialmente de las mujeres y los jóvenes, con el apoyo de las organizaciones no gubernamentales, en los esfuerzos por combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, y</p> <p>e. Crear un entorno propicio, según corresponda, mediante el fortalecimiento de la legislación pertinente en vigor y, en caso de que ésta no exista, la promulgación de nuevas leyes y el establecimiento de políticas y programas de acción a largo plazo.</p>
Restricciones o Limitaciones del Indicador	<p>La baja disponibilidad de recursos financieros y de personal técnico y profesional, al interior de la institución responsable de la generación de información es una limitante en la oportunidad de la misma.</p>
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	<p>Las metas y estándares señalados aunque hacen parte de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía - UNCCD, por ser la erosión un proceso conexo a la desertificación se considera que estas se encuentran contenidas de igual manera para el proceso de erosión y para otros procesos de degradación de suelos.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Tercer informe nacional de implementación de la UNCCD Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Colombia (PAN). Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) Bogotá D. C. 2007. Pág. 11-17- 22. 2) SUAREZ, D. J., Control de erosión en zonas tropicales. Universidad Industrial de Santander. Colombia. 2001.
Institución responsable	<p>por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo</p>

4.1.9 Riqueza de especies por gremio de aves, insectívoros de sotobosque y frugívoros y en cada ecosistema

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Comunidad de aves de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros					
Nombre	Riqueza de especies por gremio y en cada ecosistema					
Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos en el área, y la información primaria a levantar según el área del polígono					
Descripción General del Indicador						
Definición	Da cuenta de la medida de la complejidad de la comunidad de aves para estos grupos funcionales de acuerdo con el tipo de ecosistema. La composición de especies varía en función de cada uno de los ecosistemas presentes, dada su relación directa con los recursos disponibles y reflejaría el estado de conservación de estos					
Marco conceptual	El índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Mide la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basa en la relación entre S y el 'número total de individuos observados' o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra. Este índice no considera el valor de importancia de las especies, solo se basa en el número de especies presentes". Fórmula: $Dmg = s - 1 / \ln(N)$, Donde; S= número de especies; N= número total de individuos.					
Metodología	Conteo por transectos /hora, redes de niebla, rastros,					

de cálculo (incluir la definición de las variables)	Los índice de diversidad resumen en muchos casos en un solo valor los datos de riqueza de especies y estructura (representatividad), permitiendo hacer comparaciones rápidas entre la diversidad de distintos lugares o dentro de un mismo lugar a través del tiempo (Moreno, 2001). Sin embargo, para analizar su fluctuación es necesario recurrir a los datos de riqueza y estructura de cada especie, incluyendo los datos cuantitativos de abundancia relativa de mamíferos. Los índices deben ser usados para los análisis comparativos entre unidades de vegetación o localidades, más no así entre transectos dentro de una misma unidad.					
	Definición de las variables: número de hectáreas de muestreo					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	X	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		x
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)	x		2.2. Estimaciones indirectas		x
	1.3. Teledetección			3. Otro		x
	1.4 Estación de monitoreo	x		Cual:		
Pertinencia del Indicador	Muy pertinente para estimar y evaluar las acciones a ejecutar en el polígono frente al conservación del grupo conforme a las herramientas , se espera sea un reflejo de las implementaciones del plan de acción para la conservación- proporciona informaciones permita entender si las acciones implementadas están bien orientadas, es una manera de evaluar los objetivos y el cumplimiento de las metas, reorientar acciones cuando las tendencias o los resultados no son los deseados					
Finalidad/ Propósito:	Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional, nacional					
	Plan de acción de biodiversidad del valle del cauca					
	metas Aichi					
	Pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio					
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.					

	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno de los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.
Metas (objetivos) / Estándares:	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de aves insectívoras de sotobosque y frugívoras y poder evaluar en el tiempo las acciones ejecutadas para la conservación del objeto rigurosidad del método empleado para los monitores,
Restricciones o Limitaciones del Indicador	esta limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores

4.1.10 Abundancia para el Gremio Frugívoros en los Puntos de Muestreo Definidos Dentro del Polígono del ACB BSA

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Comunidad de aves de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros					
Nombre	Abundancia (número de individuos por unidad de área) para el gremio frugívoros en los puntos de muestreo definidos dentro del polígono del ACB BSA					
Unidad de medida	Rango de raro, frecuente y común por unidad de área de muestreo					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				x		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos en el área, y la información primaria a levantar según el área del polígono					
Descripción General del Indicador						
Definición	Se emplea para nombrar a la cantidad de individuos que habitan por unidad de área					

Marco conceptual	La abundancia de algunas especies dentro de cada grupo puede indicar el grado de perturbación del ecosistema y la viabilidad que estos ofrecen para otras. En el Polígono se encuentran tres grandes fragmentos de bosque con diferentes grados de conectividad. Con el propósito de mejorar esta condición se espera que la densidad de las poblaciones de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros mejore en el tiempo.					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	conteo por transectos /hora, redes de niebla, rastros,					
	Los índices deben ser usados para análisis comparativos entre unidades de vegetación o localidades, más no así entre transectos dentro de una misma unidad.					
	Definición de las variables: número de hectáreas de muestreo para el área de muestreo					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	x	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		x
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)		x	2.2. Estimaciones indirectas		x
	1.3. Teledetección			3. Otro		x
	1.4 Estación de monitoreo		x	Cual:		
Pertinencia del Indicador	Muy pertinente para estimar y evaluar las acciones a ejecutar en el polígono frente al conservación del grupo conforme a las herramientas , se espera sea un reflejo de las implementaciones del plan de acción para la conservación- proporciona información que permita entender si las acciones implementadas están bien orientadas, es una manera de evaluar los objetivos y el cumplimiento de las metas, reorientar acciones cuando las tendencias o los resultados no son los deseados					
Finalidad Propósito:	/ Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional, nacional					
	Plan de acción de biodiversidad del valle del cauca					
	Metas Aichi					
	Pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio					
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.					
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de					

	los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.
Metas (objetivos) / Estándares:	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de aves insectívoras de sotobosque y frugívoras y poder evaluar en el tiempo las acciones ejecutadas para la conservación del objeto Rigurosidad del método empleado para los monitores, frente al esfuerzo de muestreo
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Esta limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores, a la eficiencia del investigador en la rigurosidad del esfuerzo de muestreo
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	La densidad de las poblaciones de los gremios insectívoros de sotobosque y frugívoros, y la complejidad de la composición por la riqueza de especies nos pueden indicar la disponibilidad y condición de la calidad del hábitat con relación al tamaño y la conectividad funcional que existe entre los fragmentos de bosque presentes en el polígono.

4.1.11 Detectabilidad de especies de la Comunidad de Anfibios de presencia de especies (%)/ha en los hábitats disponibles

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Comunidad de anfibios					
Nombre	Detectabilidad de especies % de presencia de especies /ha en los hábitats disponibles					
Unidad de medida	Porcentaje (%) entre diferentes rangos del área definida de muestreo					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: Áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				x		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos de anfibios en el área y la información primaria a levantar según el área del polígono correspondiente para las características de la biología de las especies					

Descripción General del Indicador						
Definición	La detectabilidad es un factor muy importante en la estimación de la abundancia de los anfibios. Se entiende por especie detectable a una especie que está presente en una región de estudio tal, que la probabilidad de ser observada es suficientemente alta para ser considerada como una especie que habita en esa comunidad (Jiménez, 2013).					
Marco conceptual	Las especies de anfibios que se conocen han sido registradas principalmente en sectores pequeños del polígono, como son, el bosque alrededor del Km18 en la RFPN Cali y en los bosques de la RNPR de Bitaco donde se han levantado estudios biológicos puntuales, esta información podría extrapolarse hacia la posible presencia en otras áreas similares del polígono que cuenten con las mismas características					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Conteo por trayectos de encuentro visual /hora, rastros, posturas de huevos					
	Metodología VES (Heyer et al,), recuento por encuentro visual, y la detectabilidad de especies con individuos en estado reproductivo indicaría que la capacidad reproductiva este activa y sea viable en el ecosistema esa especie					
	Definición de las variables: número de hectáreas de muestreo, unidad de área					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	x	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)			2.2. Estimaciones indirectas		
	1.3. Teledetección			3. Otro		
	1.4 Estación de monitoreo			Cual:		
		x				
Pertinencia del Indicador	Muy pertinente para estimar y evaluar las acciones a ejecutar en el área de interés de conservación de coberturas en el polígono frente al conservación del grupo de anfibios, mediante el uso de la herramientas para la búsqueda, se espera sea un reflejo de las implementaciones del plan de acción para la conservación- proporciona información que permita entender si las acciones implementadas están bien orientadas, es una manera de evaluar los objetivos y el cumplimiento de las metas, reorientar acciones cuando las tendencias o los resultados no son los deseados					
Finalidad/	Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional,					

Propósito:	nacional
	Plan de acción de biodiversidad del valle del cauca
	Metas Aichi
	Pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.
Metas (objetivos)/ Estándares:	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de anfibios para poder evaluar la eficacia de las acciones tomadas frente a la conservación
	Rigurosidad del método empleado para los monitores,
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Esta limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores

4.1.12 Riqueza de especies de la Comunidad de Anfibios

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Comunidad de anfibios					
Nombre	Riqueza de especies					
Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	

Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos en el área, y la información primaria a levantar según el área del polígono donde se esperaría según las coberturas encontrar poblaciones de anfibios					
Descripción General del Indicador						
Marco conceptual	Se espera encontrar más especies del genero Craugastor en el bosque de niebla, ya que la diversidad del género en estos bosques tiende a ser grande, y la mayoría de nuevas especies han sido encontrados en busquen entre los 1000 y 3000 msnm. para el caso del ACB BSA, las especies de anfibios que se conocen han sido registradas principalmente en sectores pequeños del polígono, como son, el bosque alrededor del Km18 en la RFPN Cali y en los bosques de la RNPR de Bitaco donde se han levantado estudios biológicos puntuales, esta información podría extrapolarse hacia la posible presencia en otras áreas similares del polígono que cuenten con las mismas características					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Conteo por trayectos de encuentro visual /hora, rastros,					
	Metodología VES, recuento por encuentro visual, y la detectabilidad de especies con individuos en estado reproductivo indicaría que la capacidad reproductiva este activa y sea viable en el ecosistema esa especie					
	Definición de las variables: número de hectáreas de muestreo. Cambios según las temporadas, tres covariables: deforestación, distancia entre parches de bosque, distancia con zonas antrópicas					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
	Cual:					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	x	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta				2.1. Estimaciones directas	x
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)				2.2. Estimaciones indirectas	x
	1.3. Teledetección				3. Otro	x
	1.4 Estación de monitoreo			x	Cual:	
Pertinencia del Indicador	Permite enfatizar esfuerzos en áreas con presencia y en áreas donde estando cercanas a los sectores donde haya presencia de especies de anfibios pueden ser restaurados a futuro					
Finalidad/ Propósito:	Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional, nacional					
	Plan de acción de biodiversidad del valle del cauca					
	Metas Aichi					
	Pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio					

Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno de los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.
Metas (objetivos) / Estándares:	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de anfibios para poder evaluar la eficacia de las acciones tomadas frente a la conservación
	rigurosidad del método empleado para los monitores,
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Esta limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	Es dependiente de las variables antrópicas para su monitoreo
Bibliografía	Pizarro, Alejandra. 2016, utilizando estimaciones de ocupación para el monitoreo de la biodiversidad en áreas naturales protegidas: el caso del parque nacional cordillera azul. Perú.

4.1.13 Porcentaje de parches de bosques ocupado por *Chlorochrysa nitidissima*

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>					
Nombre	Porcentaje de parches de bosques ocupado					
Unidad de medida	Porcentaje (%) por unidad de área					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x	x			
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				x		

Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos en el área, y la información primaria a levantar según el área del polígono					
Descripción General del Indicador						
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Conteo por avistamientos, redes de niebla					
	Las variables a tener en cuenta son: el horario de actividad, la cobertura boscosa donde se colocan las redes de niebla					
	Número de hectáreas de muestreo también es importante para el tema del área y el porcentaje de ocupación					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
Cual:						
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	x	3 Difícil	
	Cual:					
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)			2.2. Estimaciones indirectas		
	1.3. Teledetección			3. Otro		
	1.4 Estación de monitoreo			Cual:		
			x			
Pertinencia del Indicador	Permite enfatizar esfuerzos en áreas con presencia y en áreas donde estando cercanas a los sectores donde haya presencia del ave, pueden ser restaurados a futuro y utilizados para acciones de conservación sostenibles en el tiempo					
Finalidad/ Propósito:	Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional, nacional					
	plan de acción de biodiversidad del valle del cauca					
	metas Aichi					
pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio						
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.					
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.					
Metas (objetivos)/	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de anfibios para poder evaluar la eficacia de las acciones tomadas frente					

Estándares:	a la conservación
	rigurosidad del método empleado para los monitores,
Restricciones o Limitaciones del Indicador	esta limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores, al acceso a zonas donde no se haya encontrado registros de avistamiento tanto de la especie de aves, así como de otros estudios referentes al grupo

4.1.14 Abundancia Relativa de *Chlorochrysa nitidissima*

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Chlorochrysa nitidissima					
Nombre	Abundancia relativa					
Unidad de medida	Presencia/ ausencia					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos en el área, y la información primaria a levantar según el área del polígono					
Descripción General del Indicador						
Definición	La abundancia puede ser medida de tres maneras, con el número total de animales por toda un población, tonel número de animales por unidad de área y como la densidad de una población en ración con otro o con si mimas pero en otro momento,					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Conteo por avistamientos, redes de niebla					
	Las variables a tener en cuenta son: el horario de actividad, la cobertura boscosa donde se colocan las redes de niebla					
	Número de hectáreas de muestreo también es importante para el tema del área y el porcentaje de ocupación					
Frecuencia de medición de los datos	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
		x				
	Cual:					

Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	x	3 Difícil
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información		2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas	x
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)			2.2. Estimaciones indirectas	x
	1.3. Teledetección			3. Otro	x
	1.4 Estación de monitoreo	x	Cual:		
Pertinencia del Indicador	Permite enfatizar esfuerzos en áreas con presencia y en áreas donde estando cercanas a los sectores donde haya presencia del ave, pueden ser restaurados a futuro y utilizados para acciones de conservación sostenibles en el tiempo				
Finalidad Propósito:	/ Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional, nacional				
	Plan de acción de biodiversidad del valle del cauca				
	metas Aichi				
	Pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio				
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.				
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno de los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.				
Metas (objetivos)/ Estándares:	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de anfibios para poder evaluar la eficacia de las acciones tomadas frente a la conservación				
	rigurosidad del método empleado para los monitores, y uso de otras bases de datos como e-bird				
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Está limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores, al acceso a zonas donde no se haya encontrado registros de avistamiento tanto de la especie de aves, así como de otros estudios referentes al grupo				
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	Implementar revisiones de los puntos encontrados donde ya se ha registrado la especie dentro del polígono, frente a sitios				

4.1.15 Abundancia Relativa de Chlorochrysa nitidissima

Identificación del Indicador						
Objeto de conservación	Chlorochrysa nitidissima					
Nombre	Abundancia relativa					
Unidad de medida	Presencia/ausencia					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
	Cual:			Comentario: uno por temporada seca y lluvias por los 10 años		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				x		
Disponibilidad	Disponibilidad de la información de los grupos en el área, y la información primaria a levantar según el área del polígono					
Descripción General del Indicador						
Definición	La abundancia puede ser medida de tres maneras, con el número total de animales por toda un población, tonel número de animales por unidad de área y como la densidad de una población en ración con otro o con si mimas pero en otro momento,					
Marco conceptual	Según Arias (2002), es posible conservar una alta proporción de las especies del bosque andino, si se hace un manejo integrado del ambiente a nivel del paisaje regional, de forma que exista conectividad entre fragmentos, pues las evidencias indican que esta conectividad puede darse en forma de una variedad de hábitats dinámicos incluyendo áreas protegidas, potreros bien autorizados, y plantaciones de distintas densidades, al igual que rastrojos en distintas etapas sucesionales. además cuando llegue a constituir hogares de paso para muchas de las especies de mamíferos					
Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)	Conteo por avistamientos, redes de niebla, rastros, huellas					
	Las variables a tener en cuenta son: el horario de actividad, la cobertura boscosa donde se colocan las redes de niebla y el posible camino hacia la consecución de lo esperado frente a la metodología					
	Número de hectáreas de muestreo también es importante para el tema del área y el porcentaje de ocupación					
Frecuencia de medición de los	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro

datos	Cual:					
Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular	x	3 Difícil	
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		x
	1.2. Registro en campo (redes, avistamiento, cantos, rastros)			2.2. Estimaciones indirectas		x
	1.3. Teledetección			3. Otro		x
	1.4 Estación de monitoreo		x	Cual:		
Pertinencia del Indicador	Permite enfatizar esfuerzos en áreas con presencia y en áreas donde estando cercanas a los sectores donde haya presencia del ave, pueden ser restaurados a futuro y utilizados para acciones de conservación sostenibles en el tiempo					
Finalidad / Propósito:	Aporta a la información de biodiversidad a nivel local, regional, nacional					
	Plan de acción de biodiversidad del valle del cauca					
	Metas Aichi					
	Pacto global: objetivos de desarrollo sostenible objetivos de desarrollo del milenio					
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.					
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.					
Metas (objetivos) / Estándares:	Al 2023 contar con una base de datos del monitoreo de los grupos de anfibios para poder evaluar la eficacia de las acciones tomadas frente a la conservación					
	Rigurosidad del método empleado para los monitores,					
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Está limitada al tamaño de la muestra, a las condiciones meteorológicas que influyan en la intensidad de muestreo en los monitores, al acceso a zonas donde no se haya encontrado registros de avistamiento tanto de la especie de aves, así como de otros estudios referentes al grupo					

4.1.16 Tasa de Deforestación den el ACB BSA

Identificación del Indicador						
Amenazas Críticas	Presiones ambientales de las actividades humanas: Expansión urbana, expansión agropecuaria, cambio vocacional del suelo, ocupación de las franjas de protección por vivienda y/o actividades productivas					
Nombre	Tasa de deforestación (TD)					
Unidad de medida	Porcentaje (%)					
Periodicidad	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual	Diario	Otro
						X
	Cual: Cada 5 años			Comentario: Los cambios en la superficie cubierta por bosque natural para un área del tamaño del polígono, se aprecia a una escala temporal mayor al año, es por eso que se propone Quinquenal dado que en esta escala de tiempo es apreciable el cambio de las coberturas vegetales.		
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra:	Cual: Áreas dentro del polígono que corresponden a los 4 Municipios (Yumbo, Cali, Dagua, La Cumbre)	
				X		
Disponibilidad	Actualmente hay disponibilidad del índice a nivel Nacional, departamental y a nivel de corporaciones autónomas regionales. Este es medido por el IDEAM desde los periodos 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010 y 2010-2012. Y desde el año 2013 El Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono -SMBYC-, ha generado este indicador con una periodicidad anual. Actualmente la TD para el Valle del Cauca se encuentra el en 0,2% y contundencia a la baja. Sin embargo a nivel del polígono este índice no ha sido calculado.					
Descripción General del Indicador						
Definición	La Tasa anual de deforestación (TD), es la variación negativa anualizada de la superficie cubierta por bosque natural, en una determinada unidad espacial de referencia j, entre dos instantes de tiempo t, 1 y 2.					

<p>Marco conceptual</p>	<p>Los datos de superficie deforestada se generan comparando la superficie cubierta por bosque natural en dos períodos de tiempo diferentes, aplicando herramientas de operaciones entre los mapas en formato Raster para obtener como resultado un mapa de cambios de la cobertura de bosque.</p> <p>Para la generación de este indicador se adoptaron los siguientes definiciones:</p> <p>La deforestación hace referencia a la conversión directa y/o inducida de la cobertura boscosa a otro tipo de cobertura durante un periodo de tiempo determinado (Cabrera, et al., 2011).</p> <p>Bosque natural: Es el conjunto de comunidades vegetales dominadas por árboles con altura mínima de 5 metros, densidad de copas superior al 30% y extensión mínima de una hectárea. Incluye bosques abiertos/densos, fragmentados, de galería o ripiaros y manglares, siempre y cuando cumplan con los tres criterios descritos anteriormente. Excluye coberturas arbóreas no naturales como plantaciones forestales (coníferas y latifoliadas), los rodales de árboles sembrados principalmente para la producción agrícola (plantaciones de árboles frutales u otros cultivos permanentes), los árboles plantados en sistemas agroforestales y las áreas de vegetación secundaria (Cabrera, et al., 2011).</p> <p>No Bosque: Coberturas distintas a las de bosque natural.</p> <p>Bosque Estable: Hace referencia a la superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t2.</p> <p>No Bosque Estable: Hace referencia a la superficie que habiendo presentado coberturas distintas a la de bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece con dichas coberturas en el momento de tiempo t2. Regeneración: Hace referencia a la superficie con coberturas distintas a la de bosque natural en el momento de tiempo t1, que en el t2 presenta cobertura de bosque natural.</p> <p>Sin Información: Es la superficie que en el momento de análisis t1, t2 o ambos no fue posible interpretar debido a la presencia de nubes, sombras o vacíos en la imagen de satélite</p>
--------------------------------	--

<p>Metodología de cálculo (incluir la definición de las variables)</p>	<p>La fórmula empleada para el cálculo del indicador es la propuesta por Puyravaud (2003), expresión que compara la diferencia entre la superficie cubierta por bosque natural en un momento de tiempo 1 (expresada como su logaritmo natural) y la superficie que aún permanece con dicha cobertura en el momento de tiempo 2 (expresada como su logaritmo natural), en una unidad espacial de referencia j, con el periodo de tiempo t1-t2 en el que ocurrió dicho cambio de cobertura (deforestación).</p> <p>Teniendo en cuenta que la información que se utiliza para calcular este indicador proviene de imágenes de satélite que pueden no captar la totalidad de la unidad espacial J debido a la presencia de nubes u otros factores que impiden su interpretación, para el cálculo del indicador (que toma en cuenta la situación en dos momentos diferentes del tiempo) se debe tener en cuenta únicamente la unidad espacial de referencia j que corresponde a las áreas comunes en ambos periodos de análisis que pudieron ser interpretadas, es decir, se deben excluir del análisis las áreas “sin información” de cualquiera de los dos momentos de tiempo.</p> <p>Teniendo en cuenta la disponibilidad de datos de sensores remotos, si la proporción del área total sin información es mayor al 20%, el indicador no se debe calcular El cálculo del indicador se realiza mediante la siguiente fórmula:</p> $TD_{jt1-2} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \left(\frac{SCBE_{jt2}}{SCB_{jt1}} \right) \right) * 100$ <p>Dicho indicador se calcula aplicando la siguiente fórmula:</p> <p>Dónde,</p> <p>TDjt1-2 = Tasa de deforestación de la unidad espacial de referencia j, entre los momentos del tiempo t1 y t2. SCBjt1 = Superficie cubierta con bosque natural en la unidad espacial de referencia j en el momento de tiempo t1. SCBEjt2 = Superficie de la unidad espacial de referencia j que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t2. T1 y T2 = Momentos de tiempo t1 y t2</p>					
<p>Frecuencia de medición de los datos</p>	<p>Anual</p>	<p>Semestral</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Mensual</p>	<p>Diario</p>	<p>Otro</p>
<p style="text-align: right;">X</p>						
<p>Cual: Quinquenal</p>						

Facilidad de obtención	1. Fácil		2. Regular		3 Difícil	X
Tipo de fuente de información	1. Registro primario de información			2. Registro secundario de información		
	1.1. Encuesta			2.1. Estimaciones directas		
	1.2. Registro en campo			2.2. Estimaciones indirectas		
	1.3. Teledetección			3. Otro		
	1.4. Estación de monitoreo			Cual:		
Interpretación general	El indicador toma valores menores o iguales a cero. Valores menores a cero señalan pérdidas de superficie cubierta por bosque natural; el valor nulo o igual a cero significa que no existió deforestación en el periodo de análisis					
Pertinencia del Indicador (Finalidad / Propósito)	<p>Obtener información pertinente, confiable y actualizada que permita identificar la extensión de la pérdida de bosque natural. Esta información permitirá a los tomadores de decisiones, priorizar acciones de manejo en áreas donde las coberturas de bosque están disminuyendo en gran magnitud, así como emitir lineamientos de política y establecer áreas prioritarias para la conservación.</p> <p>La escala para la cual se generan los datos permite tomar decisiones a nivel nacional y a nivel de las corporaciones autónomas regionales.</p>					
Convenios y acuerdos internacionales:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organismo internacional creado en 1948 y dedicado a la conservación de los recursos naturales que, mediante criterios científicos, proporciona las pautas a seguir para catalogar a las especies en peligro bajo distintos niveles de amenaza.					
	El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) ha sido el último de los grandes acuerdos internacionales en materia de conservación del medio natural en general y de las especies en particular, constituyéndose en uno de los principales logros de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992.					
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC.					
	Evaluación Mundial de los Recursos Forestales – FRA-FAO.					
Metas (objetivos) / Estándares:	Evaluar el avance de la cobertura vegetal de bosque natural con base en el atributo clave Tamaño					
Restricciones o Limitaciones del Indicador	Los altos costos de las imágenes de sensores remotos y de su procesamiento limitan que los datos que constituyen la fuente para el cálculo del indicador se generen con mayor frecuencia.					
	La baja disponibilidad de personal especializado para el procesamiento permanente de imágenes de sensores remotos y la actualización de la plataforma tecnológica constituyen					

	limitantes en la oportunidad para calcular el indicador. El indicador no permite generar análisis a escalas muy detalladas, para lo cual se requeriría mayor precisión en la escala de trabajo.
Observaciones y Aclaraciones Generales del Indicador	El indicador no permite diferenciar por si solo los distintos tipos de bosque que han sufrido pérdidas y/o ganancias entre dos momentos de tiempo; pueden presentarse casos de balance neto positivo, producto de mayores ganancias que pérdidas de bosque, mientras que al mismo tiempo hay una pérdida de bosques estratégicos o en avanzado estado de regeneración.
Bibliografía	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Hoja metodológica del indicador Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la tierra. Colombia (2011) 5p.
Institución responsable	por definir, depende de la financiación de los proyectos de monitoreo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arana, A. E. 2006. "Plan de Manejo Participativo Reserva Forestal de Bitaco". Informe técnico. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Santiago de Cali, 205 Pp.

Alcaldía Municipal de Dagua, Plan Básico de Ordenamiento Territorial, PBOT, Municipio de Dagua, Valle del Cauca, 2015. 246 p.

Alcaldía Municipal de la Cumbre, Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT, Municipio de La Cumbre, Valle del Cauca, 2000. 184p.

Alcaldía Municipal de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Santiago de Cali. 2016. Plan de Desarrollo, 2016 - 2019. Municipio de Santiago de Cali. 267 P.

Álvarez A. L. 2005. Metodología para la Utilización de los Macro invertebrados Acuáticos Como Indicadores de la Calidad Del Agua. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Bogotá, D.C., 2005

Amphibia Web. 2018. <<http://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Consultado septiembre 2017

Apéndices I, II y III en vigor a partir 4-10-2017. Consulta en línea. <https://cites.org/>

Arango J.J. en línea. Consultado septiembre 2017. https://www.facebook.com/pg/avesdecolombiaparatodos/about/?ref=page_internal

Arroyo, S., A. Jerez, M. Ramírez-Pinilla. 2003. Anuros de un bosque de niebla de la cordillera oriental de Colombia. *Caldasia*, Volumen 25, Número 1, p. 153-167, 2003. ISSN electrónico 2357-3759. Consulta online <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39406/41297>

Bakermans, M. H., A.C. Vitz, A.D Rodewald, and C.G. Rengifo. 2009. Migratory songbird use of shade-grown coffee in the Venezuelan Andes with implications for conservation of Cerulean Warbler. *Biological Conservation* 142:2476- 2483.

Barona- Cortes, E., Giraldo, A & Bolívar- García- W. (2017). ANALYSIS OF BIOLOGICAL INTEGRITY IN THE UPPER BASIN OF THE BITACO RIVER, CAUCA VALLEY, COLOMBIA. Informe Joven Investigador. Convocatoria 2015- Colciencias

BirdLife en línea. Consultado septiembre 2017. <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/bosque-de-san-antonio-km-18-iba-colombia/details>

Bolívar- G, W., González, A & Giraldo, A. (2014). Evaluación de la Integridad Ecológica de la Reserva Forestal Protectora Regional de Bitaco y generación de

información de línea base sobre la especie invasora *Achatina fulica* en cuatro municipios del departamento del Valle del Cauca. Informa final Convenio 028 CVC- Universidad del Valle. 200p

Bolívar W., González, A. Giraldo, A. (Comp) 2014. Integridad Biológica. Grupo Investigación en Ecología animal, Universidad del Valle. Cali. 22 p.

Bolívar-G., W. D. Eusse G., F. Castro H., K. Fierro C., Y. Cifuentes S., P. Falk ., S. Tello & L. A. Neira. 2010. Aves y Herpetos de la Reserva forestal Protectora Regional de Bitaco. Santiago de Cali. 170 p.

Calderon, D. 2006. Study of the Foraging Ecology and Behaviour of the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) in the Western Andes of Antioquia, Colombia. [Online.]

www.srs.fs.usda.gov/egc/research/projects/SurveyRpts2006/D.Calderon%20-%20Cerulean%20Warbler%20Final%20Report.pdf.

Cárdenas C., G. 2013.comparacion de la composición y la estructura de la avifauna en diferentes sistemas de producción (recurso electrónico) Universidad del Valle, Cali <http://hdl.handle.net/10893/4859>

Calidris. 2012. Aves de Chicoral-Dapa. Lista de Chequeo 2012. Plegable impreso.

Cardona-Botero, V.E., R. A. Viafara-Vega, A.Valencia-Zuleta, A.Echeverry-Bocanegra, O.D. Hernandez-Cordoba, A.F. Jaramillo-Martínez, R. Galvis-Cruz, J.A.

Castro-H, F. & F. Vargas-Salinas. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9(2):251-277.

Castro-H, F., W. Bolívar-G & M.I.Herrera-M. 2007. Guía de los Anfibios y reptiles del Bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia. Cali: Grupo de investigación Laboratorio de herpetología, universidad del Valle 70p.

Castro-H., F. & W. Bolivar-G. 2010. Libro Rojo de los Anfibios del Valle del Cauca. Feriva impresores SA. Cali - Colombia.200pp

Colección de Herpetología de la Universidad del Valle (2016 -). Colección de anfibios y reptiles del Laboratorio de Herpetología de la Universidad del Valle (UV-C), 6.663 registros, aportados por Castro-Herrera, F. (curador de la colección, contacto del recurso), Salinas, S. (creador del recurso), Valencia-Aguilar, A. (bióloga), Garzón Romero, E. (publicador), Londoño, E. (custodio de los datos). En línea, <http://ipt.sibcolombia.net/valle/resource.do?r=herpetosgorgona>, Versión 13.1 (actualizado el 27/04/2016).

Colorado, G.J., and T. Cuadros. 2006. Geographic Distribution and Habitat Use by Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) in Natural Vegetation and Agro-ecosystems in Northern Colombia. [Online.]

Colorado1 G. J., Hamel, P. B., Rodewald, A. D. & D. Mehlman. 2012. Advancing our understanding of the non-breeding distribution of cerulean warbler (*Setophaga cerulea*) in the Andes. *Ornitología Neotropical* 23: 307–315, 2012.

Contreras R. C., mazuera F., Mazuera p.o. 2016. Implementación de Estrategias para el Desarrollo de la Línea Base del Sistema de Humedales para su Monitoreo como Objeto de Conservación del SIMAP del Municipio de Cali. Contrato de consultoría Fundación Entorno 41330261435.2016.

Corporación Autónoma Regional del Valle Del Cauca – CVC & Univalle. 2015. Documento técnico de soporte para la formulación del Plan de Manejo de La Reserva Forestal Protectora Nacional Cerro Dapa Carisucio.

Corporación Autónoma Regional del Valle Del Cauca – CVC, Univalle & Calidris. 2010. Aves y Herpetos de la Reserva Forestal Protectora Regional de Bitaco. Consultado septiembre 2017. https://issuu.com/natucreativa/docs/aves_y_herpetos_de_bitaco

Corporación Autónoma Regional del Valle Del Cauca – CVC. 2007. Planes de manejo para 18 vertebrados amenazados del Departamento del Valle del Cauca. ISBN: 978-958-8332-06-2.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, 2007. Construcción Colectiva del Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del cauca (SIDAP – VALLE). Propuesta conceptual y metodológica. Dirección Técnica Ambiental, Grupo Biodiversidad. Santiago de Cali. 134 p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. 2001. Plan de Ordenamiento Ambiental de las Cuencas de los Ríos Cali, Meléndez, Pance, Aguacatal. Informe Técnico. Contrato CVC. No. 0458 de 2000. Subdirección de Planeación. Cali. 112 p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y ACODAL. 2015. “Caracterización De Los Predios La Carolina, La Yolanda, El Danubio, Los Alpes Y La Paniquita, Adquiridos Bajo El Artículo 111 De La Ley 99 De 1993 Por El Municipio De Santiago De Cali”, Informe técnico del CONVENIO DE ASOCIACIÓN # 161 realizado entre CVC y ACODAL con el apoyo de la Corporación para la Gestión Ambiental BIODIVERSA. Santiago de Cali, 438 Pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y PROAGUA. 2010. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Yumbo, Departamento del Valle del Cauca – Colombia.

Corredor, G. B. Velásquez E. j. A. Velasco v. F. Castro-H., W. Bolívar-G. & M.L. Salazar V. plan de Acción para la Conservación de los Anfibios del Departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC. Cali. 44p.

Cortes, O. L., A. Giraldo y A. M. Torres. 2017. “Two new species of *Besleria* (Gesneriaceae) from the department of Valle del Cauca, Colombia”. *Phytotaxa* 332 (2): 181-188.

Critical Ecosystem Partnership Fund - CEPF, 2015. Perfil de Ecosistema, Hotspot de Biodiversidad de los Andes Tropicales. Nature Serve y EcoDecisión. 475 pg.

Curson, J.; Quinn, D.; Beadle, D. 1994. *New World warblers*. A&C Black/Christopher Helm, London.

Dunn, J.L., and K.L. Garrett. 1997. *A field guide to warblers of North America*. Houghton Mifflin Co., Boston MA.

Fundación DapaViva en línea. Lista de Aves de Dapa. Consultado septiembre 2017. <http://www.dapaviva.org/biodiversidad/aves/lista-de-aves/>

Fundación DapaViva en línea. Lista de Mamíferos de Dapa. Consultado septiembre 2017. <http://www.dapaviva.org/biodiversidad/anfibios-y-reptiles/>

Fundación DapaViva en línea. Lista de Mamíferos de Dapa. Consultado septiembre 2017. <http://www.dapaviva.org/biodiversidad/mamiferos/>

Fundación ProAves, American Bird Conservancy y El Grupo Cerúleo (2010) *Conservation Plan for the Cerulean Warbler on its nonbreeding range - Plan de conservación para la Reinita Cerúlea sobre su rango no reproductivo*. *Conservación Colombiana* 12: 1-62.

Fundación ProAves. 2009. *Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia*. *Conservación Colombiana* 11:1-154.

Giraldo, A.; Bolívar, G. y Murillo, O. 2015. “Documento Técnico De Soporte Para La Formulación Del Plan De Manejo De La Reserva Forestal Protectora Nacional Cerro Dapa Carisucio”. Informe Técnico del Convenio de Asociación 089 de 2014. CVC y Grupo de Investigación en Ecología Animal de la Universidad del Valle. Santiago de Cali, 500 Pp.

Gomez-Martinez, M.J., J. Llano-Mejía & A.M. Cortes-Gómez. 2016. Presencia de *Eleutherodactylus johnstonei* (Anura: Eleutherodactylidae) en Ibagué, Tolima, Colombia: El papel de los viveros comerciales. *Boletín Científico Centro de Museos. Museo de Historia Natural*. 20 (2) 164-170p.

Guevara, E. 2008. *Distribución y Ecología de la Reinita Cerúlea en el nororiente de Ecuador*. Tesis de Licenciatura.

Guevara, E., & T. Santander. 2010. Preserving Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) winter habitat in Ecuador. *Aves & Conservación*, Quito, Ecuador.

Guevara-Molina; S. C. y J. A. Velasco, 2017. *Strabomantis ruizi*, (Lynch, 1981). *Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia*. 3 (2): 50-55

Guevara-Molina; S. C. y J. A. Velasco, 2017. *Strabomantis ruizi*, (Lynch, 1981). *Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia*. 3 (2): 50-55

Gutiérrez & F. Castro-HERRERA. 2013. Diversidad de la herpetofauna en el Valle del Cauca (/Colombia): un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, alturas y zonas de vida. *Biota Colombiana* 14(2) 156-173p.

Hamel, P.B. 2000a. Cerulean Warbler Status Assessment. U.S. Fish and Wildlife Service. [Online.] library.fws.gov/Pubs3/statusass/ceruleanwarbler.pdf.

Hamel, P.B. 2000b. Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*). In *The Birds of North America*, no. 511 (A. Poole and F. Gill, Eds.). Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and American Ornithologists' Union, Washington, D.C.

Hedges SB, Duellman WE, Heinicke MP. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa* 1737: 1-182.

Hirche A., Jimenez A., Duque N. R., Ansoorge H. 2017. Population Density of *Aotus cf. lemurinus* (Primates: Aotidae) in a Subandean Forest Patch on the Eastern Slopes of the Western Andes, Region of Dapa, Yumbo, Valle del Cauca, Colombia. *Primate Conservation* 2017 (31): Published electronically prior to print.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt – IAvH. 2009. Estimación de un conjunto de indicadores que aporten a un programa de monitoreo de la biodiversidad, a nivel de ecosistemas, en la jurisdicción de la CAR. Convenio 07-548 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. Informe final de Resultados. Bogotá.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2011a. Hoja metodológica del indicador Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la tierra. Bogotá D.C. 5Pp

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2011b. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Calidad del agua superficial. Bogotá D.C. 10 Pp.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2012. Indicadores Ambientales Clasificados por Temáticas Ambientales. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Bogotá D.C .

Johnson, M.D., T.W. Sherry, R.T. Holmes, and P.P. Marra. 2006. Assessing habitat quality for a migratory songbird wintering in natural and agricultural habitats. *Conservation Biology* 20:1433-1444.

Jones, J., P. Ramoni-Perazzi, E.H. Carruthers, and R.J. Robertson. 2000. Sociality and foraging behavior of the Cerulean Warbler in Venezuelan shade-grown coffee plantations. *Condor* 102:958–962.

Komar, O. 2006. Ecology and Conservation of Birds in Coffee Plantations: A Critical Review. *Bird Conservation International* 16:1-23.

Ladrera R., Rieradevall M., Prat Narcís. 2013. Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores Biológicos: Una Herramienta didáctica. <https://www.researchgate.net/publication/265965601>.

Loaiza, J. G., M. V. Bulding y A. F. Arango. 2000. Esquema De Ordenamiento Territorial (EOT), Municipio de La Cumbre-Valle. Documento diagnóstico. La Cumbre. 246 Pp.

Mendez-Narvaez, J & Bolívar- G, W. (2016). Complementary Ecological Approaches to Understand Decreases in Frog Diversity in Altered Andean Ecosystems. *South American Journal of Herpetology*, Vol 11(1): 1–11.

Morales, A.; Quintero, A. A.; Orjuela, S. S. y Reina, G. A. 2016. “Ajuste (Actualización) Del Plan De Ordenación y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Del Río Cali”. Informe Técnico. POMCA Río Cali Actualización. Santiago de Cali, 27 Pp.

Naranjo, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (Editores). 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p.

Ocampo- Peñuela N. &, J. Luna. 2012. Caracterización de las aves de la Finca Alejandría. Visita a la Finca Alejandría y sus alrededores (Km 18, vía Cali-Buenaventura) para muestreo de tesis doctoral de Natalia Ocampo-Peñuela.

Ortiz N., Morales M., Bernal N.R, Rodriguez N., Baptiste M.P., Franco M. M-, 2005. Línea Base de la Biodiversidad en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH. Serie de Indicadores de Seguimiento a la Política de Biodiversidad. n5. Primera edición. Bogotá D.C. 108 P.

Ortiz N., Betancourth J.C., Bernal N.R. y López M.O. 2004. Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en Colombia: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Serie: Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Política de Biodiversidad. 57.

Palacio, Rubén. 2012. Reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia.

Parker, T.A., III. 1994. Habitat, behavior, and spring migration of Cerulean Warbler in Belize. *American Birds* 48:70-75.

Robbins, C.S., J.W. Fitzpatrick, and P.B. Hamel. 1992. A warbler in trouble: *Dendroica cerulea*. Pages 549–562 in *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds* (J.M. Hagan III and D.W. Johnston, Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Rosenberg, K.V., S.E. Barker, and R.W. Rohrbaugh. 2000. An atlas of Cerulean Warbler populations. Final report to the U.S. Fish and Wildlife Service: 1997–2000 breeding seasons. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY. <http://www.birds.cornell.edu/cewap/cwapresultsdec18.pdf> [accessed July 2017].

Rueda-Almonacid, J.E., J. D. Lynch, A. Amezcuita (Ed.). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Consulta en línea. <https://es.scribd.com/doc/237074988/Libro-Rojo-de-Anfibios-septiembre-de-2017>.

Saldarriaga G. y Carrillo L.M (2012). Hoja metodológica del indicador Índice de Uso del Agua (Versión 1,00). Objetivo del Milenio 7– ODM7, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. Bogotá D.C- 17 Pp

Universidad del Valle. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2007. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica Del Río Cali: Diagnóstico. Convenio 168/03. 215 p.

Valencia-Zuleta, A., A.F. Jaramillo-Martínez, A. Echeverry-Bocanegra, R. Viafra-Vega, O. Hernandez-Cordoba, V. E. Cardona-Botero, J. Guitierrez-zuñiga, & F. Castro-Herrera. 2014. Conservation status of the herpetofauna, protected areas, and current problems in Valle del Cauca, Colombia. *Amphiam* 6 Reptile conservation. (8)2. 40p.

Velandia-Perilla, J.H., A.P. Yusti-Muñoz & W. Bolivar. 2011. Distribution extensión of *Strabomantis ruizi* (Lynch, 1981) (Amphiba, Anura, Strabomantidae) from the department of Valle del Cauca, Colombia. *Check list*. 7(5) 635-636.

Velasco, J., J. Pramuk & P. Franco. 2010. Ecology, conservation and captivity program development for two endangered frog species in Colombia. Final Report.

WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY – WCS. LIVING INSTITUTIONS – HERPETOLOGY. COLOMBIA PROGRAM. 30p.

Velásquez D. A, Bolívar W., Giraldo A. 2014. Ensamblaje de Anuros y Estado Poblacional de *Pristimantis Calcaratus* (Anura-Craugastoridae), Bitaco, la Cumbre-Colombia.

www.srs.fs.usda.gov/egc/research/projects/SurveyRpts2006/Final%20report_CEW_R_Colombia_Colorado_Cuadros_2006.pdf.

Walker B, Carpenter SR, Anderies JM, Abel N, Cumming GS, Janssen M, Lebel L, Norberg J, Peterson JD and R Pritchard. 2002. Resilience management in social-ecological systems: A working hypothesis for a participatory approach. *Conservation Ecology* 6: 1-14.

Zabala. M. A. 2011. Análisis de Estrategias de Desarrollo Sostenible a Nivel de Una Cuenca Hidrográfica: Aplicación de la Dinámica de Sistemas al Caso de la Cuenca del Río Yumbo. Tesis Facultad de Ciencias Sociales y Económicas Programa Académico de Economía Santiago de Cali.