

Consolidación de Iniciativas de Conservación en el Municipio Sabaneta – Antioquia

Fase I Diagnóstico

Fase II Planificación

SILAP SABANETA

Sistema Local de Áreas Protegidas



Convenio Interadministrativo
CORANTIOQUIA –
Municipio de Sabaneta

Diciembre 2018

CORANTIOQUIA

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia

Alejandro González Valencia - **Director**

Luz Adriana Molina López - **Subdirectora de Ecosistemas**

Luis Guillermo Marín Moreno - **Supervisor**

MUNICIPIO DE SABANETA

Iván Alonso Montoya Urrego - **Alcalde**

Rafael Antonio Restrepo Ochoa - **Secretario de Medio Ambiente, Supervisor**

Liliana María Taborda González- **Asesora Secretaría Medio Ambiente**

Martha Lucía Duque Marín - **Subdirectora de Sostenibilidad Ambiental, Apoyo a la Supervisión**

Jennifer Rincón Saldarriaga- **Apoyo Profesional**

EQUIPO TÉCNICO

Cindy SandovalRojano
CoordinaciónTécnica

Sara Patricia Molina Rodríguez
Ingeniera Forestal-SIG

Mariela RíosLópez
TrabajadoraSocia

Sandra Janeth Echavarría
Rodríguez
Psicóloga

Laura Patricia Suárez
Abogada

Natalia García Gómez
Especialista SIG

Nancy Milena Giraldo Posada
Apoyo Administrativo

Mauricio Escobar Gutiérrez
Biólogo -Diseñador Gráfico

Vanessa Caballero Echeverría
Bióloga – Ornitóloga

Christian Felipe Guzmán
Hernández
Biólogo – Mastozoólogo

Víctor Hugo Capera Moreno
Biólogo – Herpetólogo

David Alejandro Arbeláez Calvo
Biólogo – Botánico

Andrés Felipe Vargas Arboleda
Biólogo – Botánico

Apoyo en Campo

Francisco Alberto Cardona

Luis Alberto Piedrahita

Esteban José Morales

Contenido

Introducción	8
Contexto Físico.....	9
Localización geográfica	9
Climatología.....	10
Hidrografía y cuencas hidrográficas.....	11
Generalidades sobre las fuentes hídricas	11
Cuencas	12
Subcuencas.....	13
Calidad de agua en la zona rural	15
Puntos críticos ambientales en la red hídrica de la zona urbana.....	15
Hitos hidrográficos.....	18
Problemática Ambiental	19
Contaminación del Aire.....	19
Pérdida de la calidad estética	19
Contaminación por vertimientos industriales.....	19
Contaminación por desechos líquidos domésticos y aguas residuales	20
Invasión de Márgenes	20
Conflictos de usos del suelo	20
Contexto Socioeconómico	21
Población.....	21
Identificación de actores del territorio asociados a la estrategia de conservación SILAP.....	22
Introducción conceptual.....	22
¿Qué es un actor social?	22
¿Para qué sirve el análisis de los actores?	23
Metodología para la identificación de actores territoriales para la construcción colectiva del SILAP de Sabaneta.....	23
Análisis de los actores sociales identificados	25
Relaciones e incidencias de los actores institucionales internos y la autoridad ambiental metropolitana para la gestión del SILAP de Sabaneta	28
Proceso de socialización con los actores estratégicos.....	31
Estrategias de articulación institucional para la divulgación y sostenibilidad del SILAP	33
Contexto Normativo y Legal.....	34
Constitución Política	34
Instrumentos internacionales para la protección y garantía de las áreas protegidas.....	35
Ley 2° de 1959	36
Decreto Ley 2811 de 1974.....	36
Ley 99 de 1993.....	37
Ley 388 de 1997	37
Decreto 3600 de 2007	38
Decreto 1076 de 2015	38
Decreto 2372 de 2010	39
Ordenanza 016 de 2015	40
Principales precedentes jurisprudenciales aplicables a las áreas protegidas.....	40
Sentencia C- 243 de 1997	40
Sentencia C-126 de 1998	41
Sentencia C-189 de 2006	43
Sentencia C-598 de 2010	44

Planes parciales con objetivos de conservación y armonía con el medio ambiente.	44
Declaratoria de Área Protegida. Concepto de Área Protegida	45
Diagnóstico y Caracterización de las Áreas Nucleo y Objetos de Conservación del SILAP .	47
Biomos presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA.....	47
Orobioma bajo de los Andes.....	47
Orobioma medio de los Andes.....	48
Coberturas terrestres municipio de Sabaneta	51
Uso actual del suelo	51
Muestras de diversidad en sitios priorizados.....	53
Muestras de Flora.....	56
Muestras de fauna.....	57
Resultados de los muestreos de diversidad.....	60
Flora	60
Fauna	75
Mamíferos potenciales en el área de estudio.....	118
Especies de potencial interés, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial..	119
Composición taxonómica.....	120
Índices de diversidad	124
Gremios tróficos	124
Especies focales.....	125
Especies de interés	126
Otros estudios de fauna en áreas de importancia ambiental en el municipio de Sabaneta.	127
Etapa de Planificación del SILAP	128
Objetivos.....	128
Objetivo general de conservación	128
Objetivos específicos de conservación	128
Definición de las áreas protegidas y las estrategias complementarias de conservación	129
Categorías propuestas para las áreas de protección del SILAP	137
Zonificación de las áreas del SILAP.....	138
Definición y caracterización de los Objetos de Conservación para el SILAP.....	145
Objetos de Conservación de Filtro Grueso	146
Objetos de conservación de Filtro Fino.....	148
Situaciones y amenazas indirectas.....	150
Plan de acción	151
Línea estratégica 1. Conservación y manejo de núcleos de conservación y red de conectividad.....	152
Línea estratégica 2. Educación ambiental y comunicaciones.	152
Línea estratégica 3. Desarrollo urbano sostenible.	153
Línea estratégica 4. Sostenibilidad (Instrumentos de gestión y financiación).	153
El Comité Coordinador	155
Secretaría Técnica del Comité de Biodiversidad.....	155
Bibliografía.....	156

Lista de tablas

Tabla 1	DANE. Sistema de información del Medio Ambiente	11
Tabla 2	Categorías para la caracterización de actores en el municipio de Sabaneta.	26
Tabla 3	Identificación de actores.....	27
Tabla 4	Dependencias evaluadas y participantes.	29
Tabla 5	Ecosistemas Naturales Municipio de Sabaneta.....	50
Tabla 6	Relación de coberturas terrestres para el municipio de Sabaneta.....	52
Tabla 7	Usos actuales del suelo del municipio de Sabaneta.....	53
Tabla 8	Sitios de Muestreo.....	54
Tabla 9	Composición florística por coberturas vegetales, para la categoría fustal en el municipio de Sabaneta.....	62
Tabla 10	Comparación de los diferentes índices de según la cobertura vegetal evaluada.	68
Tabla 11	Especies amenazadas y en veda recomendadas para la definición de especies objeto de conservación.....	73
Tabla 12	Categorización de la flora del municipio de Sabaneta basada en prioridades para la determinación de objetos de conservación.	74
Tabla 13	Listado de especies potenciales de anfibios.....	78
Tabla 14	Composición de especies de anfibios.....	79
Tabla 15	Índices de diversidad de anfibios.....	82
Tabla 16	Valores de similitud (J') para la comunidad de Anfibios entre los puntos de muestreo establecidos en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.....	83
Tabla 17	Especies amenazadas, endémicas y/o migratorias de anfibios	85
Tabla 18	Especies amenazadas, endémicas y/o migratorias de anfibios registradas.....	86
Tabla 19	Comparación de los Anfibios registrados en estudios anteriores y el presente estudio.	87
Tabla 20	Anfibios registrados en los años de muestreo en el municipio de Sabaneta.....	87
Tabla 21	Listado de especies potenciales de reptiles.....	89
Tabla 22	Composición de especies de reptiles.	89
Tabla 23	Índices de diversidad de reptiles.	93
Tabla 24	Valores de similitud (J') para la comunidad de Anfibios entre los puntos de muestreo establecidos en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.....	94
Tabla 25	Especies amenazadas, endémicas y/o migratorias de anfibios.	97
Tabla 26	Comparación de los Anfibios registrados en estudios anteriores y el presente estudio.	97
Tabla 27	Reptiles registrados en los años de muestreo en el municipio de Sabaneta.....	97
Tabla 28	Listado de las especies de aves registradas en el área de estudio.	99
Tabla 29	Índices de diversidad y dominancia de aves.....	108
Tabla 30	Valores de similitud (J') para la comunidad de aves entre los puntos de muestreo establecidos en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta.	108
Tabla 31	Especies de aves registradas con un algún nivel de amenaza o con restricciones de comercialización.	113
Tabla 32	Especies de aves migratorias reportadas en el área de estudio	116
Tabla 33	Listado de especies potenciales de mamíferos	118
Tabla 34	Composición de especies de mamíferos.	120
Tabla 35	Estatus de conservación, gremios tróficos y uso del ensamblaje de mamíferos registrados en el área de estudio.	126
Tabla 36	Clasificación del suelo según el PBOT en los Núcleos de Conservación del SILAP131	

Tabla 37	Localización de los núcleos de conservación que constituyen el SILAP.....	136
Tabla 38	Propuesta de categorías para futuras declaratorias de los núcleos de conservación del SILAP como áreas protegidas que se integren al SINAP y SIMAP.....	137
Tabla 39	Listado de predios, áreas totales de predios y áreas de predios en el SILAP.....	142
Tabla 40	Listado de predios, áreas totales de predios y áreas de predios en el SILAP.....	145
Tabla 41	Valores Objeto de conservación propuestos para el SILAP Sabaneta	145
Tabla 42	Líneas estratégicas del SILAP Sabaneta.	154

Lista de ilustraciones

Ilustración 1	Localización del municipio de Sabaneta.....	9
Ilustración 2	Identificación de las veredas del municipio de Sabaneta.....	10
Ilustración 3	Red hídrica del municipio de Sabaneta.....	12
Ilustración 4	Vertimiento industriales Quebrada Ana Días. Nótese el cambio de color.....	15
Ilustración 5	Quebrada Sabanetica. Canalización, ocupación del retiro y vertimientos.....	16
Ilustración 6	Quebrada San Alejo. Canalización, ocupación del retiro y vertimientos.....	16
Ilustración 7	Punto de afluencia de la quebrada Sabanetica a la quebrada La Doctora.....	16
Ilustración 8	Quebrada La Doctora Arriba. Ocupación del retiro a la fuente por viviendas en ambos márgenes. Vertimientos sobre la quebrada.....	17
Ilustración 9	Quebrada La Doctora, avenida Las Vegas. Retiros desprotegidos y Punto Crítico asociado a la disposición inadecuada de residuos sólidos sobre la quebrada La Docta después de pasar la avenida Las Vegas.....	17
Ilustración 10	Quebrada La Honda. Cruce con la avenida El Poblado. Punto crítico por vertimientos industriales.....	18
Ilustración 11	Diagrama de actores estratégicos para el SILAP.....	25
Ilustración 12	Mapeo del relacionamiento de los actores del SILAP de Sabaneta.....	26
Ilustración 13	Relación entre incidencia e interés de cada actor participante frente a las dependencias de la Alcaldía de Sabaneta.....	31
Ilustración 14	Representatividad de los Ecosistemas Naturales Municipio de Sabaneta.....	49
Ilustración 15	Ecosistemas Naturales Municipio de Sabaneta.....	50
Ilustración 16	Coberturas terrestres Municipio de Sabaneta.....	52
Ilustración 17	Uso actual del suelo en el Municipio de Sabaneta.....	53
Ilustración 18	Sitios de muestreos de biodiversidad.....	54
Ilustración 19a.	Cerro Piedras Blancas, b. La Romera, c. Santa Teresa, d. Cerro Pan de Azúcar, e. Finca Canelón, f. Finca La Siberia.....	55
Ilustración 20 g.	Finca La Galeana, h. Finca La Miranda, i. Finca La Oculta y j. Finca Bella Vista.....	56
Ilustración 21	Proceso de georreferenciación	
Ilustración 22	Proceso de marcaje de los fustes.....	56
Ilustración 23	Parcelas para el muestreo de la categoría Fustales.....	57
Ilustración 24	Diagrama de recorridos y registros de mamíferos identificados en el área de estudio.....	59
Ilustración 25	Técnicas de muestreo para la detección de mamíferos, a. instalación de cámara trampa y b. recorridos de observación en las áreas de interés.....	59
Ilustración 26	Registro fotográfico de rastros encontrados durante recorrido de observación.	60
Ilustración 27	Especies representativas en la caracterización florística de algunas coberturas vegetales del municipio de Sabaneta (Familias Melastomataceae y Rubiaceae).....	62
Ilustración 28.	Distribuciones diamétricas de las especies con DAP>10 cm, para las diferentes coberturas vegetales;.....	64
Ilustración 29	Distribuciones diamétricas de las especies con DAP>10 cm, para las diferentes coberturas vegetales; E. bosque fragmentado, F. bosque denso, G. áreas seminaturales.....	65
Ilustración 30	Distribuciones alimétricas de las especies con DAP>10 cm, para las diferentes coberturas vegetales. A. vegetación secundaria, B. pastos y áreas naturales, C. pastos arbolados, D. pastos enmalezados.....	66
Ilustración 31	Distribuciones alimétricas de las especies con DAP>10 cm, para las diferentes coberturas vegetales; E. bosque fragmentado, F. bosque denso, G. áreas siminaturales.....	67
Ilustración 32	Índices de diversidad alfa para las coberturas vegetales.....	68
Ilustración 33	Distribución del Índice Relativo de la Regeneración RNTR para cada una de las coberturas analizadas; Las coberturas están representadas por las letras A. correspondiente	70

Ilustración 34 Distribución del Índice Relativo de la Regeneración RNTR para cada una de las coberturas analizadas; Las coberturas están representadas por las letras E. Pastos arbolados; F. Pastos enmalezados; G. Vegetación secundaria.	71
Ilustración 35 Riqueza de especies de Anfibios por familia registrada en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	79
Ilustración 36 Registro fotográfico de anfibios. a) = <i>Rhinella marina</i> (juvenil), b) = <i>Pristimantis</i> cf. <i>Palmeri</i> , c) = <i>Pristimantis</i> aff. <i>Paisa</i> , d) = <i>Dendropsophus colombianus</i> . E) = <i>Pristimantis achantinus</i> y f) = <i>Pristimantis</i> sp.	81
Ilustración 37 Abundancia relativa en función a la tasa de encuentro de individuos de las especies de Anfibios registradas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	82
Ilustración 38 Curva de acumulación de especies de anfibios.	82
Ilustración 39 Diagrama de Bray-Curtis para anfibios.	83
Ilustración 40 Riqueza de anfibios registrada en las diferentes coberturas muestreadas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	84
Ilustración 41 Especies de Anfibios más abundantes Punto de muestreo en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	84
Ilustración 42 Riqueza de anfibios por gremios tróficos.	85
Ilustración 43 Riqueza de especies de Anfibios por familia registrada en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	90
Ilustración 44 Registro fotográfico de reptiles. a) = <i>Mastigodryas boddaerti</i> , b) = <i>Pholidobolus vertebralis</i> , c) = <i>Ptychoglossus</i> sp y d) = <i>Norops mariarum</i>	90
Ilustración 45 Curva de acumulación de especies de reptiles.	93
Ilustración 46 Diagrama de Bray-Curtis para reptiles.	94
Ilustración 47 Riqueza de reptiles registrada en las diferentes coberturas muestreadas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	95
Ilustración 48 Especies de Anfibios más abundantes Punto de muestreo en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.	96
Ilustración 49 Riqueza de aves por gremios tróficos.	96
Ilustración 50 Composición cuantitativa a nivel de órdenes de aves registradas en el área de estudio.	104
Ilustración 51 Composición cuantitativa a nivel de familias de aves registradas en el área de estudio.	105
Ilustración 52 Especies de aves más abundantes del área de estudio.	106
Ilustración 53. Curva de acumulación de especies.	106
Ilustración 54 Riqueza de especies por categoría de abundancia relativa.	107
Ilustración 55 Dendrograma de Similaridad (Índice de Jaccard). P1: Cerro Piedras Blancas; P2: Parque Ecológico y Recreativo La Romera; P3: Santa Teresa; P4: Cerro Pan de azúcar; P5: Finca Canelón; P6: La Siberia; P7: La Galeana; P8: Finca La Miranda; P9: Finca La Oculta; P10: Finca Bella Vista.	109
Ilustración 56 Representatividad de las especies de aves en los sitios de muestreo. P1: Cerro Piedras Blancas; P2: Parque Ecológico y Recreativo La Romera; P3: Santa Teresa; P4: Cerro Pan de azúcar; P5: Finca Canelón; P6: La Siberia; P7: La Galeana; P8: Finca La Miranda; P9: Finca La Oculta; P10: Finca Bella Vista.	110
Ilustración 57 Especies de aves observadas en actividades de forrajeo en el área de estudio. a) = <i>Garcita bueyera</i> (<i>Bubulcus ibis</i>) alimentándose de una largatija (<i>Pholidobolus vertebralis</i>) - Parque La Romera. b) = <i>Colibrí colirrojo</i> (<i>Amazilia tzacatl</i>) alimentándose de néctar - Finca La Galeana. c) = <i>El carpintero real</i> (<i>Dryocopus lineatus</i>) buscando insectos en la corteza de un yarumo - Finca Bellavista. d) = <i>Tortolitas</i> (<i>Columbina talpacoti</i>) forrajeando en el suelo - Finca Canalón.	111

Ilustración 58	Especies de aves observadas en actividades de reposo y/o vuelo en el área de muestreo. a) = Gavilán coliblanco (<i>Geranoaetus albicaudatus</i>) en vuelo – Finca Canelón. b) = Paloma collaraja (<i>Patagioenas fasciata</i>) – Finca Santa Teresa. c) = Halcón americano (<i>Falco sparverius</i>) perchado – Cerro Pan de Azúcar. D) = Tucaneta esmeralda (<i>Aulacorhynchus prasinus</i>) – Parque La Romera.....	111
Ilustración 59	Representatividad de los gremios tróficos de la avifauna presente en los sitios de muestreo. CAR: Carnívoros; OMN: Omnívoros; FRU: Frugívoros; GRA: Granívoros; INS: Insectívoros; NEC: Nectarívoros; INS-FRU: Insectívoros-Frugívoros	112
Ilustración 60	Especies amenazadas registradas en el área de estudio. a) = Cacique candela (<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>) observado en La Romera. b) = Perdiz colorada (<i>Odontophorus hyperythrus</i>) vocalizando en la Romera y la Finca La Siberia. Fuente: Sanchez, 2017.	112
Ilustración 61	Especies endémicas y casiendémicas registradas en el área de estudio. a) = Guacharaca colombiana (<i>Ortalis columbiana</i>) observada en La Galeana. b) = Paloma perdiz lineada (<i>Zentrygon linearis</i>) registrada en una de la cámara trampa.	115
Ilustración 62	Aves migratorias observadas durante los recorridos. a) = Trogón collarajo (<i>Trogon collaris</i>), hembra observada en La Romera. b) = Degollado (<i>Pheucticus ludovicianus</i>), macho registrado en La Galeana.	117
Ilustración 63	Aves migratorias observadas durante los recorridos. c) = Piranga abejera (<i>Piranga rubra</i>), macho obserado en La Romera. d) = Reinita de Canadá (<i>Cardellina canadensis</i>) observada en La Romera.	117
Ilustración 64	Riqu	120
Ilustración 65	Felinos reportados en el municipio de Sabaneta (a) tigrillo (<i>L. tigrinus</i>) registrado por cámara trampa; (b) ataque de puma (<i>P. concolor</i>) reportado cerca a la Romera	121
Ilustración 66	Especies de mamíferos observadas en las areas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017. (a) Chucha común, <i>D. marsupialis</i> ; (b) Chucha mantequera, <i>Marmosa</i> sp.	122
Ilustración 67	Especies de mamíferos observadas en las areas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017. (c) Ardilla colorada, <i>S. granatensis</i> ; (d) Ardilla cusca, <i>S. pucheranni</i>	122
Ilustración 68	Rastros de algunos mamíferos registrados (a) heces de zorro gris (<i>C. thous</i>); b) Hozadero de cusumbo, <i>N. nasua</i>	122
Ilustración 69	Rastros de armadillo (<i>D. novencintus</i>) encontradas durante el muestreo.	123
Ilustración 70	Especies de mamíferos registradas por medio de encuestas (a) cusumbo, <i>N. nasua</i> ; (b) Chucha común, <i>D. marsupialis</i> .; (c) cría de cusumbo, <i>N. nasua</i> ; (d) rastros de garras de puma sobre lomo de una yegua atacada.....	123
Ilustración 71	Especies de mamíferos registradas durante el 2013 en el área de estudio (a) tigrillo, <i>L. tigrinus</i> ; (b) ardilla colorada, <i>S. granatensis</i> ; (c) cusumbo, <i>N. nasua</i>	124
Ilustración 72	Representación gráfica y porcentual para los gremios tróficos de los mamíferos registrados en el área de estudio	125
Ilustración 73	Esquema para la estructuración del SILAP de Sabaneta.	130
Ilustración 74	Esquema para la estructuración del SILAP de Sabaneta.	131
Ilustración 75	Propuesta del sistema local de áreas protegidas para el municipio de Sabaneta.....	132
Ilustración 76	Área de estratégicas para la conectividad en el municipio de Sabaneta.....	133
Ilustración 77	Contexto de participación en la conectividad regional del SILAP Sabaneta	135
Ilustración 78	Predios en los núcleos del SILAP Sabaneta.....	135
Ilustración 79	Esquema general del proceso metodológico para la zonificación de núcleos del SILAP.....	139
Ilustración 80	Espacialización de las variables	140
Ilustración 81	Zonificación del SILAP	140
Ilustración 82	Mapa predial SILAP	141
Ilustración 83	Ecosistemas priorizados del SILAP Sabaneta.....	148
Ilustración 84	Valores objeto de conservación de filtro fino preliminares del SILAP Sabaneta	150

Introducción

En la actualidad, la conurbación de las ciudades dentro de las áreas metropolitanas, ha llevado a buscar conceptos de sostenibilidad que garanticen calidad de vida, no solo en la zona rural, sino también en lo urbano. El concepto de ciudades sostenibles, conlleva a buscar una organización que garantice a los ciudadanos satisfacción de sus necesidades y eleven su bienestar sin dañar el entorno natural (Girardet, 2001). Pero más allá de tener criterios para un ordenamiento territorial que satisfaga dichas necesidades, está también la imperante necesidad de considerar elementos que estén más allá de lo económico, con conceptos como la “Sostenibilidad Ecológica”, que busca el mantenimiento de los procesos ecológicos complejos, es decir, viabilidad biofísica en unas condiciones sociales y económicas específicas, como indicador de desarrollo, en sentido ético-ambiental (Serrés, 1991).

Por lo anterior, es necesario el diseño y construcción de estrategias que permitan la conservación del patrimonio ambiental local, en el marco de una construcción participativa con los actores que intervienen directa e indirectamente en el territorio. Esto no solo, en la necesidad de entender el territorio desde una visión ecosistémica e integral, sino también, en la intervención y participación activa de toda la ciudadanía local urbana y rural del municipio.

Es así como el ordenamiento del territorio requiere, no solo de una mirada sostenible, sino ambiental, siguiendo como lógica los ecosistemas y sus servicios ambientales, que permita lograr de manera sostenible, y en el tiempo, la salud de la estructura ecológica principal - EEP del municipio. La estrategia de áreas protegidas como herramientas de construcción de territorio, conlleva a ejercicios que permitan focalizar esfuerzos de conservación de los elementos bióticos y abióticos que fundamentan dicha estructura. Fue entonces que el Municipio de Sabaneta en asocio con la Autoridad Ambiental rural CORANTIOQUIA, suscribió un convenio para poder adelantar la construcción y adopción del Sistema Local de Áreas Protegidas – SILAP del municipio, con el propósito de poder identificar no solo cuales áreas son importantes para la protección de la EEP (como la base del desarrollo del municipio), como el poder garantizar también, el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, a través del disfrute y utilización racional de sus recursos naturales.

En el presente documento se describirá el proceso de construcción del SILAP del Municipio de Sabaneta, en sus etapas de diagnóstico y Planificación, donde se presentan no solo el contexto jurídico del proceso, y biofísico, sino también los elementos en áreas prioritizadas y biodiversidad asociada, que permiten presentar una propuesta de Valores Objeto de Conservación y el contexto social e identificación de actores que juegan un papel clave en la construcción de las etapas de Planificación y Reglamentación del SILAP.

Contexto Físico

Localización geográfica

Sabaneta está ubicado al sur oriente del departamento de Antioquia y hace parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Ilustración 1). Tiene vida jurídica independiente desde el 1° de enero de 1968, siendo anteriormente, un corregimiento del municipio de Envigado.

Teniendo en cuenta que el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Sabaneta se encuentra actualmente en proceso de actualización, la información de los componentes que se describen a continuación fueron extraídos del documento “Modificación excepcional de normas urbanísticas del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Sabaneta”.

En cuanto a su extensión, el municipio de Sabaneta es el municipio más pequeño de Colombia, contando con una superficie total de 15 km², de los cuales 26,66% (4 Km²) corresponden a la zona urbana y 73,33% (11 km²) a la zona rural.

Sectorización urbana.

Barrios: Los barrios, 31 en total, como subdivisión de identidad propia de la ciudadanía y como sentido común de pertenencia de sus habitantes, han sido reconocidos históricamente en el municipio de Sabaneta.

Sectorización rural: El suelo rural se encuentra dividido en seis (6) veredas (Ilustración 2), con acceso por vías en buen estado con tramos de un solo carril. Estas son: Cañaveralejo, La Doctora, Las Lomitas, María Auxiliadora, Pan de Azúcar y San José.

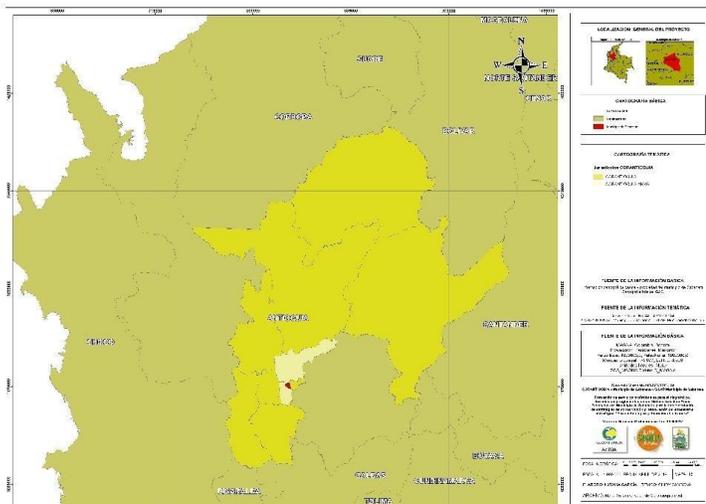


Ilustración 1 Localización del municipio de Sabaneta

Fuente: Contrato 1479/17

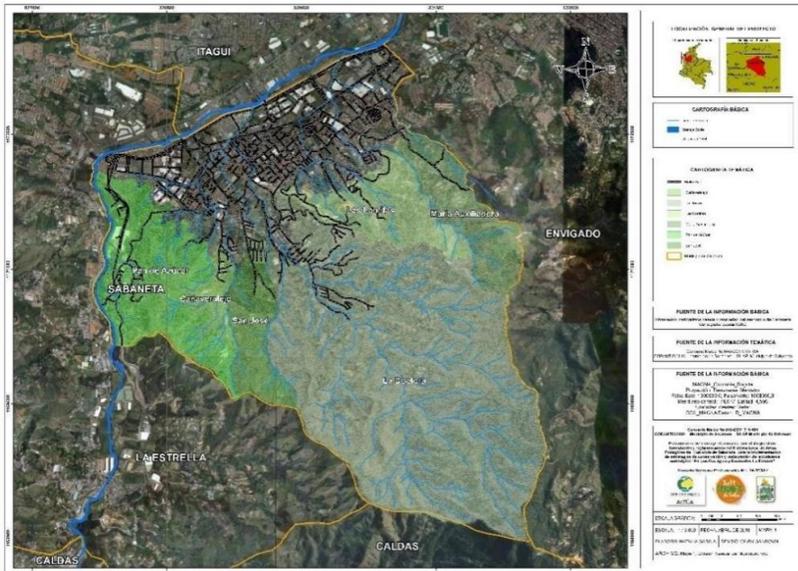


Ilustración 2 Identificación de las veredas del municipio de Sabaneta

Fuente: Contrato 1479/17

Climatología

Por su situación geográfica, el municipio de Sabaneta está comprendido dentro de un régimen de clima ecuatorial, caracterizado por pequeñas oscilaciones de temperatura durante el año y por períodos lluviosos. Para todas las estaciones de precipitación que se encuentran dentro o más cercanas de las cuencas estudiadas para la actualización del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Sabaneta, la precipitación mensual exhibe un comportamiento bimodal, asociado al movimiento de la zona de convergencia inter-tropical (ZCIT) sobre la región de estudio. Este comportamiento es típico en la región andina (Mesa, O. J., Poveda, G., & Carvajal L. F., 1997); el primer período húmedo corresponde al trimestre marzo, abril y mayo, mientras que el segundo período húmedo se presenta en el trimestre septiembre, octubre noviembre, siendo muy similar la intensidad de ambos períodos.

Las fases secas del ciclo anual de precipitación se presentan en los trimestres diciembre- enero-febrero y junio-julio-agosto, siendo el primero de los períodos el más seco para todas las estaciones. Para enero, el mes más seco, la pluviosidad media es de 60mm y para octubre, el mes más lluvioso, la pluviosidad media es de 280 mm, en cuanto a la precipitación promedio anual multianual en milímetros por año reportada es de 1.496,50 mm.

La humedad relativa en la zona es del 68% reportada por el por el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de tierras (HIMAT). La temperatura media oscila entre 21°C y 23°C, en la parte alta es aproximadamente de 15°C y en la parte baja es de 21°C aproximadamente. Su topografía varía de relieves planos y ligeramente ondulados hasta lugares con pendientes superiores al 75%.

Hidrografía y cuencas hidrográficas

Dadas sus características geomorfológicas de vertiente montañosa y su nivel de pluviosidad, que está entre los 1000 y 2500 mm/año (AMVA et al, 2007), el municipio de Sabaneta se caracteriza por poseer un sistema de microcuencas hidrográficas por las que discurren un considerable número de fuentes hídricas y zonas de recarga de acuíferos, consolidando una red de drenajes que constituye la oferta hídrica del territorio municipal y que abastecen los acueductos veredales. El sistema hidrográfico está constituido por todas las fuentes de agua y los elementos naturales del territorio que se relacionan directamente con éstas. Los principales componentes son la cuenca del Río Aburrá y las microcuencas de las quebradas La Doctora y La Honda (Tabla 1, Ilustración3).

Tabla 1 DANE. Sistema de información del Medio Ambiente

FUENTES HÍDRICAS DE SABANETA Y SUS AFLUENTES PRINCIPALES		
La Doctora	Sabanetica	Quebrada Ana Restrepo
		Quebrada La Jabonería
		Quebrada Las Cholas
		Quebrada San Alejo
		Quebrada San Remo
	Quebrada Buenavista	
	Quebrada El Gusano	
	Quebrada El Canalón	
	Quebrada La Loma de Los Henaos	
	Quebrada Fuente Clara	
	Quebrada Doña Ana	
	Quebrada La Margarita	
	Quebrada El Santo o San Isidro	
La Honda	Quebrada Cien Pesos	Quebrada Loma de Barro
	Quebrada La Escuela	
	Quebrada Las Lomitas	
Quebrada La Bonita	-	
Quebrada Los Corozos	-	
Quebrada los Pomos	-	

Fuente: Modificación excepcional Norma Urbanística PBOT – Sabaneta, 2018.

Generalidades sobre las fuentes hídricas

El municipio posee una gran cuenca como La Doctora y una serie de microcuencas que son en su mayoría afluentes a ésta. De 30 afluentes que recibe directamente se destacan como principales afluentes las quebradas La Teresita, El Gusano, Buenavista, La Montañita, Macana, la Sabaneta y La Sabanetica. La quebrada Cien Pesos era la única que no tributaba sus aguas a dicha cuenca, pero a raíz de la desviación de la quebrada La doctora en la zona industrial (sector de SUMICOL

S.A.), lo cual permitió la adecuación de los lotes para la construcción del proyecto “Bodegas La Regional”, las quebradas la Honda o Palenque y La Escuela dejaron de ser también tributarias de ésta.

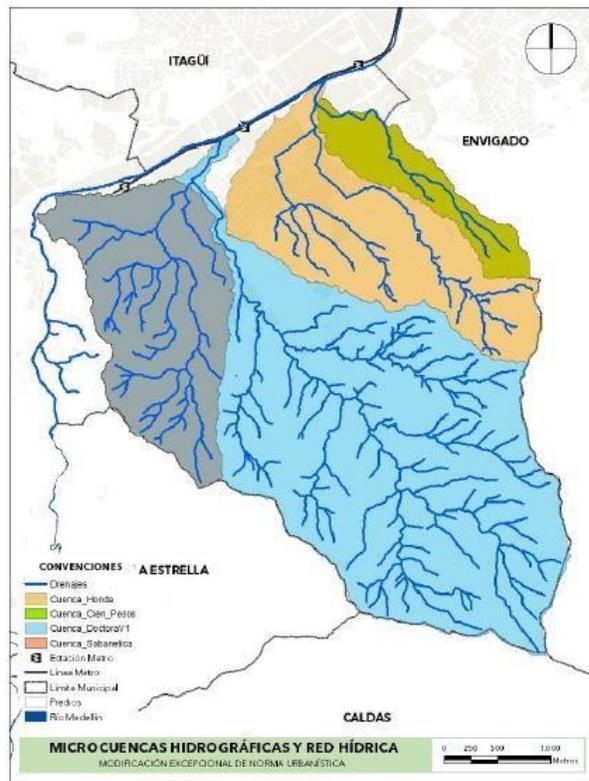


Ilustración 3 Red hídrica del municipio de Sabaneta.

Fuente: Modificación excepcional Norma Urbanística PBOT - Sabaneta.

Cuencas

Cuenca del río Aburrá o Medellín

A nivel regional Sabaneta pertenece a la cuenca hidrográfica del Río Aburrá, y se ubica en el trayecto sur de su recorrido. El Río Aburrá nace en el Alto de San Miguel en el municipio de Caldas, discurriendo por el valle que lleva su nombre en un recorrido de 104 km., a través de los que atraviesa 10 municipios y finalmente se une al río Grande en Puente Gabino, donde cambia de nombre a río Porce. El Río Aburrá atraviesa al municipio de Sabaneta de occidente a oriente y hace parte del límite municipal en su parte baja, constituyéndose en uno de los principales elementos estructurantes de su territorio. Es el drenaje natural del valle de Aburrá, confluye con el río Grande 99 km después en el municipio de Barbosa. A partir de este sitio se denomina río Porce. Al río Aburrá le tributan cerca de 200 quebradas, su área de drenaje es de 1.152km²

En la actualidad el Río Aburrá prece como un ecosistema altamente intervenido donde su recuperación y protección no obedece solamente a factores ecológicos, sino que también se imponen aspectos económicos, sociales, culturales, etc. Su

cuenca hidrográfica es una unidad biogeográfica que se caracteriza porque el drenaje de aguas se hace en sentidos o patrones definidos por el relieve, afluyendo ellos al mismo río. Esta cuenca es una zona rodeada de montañas que comprende las partes altas, medias y bajas de los diez municipios ubicados a lo largo del Río Aburrá (Caldas, La Estrella, Sabaneta, Itagüí, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa).

La parte baja o plana es la denominada Valle de Aburrá y en él se ha desarrollado la mayoría de construcciones de estos municipios. Este Valle tiene un ancho máximo de 10 Km. En sentido este-oeste y un largo de 70 Km. En orientación norte-sur. Como parte del proceso de planificación de la región metropolitana, las autoridades ambientales que tienen jurisdicción en la cuenca del río Medellín-Aburrá, CORANTIOQUIA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y CORNARE, conformaron la comisión conjunta que se encargó de formular y concertar el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá -POMCA-, con el cual se regulará y orientará el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los recursos.

Cuenca Quebrada La Doctora

Como eje estructurante de todo el territorio de Sabaneta, la cuenca de la quebrada la Doctora, según el PBOT, 2009 (pág. 22) cita que está quebrada: (...) “nace más abajo del alto de la Romera, en la cota 2.450 m.s.n.m. aproximadamente y desemboca en el río Medellín.

La parte más alta de la cuenca está en la cota 2.650 m.s.n.m. que corresponde al alto de la Romera, en la cuchilla del mismo nombre. La parte más baja se encuentra localizada a nivel del río Medellín, en la cota 1555 m.s.n.m. Las alturas que más se destacan son: alto de la Romera con una elevación de 2.650 m.s.n.m. y el alto de la Siberia con una elevación de 2.250 m.s.n.m. límites con el municipio de Caldas. Alto de los Alpes con una elevación de 2.250 m.s.n.m., alto de las Montañitas a 2050 m.s.n.m., alto de Los Gallinazos a 1850 m.s.n.m. y Pan de Azúcar a 1750 m.s.n.m., límites con el municipio de la Estrella.

Otras de las microcuencas que cuenta con POMI en el Municipio de Sabaneta es la de la quebrada La Honda, documento que fue construido en el año 2001. Dicho documento, cita el PBOT (2009), cita que: (...) “realiza una definición de los usos actuales y de los usos potenciales del suelo, los cuales se ilustran por medio de mapas esquemáticos” (...)

Subcuencas

Subcuenca La Romera

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 2150 m.s.n.m., tanto en el cauce principal como en los diferentes afluentes, por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Subcuenca sin nombre (afluente margen derecha Q. La Doctora)

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1800 m.s.n.m., por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Subcuenca El Gusano

De esta subcuenca se declara agotado el afloramiento ubicado en las coordenadas 1'170.009 norte y 831.420 este, cota 1840 m.s.n.m. Por lo tanto, no se permiten nuevos usuarios en este afloramiento.

Subcuenca La Escuela

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1775 m.s.n.m., sobre el canal principal y desde el nacimiento hasta la cota 1710 m.s.n.m., en el afluente sobre margen izquierda, por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en estos rangos altitudinales.

Subcuenca La Honda o Palenque

De esta subcuenca se declara agotado el afloramiento ubicado en las coordenadas 1'170.817 norte y 832.365 este, cota 2075 m.s.n.m. Por lo tanto, no se debe permitir que más usuarios capten de este afloramiento.

Subcuenca La Selva

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1980 m.s.n.m., por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Subcuenca El Canalón

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1800 m.s.n.m., tanto en el cauce principal como en los diferentes afluentes, por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Subcuenca sin nombre (Loma de los Henao, margen izquierdo Q. La Doctora)

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1740 m.s.n.m., por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Subcuenca La Sabaneta o Sabanetica

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1740 m.s.n.m., por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Subcuenca sinnombre (afluente sin nombre, margen izquierdo Q. La Sabaneta)

Esta subcuenca se declara agotada desde el nacimiento hasta la cota 1680 m.s.n.m., por cuanto el caudal remanente es menor a un 10% del caudal mínimo medio. Por lo tanto, no se permiten nuevas captaciones ubicadas en este rango altitudinal.

Finalmente, el numeral concluye, que se debe establecer: (...) “la restricción o prohibición de concesiones de agua, lo que a su vez restringe el desarrollo urbanístico dedichas áreas” (...).

Calidad de agua en la zona rural

En el estudio “Reglamentación de la cuenca hidrográfica de la quebrada La Doctora (Sabaneta)” realizado en el 2006 por CORANTIOQUIA y el equipo técnico de la Universidad de Antioquia -Corporación Académica Ambiental-, el cual hace parte del proceso de reglamentación del recurso hídrico, se determinó que es necesario realizarle tratamiento al agua antes de ser consumida según lo prescrito en el Decreto 1594 de 1984, a fin de evitar efectos adversos para la salud.

Puntos críticos ambientales en la red hídrica de la zona urbana.

El sistema hidrográfico urbano está compuesto por el tramo del Río Aburrá dentro del perímetro urbano y por las cuencas de las quebradas que son sus afluentes y que discurren por los suelos urbanos y de expansión urbana. Las más importantes de estas quebradas son: La Doctora, La Sabanetica, La Honda, La Cien Pesos. En estas quebradas y sus afluentes se presentan situaciones de deterioro de la calidad ambiental por vertimientos y ocupación de sus retiros y cauces.

Es el caso de la quebrada Ana Díaz, que recibe los vertimientos industriales de varias empresas del sector. En la Ilustración puede verse el cambio de color del agua causada por vertimientos industriales.



Ilustración 4 Vertimiento industriales Quebrada Ana Díaz. Nótese el cambio de color.

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018

En zona urbana el retiro es de 10 m, sin embargo, en muchos sitios de la zona urbana la ocupación por viviendas va hasta el límite de las canalizaciones. Es el caso de la quebrada Sabanetica en la zona urbana donde también se pueden observar tuberías que generan vertimiento en la fuente.



Ilustración 5 Quebrada Sabanetica. Canalización, ocupación del retiro y vertimientos

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018.

También se encuentran condiciones similares en la quebrada San Alejo donde hay ocupación del retiro y vertimientos residenciales a la fuente.



Ilustración 6 Quebrada San Alejo. Canalización, ocupación del retiro y vertimientos

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018

Otro punto crítico es el lugar de afluencia de la quebrada Sabanetica a la quebrada La Doctora, donde se presentan residuos sólidos y donde en ocasiones el agua presenta coloración por los vertimientos industriales y de los procesos de construcción aguas arriba de la fuente.



Ilustración 7 Punto de afluencia de la quebrada Sabanetica a la quebrada La Doctora.

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018.

En la zona donde la quebrada la Doctora entra en la zona urbana se presenta ocupación de sus retiros por viviendas.



Ilustración 8 Quebrada La Doctora Arriba. Ocupación del retiro a la fuente por viviendas en ambas márgenes. Vertimientos sobre la quebrada.

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018.



Ilustración 9 Quebrada La Doctora, avenida Las Vegas. Retiros desprotegidos y Punto Crítico asociado a la disposición inadecuada de residuos sólidos sobre la quebrada La Docta después de pasar la avenida Las Vegas.

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018.

En la quebrada La Honda se presentan vertimiento de aguas residuales industriales que aportan color y olor a sus aguas, generando deterioro ambiental.



Ilustración 10 Quebrada La Honda. Cruce con la avenida El Poblado. Punto crítico por vertimientos industriales.

Fuente: Modificación excepcional de normas urbanísticas del PBOT de Sabaneta, 2018.

Hitos hidrográficos.

Sabaneta hace parte del sistema orográfico del Valle de Aburrá que a su vez hace parte del sistema montañoso de la cordillera central. Desde la cota más baja del municipio en río Medellín (1575m.s.n.m.) hasta la más alta en el alto de Piedras Blancas (2608m.s.n.m.) se alza hacia el sur oriente un conjunto de formaciones montañosas de las que destacan cerros, altos y cuchillas a los que se les llama de manera genérica hitos orográficos y que son áreas de importancia paisajística y ambiental que conforman el sistema orográfico del municipio. Entre estos se encuentra el Cerro Pan de Azúcar y el Cerro Los Gallinazos en la vereda Pan de Azúcar, el Cerro de la Cruz en la vereda San José, en la vereda La Doctora el Alto de La Montañita, Alto de Piedras Blancas y la Cuchilla de Santa Teresa, y en la vereda María Auxiliadora el Alto La Siberia.

El Cerro Pan de Azúcar es el que se encuentra en un mayor grado de antropización, dado la preponderancia de coberturas vegetales de pastos asociadas a procesos de pastoreo, lo que ha generado el deterioro de sus valores ecológicos y paisajísticos. A pesar de que hay procesos urbanísticos en su base, gran parte de sus laderas y lomo aún no han sufrido procesos de ocupación por viviendas, por lo tanto, se considera que tiene un potencial importante para conformarse como un nodo de conectividad ecológica y de generación de espacio público verde si se acometen las medidas necesarias para su recuperación.

El cerro Los Gallinazos y el Alto La Siberia también tienen procesos de antropización asociados a la avance de la frontera pecuaria dada la predominancia de coberturas de pastos. En los demás hitos orográficos se conservan condiciones naturales donde predominan las coberturas asociadas a usos protectores como bosques fragmentados, bosques de galería y vegetación secundaria. Es el caso de los altos La Montallita, Piedras Blancas y la Cuchilla de Santa Teresa que se encuentran dentro del Parque Ecológico y Recreativo La Romera. Aunque todos los hitos orográficos tienen relación con las áreas que drenan hacia la red hídrica, se destaca el Alto La Cruz donde encuentra el nacimiento de la quebrada Sabanetica.

Problemática Ambiental

Las principales problemáticas ambientales que afectan al Municipio, están representadas por la contaminación del aire, contaminación del agua, contaminación por residuos sólidos y los conflictos de uso del suelo.

Contaminación del Aire

Debido a la conformación del Valle del Aburrá los vientos que provienen del norte se concentran en la región y depositan la carga contaminante por las lluvias, efecto que se hace más notorio en esta zona sur, lo cual afecta al municipio de Sabaneta.

Según el estudio *“Actualización del inventario de emisiones atmosféricas en el valle de aburrá, con georeferenciación de éstas”* realizado por la Universidad Pontificia Bolivariana y el Área Metropolitana del valle de Aburrá, las industrias del Valle de Aburrá se encuentran un 80% ubicadas en centro y hacia el sur del Valle, es decir, Medellín, Itagüí, Sabaneta y La estrella convirtiéndose esta zona en la que mayores fuentes fijas posee y por consiguiente realiza las mayores emisiones. En este sector en particular las industrias se encuentran dentro de los centros urbanos presentándose solo algunas empresas que están ubicadas en las zonas rurales que en su mayoría corresponden al sector cerámico y de vítreos donde están las ladrilleras, alfarerías y tejares. La mayor concentración de estas empresas se ubica en la zona rural del municipio de Itagüí realizando grandes aportes de Material Particulado, CO₂ y CO. A ello se suma el alto aporte de los contaminantes por fuentes móviles que se presenta en la zona sur del valle de aburrá, debido al alto número de vehículos que a diario transitan por allí.

Pérdida de la calidad estética

En algunos puntos se presentan prácticas inadecuadas que afectan las quebradas y su entorno y que están incidiendo sobre la calidad de éstas, como la contaminación de las fuentes de agua, por residuos industriales, vertimientos de aguas residuales domésticas, basuras, y desechos de actividades agropecuarias.

Contaminación por vertimientos industriales

Sabaneta es un municipio con vocación industrial, comercial, de servicios, de recreación y turismo, lo cual genera que se establezcan diversos focos de contaminación por asentamientos industriales, el mal manejo de actividades recreativas y desechos domésticos. Por otro lado, el manejo agropecuario que se le

da a los cafetales, donde no se respetan los retiros de las quebradas, además de la carencia de tratamiento de los residuos provenientes del beneficio de café, los cuales son dispuestos directamente sobre las corrientes de agua, son la causa de esta contaminación.

Contaminación por desechos líquidos domésticos y aguas residuales

Las actividades residenciales influyen en las características fisicoquímicas del agua, ya a pesar de que algunas quebradas cuentan con los colectores de aguas residuales para conducirlos hasta la planta de tratamiento San Fernando, aún son notorias las descargas directas sobre las mismas, la quebrada La Doctora, por ejemplo, posee niveles de contaminantes, como nitrógeno y fósforo propios de aguas residuales, las cuales se originan por actividades y comerciales básicamente, además se presentan otras características fisicoquímicas en el agua, propias de actividades avícolas, pecuarias y por asentamientos industriales, que son descargadas durante todo su trayecto, afectando su calidad¹⁸. Se han construido, por parte de EPM, una serie de colectores de aguas residuales, los cuales están contruidos paralelos a las quebradas, con el fin de recogerlas descargas de aguas residuales existentes y transportarlas hasta los interceptores, que son redes paralelas al río Medellín, y son las encargadas del transporte hasta las plantas de tratamiento. Se han construido, a lo largo de 37 años 284.0 km de colectores y 34 km de interceptores en los diferentes municipios del Valle de Aburrá, lo que equivale a un sistema de transporte de aguas residuales con una longitud de 318 km de redes a diciembre de 2004.

Invasión de Márgenes

En el Municipio se presenta, por diversas razones (económicas, culturales, sociales, etc.), la invasión de las márgenes de algunas quebradas, lo que conlleva al deterioro del recurso hídrico y al aumento de la probabilidad de ocurrencia de eventos por inundación que afectan la población. Las quebradas más afectadas por estas causas son: Quebrada La Doctora Especialmente en la parte baja (sector las Playas, caballo Blanco, Estadero, manga del Zacatín y puente de Sumicol) La Sabanetica, La Escuela y la Honda.

Conflictos de usos del suelo

En el Municipio de Sabaneta se presentan algunas actividades que discrepan con el uso potencial del suelo, ya que en sectores como es común la invasión de los retiros de las quebradas, además se presentan prácticas agropecuarias inadecuadas, sobrepastoreo en zonas pendientes como en la Romera o La Siberia. Además, se presentan, en la parte alta del Municipio, dos zonas que representan conflicto por el uso al que están destinados: la primera de ellas la constituye el cultivo de café en la Finca Bellavista y la segunda la parcelación Bosques de Berlín, ya que por estar ubicadas en la zona más alta del Municipio, el uso del suelo debería ser bosque, tanto protector como productor, buscando proteger los recursos naturales (nacimientos de fuentes de agua, la fauna, la flora, la orografía, el paisaje, etc.).

Contexto Socioeconómico

Población

El análisis de la dimensión social y en especial de la información poblacional permite que en los procesos de planificación territorial se tenga claridad frente a variables y componentes poblacionales de cantidad y calidad, que afectan las relaciones dinámicas de la población entre sí y con el territorio.

El Plan de Desarrollo del Municipio de Sabaneta (2015-2019) describe que este es un municipio poblacionalmente urbano y territorialmente rural. El último censo de población lo realizó el DANE en el año 2005. El crecimiento de Sabaneta en los últimos 10 años desborda los cálculos y tendencias con las cuales se pronostica la población para los años siguientes al censo. Hay alrededor de 25.000 viviendas habitadas para el 2015, calculada con los servicios de acueducto tanto en la zona urbana como en la rural, lo cual permite aseverar que Sabaneta tiene aproximadamente 70.000 habitantes. De igual manera en catastro municipal no se tiene una cifra actualizada del total de los predios, puesto que el ritmo acelerado de las construcciones no coincide con el de las incorporaciones de nuevos predios. Sin embargo, el DANE proyecta una población de 51.860 habitantes para el 2015 y sobre esta cifra, se calculan los indicadores de impacto, resultado y producto, lo que conduce a datos poco confiables cuando se trabaja con dos bases diferentes: la real demanda de servicios de la población asentada en el territorio y la proyectada según un censo que se realizó hace más de 10 años.

El municipio cuenta con una densidad poblacional de aproximadamente 2.988 habitantes por kilómetro cuadrado. El 47,2 % de la población son hombres y el 52,8 % mujeres. La ciudad cuenta con una tasa de analfabetismo del 5,5% en la población mayor de 5 años de edad. Como información etnográfica se tiene que según las cifras presentadas por el DANE del censo 2005, la composición etnográfica del municipio es: Mestizos & Blancos (98.6%), Afrocolombianos (1,3%) e Indígenas (0,1%).

Los servicios públicos tienen una alta cobertura, ya que un 99,7% de las viviendas cuenta con servicio de energía eléctrica, mientras que un 98,7% tiene servicio de acueducto y un 95% de comunicación telefónica. Según las cifras de la Gobernación de Antioquia basadas en la encuesta de Calidad de Vida 2004 el estrato socio-económico de mayor porcentaje en Sabaneta es el 3 (medio-bajo) con el 57.3% del total de viviendas del municipio. El estrato 2 (bajo) es el segundo de mayor proporción con un 35.8%, le siguen el 4 (medio) con 4.8%, después se encuentra el 1 (bajo-bajo) con un 1.6%. Los estratos más altos 5 (medio-alto) y 6 (alto) obtienen un 0.4% y 0.1% respectivamente.

Identificación de actores del territorio asociados a la estrategia de conservación SILAP

Como parte inicial durante la construcción del diagnóstico, se realiza una identificación de actores que permita tener una visión general de las bases sociales del municipio de Sabaneta y en especial, lograr planificar una ruta de trabajo para la construcción colectiva y articulada que se desarrolla en la segunda fase. Para dar inicio a esta construcción se empezó por la ampliación de algunos conceptos que facilitarán la comprensión del análisis de actores.

Introducción conceptual

Se hace una identificación de actores claves para la construcción del SILAP del municipio de Sabaneta, teniendo en cuenta que éstos son una pieza importante para el desarrollo y la sustentabilidad de cualquier proceso de construcción colectiva bajo los siguientes supuestos (Gutiérrez, 2007):

- Es posible pensar la sociedad en términos de estructuras.
- Las estructuras sociales se manifiestan en forma de relaciones entre actores sociales (sean estos actores, grupos, organizaciones, clases o individuos).
- Los conjuntos de vínculos o de relaciones sociales forman redes.
- Los valores, creencias y comportamientos de los diferentes actores varían según sea la posición que ocupan en dichas redes.
- El principio de análisis de las redes es la construcción de mapas que no son los individuos ni los grupos, sino las relaciones y las redes de relaciones. Los grupos surgen de las redes de relaciones y están cruzados por la pertenencia de sus miembros a distintas redes.

¿Qué es un actor social?

De acuerdo al documento de trabajo de la Universidad Nacional de Córdoba “El Mapeo de Actores Claves”, los actores sociales pueden ser personas, grupos u organizaciones que tienen interés en un proyecto o programa. Los actores claves son usualmente considerados como aquellos que pueden influenciar significativamente (positiva o negativamente una intervención) o son muy importantes para que una situación se manifieste de determinada forma.

Un actor social es alguien que tiene algo que ganar o algo que perder a partir de los resultados de una determinada intervención o la acción de otros actores. Usualmente son considerados actores aquellos individuos, grupos o instituciones que son afectados o afectan el desarrollo de determinadas actividades, aquellos que poseen información, recursos, experiencia y alguna forma de poder para influenciar la acción de otros (FAO, 2006).

¿Para qué sirve el análisis de los actores?

La utilización de la identificación de actores y el mapa social es visto como una herramienta fundamental en el diseño y puesta en marcha de todo proyecto, así como también a la hora de negociar/construir en conjunto el programa de acción a seguir. La identificación de actores permite conocer las alianzas, los conflictos, los portavoces autorizados, y por ende, permite seleccionar mejor los actores a los que se deba dirigir en tal o cual momento (Pozo- Solis,2007).

La identificación de actores es una herramienta de 'síntesis' de la realidad, nos permite aproximarnos a una radiografía superficial del territorio, es una herramienta de abordaje más. Permite llegar a otras miradas y sobretodo permite enriquecer los procesos y brindar sostenibilidad a estos.

Es importante actualizar la identificación de actores en los territorios, ya que la realidad es cambiante y que el rol y funciones de determinados actores pueden modificarse, ya sea por la presencia de nuevos actores, por cambios en el contexto, o simplemente por cambios en el propio actor. En tal sentido, es necesario asumir que la identificación de actores en un determinado momento es válida para ese momento, y es necesario actualizarlo con frecuencia, incluyendo la mayor cantidad y diversidad de miradas.

Metodología para la identificación de actores territoriales para la construcción colectiva del SILAP de Sabaneta

En la identificación de actores estratégicos del municipio de Sabaneta se realizó a partir de recolección de información secundaria y primaria (informantes calificados), para la cual se construyeron los siguientes parámetros:

- Grupo de actores con presencia (influencia local) actividad en el territorio.
- Grupo de actores con interacción directa con el recurso natural y humano del territorio.
- Grupo de actores con participación e incidencia en la construcción de políticas públicas de orden municipal, departamental y nacional.
- Grupo de actores con interés en la conservación del recurso natural y humano del territorio.
- Grupo de actores con los cuales, en la siguiente fase del proyecto, se pueda generar articulación y trabajo conjunto para la sostenibilidad del SILAP.
- Grupo de actores con reconocimiento legítimo ante la comunidad

Posteriormente se procedió con la clasificación de los actores organizando tres grandes grupos: Social comunitario, Públicos y Privados. Teniendo en cuenta los parámetros anteriores y la clasificación grupal se expresan a continuación la lista de actores identificados:

a. Instituciones públicas: Conformadas por entidades de gobierno locales y /ocentrales.

- Concejo Municipal con trece miembros
- Alcaldía de Sabaneta
- Secretaría del Medio Ambiente de Sabaneta
- Secretaría de Obras Públicas e Infraestructura de Sabaneta
- Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial Sabaneta
- Aseo Sabaneta S.A.E.S.P
- Fondo de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana -FOVIS
- Instituto para el Deporte y la Recreación -INDESA
- Promotora de Proyectos
- Área Metropolitana
- Corantioquia
- Gobernación de Antioquia
- Ministerio del Medio Ambiente
- IDEA
- Patrullas Ambientales
- Escuadrón Anticrueldad Animal
- Asamblea Departamental de Antioquia
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS

b. Instituciones privadas: conformadas Empresas privadas y ONG´s que puedan contribuir y/o participar en el proyecto.

- Jardín Botánico de Medellín
- Sociedad Antioqueña de Ornitología
- Fundación Proantioquia
- Sociedad Protectora de Animales
- Defensores
- Organización por el Respeto y Cuidado de los Animales -ORCA
- Corporación ECOFONDO
- Fundación Natura
- Fundación Universitaria San Martín
- Institución Universitaria CEIPA
- Universidad CES
- Unisabaneta

c. Organizaciones sociales no gubernamentales: Organizaciones de participación ciudadana, manejo del recurso hídrico y academia como generadores de conocimiento.

- Juntas de Acción Comunal, veintiocho conformadas
- Gestión del riesgo con siete participantes
- Comité de Planeación Territorial con 23 participantes
- Doce Acueductos
- Una mesa ambiental con 15 participantes
- Universidad Nacional
- Universidad de Antioquia

Análisis de los actores sociales identificados

Con base en los actores identificados, se realiza un análisis para determinar actores estratégicos para el SILAP, reclasificados en tres subgrupos a saber i. Actores claves, aquellos que vinculados de manera directa y determinantes para el SILAP de Sabaneta. ii. Actores Secundarios, aquellos con vinculación en la construcción del SILAP, con injerencia en la comunidad, facilitadores de la comunicación con los actores claves y generadores de conocimiento. iii. Actores generadores de conocimiento y gestión, aquellos con quienes se pueden realizar articulación para la realización de proyectos y la producción de conocimiento abordando elementos para la educación ambiental y el relevo generacional para la sustentabilidad del SILAP.

De igual forma, esta última categoría incluye a la policía ambiental en lo que tiene que ver con el control, vigilancia y procesos de prevención. Se incluyen en el diagrama las instituciones educativas, pues si bien no tienen mayor injerencia en el SILAP, son de suma importancia en el tema de transformación cultural para la conservación y el relacionamiento del ser humano y el bosque.

Los actores identificados, se encuentran formalmente constituidos y cuentan con la legitimidad de la comunidad, en su mayoría con autonomía e iniciativa para formular y gestionar recursos que promuevan el bienestar de las comunidades. Como elemento particular, encontramos que estos actores mantienen una relación activa con la Administración Municipal, lo cual facilita la comunicación y se vuelve un criterio estratégico para impulsar el SILAP y brindarle comunitariamente la sostenibilidad que se requiere por parte de los actores.

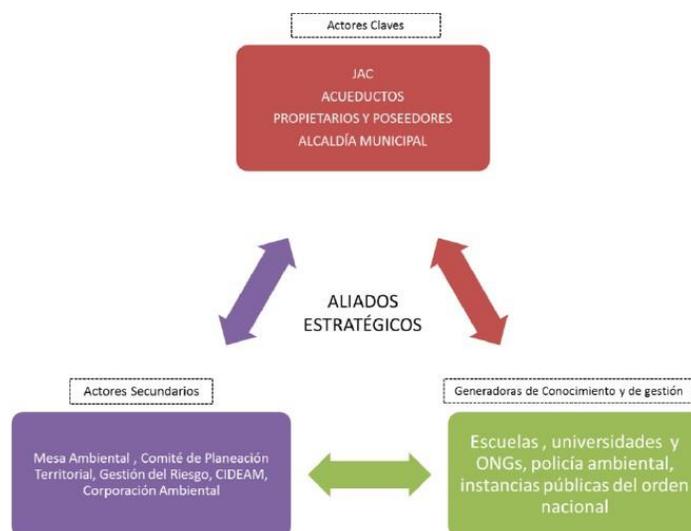


Ilustración 11 Diagrama de actores estratégicos para el SILAP.

Fuente: Contrato 1479/17

Con relación a las Juntas de Acción Comales, se encontraron 28 en el territorio, donde 6 de ellas están inactivas. Una de las más antiguas es la JAC de Santa Ana con fecha de personería del 5 de julio de 1963.

Para efectos de análisis, también se tiene en cuenta las relaciones entre los actores, lo cual da luces sobre la ruta para iniciar con el fortalecimiento de las articulaciones interinstitucionales requeridas (Ilustración 12).

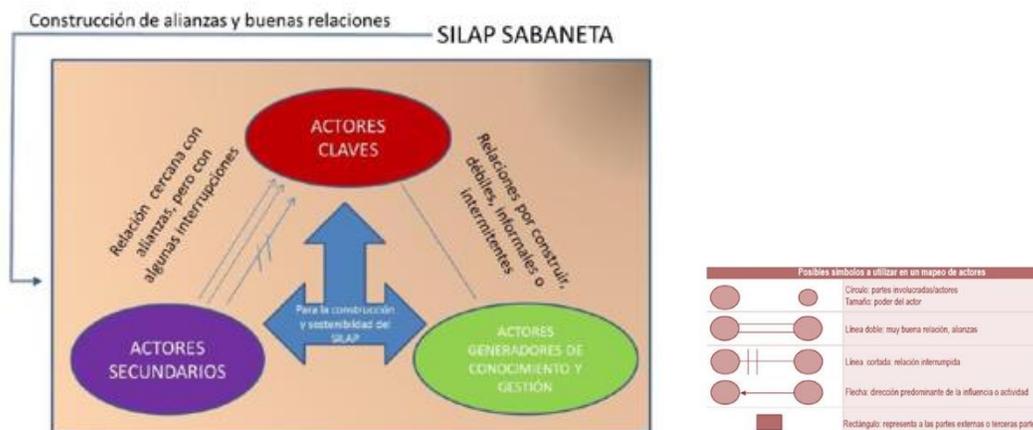


Ilustración 12 Mapeo del relacionamiento de los actores del SILAP de Sabaneta.

Fuente: Contrato 1479/17

Entre los actores claves y los actores secundarios, existen unas buenas bases de relacionamiento y de gestión que pueden facilitar el trabajo conjunto para la construcción del SILAP, comprendiendo que en algunos momentos se han visto interrumpidas estas relaciones por diferencias ideológicas, cambios de administración, entre otras. La construcción del SILAP, en definitiva, puede ser una gran oportunidad para fortalecer las relaciones entre los diferentes actores y alcanzar la conservación ambiental, mejorar el entorno natural, pues este es un objetivo que se tiene en común. Con los actores identificados se elaboró un directorio que permitirá establecer comunicación en el momento en que se dé inicio a la gestión y caracterización de los actores.

Tabla 2 Categorías para la caracterización de actores en el municipio de Sabaneta.

Categoría	Subcategoría	Descriptor	Técnicas
Actor Social Es quien representa una función y tarea esencial en el proceso de ordenamiento ambiental del territorio. Además, representa la reivindicación de un proyecto social,	Grupos sociales organizados como actores sociales claves:	Participan con la intencionalidad de vincularse a la toma de decisiones impulsadas por gestiones sociales, subjetividades políticas, líderes, planeadores del desarrollo, entre otros.	Observación

<p>ambiental, cultural y comunitario. La clase social es un actor social, pero emergen categorías de grupo como actor social y grupo de actores como actores sociales. Son actores sociales las instituciones públicas y privadas, los partidos políticos, los medios de comunicación, los actores de los programas y proyectos sociales que se ejecuten interinstitucionalmente en el tema ambiental.</p>	Educación Ambiental y Formación:	Formación en el ordenamiento territorial, la educación ambiental, la conservación de los recursos naturales y el reconocimiento territorial.	<p>participante y Talleres participativos Fuente primaria: Talleres de socialización Fuente secundaria: Revisión documental de los instrumentos aplicados dentro de los talleres ejecutados.</p>
	Promoción y Diseño de Proyectos:	La planeación es asumida como forma de acción que le permite diseñar acciones, intereses, expectativas y demandas comunes, las cuales se transforman en actuaciones colectivas. Son necesarios para la planificación y constitución del SILAP	
	Gestión de Recursos:	Poseen información, experiencia o recursos necesarios	
		para la planificación y constitución del SILAP	
	Evaluación de la Acción:	Son necesarios para la implementación de programas y proyectos del plan de acción del SILAP.	
	Afectados y/o beneficiarios del SILAP:	Afectados y/o beneficiarios directamente por SILAP	
	Percepción del contexto/territorio	Conocimiento del proyecto y/o el territorio.	

Tabla 3 Identificación de actores.

Nombre del proceso local / instancia	Fase de Proceso o Actividad	Los actores vinculados directamente con Áreas Protegidas o Complementarias del SILAP – Municipio de SABANETA					
		Actores Públicos	Actores Comunitarios	Actores Privados	Actores mixtos	Nivel de Interés para el Silap	Nivel de Influencia para el Silap

	Alcaldía de Sabaneta			El más interesado	El más influyente
	Concejo Municipal de Sabaneta			Mucho	El más influyente
	Mesa Ambiental			El más interesado	Mucha
	Juntas de Acción Comunal			Mucho	Moderado
		Instituciones Educativas		Mucho	Alguno

Fuente: Alcaldía de Sabaneta 2018

Relaciones e incidencias de los actores institucionales internos y la autoridad ambiental metropolitana para la gestión del SILAP de Sabaneta

A continuación, se presenta un análisis sobre el interés e influencia de cada uno de los actores identificados para el SILAP de Sabaneta, para la implementación y sostenimiento a largo plazo del SILAP. La importancia de un actor se midió a partir de dos variables: el interés y la influencia. El interés, se calificó teniendo en cuenta la disponibilidad e interés que ha mostrado para participar en el desarrollo del SILAP. La influencia, se califica con relación a la capacidad de incidir en la implementación y desarrollo del proyecto según sus intereses y capacidad de gobernabilidad (movilizar recurso financiero humanos y de llevar a cabo sus funciones a cabalidad con relación al SILAP). Estas dos variables afectan de forma directa la incidencia de los actores en el diseño y desarrollo a largo plazo del SILAP. También indican dónde hay que fortalecer los esfuerzos para que sea sostenible en el tiempo. Las variables interés e influencia que cada actor representa frente al SILAP de Sabaneta fueron evaluados por el equipo técnico del SILAP de la secretaria de medio ambiente del municipio, a continuación, se exponen los resultados mediante el taller de expertos del SILAP de Sabaneta.

El siguiente ejercicio realizado en el taller de expertos del SILAP, buscó identificar las relaciones y niveles de incidencia actuales de los actores institucionales internos, los cuales corresponden a las diferentes dependencias de la Administración Municipal y, al Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) como actor externo, con el propósito de aproximarse a un panorama general que le permita al Municipio mismo, fortalecer las relaciones internas existentes y generar nuevas alianzas para la gestión y puesta en marc

ha de las diferentes acciones para la conservación del SILAP.

Todos los resultados obtenidos corresponden a las respuestas suministradas por las dependencias participantes, sobre la incidencia e interés actual de sus pares frente al SILAP de Sabaneta. A excepción de las respuestas suministradas por el AMVA, la cual se dio a la luz del deber ser. El interés se clasificó en tres niveles a saber: a favor, indiferente o en contra; y la incidencia correspondió a: alta, media o baja.

La siguiente tabla señala las dependencias evaluadas en este ejercicio y aquellas participantes en el taller de expertos. Es de notar que, en la medida en que se incrementa el número de participantes (actores internos y externos, académicos, institucionales, comunitarios y privados), en este ejercicio, los resultados presentarán una visión más integral y compacta, frente a qué relaciones deberán gestionarse y cuáles fortalecerse.

Tabla 4 Dependencias evaluadas y participantes.

ID	Actor interno (dependencia)/ Actor externo	Evaluado	Participante
1.	Casa de la Cultura	X	
2	Oficina Jurídica	X	
3	Control Interno	X	
4	Secretaría de Educación y Cultura	X	
5	Secretaría de Familia y Bienestar Social	X	
6	Secretaría de Gobierno y Desarrollo Ciudadano	X	
7	Secretaría de Hacienda	X	x

ID	Actor interno (dependencia)/ Actor externo	Evaluable	Participante
8	Secretaría de Medio Ambiente	X	x
9	Secretaría de Movilidad y Tránsito	X	
10	Secretaría de Salud	X	X
11	Secretaría de Obras Públicas e Infraestructura	X	
12	Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial	X	X
13	Secretaría de Servicios Administrativos	X	
14	Secretaría General	X	
15	AMVA	X	X

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente (2018).

En general, se observa en la Ilustración 13, que la dependencia de la Administración Municipal con interés a favor e incidencia alta en la generación de acciones para la conservación de los núcleos del SILAP, es la Secretaría de Medio Ambiente, siendo esto coherente con su rol y competencias frente a los recursos naturales y las áreas protegidas municipales, al igual que sucede con la Secretaría de Planeación y el AMVA para la variable interés. Por otra parte, de acuerdo a los resultados, la incidencia es alta, pero con indiferencia para la Secretaría de Educación y Cultura. Para la Secretaría de Hacienda se encontró un interés medio.

Lo anterior evidencia la oportunidad para que desde la Secretaría de Medio Ambiente se generen estrategias de articulación, especialmente con la Secretaría de Educación y Cultura, a través de la educación ambiental, para el reconocimiento de los bienes y servicios ambientales que ofertan las unidades espaciales del Sistema Local de Áreas Protegidas de Sabaneta, fortaleciendo la presencia del sistema mismo.

La visión frente a la Secretaría de Obras Públicas e Infraestructura y la Casa de la Cultura, en cuanto a la incidencia es media; no obstante, se señala un interés. Este resultado permite observar la importancia de generar articulación entre éstas últimas dependencias con la Secretaría de Medio Ambiente, en función de fortalecer una estrategia de educación ambiental propia del SILAP, que permita una mayor divulgación del conocimiento de los núcleos y los valores objeto de conservación, permitiendo que las artes se vinculen como parte de los medios para la comunicación, canalización y capitalización de aportes desde la investigación y la participación.

Dentro de las incidencias de nivel bajo, los resultados arrojaron a la Secretaría General y la Secretaría de Gobierno y Desarrollo Ciudadano, mientras que en la incidencia es baja para la Oficina de Control Interno y la Secretaría de Servicios Administrativos. La Casa de la Cultura y la Secretaría de Movilidad y Tránsito, con puntuaciones más bajas, también se registran en este nivel de clasificación, con interés indiferente. El AMVA, con una de las puntuaciones más altas (14 puntos) es identificada por las dependencias como un actor que en la actualidad presenta baja incidencia e interés indiferente, éste último resultado es comprensible, dado que el

SILAP son una estrategia de conservación complementaria promovida por la Corporación Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA; además, en la actualidad aún no se ha oficializado el Acuerdo Municipal que acoge el SILAP de Sabaneta.

En la figura 7 se grafica la incidencia e interés de los actores, fente al SILAP.



Ilustración 13 Relación entre incidencia e interés de cada actor participante frente a las dependencias de la Alcaldía de Sabaneta.

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente (2018)

Aunque las diferentes puntuaciones evidencian que dependencias como la Secretaría de Educación y Cultura, la Casa de la Cultura, la Secretaría de Gobierno y Desarrollo Ciudadano, entre otras, son ubicadas o puntuadas en diferentes niveles de interés e incidencia, los resultados evidencian la necesidad de generar articulación al interior de las dependencias de la Administración Municipal, facilitando la construcción de acciones articuladas que se enmarquen en estrategias para la conservación y la sostenibilidad de los núcleos del SILAP.

Proceso de socialización con los actores estratégicos

Se llevaron a cabo intervenciones en espacios institucionales, los cuales se mencionan a continuación:

Desde la metodología participativa, se identificaron los intereses y/o necesidades de los grupos de trabajo, a través de estos, fue posible ejecutar acciones educativas pertinentes para el desarrollo de un ejercicio que permitiera comprender los procesos grupales con base en la conservación y calidad de los recursos naturales, a fin de recuperar y mantener la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales de las especies de flora y fauna presentes en los ecosistemas del municipio. Se realizaron talleres y socializaciones con el fin de acercarse a los grupos y actores sociales, incluyendo temas como: el abordaje a la información del diagnóstico y planificación, el referente teórico y contextual, el sistema de categorías, el enfoques, métodos y técnicas de recolección de información, y el análisis de la información realizado por el equipo técnico del SILAP del municipio.

Durante la etapa de planificación del SILAP se realizaron encuentros relevantes para la promoción del Sistema Local de Áreas Protegidas del Municipio de Sabaneta. Se realizaron talleres con la Comunidad Educativa, Juntas de Acción Comunal, Mesa Ambiental, Acueductos Veredales, Concejo Municipal, grupos PROCEDA, Gruposde la tercera edad, expertos, Colectivo Verde y comunidad en general. Los talleres fueron realizados por el equipo técnico del SILAP, con el apoyo y acompañamiento de la Secretaría de Medio Ambiente de Sabaneta.

Durante la sesión del Concejo Municipal de Sabaneta para la socialización del proyecto, se realizó la presentación del SILAP ante los honorables concejales del municipio; esta presentación se realizó de manera exitosa, se respondieron las inquietudes planteadas y se acordó continuar con esta labor para su aprobación municipal.

Se realizó un taller con expertos en temas ambientales en donde se compartió el avance del SILAP. Los expertos convocados correspondieron a funcionarios internos de las diferentes dependencias de la Alcaldía Municipal y unas personas externas en representación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

También se instaló un stand en el parque, en donde se impactaron varias personas de la comunidad, a partir de mapas y fotografías del SILAP. Se realizaron varios talleres SILAP en las instituciones educativas, en diferentes grados de escolaridad, incluyendo primaria y secundaria, además se tuvo espacio en la universidad San Martín, donde se dio a conocer los avances del SILAP.

Se pretende continuar con dichos encuentros culturales y educativos, al aire libre para comunicar a los habitantes, visitantes y turistas, el tema de la conservación, la protección y el cuidado de las especies de fauna y flora, incluyendo los avances en el tema de Sistema Local de Área protegida SILAP del municipio de Sabaneta.

2.7 Estrategias de articulación institucional para la divulgación y sostenibilidad del SILAP.

La sostenibilidad de todo proyecto y en especial de un proceso socio-ambiental como el que implica un SILAP donde se involucran tantos actores de un territorio, se requiere generar sinergias institucionales que proporcionen bases de sostenibilidad y fortalezca el SILAP de Sabaneta, por lo cual se hace articulación con el equipo que se encuentra actualizando el PBOT del Municipio, realizando un trabajo conjunto; de tal manera que el SILAP quede incorporado en el PBOT. En este mismo orden, también se genera una articulación con el Sistema Local de Planeación, con el cual se inicia una realización de trabajo en equipo, compartiendo información, actualizándola, clasificando y unificando la información que se genera a partir del trabajo de observación de campo.

Recomendaciones al plan de trabajo social con los actores Identificados y la construcción participativa del SILAP

- Ampliar y profundizar en el análisis de actores, permitiendo elaborar un mapa de actores estratégicos que nos permita conocer de manera más amplia, sus roles, la relación entre éstos y su influencia en el territorio para una construcción colectiva del SILAP.
- Ampliar y reafirmar la información recolectada en el diagnóstico a partir de encuentros comunitarios que recojan las visiones y proyecciones que los líderes veredales tienen frente a la conservación de sus territorios y la forma en que visionan su plan de manejo.
- Realizar encuentros comunitarios e institucionales que permitan realizar una transferencia de conocimiento en todo lo relacionado con el SILAP, cartografía social, conceptos, beneficios, procedimientos, sostenibilidad, entre otros. Como también sensibilizar y reafirmar las relaciones y redes sociales existentes.
- Empoderar el Comité Territorial de Planeación – CTP, en todo lo relacionado con el SILAP, de tal forma que se pueda fortalecer jurídicamente y en esta misma medida se pueda posicionar y hacer respetar ante otras actividades que amenacen la conservación del territorio.
- Generar articulación con la autoridad ambiental y la policía para la realización de campañas preventivas frente al uso y manejo de la fauna y flora, como también estrategias de control y vigilancia.

Contexto Normativo y Legal

El componente Jurídico en la fase Diagnóstica, estructura el documento construyendo el marco legal referente a las áreas protegidas en Colombia, su protección a nivel internacional, las secciones a desarrollar y su contexto legal al interior de las áreas protegidas; la segunda sección busca resaltar la importancia de la declaratoria y el procedimiento realizado para la misma porque en este la justificación y la preservación de su mantenimiento consolidan la acreditación de la propiedad al interior de las áreas protegidas.

Se trataron las diferentes tipologías de relaciones jurídicas que se pueden hallar en los predios, en la fase de planeación se incluye la propuesta de predios privados y públicos. De esta manera se concluye la primera fase del SILAP, dando paso a las siguientes fases en donde se establecerán las tipologías encontradas en los predios ubicados al interior de las áreas protegidas y se propone posteriormente realizar el estudio de títulos, indispensable para conocer el estado real de cada predio.

Adicionalmente se hizo un análisis de la situación legal de los predios que se encuentran ubicados en su interior para que aposteri sean saneados los hallazgos si es que existen, desde el punto de vista de la propiedad, pues es un elemento esencial no solo para asegurar su destinación sino su conservación. Situación Jurídica de predios al interior del Área de Reserva La Romera tiene como fundamento los siguientes preceptos normativos:

Constitución Política

Artículo 79: Este, consagra la obligación a cargo del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Además, señala el deber de conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80: Esta disposición señala que el Estado “planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución”.

Artículo 95: Se señala en este apartado los deberes y obligaciones del ciudadano, entre ellos, dispone el numeral 8 el de “Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano”.

La Corte Constitucional¹, ha sostenido, que de acuerdo al artículo 93 de la Carta, el cual consagra que:

Artículo 93: Los tratados y convenios internacionales ratificados por el Congreso, que reconocen los derechos humanos y que prohíben su limitación en los estados de excepción, prevalecen en el orden interno.

¹ Véase. Sentencias T-415 de 1992; T-235 de 1993; T-411 de 1992; C-333 de 1999; Sentencia SU-039 de 1997

Los derechos y deberes consagrados en esta Carta, se interpretarán de conformidad con los tratados internacionales sobre derechos humanos ratificados por Colombia”.

Artículo 288: La ley orgánica de ordenamiento territorial establecerá la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales. Las competencias atribuidas a los distintos niveles territoriales serán ejercidas conforme a los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad en los términos que establezca la ley (Constitución política, 1991)

Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Artículo 58. Modificado Acto Legislativo 01 de 1999, artículo 1º. Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivos de utilidad pública o interés social, resultare en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social.

La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad. Por motivos de utilidad pública o interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Este se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado.

Instrumentos internacionales para la protección y garantía de las áreas protegidas

Los tratados ratificados por Colombia, tienen categoría de norma constitucional; es así que e, todo tratado referente a la protección, garantía, conservación y promoción del medio ambiente entran en la categoría de bloque de constitucionalidad en *strictu sensu*, el cual se encuentra conformado por “aquellos principios y normas de valor constitucional que se reducen al texto de la Constitución propiamente dicho y a los tratados internacionales que consagren derechos humanos cuya limitación se encuentre prohibida durante los estados de excepción”(Olaya).

De Acuerdo con la Sentencia de la Corte Constitucional C-200 de 2002, el Magistrado Ponente Álvaro Tafur Galvis expone la forma de operación del Bloque de constitucionalidad, aduciendo que el control constitucional “debe realizarse no solo frente al texto formal de la Carta, sino también frente a otras disposiciones a las que se atribuye jerarquía - bloque de constitucionalidad estricto sensu-, y en relación con otras normas que aunque no tienen rango constitucional, configuran parámetros necesarios para el análisis de las disposiciones sometidas a su control -bloque de constitucionalidad lato sensu”. En este sentido, se robustece el concepto de “Constitución”, pues se integra el contenido normativo de nuestra carta política a otras normas jurídicas por orden expresa del propio texto constitucional.

Es así, como nace el control de convencionalidad, entendido como aquella “herramienta que permite a los Estados concretar la obligación de garantía de los

derechos humanos en el ámbito interno, a través de la verificación de la conformidad de las normas y prácticas nacionales, con la Convención Americana de Derechos Humanos (CADH) y su jurisprudencia”. (Corte Interamericana de Derechos Humanos)

Frente al control de constitucionalidad dentro de un ordenamiento jurídico, se suele señalar que existen dos sistemas: el concentrado, que determina el control a un único órgano judicial, el Tribunal Constitucional; y el difuso, en el que el control de constitucionalidad es ejercido por la totalidad de los jueces del Estado. En Colombia, la Corte Constitucional ha sostenido que el sistema es mixto en la medida en que “comprende elementos del sistema concentrado (en el ejercicio del control abstracto por un único órgano, la Corte Constitucional), así como elementos del sistema difuso (en el ejercicio del control concreto de constitucionalidad, como acontece con la acción de tutela o la excepción de inconstitucionalidad)” (Quinche Ramírez, 2014). Entonces, cabe resaltar que, para que un tratado internacional sea desaplicado dentro del ordenamiento jurídico colombiano, las autoridades judiciales y administrativas deben “ (...) ejercer, en el marco de sus respectivas competencias y de las regulaciones procesales correspondientes, un control de convencionalidad tanto en la emisión y aplicación de normas, en cuanto a su validez y compatibilidad con la Convención, como en la determinación, juzgamiento y resolución de situaciones particulares y casos concretos, teniendo en cuenta el propio tratado y, según corresponda, los precedentes o lineamientos jurisprudenciales de la Corte Interamericana (...).” (Corte Interamericana de Derechos Humanos, 2013).

Ahora, entran en dicha categoría, los siguientes tratados ratificados por Colombia:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (Ratificado mediante Ley 165 de 1994).
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD junio 13 de 1992).
- Decisión VII/28 de La Conferencia de las Partes.

Ley 2° de 1959

A través de su artículo 13 esta norma declaró "Parques Nacionales Naturales" aquellas zonas que el Gobierno Nacional delimitara y reservara de manera especial, por medio de decretos, en las distintas zonas del país y en sus distintos pisos térmicos. Asimismo, prohibió en estas áreas la adjudicación de baldíos, las ventas de tierras, la caza, la pesca y toda actividad industrial, ganadera o agrícola, distinta a la del turismo o a aquellas que el Gobierno Nacional considere convenientes para la conservación o embellecimiento de la zona.

Asimismo, declaró los Parques de utilidad pública y facultó al Gobierno para adelantar procedimientos de expropiación respecto de los predios ubicados entre sus límites.

Decreto Ley 2811 de 1974

Establece las normas relevantes relativas a la conservación, estipula diferentes tipos de reservas de recursos naturales como las áreas naturales protegidas. Se

constituye, así, como aquella referencia y directriz de la gestión de las áreas naturales protegidas.

En el Título II del mencionado Decreto, precisamente en su artículo 308 señala que “Es área de manejo especial la que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables”.

Ley 99 de 1993

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

Sobre las funciones de las autoridades ambientales, el numeral 16 del artículo 31, dispone la de “Reservar, alindar, administrar o sustraer², en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento. Administrar las Reservas Forestales Nacionales en el área de su jurisdicción”.

Ley 388 de 1997

Uno de los objetivos principales de esta Ley es promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, tal como lo expresa en artículo 1 numeral 4 de esta Ley.

Así mismo el artículo 10 determina la adopción de planes de ordenamiento territorial en los Municipios y Distritos relacionados con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales la prevención de amenazas y riesgos naturales, entre los cuales se destaca el literal b del numeral 1 del mismo artículo, el cual estipula lo siguiente “Las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras; las disposiciones producidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción, en cuanto a la reserva, alindamiento, administración o sustracción de los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional; las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción; y las directrices y normas expedidas por las autoridades ambientales para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica”

Es de tener en cuenta que los planes de ordenamiento territorial deben contemplar una serie de componentes entre los cuales sobresale el componente Rural, el cual estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para orientar y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, así como la conveniente utilización del suelo.

Por otra parte, el capítulo IV da las diferentes clasificaciones del suelo en los cuales se debe tener en cuenta el territorio de los Municipios y Distritos en suelo Urbano, Rural y de expansión urbana. El artículo 33 nos da una clara descripción del suelo rural para lo cual lo describe de la siguiente manera “*Suelo rural*. Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.”

Otros artículos de gran importancia y referentes al componente de ordenamiento Rural estipulados en esta ley son los artículos 14º, 16º y 17º.

Decreto 3600 de 2007

Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.

Según lo dispuesto en el presente decreto, es necesario tener en cuenta lo estipulado en el Artículo 1 y sus numerales más sobresalientes como lo son: 1, 5, 13, describiéndose a continuación el numeral 1.

1. Estructura ecológica principal. Conjunto de elementos bióticos y abióticos que sustentan a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.

Decreto 1076 de 2015

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

ARTÍCULO 2.2.2.1.1.3. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SINAP). El Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país.

ARTÍCULO 2.2.2.1.1.5. OBJETIVOS GENERALES DE CONSERVACIÓN. Son los propósitos nacionales de conservación de la naturaleza, especialmente la diversidad biológica, que se pueden alcanzar mediante diversas estrategias que

² Expresión declarada INEXEQUIBLE mediante Sentencia C-598 de 2010 de la Corte Constitucional. M.P. Antonio Barrera Carbonell.

constituyen una prioridad nacional y una tarea conjunta en la que deben concurrir, desde sus propios ámbitos de competencia o de acción, el Estado y los particulares. Los objetivos generales de conservación del país son:

- a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica;
- b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano;
- c) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

Decreto 2372 de 2010

Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. En el 2010 se reglamenta todo lo relacionado con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y otras disposiciones, mediante el Decreto 2372.

Allí se establecen las categorías de manejo, criterios para su definición, afectaciones en los usos, zonificación de las áreas, entre otros aspectos en materia de planificación y gestión de estos ecosistemas estratégicos. El Artículo 8 de este Decreto, dando cumplimiento a las responsabilidades que tienen todos los entes territoriales en materia ambiental y para el caso concreto de la gestión, conservación y manejo de ecosistemas estratégicos para el logro de los objetivos nacionales de conservación, establece subsistemas de gestión de áreas protegidas:

- a) Subsistemas regionales de áreas protegidas: Son el conjunto de áreas protegidas nacionales, regionales y locales, públicas o privadas existentes en las zonas que se determinan en la regionalización adoptada por este decreto, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan.
- b) Subsistemas temáticos: Son el conjunto de áreas protegidas nacionales, regionales y locales, públicas o privadas existentes en las zonas que se determinen atendiendo a componentes temáticos que las reúnan bajo lógicas particulares de manejo, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan.

En ambos subsistemas de gestión se contemplan las áreas protegidas de carácter local y parte de dar cumplimiento a lo dispuesto en este artículo, es consolidar los Sistemas Locales como estrategias que se articulen al SINAP y contribuyan al logro de objetivos de conservación y a garantizar la sostenibilidad del territorio en donde se enmarcan estos sistemas.

Ordenanza 016 de 2015

Por medio de la cual se moderniza el Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia las categorías de manejo, así como los instrumentos y actores que lo conforman.

Artículo 1: crear el sistema departamental de áreas protegidas de Antioquia SIDAP. Antioquia entendido como el conjunto de áreas protegidas para la conservación de la diversidad biológica, los servicios ecosistémicos y el patrimonio geodiverso asociado a los valores de paisaje y biodiversidad existente en el departamento así como otras iniciativas y estrategias de conservación; de gobernanza pública, privada y comunitaria que comprenden los ámbitos de gestión Nacional, Regional y Local y vincula diferentes actores sociales e institucionales, así como los instrumentos de gestión que las articulan que contribuyen como todo el cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país.

Artículo 4: Objetivos de conservación del SIDAP Antioquia: en atención a los principios de gradación normativa y armonía regional y acogiendo lo establecido en el decreto 2372 de 2010 los objetivos generales de conservación para Antioquia serán:

- a. Asegurar la conservación de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la biodiversidad biológica en el departamento de Antioquia.
- b. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano mediante la identificación y promoción de áreas estratégicas para su conservación.
- c. Garantizar la permanencia del medio natural o de algunos de sus componentes asociados a elementos de paisaje y geodiversidad, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

Principales precedentes jurisprudenciales aplicables a las áreas protegidas

Sentencia C- 243 de 1997

Magistrado ponente: Dr. Fabio Morón Díaz

Norma acusada: Artículo 135 del Decreto Ley 2150 de 1995, "Por el cual se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios, existentes en la Administración Pública".

Fundamentos de la demanda: Manifiestan los demandantes, que debe declarar la inexecutable de la norma acusada, en tanto, "el Constituyente reconoció que el tema ambiental es un asunto local, en el que deben participar los organismos de elección popular a través del diseño de normas dirigidas a la protección del mismo en el ámbito de su jurisdicción, sin que sea suficiente la voluntad del legislador para restringir, e incluso desconocer, competencias específicas que en esa materia le otorgó a los concejos municipales".

Intervenciones: Ministerio del Medio Ambiente: Establece que se declare la exequibilidad de la norma, en el entendido que el objeto de esta es " (...) evitar que autoridades como las entidades descentralizadas territorialmente, continúen expidiendo actos administrativos relacionados con funciones que de acuerdo con la ley 99 de 1993 fueron atribuidas de manera específica al Ministerio del Medio Ambiente, a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los grandes centros urbanos y áreas metropolitanas."

Concepto de la Corte Constitucional: Establece el Tribunal que las autoridades ambientales están facultados para producir la normatividad que consideren pertinente, siempre y cuando, atiendan las limitaciones impuestas por la Constitución y la ley, "con lo que se garantiza un manejo coordinado y armónico de temas que trascienden el interés local, lo que quiere decir que no se vacía de contenido la facultad de origen constitucional".

Del mismo modo, la Corte Constitucional dispone que de acuerdo a la Ley 99 de 1993 prohíbe a las autoridades públicas regular situaciones ya previstas en normas jurídicas de carácter ambiental expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y los grandes centros urbanos o áreas metropolitanas. Esto, se ciñe a lo consagrado por la Constitución Política, cuando establece que "cuando un derecho o una actividad hayan sido reglamentados de manera general, las autoridades públicas no podrán establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para su ejercicio."

Decisión: Declarar INEXEQUIBLE el artículo 135 del Decreto Ley 2150 de 1995, por el cual se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios, existentes en la Administración Pública.

Sentencia C-126 de 1998

Magistrado ponente: Dr. Alejandro Martínez Caballero

Norma acusada: Artículos 19 y 20 de la Ley 23 de 1973; totalidad del Decreto-Ley 2811 de 1974, y el numeral 1° del artículo 39 de la Ley 142 de 1994

Fundamentos de la demanda: Los demandantes consideran que el Código Nacional de Recursos Naturales se ve afectado por una suerte de inconstitucionalidad sobreviniente, en la medida en que se fundamenta en una concepción del medio ambiente superada con la entrada en vigencia de la Carta Política.

De igual manera, los actores consideran que diversos artículos del Código "no apuntan a la protección del medio ambiente, como derecho colectivo vinculado directamente con los derechos fundamentales a la salud y a la integridad física, tal y como lo establece la Constitución, sino que se limitan a regular el acceso, en condiciones de igualdad, a los recursos naturales".

Intervenciones: Departamento Administrativo del Medio Ambiente: Según el representante de esta entidad "el Código de Recursos Naturales se inspiró en la Conferencia de Estocolmo, y es anterior a la actual Carta, por lo cual existe una

“dislocación inevitable” entre ambos cuerpos normativos, que justifica el pronunciamiento de la Corte “que establezca los confines de la legislación ambiental colombiana”, sobre todo si se tiene en cuenta la proliferación y dispersión normativa que existe en este campo”.

Concepto de la Corte Constitucional: De acuerdo al Tribunal, la tal distinción normativa que para los demandantes existe entre el Código de Recursos Naturales y la Carta Política, a pesar que el Código no contempla algunos términos, que para la Constitución son imprescindibles. Frente a lo anterior, consagra la Corte que

No existe una contradicción normativa entre el Código de Recursos Naturales y la Constitución. En efecto, a pesar de que el código acusado no utiliza la expresión "desarrollo sostenible", y su lenguaje es a veces diverso al de la Carta, lo cierto es que los principios enunciados por ese estatuto, así como la regulación específica del uso de los distintos recursos naturales, son perfectamente compatibles con este concepto y con los mandatos constitucionales.

De igual forma, el Tribunal, dispuso que:

El artículo contiene, en germen, la idea del desarrollo sostenible, pues plantea que el crecimiento económico debe tomar en cuenta los límites que derivan de los equilibrios ecológicos, por lo cual la solidaridad intergeneracional debe ser un criterio básico para regular la explotación de los recursos naturales. No de otra forma se puede interpretar el mandato de ese estatuto, según el cual, debe protegerse la salud y bienestar no sólo de los colombianos de hoy sino también de los "futuros habitantes del territorio nacional". En cierta medida, el código consagró, sin mencionarlo, el imperativo constitucional según el cual el desarrollo debe ser sostenible.

Decisión: Primero: Declarar EXEQUIBLES los artículos 19 y 20 de la Ley 23 de 1973

Segundo: Declarar EXEQUIBLES los artículos 4º y 43 del Decreto-Ley 2811 de 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”, en el entendido de que, conforme al artículo 58 de la Constitución, la propiedad privada sobre los recursos naturales renovables está sujeta a todas las limitaciones y restricciones que derivan de la función ecológica de la propiedad.

Tercero: Declarar EXEQUIBLE el Decreto-Ley 2811 de 1974, pero únicamente en relación con los cargos formulados por los demandantes, esto es, por cuanto el Gobierno no se excedió en el ejercicio de las facultades extraordinarias al expedir un código de recursos naturales, y por cuanto los principios que orientan ese decreto y la regulación general que contiene son compatibles con los principios constitucionales ecológicos, la participación comunitaria y la autonomía territorial.

Cuarto: Declarar EXEQUIBLES los artículos 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 del Decreto-Ley 2811 de 1974, pero únicamente en relación con el cargo formulado por los demandantes, esto es, por cuanto el

Gobierno no se excedió en el ejercicio de las facultades extraordinarias al modificar las normas del Código Civil sobre servidumbre relacionadas con los recursos naturales.

Quinto: Declarar EXEQUIBLES el numeral 1° del artículo 39 de la Ley 142 de 1994, así como los artículos 47, 56, 60, 61, 62, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 103, 120, 122, 125, 133, 146, 151, 153, 154, 162, 170, 171, 176, 177, 209, 216, 222, 233 y 234 del Decreto-Ley 2811 de 1974.

Sentencia C-189 de 2006

Magistrado ponente: Rodrigo Escobar Gil

Norma acusada: Artículo 13 (parcial) de la Ley 2ª de 1959.

Fundamentos de la demanda: Señala el accionante que “al existir títulos de propiedad privada sobre un conjunto de bienes que integran el denominado parque natural, es preciso reconocer que aún cuando de los mismos se predicen las restricciones o limitaciones que se imponen para asegurar que en su ejercicio se cumplan las funciones ecológicas previamente señaladas, no por ello puede el legislador establecer una prohibición absoluta de enajenación, contraria al núcleo esencial del derecho de propiedad”.

Intervenciones: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Destaca el interviniente que el propósito de la Ley de mandada “es el de garantizar la protección de las tierras baldías de la Nación, destinándolas a la conservación y protección de nuestros bosques, del suelo, el agua, la fauna y la flora silvestre y demás recursos naturales renovables, a través de la declaratoria de zonas de reserva forestal y áreas de parques nacionales naturales, logrando con ello impedir la apropiación indiscriminada de grandes extensiones de tierra por parte de los colonos, quienes a partir de una explotación económica indiscriminada desconocen los fines ecológicos previstos en la Constitución Política, que apunta -primordialmente- al logro de un desarrollo sostenible”.

Concepto de la Corte Constitucional: Frente a la limitación de la propiedad privada, señala el Tribunal:

El Sistema de Parques Nacionales Naturales se convierte en un límite al ejercicio del derecho a la propiedad privada, en cuanto a que las áreas que se reservan y declaran para tal fin, no sólo comprenden terrenos de propiedad estatal, sino de propiedad particular. En estos casos, los propietarios de los inmuebles afectados por dicho gravamen, deben allanarse por completo al cumplimiento de las finalidades del sistema de parques y a las actividades permitidas en dichas áreas de acuerdo al tipo de protección ecológica que se pretenda realizar. Así, por ejemplo, al declararse un parque como “santuario de flora” solamente se pueden llevar a cabo actividades de conservación, recuperación, control, investigación y educación.

Decisión: Declarar EXEQUIBLE la expresión “las ventas de tierras” prevista en el artículo 13 de la Ley 2ª de 1959.

Sentencia C-598 de 2010

Magistrado ponente: Mauricio González Cuervo

Norma acusada: Artículo 31 (parcial) de la Ley 99 de 1993

Fundamentos de la demanda: Según los demandantes “la concepción de preservación de las riquezas naturales es amplia y se especifica el alcance de estos como bienes de especial importancia ecológica”.

Además, exponen los demandantes que, si se habilitan a las Corporaciones Autónomas Regionales para sustraer áreas de parques naturales “significa vulnerar el deber en cabeza del Estado de preservar la diversidad e integridad del ambiente”.

Intervenciones: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial): Este considera que se debe declarar la exequibilidad de la norma acusada, toda vez que se trata de una de las funciones fundamentales de las CAR para el desarrollo articulado de la política ambiental, ya que estos organismos han sido “encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente”.

Concepto de la Corte Constitucional: Respecto a la prohibición de sustraer áreas protegidas, el Tribunal manifestó:

“La atribución legislativa a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible para sustraer áreas protegidas de Parques Regionales, desconoce la Carta Política, de donde se desprende que una vez hecha la declaración por parte del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –en el caso de los Parques Naturales Nacionales– o por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales –en el caso de los Parques Regionales–, su cambio de afectación o destinación, carece por entero de justificación sea que se trate de parques de orden nacional o regional, encontrando la Sala que no existe motivo que, desde la óptica constitucional, justifique que estas áreas protegidas de Parques Regionales puedan ser objeto de tal desafectación por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales ni por ninguna otra autoridad del orden nacional o local”.

Decisión: Declarar INEXEQUIBLE la expresión “o sustraer” y EXEQUIBLE la expresión “parques naturales de carácter regional” contenida en el numeral 16 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”.

Planes parciales con objetivos de conservación y armonía con el medio ambiente.

Decreto 116 de 2004: Cuya base normativa fueron los acuerdos 011 de 2000 y 020 de 2002, tuvo vigencia durante 6 años hasta 2010.

Decreto 388 de 2009 y decreto 0342 de 2010, cuya base normativa es el acuerdo 022 de 2009, tiene vigencia hasta 2019. **CAPÍTULO III**

Declaratoria de Área Protegida. Concepto de Área Protegida

Si tuviéramos que definir el concepto de área protegida, en sentido estricto, nos tendríamos que referir a aquel espacio terrestre y marítimo, que es de suma importancia para la conservación del medio ambiente, y el cual no ha sido transformado por el hombre o en cuyo caso, dicha actuación no ha llegado a transformar de manera considerable dicha área. Sin embargo, cabe resaltar, que actualmente son muy pocas zonas que, de una u otra forma, no se hayan manipulado por las actuaciones del hombre.

Cabe resaltar que, en la gran colectividad de los espacios naturales, ha sido el accionar humano el que ha establecido sus panoramas actuales. La subsistencia de la naturaleza se ha transformado, en nuestros días, en una alarma para muchos sectores sociales; esta preocupación, contrasta con el aprovechamiento económico de preciosos recursos naturales, de igual forma, con la degradación de los medios naturales.

Por lo anterior, se vio necesario estipular un sistema que ayudará a conservar el medio ambiente, para que, de esta manera, se garantizara un desarrollo sostenible sin comprometer el medio ambiente. Las primeras áreas protegidas (Parque Nacional de Yellowstone en E.E.U.U., creado en 1872, y los Parques Nacionales de Covadonga Yordesa y Monte Perdido, en España en 1918), nacieron como aquella forma de preservar los espacios en estado virgen, para disfrutar de ellos de manera placentera. Ese estado primigenio y primitivo, era la manera de justificar la necesidad de imposibilitar la explotación de estos lugares. La idea de área protegida ha mutado sustancialmente en las últimas décadas. Desde aquella que daba a las áreas protegidas su importancia por el valor paisajístico, a considerar de igual manera, su función ecológica y la diversidad de especies de flora y fauna.

Hoy en día, las áreas protegidas se caracterizan por ser necesarias para el sostenimiento y garantía del medio ambiente, además de ser espacios de interés social, cultural, educativo y científico.

En definitiva, un área protegida se puede definir como un “espacio terrestre o marina, salvaguardada jurídicamente en función de su importancia para la vida en comunidad y que ha de ser gestionada con el fin de garantizar la conservación de ambos”. (Monterroso, 2008)

De otra parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que señala que estas se entienden como “un área de tierra y/o mar especialmente dedicada a la protección y mantenimiento de la biodiversidad biológica y de recursos naturales y culturales asociados, manejados a través de medios legales u otros medios efectivos” (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

De lo anterior, se puede inferir que para que se pueda hablar de área protegida, es necesario que en el ordenamiento de un país existan medios jurídicos, garantizando

de esta forma la protección, garantía, efectividad y gestión de aquellos. Colombia no ha sido indiferente a esto, como se pudo observar en el capítulo anterior, un ejemplo de ello es el Decreto 2372 de 2010, que en su artículo 2, define a las áreas protegidas como “área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN-, ha establecido una clasificación de tipos de áreas protegidas, de acuerdo a un fin de protección tal, los cuales se describen a continuación:

- I. Reserva natural estricta / Área natural silvestre: protección con fines científicos o para la conservación de la naturaleza.
- II. Parque nacional: protección de ecosistemas y fines de recreación.
- III. Monumento natural: conservación de características naturales específicas.
- IV. Área de manejo de hábitat o especies: conservación con intervención en la gestión.
- V. Paisaje terrestre o marino protegido: conservación de paisajes terrestres y marinos y fines recreativos.
- VI. Área protegida manejada: uso sostenible de los ecosistemas naturales.

El Decreto 2372 de 2010, a su vez, dispone las siguientes categorías de manejo para las áreas protegidas del país y que constituyen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP

Áreas Protegidas Públicas:

- a) Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales
 - b) Las Reservas Forestales Protectoras
 - c) Los Parques Nacionales Regionales
 - d) Los Distritos de Manejo Integrado
 - e) Los Distritos de Conservación de Suelos
 - f) Las Áreas de Recreación
- Áreas Protegidas Privadas:
- g) Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil

Cabe resaltar, que de una primera lectura del Decreto 2372 de 2010, se puede consagrar que las categorías de manejo que este trae, difieren de la clasificación de tipos de áreas protegidas establecida por La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, en algunos aspectos, claro que muchos de estos son netamente conceptuales, ya que los elementos de la naturaleza de aquellos frente a la protección y garantía son similares.

En conclusión, existen diversas definiciones de área protegida, todas tendientes a la ejecución de medidas que garanticen el goce pleno de todas aquellas zonas que por su importancia se deben conservar y garantizar la protección de estas.

Diagnóstico y Caracterización de las Áreas Nucleo y Objetos de Conservación del SILAP

Para la obtención de los subproductos esperados en este ítem es preciso señalar que fueron identificados ocho (8) sitios de muestreo iniciales distribuidos a lo largo del municipio de Sabaneta, no obstante, luego de una reunión con la Mesa Ambiental de Sabaneta, el equipo técnico de la actualización del PBOT de Sabaneta y las Secretarías de Planeación y Medio Ambiente del mismo, fueron señalados otros dos puntos de interés.

Biomás presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA

Se entiende por biomas aquellos conjuntos de ecosistemas muy similares entre sí por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por la fisonomía de la vegetación (Hernández, 1997). Los biomas han sido diferenciados por características de la vegetación, ya que éstas por lo general son más fácilmente perceptibles que las de la fauna (Hernández y Sánchez, 1992).

Un bioma corresponde a un área homogénea en términos biofísicos, ubicable dentro de un zonobioma, orobioma o pedobioma, cada uno de los cuales abarca un conjunto de ecosistemas más específicos. Los orobiomas son los biomas definidos por la presencia de montañas que cambian el régimen hídrico y forman cinturones o fajas de vegetación de acuerdo con su incremento en altitud y la respectiva disminución de la temperatura y pueden subdividirse en franjas altitudinales (Instituto A. v. Humboldt, 1998, IDEAM et al., 2007).

En el tratado sobre ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, IDEAM et al. (2007) definen tres grandes biomas para el país: gran bioma del desierto tropical, gran biomad del bosque seco tropical y gran biomad del bosque húmedo tropical y dentro de éstos identifican 32 biomas para todo el territorio nacional. En este tratado la totalidad de la jurisdicción de CORANTIOQUIA queda incluida dentro del gran bioma del bosque húmedo tropical.

El gran bioma del bosque húmedo tropical ocupa una extensión total de 1.056.324,72 km² en Colombia y abarca zonas donde se presenta una precipitación media anual superior a los 2.000 mm, por tanto, no hay déficit de agua para las plantas durante todo el año o éste es muy escaso (IDEAM et al., 2007). La vegetación de este gran bioma equivale a los bosques húmedos, muy húmedos y pluviales del piso tropical y a los bosques húmedos y muy húmedos de los pisos premontanos, montanos bajos y montanos definidos en el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.

Orobioma bajo de los Andes

Este bioma corresponde a las zonas de montaña localizadas aproximadamente entre los 500 y 1.800 msnm, donde se presentan temperaturas medias entre 18 y 24°C. En el país, a los orobiomas bajos comúnmente se les asigna el nombre de

piso subandino, dada su relación con la cordillera de los Andes (IDEAM et al., 2007). En la jurisdicción se distribuyen en las serranías, vertientes y valles en las dos cordilleras y ocupa una extensión de 17.203,99 Km², lo cual equivale al 47,77% del área total. Presenta coberturas de la tierra tales como vegetación secundaria (34,05%), bosques naturales (27,8%), pastos (21,6%) y cultivos anuales y transitorios (10,2%).

Las cordilleras soportan la mayor cantidad de especies con distribuciones restringidas, debido a la compleja heterogeneidad de ecosistemas y hábitats, causada por el gradiente altitudinal, así como por factores bióticos, geológicos e históricos. La biota de los bosques del bioma bajo de los Andes guarda estrechas relaciones con la de los biomas de tierras bajas, y de hecho, muchas especies son comunes a ambos y otras son representativas de géneros que tuvieron origen en las selvas húmedas cálidas. La diferenciación de esta biota hubo de pronunciarse ya desde los levantamientos orogénicos del Mioceno y acentuarse más debido a levantamientos pliocénicos y pleistocénicos (Hernández y Sánchez, 1992).

Orobioma medio de los Andes

Este bioma corresponde a las zonas de montaña localizadas aproximadamente entre los 1.800 y 2.800 msnm, donde se presentan temperaturas que fluctúan entre los 12 y 18° C, franja altitudinal conocida en Colombia como piso andino (IDEAM et al., 2007). En la jurisdicción este orobioma se ubica en las zonas altas de las dos cordilleras en las territoriales Aburra Norte, Aburra Sur, Citará, Cartama, Hevéxicos y Tahamíes. Ocupa una superficie de 6843,0 Km², lo cual equivale al 19,0% del área total.

En su mayor parte el orobioma está expuesto a nieblas frecuentes. En la jurisdicción este orobioma está cubierto principalmente de pastos (37,9%), bosques naturales (22,1%), vegetación secundaria (21,0%) y cultivos anuales o transitorios (9,7%).

La delimitación de los orobiomas de los bosques subandinos y el de los bosques andinos no es muy nítida; no obstante, entre los dos orobiomas hay caracteres diferenciales que se presentan siguiendo tendencias altitudinales, como la paulatina disminución del porte del bosque, la aparición de especies tolerantes a las heladas, la reducción de las superficies foliares y la gradual desaparición de especies del piso térmico cálido reemplazadas por especies típicas de zonas altas.

La vegetación tiene aspectos perennifolios, pero elementos tan conspicuos como el cedro (*Cedrela montana*), nogal (*Juglans neotropica*) y roble (*Quercus humboldtii*) son semicaducifolios. Las palmas pueden ser abundantes e incluso dominantes. Por encima de los 2.400 msnm, se encuentran especies como mortiño (*Vaccinium meridionale*), Arrayán (*Myrcia popayanensis*), romero (*Diplostegium sp.*), encenillos (género *Weinmannia*) y canelo (*Drymis granadensis*). Las epífitas son abundantes, en especial, musgos, hepáticas, líquenes y helechos. A éstas se

agregan orquídeas y quiches (géneros Guzmania, Tillandsia y Vriesia), algunas hemiparásitas (familia Loranthaceae), piperáceas y urticáceas (Hernández, 1997).

Para el presente documento se identificó la representatividad de estos biomas, en 990,94 hectáreas para el Orobioma bajo de los Andes, lo cual corresponde al 60,14 % de la extensión total del Municipio de Sabaneta y un 0,02 % de la extensión total del Departamento de Antioquia y el Orobioma medio de los Andes con una extensión de 656,75 Ha, que equivale al 39,86% del territorio, y un 0,01% de los biomas del Departamento (Ilustración 14). Dentro de los tres grandes biomas y los 32 tipos de biomas, se identifican 311 ecosistemas continentales y costeros para Colombia, definidos éstos como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas, que corresponde a la definición dada a este término en el Convenio sobre Diversidad Biológica (IDEAM et al., 2007).

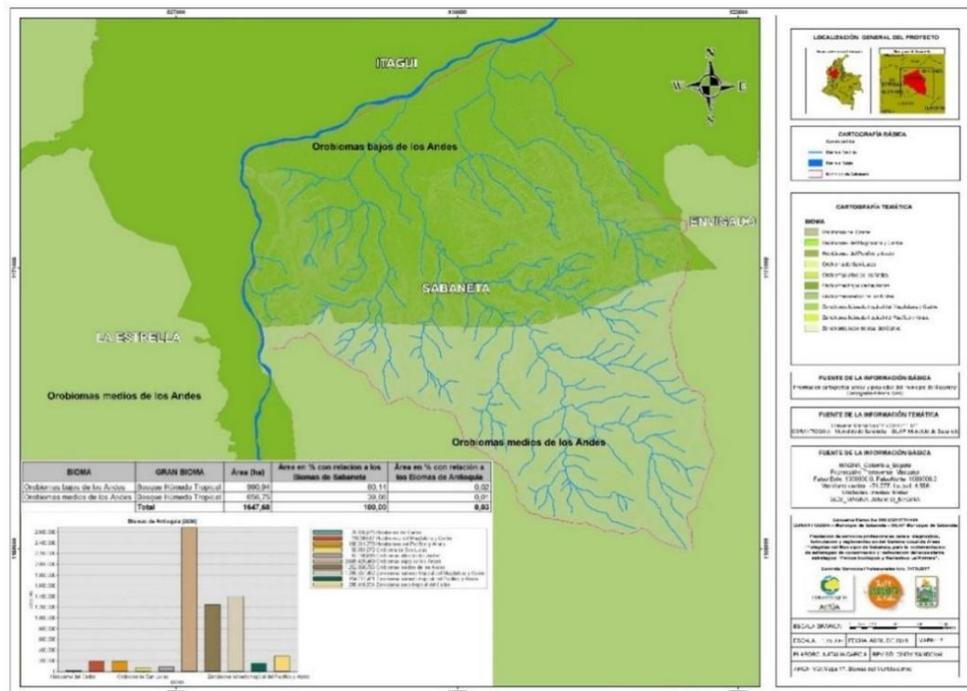


Ilustración 14 Representatividad de los Ecosistemas Naturales Municipio de Sabaneta.

Fuente: Contrato 1479/17

En la jurisdicción de CORANTIOQUIA se encuentran representados 49 de los ecosistemas presentes en Colombia. De éstos, los ecosistemas naturales ocupan un 32,3% del territorio y los ecosistemas transformados un 67,7%. El ecosistema de mayor extensión es la Vegetación secundaria del orobioma bajo de los Andes, con 585.826 ha, seguido por Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes (478.233ha), Pastos del orobioma bajo de los Andes (370.948), Bosques naturales

del zonobioma húmedo tropical Magdalena- Caribe (340.911 ha) y Pastos del zonobioma húmedo tropical Magdalena-Caribe (291.807 ha).

Los ecosistemas naturales identificados en el municipio de Sabaneta son los correspondientes a Vegetación secundaria (292,25 Ha), pastos (213,72 Ha), al igual que las porciones del territorio transformado para el uso productivo de sus habitantes siendo estos cultivos anuales o transitorios (50.92Ha), estos dentro del Orobioma medio de los Andes y dentro del Orobioma bajo de los Andes también las áreas urbanas (455,51 Ha) y pastos (535,29Ha) (Ilustración 15 y tabla 5). Todos estos ecosistemas son considerados como transformados, con excepción de la Vegetación secundaria natural la cual corresponde al 23,81 % del área total del municipio.

Tabla 5 Ecosistemas Naturales Municipio de Sabaneta.

Bioma	Ecosistema	Tipo	Área Ha	Área %
OroB Medio Andes	Cultivos anuales o transitorios	Transformado	50,92	3,09
	Pastos	Transformado	213,72	12,97
	Vegetación secundaria	Natural	392,25	23,81
OroB Bajo de los Andes	Pastos	Transformado	535,29	32,49
	Áreas urbanas	Transformado	455,51	27,65

Fuente: Contrato 1479/17

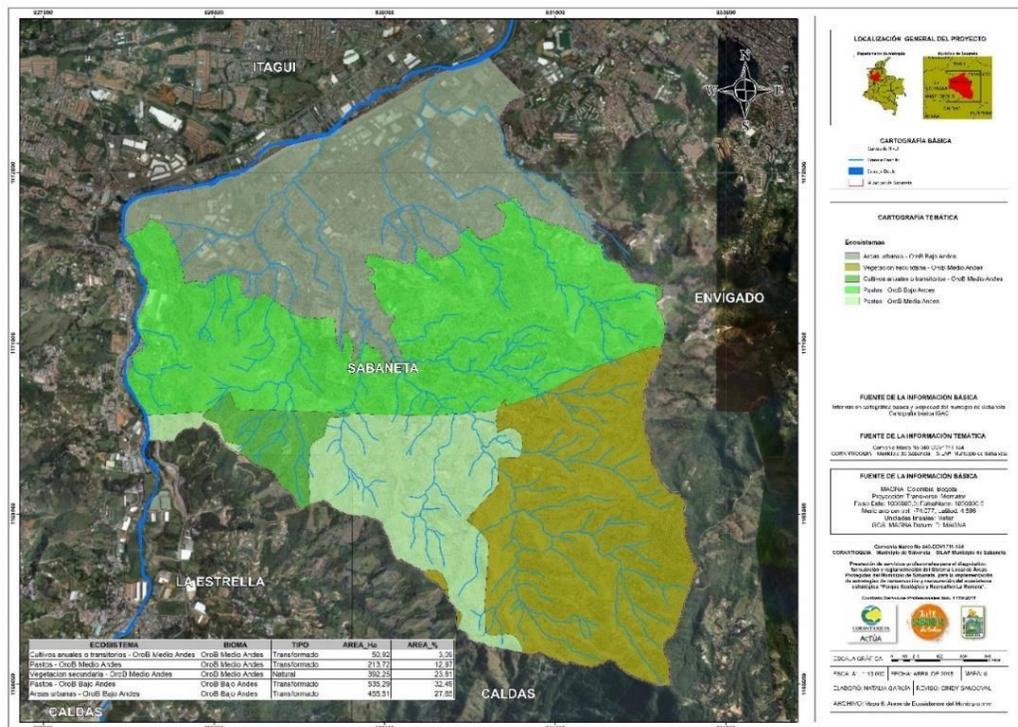


Ilustración 15 Ecosistemas Naturales Municipio de Sabaneta

Fuente: Contrato 1479/17

Coberturas terrestres municipio de Sabaneta

La jurisdicción de CORANTIOQUIA, con excepción de los páramos y humedales, posee condiciones biofísicas (clima, suelos, topografía, flora y fauna, etc.) propicias para el crecimiento de ecosistemas forestales, razón por la cual es de suponer que originalmente los bosques naturales correspondían a la cobertura vegetal predominante en este territorio. Para el año 2005, entre bosques naturales densos e intervenidos se conservaba una extensión de 1.278.928,05 ha, equivalentes al 35,2% de la jurisdicción (IGAC, 2007), siendo la cobertura natural de mayor representación. Al sumar los bosques fragmentados con pastos y cultivos (108.857,1 ha) y los bosques riparios o de galería (28.613,1 ha), esta cobertura se extiende a 1.416.398,2 ha (38,99%).

Los bosques naturales se ubican principalmente en las regiones del Bajo Cauca, Nordeste y Norte, en suma y oría en los municipios de Ituango, El Bagre, Segovia, Remedios, Tarazá, Anorí, Amalfi, Cáceres, Yondó, Puerto Berrío y Zaragoza y en menor proporción, en zonas altas de la Cordillera Occidental, en el suroeste de Antioquia, en los municipios de Andes, Caramanta, Ciudad Bolívar, Jardín y Támeis. Los municipios con menor cobertura en bosques naturales corresponden a Itagüí (60,7 ha), Hispania 74,9 ha), Sabaneta (87,0 ha) y Montebello (87,9ha).

En general, para el municipio de Sabaneta, se identificaron de forma preliminar, con base en información del Plan de Ordenación Forestal de la jurisdicción de CORANTIOQUIA (2015), el predominio de territorios artificializados, con un 46% del total del territorio municipal, donde se observan diferentes elementos correspondientes al proceso de urbanización de una ciudad en crecimiento. Seguido de ello, con un 33% los bosques y áreas seminaturales, donde se identifican las categorías de bosque denso, fragmentado, plantación forestal y vegetación secundaria o en transición, donde son éstas últimas las más predominantes, con 412,60 hectáreas. Finalmente, los territorios agrícolas, presentan el 22% restante representa los diferentes tipos de mosaicos productivos y pastos, siendo los pastos limpios los de mayor extensión en esta categoría, con un total de 143,44 hectáreas. La tabla 6 y la ilustración 16 relacionan la información descrita previamente.

Uso actual del suelo

En general, se observa que los usos del suelo del Municipio de Sabaneta corresponden en su mayoría a suelo urbano y de expansión (46%), seguido de bosque protector productor (26%). Es notorio el 1% del suelo en la categoría forestal protector.

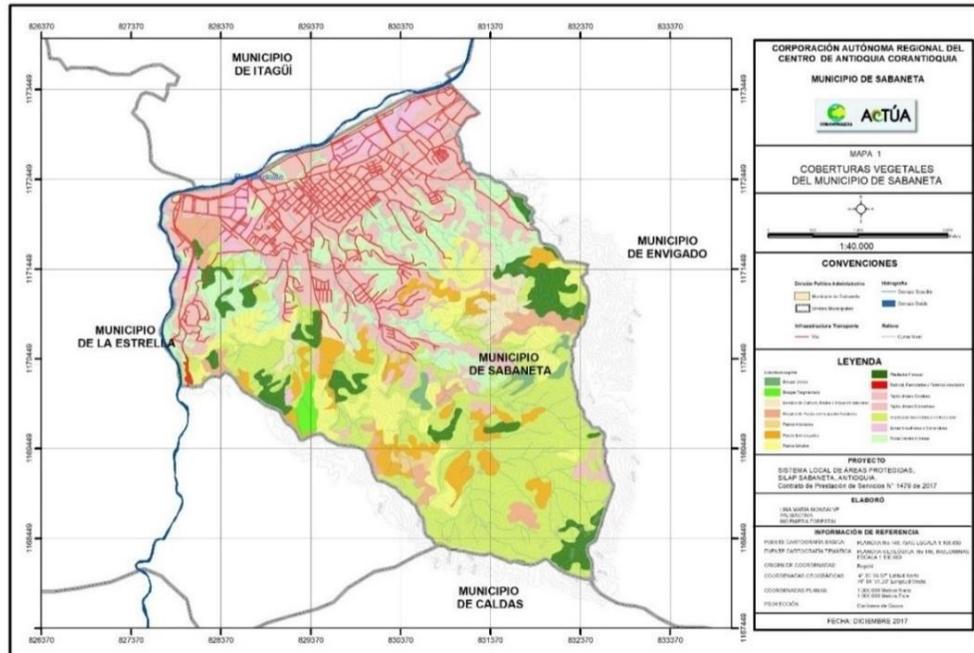


Ilustración 16 Coberturas terrestres Municipio de Sabaneta

Fuente: Contrato 1479/17.

Tabla 6 Relación de coberturas terrestres para el municipio de Sabaneta.

Coberturas Terrestres: Nivel 1/Nivel 3	Área (ha)	%
Bosques y Áreas Seminaturnales	540,62	33%
Bosque Denso	12,85	1%
Bosque Fragmentado	10,37	1%
Plantación Forestal	104,78	6%
Vegetación Secundaria o en transición	412,60	25%
Territorios Agrícolas	357,27	22%
Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	42,09	3%
Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	59,08	4%
Pastos Arbolados	9,41	1%
Pastos Enmalezados	103,23	6%
Pastos Limpios	143,44	9%
Territorios Artificializados	749,77	46%
Red vial, Ferroviarias y Terrenos Asociados	1,53	0%
Tejido Urbano Continuo	392,82	24%
Tejido Urbano Discontinuo	67,73	4%
Zonas Industriales o Comerciales	51,28	3%
Zonas Verdes Urbanas	236,38	14%
Total general	1647,68	100%

Fuente: CORANTIOQUIA, 2015

Tabla 7 Usos actuales del suelo del municipio de Sabaneta.

Uso Actual	Área (ha)	%
Agrosilvopastoril	42,10	3%
Forestal producción	104,79	6%
Forestal protección – producción	422,99	26%
Forestal protector	12,85	1%
Pastoreo intensivo y semiintensivo	143,45	9%
Silvopastoril	171,73	10%
Urbano	749,78	46%
Total general	1647,68	100%

Fuente: CORANTIOQUIA, 2015

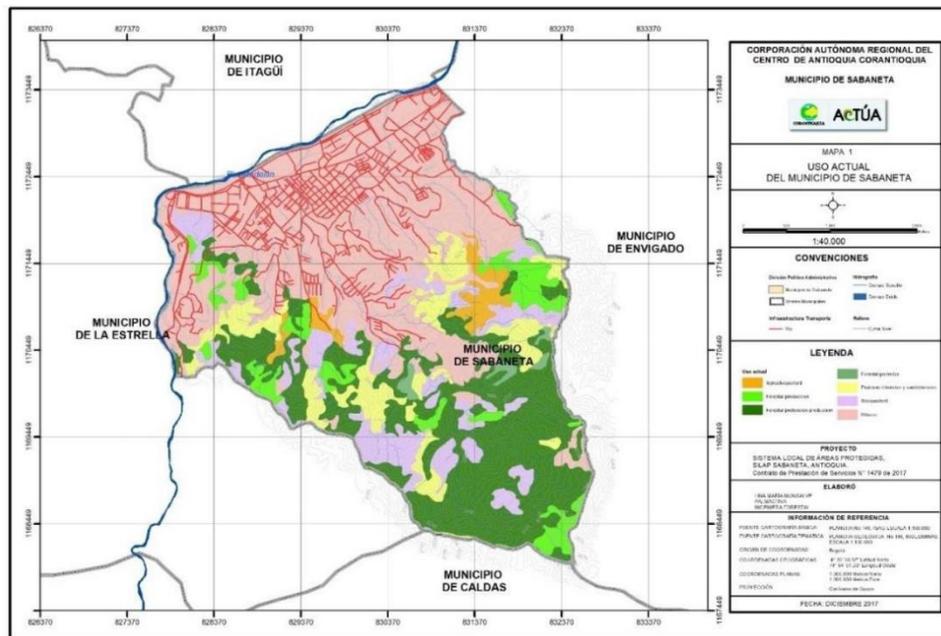


Ilustración 17 Uso actual del suelo en el Municipio de Sabaneta.

Fuente: Contrato 1479/17

Muestreos de diversidad en sitios priorizados

Los sitios priorizados por biodiversidad se distribuyeron a lo largo del municipio de Sabaneta, especialmente en la zona rural y particularmente asociados a coberturas de vegetación secundaria relictuales o cursos de agua. La siguiente ilustración espacializa los puntos de muestreo que, una vez obtenidos los resultados de los muestreos de biodiversidad y el trabajo general de campo, se señalan con mayor precisión y se describen sus características en la tabla 8 y la Ilustración 18. En total fueron muestreados 10 puntos, dos más de los señalados por los estudios previos del SILAP de Sabaneta.

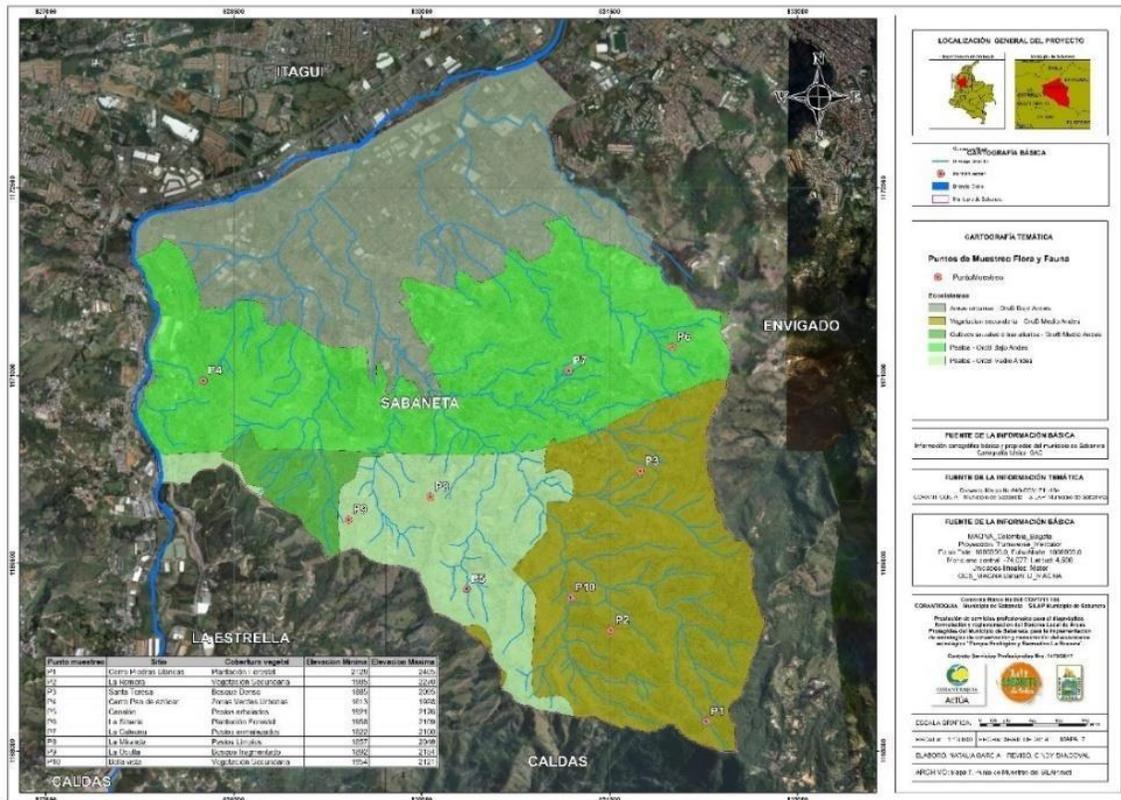


Ilustración 18 Sitios de muestreos de biodiversidad

Fuente: Contrato 1479/17.

Tabla 8 Sitios de Muestreo.

N°	Sitio	Cobertura vegetal	Coordenadas geográficas		Altura (m.s.n.m.)		Longitud del recorrido (m)
			N	O	Min	Max	
P1	Cerro Piedras Blancas	Plantación Forestal	6°6'55.44"	75°35'33.57"	2128	2405	2400
P2	La Romera	Vegetación Secundaria	6°7'19.14"	75°35'58.34"	1985	2270	3000
P3	Santa Teresa	Bosque Denso	6°8'0.54"	75°35'50.82"	1885	2095	2000
P4	Cerro Pan de azúcar	Zonas Verdes Urbanas	6°8'23.75"	75°37'44.21"	1613	1928	3600
P5	Canalón	Pastos arbolados	6°7'29.78"	75°36'35.79"	1921	2176	3000
P6	La Siberia	Plantación Forestal	6°8'32.82"	75°35'42.60"	1958	2109	2140
P7	La Galeana	Pastos enmalezados	6°8'26.58"	75°36'9.50"	1822	2100	3200
P8	La Miranda	Pastos Limpios	6°7'53.64"	75°36'45.29"	1857	2048	2100
P9	La Oculta	Bosque fragmentado	6°7'47.69"	75°37'6.47"	1892	2184	2900
P10	Bella vista	Vegetación Secundaria	6°7'27.63"	75°36'8.80"	1954	2121	2800

Fuente: Contrato 1479/17.



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)

Ilustración 19a. Cerro Piedras Blancas, b. La Romera, c. Santa Teresa, d. Cerro Pan de Azúcar, e. Finca Canelón, f. Finca La Siberia

Fuente: Contrato 1479/17



i)



j)

Ilustración 20 g. Finca La Galeana, h. Finca La Miranda, i. Finca La Oculta y j. Finca Bella Vista.

Fuente: Contrato 1479/17

Muestreos de Flora

La caracterización de la vegetación para el municipio de Sabaneta, enfocado hacia el establecimiento de un sistema local de áreas protegidas, se realizó en unidades de coberturas vegetales, soportados en el análisis previo multitemporal basada en la metodología corine land cover; en estas coberturas vegetales se establecieron diez parcelas transitorias de 30 x 4 m (Ilustración 23) en las cuales fueron censados todos los individuos, cuyo tallo presentó un diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1.3 m desde la superficie del suelo) mayor o igual 10 cm; a cada individuo dentro de las parcelas se les midió el DAP y la altura total (At), así como estado fenológico, estado fitosanitario.

Los individuos fustales fueron marcados (Ilustración 22) con pintura asfáltica y georreferenciados al igual que las parcelas; estas fueron distribuidas al azar, sin fijar una distancia determinada entre ellas, evitando su sobreposición (Mendoza, 1999). Los nombres científicos fueron verificados por medio de bases de datos especializadas como The Plant List (list 2013).



Ilustración 21 Proceso de georreferenciación



Ilustración 22 Proceso de marcaje de los fustes

Fuente: Contrato 1479/17

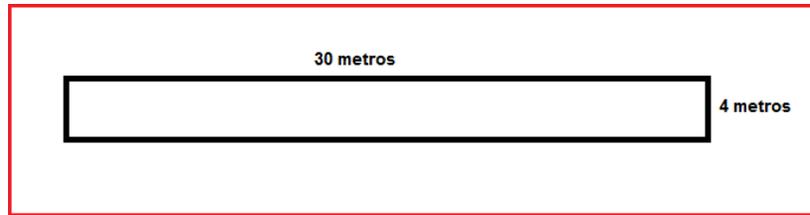


Ilustración 23 Parcelas para el muestreo de la categoría Fustales

Fuente: Contrato 1479/17

También se realizaron análisis de la regeneración natural permite valorar el estado y/o condiciones en que se encuentra la sucesión de las especies vegetales que conforman una comunidad. Cuando dicha comunidad alcanza el estado final de regeneración se dice que la estructura y composición de las especies se adapte plenamente a las condiciones ambientales del lugar que confluyen en un climax.

Muestreos de fauna

La caracterización de la fauna vertebrada terrestre (herpetos, aves y mamíferos) presente en el municipio de Sabaneta tiene como objetivo principal dar a conocer la estructura y función de los diferentes grupos, y proporcionar la información básica que se requiere para plantear y desarrollar las estrategias necesarias para el manejo y conservación de las especies focales.

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

En cada punto de monitoreo el investigador, biólogo herpetólogo llevó a cabo la búsqueda de anfibios y reptiles mediante recorridos libres y aleatorios empleando la metodología de encuentros visuales (VES)^{3, 4}. Este es el método más eficiente para registrar el mayor número posible de especies durante un periodo de tiempo corto, incluyendo tanto especies de gran movilidad como serpientes y lagartos, así como las que tienen un rango de movimiento más restringido (como los anfibios), permitiendo determinar la riqueza y composición del ensamblaje de herpetofauna.

Teniendo en cuenta que el 90% de los anfibios tienen hábitos nocturnos, el muestreo de este grupo se efectuó principalmente en la noche y se direccionó a sus lugares potenciales de reproducción y donde fueron escuchados vocalizando, obteniendo así la mayor cantidad de registros. En las noches también se buscaron algunas especies de reptiles (principalmente serpientes y tortugas) que presentan estos periodos de actividad. Los transectos realizados durante el día fueron los mismos realizados en la noche.

Con base en los registros obtenidos en campo se elaboró una base de datos la cual fue empleada para establecer la representatividad del muestreo. La riqueza observada se calculó mediante el número total de especies registradas, determinándose también diversidad beta y alfa, la abundancia relativa, se calculó la tasa de encuentro por especie y las curvas de acumulación de especies.

Avifauna

Para monitorear la avifauna se siguió la metodología propuesta por Villarreal, y colaboradores (2006), esto es, se realizaron recorridos libres y se censó cada especie de ave identificada visualmente o por canto, en 10 sitios de muestreo previamente seleccionados, en horas de la mañana (5:30 a 11:00), en la tarde (15:00 a 18:00). Se tomó un registro fotográfico de cada especie, además de datos tales como: especie, nombre común, número de individuos, hora de observación, interacciones con las especies vegetales, anotaciones comportamentales, cobertura vegetal asociada, hábitat y fecha. A partir de los datos registrados en campo como fueron, riqueza, abundancia, hábitos alimenticios, uso del recurso, aves migratorias, endemismo y evidencias de nidificación en la zona. Para este grupo se determinó la composición de especies, curva de acumulación de las mismas, análisis de abundancia relativa, análisis de diversidad, determinación de gremios tróficos e identificación de especies focales.

Mastofauna

La estimación de mamíferos se hizo a partir de la instalación de cuatro cámaras trampa, recorridos de observación y entrevistas no estructuradas a habitantes y trabajadores del área de estudio.

Durante los días de muestreo se instalaron cuatro cámaras trampa (Ilustración 24) ubicadas en sitios en donde se evidenció el paso de mamíferos (huellas, heces, senderos, etc.), las cuales fueron cebadas con sardina. Así mismo, se realizaron recorridos longitudinales no definidos diurnos y nocturnos, dentro y fuera de los puntos de muestreo con el fin de registrar cualquier evidencia de actividad de mamíferos: marcas en los troncos, hozaderos, saladeros, pelos (Ilustración 25).

Para la identificación de los rastros se utilizaron guías de campo y otros apoyos bibliográficos (Aranda 2012, Navarro 2000). En la Ilustración 24, se puede observar algunos recorridos y registros de los mamíferos reportados para el área de estudio. Del mismo modo, se realizaron entrevistas no estructuradas (Bentley & Baker, 2002) con habitantes y trabajadores de la zona de estudio, donde se indagó información que permitiera determinar cuáles mamíferos habitan la región, sus nombres comunes y el uso dado por los habitantes locales. Durante la entrevista se les mostraron láminas de los mamíferos de los bosques húmedos (Tirira, 2008); en algunos casos, los habitantes de la zona compartieron los registros fotográficos que poseían de los mamíferos avistados durante recorridos realizados ocasionalmente en el área de estudio.

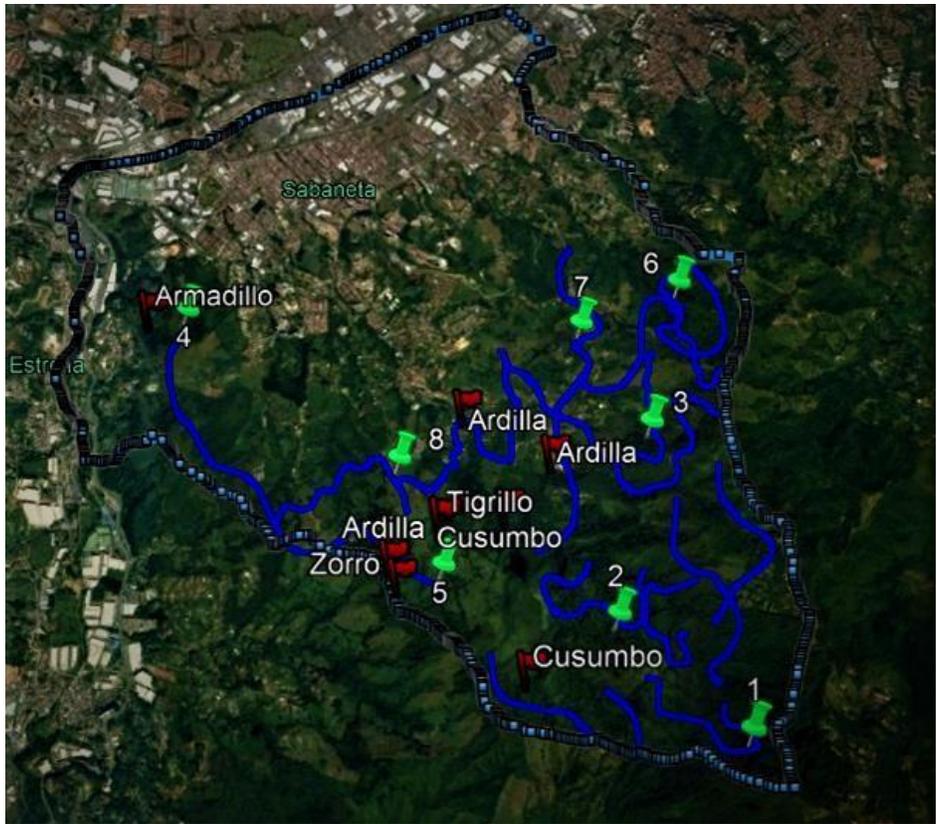


Ilustración 24 Diagrama de recorridos y registros de mamíferos identificados en el área de estudio.

Fuente: Contrato 1479/17



Ilustración 25 Técnicas de muestreo para la detección de mamíferos, a. instalación de cámara trampa y b. recorridos de observación en las áreas de interés

Fuente: Contrato 1479/17



Ilustración 26 Registro fotográfico de rastros encontrados durante recorrido de observación.

Fuente: Contrato 1479/17

Resultados de los muestreos de diversidad

Flora

Los bosques de niebla montanos tropicales, son biológica e hidrológicamente, ecosistemas importantes y únicos. Biológicamente son hábitats de una alta diversidad de especies de plantas y animales de los cuales muchos son endémicos (Leo,1995; Long,1995;Salaman et al.2003). Además, numerosas especies presentes en estos bosques están amenazadas por la extinción (Pounds et al. 1999,2006)

La presencia de estos tipos de bosques en las cabeceras de cuencas permite asumir que los caudales de los ríos cuentan con altos volúmenes de agua, no sólo debido a las cantidades adicionales de agua capturados desde la niebla y de la lluvia transportada por el viento; o de la proporcionada por las precipitaciones, sino también por la reducción de las salidas por evapotranspiración, por los bajos niveles de radiación y alta humedad atmosférica (Zadroga, 1981; Calvo, 1986; Jarvis y Mulligan, 2011)

Así mismo Mulligany Burke (2005a) indican que regiones que presentan bosques afectados por la niebla (bosques altoandinos) pueden ser responsables de alrededor del 29% del balance hídrico disponible superficial tropical. Las precipitaciones de estos bosques, están alrededor de 1606 mm año, lo cual supera la media tropical anual por 495 mm año. El balance de agua superficial de (452mm año^{-1}) es también superior a la media anual tropical por 328 mm año^{-1} . (Tomado de Saenz y, Mulligan, 2013). Lo que permite tener un suministro de agua en cantidad y calidad durante el tiempo, lo que les confiere una gran importancia para las comunidades humanas, no solo para Colombia sino incluso a nivel pan-tropical (Bruijnzeeletal. 2005, 2006, 2010a, 2010b; Mulligan y Burke, 2005a, 2005b; Jarvis y Mulligan, 2010).

A pesar de la marcada importancia ecohidrológica y de protección a la biodiversidad, ha sido reconocido por largo tiempo como uno de los ecosistemas más amenazados a nivel global (Hamilton et al., 1995, Aldrich et al., 1997, Scatena et al., 2010). Debido a su alta Vulnerabilidad a cambios en el uso del suelo y cambio climático. Este último según bruijnzeel (2002) y foster (2001) es la mayor amenaza y fuerza desencadenante de cambios en la estructura y función de los bosques deniebla.

Por lo tanto, hay necesidad urgente de generar información de carácter científico que apoye las políticas y los programas estatales para la adaptabilidad de estos ecosistemas ante las presiones anteriormente nombradas. El cambio en el funcionamiento de estos ecosistemas (cambios en la disminución y regímenes de los caudales), presenta tasas elevadas con relación a la generación de información que permita proporcionar herramientas para el manejo, conservación y restauración de estos ecosistemas.

Composición florística

La caracterización de los fustales se realizó con base en los resultados obtenidos del muestreo de 10 parcelas, distribuidas en siete coberturas vegetales presentes en el municipio de sabaneta. En general se encontraron 18 familias botánicas 28 géneros y 31 especies; la familia que presentó mayor número de morfoespecies es Lauraceae con 6, seguida por Melastomataceae 4, Euphorbiaceae con 3; el resto de las familias que corresponden al 83.34 % del total de familias presentan menos de 2 morfoespecies (Tabla 9)

La composición florística por coberturas vegetales presento abundancias totales similares, estas variaron entre 12 y 25 individuos; la cobertura que presento menos individuos fueron los pastos y áreas naturales ya que esta parcela se presentó en un predio con cultivos de café, este solo presentó 3 individuos de plantas y de categoría cultivadas *Citrus* p y *Persea americana*. Por su parte las coberturas que presentaron mayor número de individuos fueron los pastos arbolados y pastos enmalezados (Tabla 9), evidenciando un alto potencial para la conservación y el manejo de los bosques de montaña, y así garantizar los servicios ecosistemicos esenciales para el sostenimiento de las comunidades humanas.

Cabe resaltar la importancia de *Cyathea*cf. *Caracasana* en cuanto a su abundancia, ya que presentó una alta densidad de individuos en todas las coberturas vegetales exceptuando los pastos y áreas naturales y vegetación secundaria, coberturas con un alto grado de utilización antrópica y por lo tanto una alta tendencia a la extracción de productos maderables y nomaderables.

Estructura Horizontal y Vertical

Con el fin de conocer la estructura horizontal de la comunidad vegetal en cada una de las coberturas, se realizó la distribución de las clases diamétricas. La distribución diamétrica en todas las coberturas sigue una tendencia de modelo exponencial

negativo, propio de la vegetación natural disetánea, mostrando que se trata de un mosaico de parches con diferentes edades y poblaciones (ilustración 28 y 29). La única excepción a este tipo de distribución típica de bosques secundarios neotropicales, la presenta la Vegetación secundaria, ya que presentó un número bajo de individuos (3), lo cual no permite dilucidar la distribución de sus diámetros como una medida de la organización de la biomasa en el espacio. La cobertura que presentó los individuos con mayores diámetros fue Áreas seminaturales con 103 cm de DAP. La estructura horizontal de las coberturas vegetales, en forma de J invertida (13 y 14), corresponde a un patrón de distribución común en bosques neotropicales, típico de bosques naturales cuya dinámica sigue los postulados de la sucesión cíclica donde coexisten árboles de diferentes especies y tamaños.



Ilustración 27 Especies representativas en la caracterización florística de algunas coberturas vegetales del municipio de Sabaneta (Familias Melastomataceae y Rubiaceae).

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 9 Composición florística por coberturas vegetales, para la categoría fustal en el municipio de Sabaneta.

Familia	Especie	COBERTURAS VEGETALES.							
		Áreas seminaturales	Bosque denso	Bosque fragmentado	Pastos arbolados	Pastos enmalezados	Pastos y áreas	Vegetación	Abundancia absoluta
Adoxaceae	<i>Viburnum cf. tinoides</i>				1			7	8
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze</i>		1	1				3	5

Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth					1			1
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth		2		2	3			7
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i> Kunth					1			1
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	1							1
Cupresaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	2							2
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. caracasana</i>	2	4	8	8	9			31
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.			1					1
	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.				1				1
	<i>Croton magdalenensis</i> Müll.Arg.				7	2			9
Fabaceae	<i>Acacia cf. decurrens</i>					2			2
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana		1			1			2
	<i>Vismia sp1</i>	1							1
Lauraceae	<i>Lauraceae sp 3</i>				1				1
	<i>Lauraceae sp1</i>		2						2
	<i>Ocotea sp 1</i>		1						1
	<i>Persea americana</i> Mill.						2		2
	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez							2	2
Malvaceae	<i>Heliocharpus popayanensis</i> Kunth				1	1			2
	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.		1						1
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC.	2			1				3
	<i>Miconia sp 2</i>			3	1				4
	<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.	2							2
	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.	3							3
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	1							1
Myrtaceae	<i>Eucaliptus sp</i>	1							1
Rutaceae	<i>Citrus sp1</i>						1		1
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.				1				1
	<i>Cecropia telenitida</i> Cuatrec.			1		2		1	4
Total general		15	12	14	25	23	3	13	105

Fuente: Contrato 1479/17

Hubbely Foster argumenta que este patrón de distribución se debe a que existen muchos arbustos y árboles jóvenes en las clases diamétricas menores, en tanto que los árboles maduros se encuentran agrupados en las clases diamétricas mayores en menor proporción, lo que indica que es posible que se presente un reclutamiento continuo de plantas en estas coberturas, es decir, cuando un árbol maduro cumple su ciclo de vida, es remplazado por otros individuos.

Las distribuciones alimétricas que presentaron los individuos en las coberturas vegetales mostraron una distribución con tendencia a una forma de campana de Gauss, dando como resultado una agrupación de individuos hacia los intervalos intermedios (Ilustración 18).

La cobertura que presento los individuos con mayores alturas fue pastos arbolados con un individuo de 25 metros, sin embargo el resto de coberturas vegetales también mostraron alturas significativas que oscilan entre 14 y 19 m (Ilustración 18), en consecuencia, las comunidades de plantas de los fragmentos de bosque presentes en estas coberturas presentan una considerable complejidad estructura vertical; caso que es común para bosque en estados sucesionales intermedios; que presentan estratos diferenciados que generan las condiciones ecológicas que permiten el establecimiento de otros elementos típicos del bosque de montaña o bosques de niebla, como lo son las epifitas tanto vasculares como no vasculares.

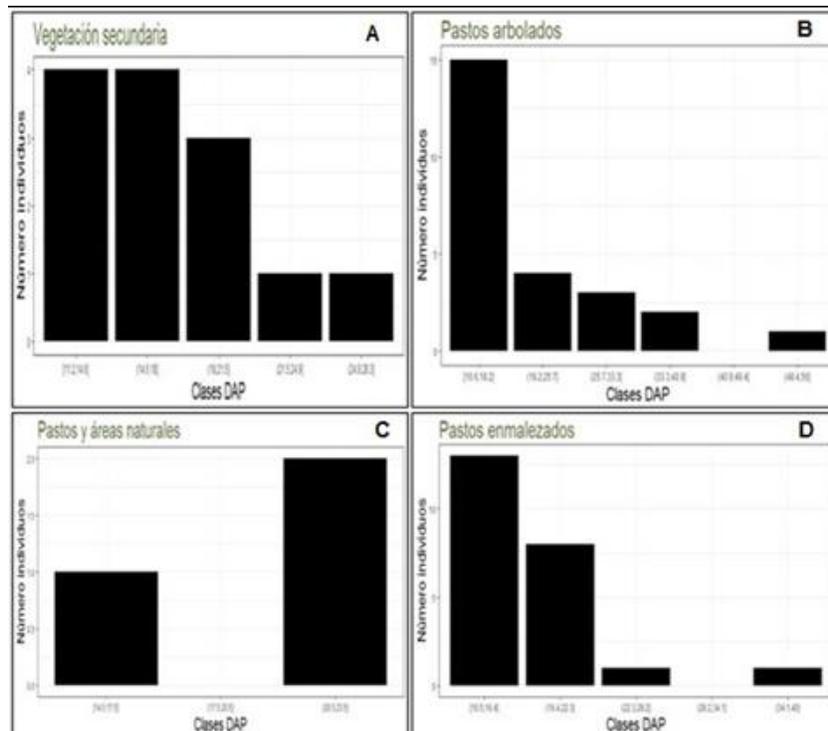


Ilustración 28. Distribuciones diamétricas de las especies con DAP > 10 cm, para las diferentes coberturas vegetales;

A. vegetación secundaria, B. pastos arbolados, C. pastos y áreas naturales, D. pastos enmalezados.

Fuente: Contrato 1479/17

Una de las características estructurales más relevantes del dosel de estos bosques es la alta abundancia de epifitas no vasculares (musgos y hepáticas) (Frahm, 1990; Frahm y Gradstein, 1991; Wolf, 1996; Bruijnzeel, 2001). Las cuales pueden alcanzar una alta biomasa (Kohler et al. 2007) y cobertura (Bruijnzeel et al. 2011), además de una gran capacidad de almacenamiento total o potencial.

Para esta caracterización no se tuvo en cuenta este elemento, sin embargo, por las observaciones personales generadas tras la fase de campo, se denota la alta abundancia

de epifitas en los sitios más conservados y los que están en las cotas altitudinales mayores; es importante generar conocimiento sobre estos grupos de plantas ya que cumplen

roles importantes en la ecohidrología de estos tipos de bosque.

Incluso a escala mundial y local nuestro conocimiento no permite entender cuál es la funcionalidad hidrológica de las especies vegetales en los bosques de niebla, y su relación con la generación de servicios ambientales como la regulación y el rendimiento hídrico bajo condiciones naturales y de intervención.

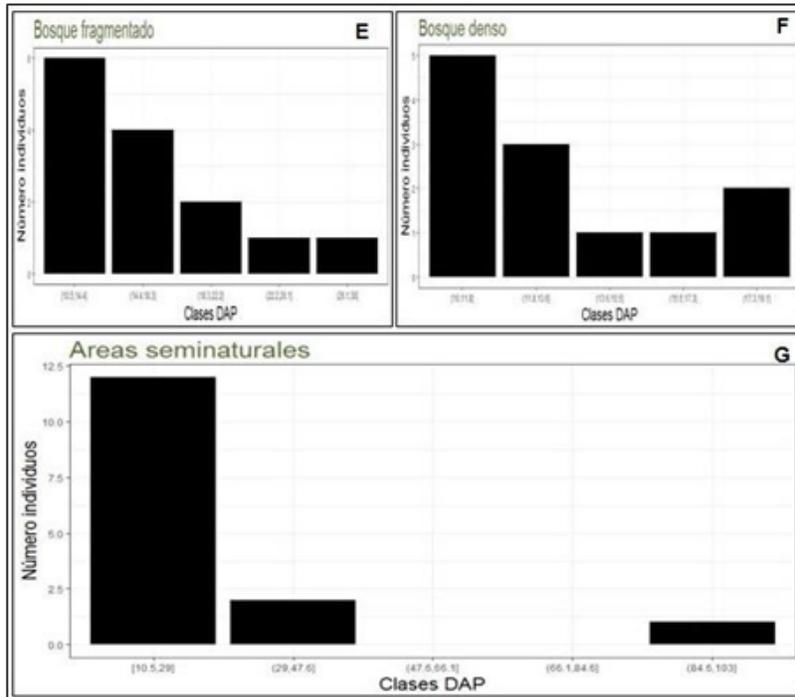


Ilustración 29 Distribuciones diamétricas de las especies con DAP > 10 cm, para las diferentes coberturas vegetales; E. bosque fragmentado, F. bosque denso, G. áreas seminaturales.

Fuente: Contrato 1479/17

Índice de valor de importancia

Las especies que presentaron mayores valores del índice de valor de importancia, para la cobertura áreas seminaturales, fueron *T. lepidota* con 114.22 % seguido por *C. lusitanica* con 41.43%, *M. dodecadendra*, 28.91 %, *M. caudata* 28.82 %, *Cyathea* cf. *caracasana*

28.38 %; estas 5 especies acumulan el 213.34 % del valor total de IVI. Por su parte la cobertura vegetal Bosque denso presenta como especies más importantes a *Cyathea* cf. *caracasana* 91.11%, *H. bonplandianum* 48.21 % y Lauraceae sp1 con 44.75 %. La cobertura Bosque fragmentado presenta como especies más importantes a *Cyathea* cf. *caracasana* 149.73 % y *Miconia* sp2 67.98 % (Tabla 12).

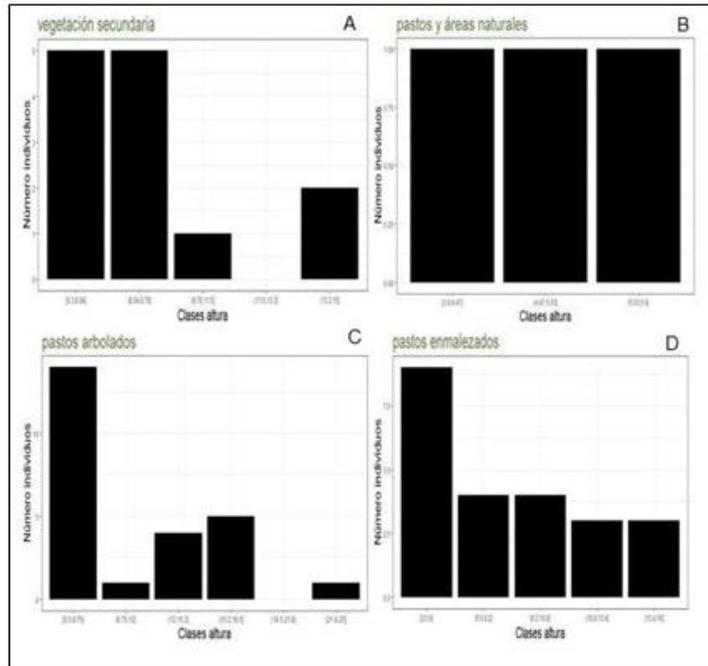


Ilustración 30 Distribuciones altimétricas de las especies con DAP > 10 cm, para las diferentes coberturas vegetales. A. vegetación secundaria, B. pastos y áreas naturales, C. pastos arbolados, D. pastos enmalezados.

Fuente: Contrato 1479/17

Para la cobertura de Pastos arbolados las especies que presentaron los mayores valores de importancia ecológica fueron *Cyathea cf. caracasana* 77.74 %, seguida de *C. magdalenensis* con 73.98 %. Por su parte en la cobertura Pastos enmalezados se observa como especies más importantes a *Cyathea cf. caracasana* 103.77 %, seguida de *C. magdalenensis* con 40.56 %. Las especies más importantes para la cobertura Pastos y áreas naturales fueron *P. americana* 215.86 % y *citrus sp1* con 84.14 %. Para la cobertura vegetación secundaria la especie más importante *Viburnum cf. tinoides* con 152.16 %, seguido por *T. striatum* 68.3 % y *P. caerulea* 61.09%.

En general los valores del índice de importancia de las especies, sugieren que las siete coberturas vegetales estudiadas mostraron una homogeneidad marcada, debido a que los valores del IVI son acumulados por un pequeño grupo de especies, las cuales tienen el mayor peso ecológico dentro de la comunidad de plantas; en consecuencia, estas coberturas exhiben una tendencia hacia una diversidad florística baja.

Diversidad alfa

El indicador de Shannon-Weaver es un índice de equidad de especies que toma valores de 1-5, cuando es un valor cercano a 1, se considera que la comunidad tiene baja equidad, por ende, hay alguna especie que tiene alta dominancia, mientras que, si toma valores cercanos a 5, significa que la equidad es alta y por ende la diversidad también lo es.

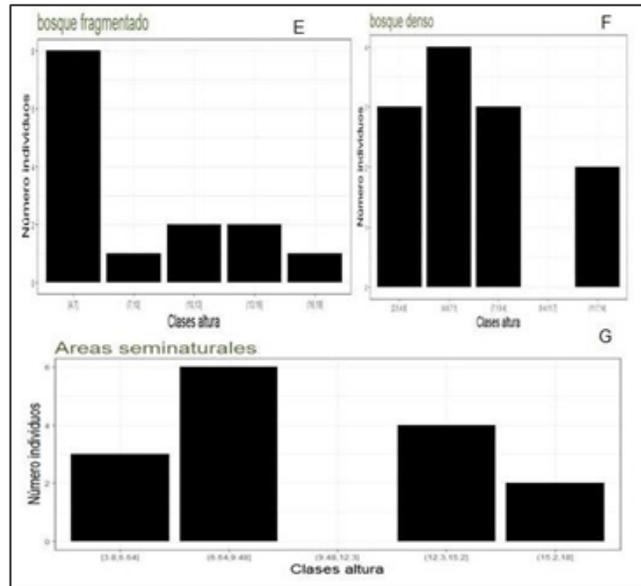


Ilustración 31 Distribuciones altimétricas de las especies con DAP > 10 cm, para las diferentes coberturas vegetales; E. bosque fragmentado, F. bosque denso, G. áreas seminaturales.

Fuente: Contrato 1479/17

Por su parte el índice de Simpson (D) muestra que si bien existe dominancia por alguna de las especies (en este caso *Cyathea* cf. *caracasana*) es posible encontrar participación de otras especies. El índice de Simpson está más relacionado con la dominancia (dándole más peso a las especies dominantes que a las raras) que con la equidad; por lo que el cálculo de su inverso (1/D) resulta en algunos casos de gran ayuda para la interpretación de la riqueza de la vegetación.

El índice de Shannon-Weaver por coberturas, exhibe el mayor valor en las Áreas seminaturales (2.12), mientras que en los Pastos y áreas seminaturales, este índice presenta el valor más bajo (0.63); resultados similares son observados en la estimación del inverso de Simpson, ya que en la cobertura Áreas seminaturales se presenta el valor más alto (7.77). lo que sugiere que las coberturas vegetales evaluadas presentan una diversidad florística baja (Ilustración 32 y Tabla 10); en comparación con otros ecosistemas de montaña.

En general las coberturas vegetales exhiben valores bajos de equidad y por el contrario se evidencian marcadas dominancias de un pequeño grupo de familias y especies típicas de ecosistemas de montaña con signos de intervención, estos hallazgos son congruentes con los obtenidos con el índice de valor de importancia ya que es un grupo limitado de especies dentro de cada cobertura las que dominan que cumplen roles importantes en el control y la regulación de procesos ecosistémicos, y por lo tanto, proporcionan condiciones para que aun los ecosistemas generen bienes y servicios ambientales.

Por su parte en el índice de dominancia de Simpson se observó una dominancia considerable de ciertas especies ya que los valores promedio para las tres coberturas vegetales fueron altos y oscilaron entre 0,87 y 0,44; demostrando que es una comunidad de plantas con una baja diversidad.

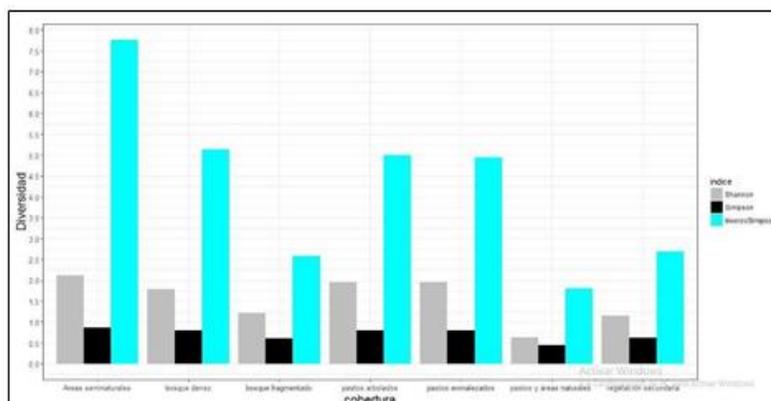


Ilustración 32 Índices de diversidad alfa para las coberturas vegetales.

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 10 Comparación de los diferentes índices de según la cobertura vegetal evaluada.

Cobertura vegetal							
índice	Áreas seminaturales	bosque	bosque fragmentado	pastos arbolados	pastos enmalezados	pastos y áreas	vegetación
Shanon-Weaver	2,12	1,79	1,22	1,95	1,95	0,64	1,16
Simpson	0,87	0,81	0,61	0,8	0,8	0,44	0,63
Inverso Simpson	7,76	5,14	2,58	5	4,94	1,8	2,68

Fuente: Contrato 1479/17

Análisis de la regeneración natural

El Análisis de la regeneración natural para las siete coberturas vegetales evaluadas en el municipio de Sabaneta, reporto 176 individuos, la categoría Latizal presento en total 45 individuos, donde la cobertura que mostro la mayor abundancia fue Bosques y áreas seminaturales y Pastos enmalezados con 11 individuos. La categoría Brinzal exhibió 131 individuos, la cobertura que presentó mayor número de individuos fue Pastos arbolados con 41, Pastos enmalezados y Bosques y áreas seminaturales con 26.

La especie que mostró la mayor abundancia en la comunidad de plantas de la regeneración natural fue *P. longifolia* Kunth, elemento típico de los estratos inferiores de los bosques montanos. Mendoza et al. (2004) manifiestan que Colombia es el país con mayor número de especies del género con cerca de 130, presentes en todas las regiones y altitudes hasta las zonas de páramo; su mayor diversificación se localiza en la región Andina entre los 1.000 y 2.000 m de altitud.

Un factor ecológico importante que manifiesta esta especie es su relación biótica con elementos de la fauna de los bosques montanos como son los frugívoros y nectarívoros ya sean aves o mamíferos, catalizando los procesos de polinización y lluvia de semillas, que garantizan una altísima de reclutamiento y alta supervivencia. La cobertura Pastos y áreas naturales Presento para la categoría latizales solo dos especies; la especie más importante para la regeneración de esta cobertura fue *C. arabica* L. con 69.4 % y *S. aspera* (Ruiz & Pav.) A. DC. Con 30.56 %; para la categoría Latizales solo se presentó una especie *C. arabica* L. con el 100% del valor del índice de posición fitosociológico (13 A). Es de recordar que esta cobertura se ubicó sobre zona urbanizada, con cultivos de algunas especies naturalizadas e introducidas, lo cual condiciona la riqueza y composición de la florística.

En el bosque denso se observa como especies más importantes en la regeneración natural cf. *Ocotea* y *M. caudata* (BonPL.) DC. Ambos con el 50 % del índice relativo de regeneración para la categoría de edad Latizal. La composición florística a nivel de familia para los andes colombianos presentan algunos patrones definidos como la presencia de la familia Lauraceae, la cual, está bien representada en cuanto al número de especies, en casi todos los bosques andinos ubicados entre los 1500 y 2900 m de altitud.

De igual manera las familias Melastomataceae y Rubiaceae manifiestan una elevada riqueza de especies en los bosques muy húmedos localizados en las diferentes vertientes de las cordilleras de Colombia, además, Rubiaceae está reportada como una familia rica en especies, en bosques húmedos tropicales (Gentry, 1995). Estas dos familias prevalecen en comunidades arbóreas ubicadas a una altitud superior a 2000 m (Gentry, 1988, 1992, 1993) y son muy comunes en los bosques nublados montanos de la región andina (Cavelier y Tobler, 1998; Cuello, 2002; Giraldo-Cañas, 2001; León *et al.*, 2009; Sanín y Duque, 2006; Schneider *et al.*, 2003) y en los bosques húmedos y muy húmedos premontanos (Aguirre *et al.*, 2003; Ariza-Cortéz *et al.*, 2009).

Para la categoría Brinzal la especie cf. *Ocotea* presenta los mayores valores del índice, sin embargo, se observa que especies como *C. telenitida* Cuatrec., *T. striatum* (Ruiz & Pav.) Kuntze, *M. caudata* (BonPL.), Piper y Miconia son elementos importantes para la regeneración natural de estos bosques ya que son las que por sus rasgos funcionales generan respuestas y efectos que influyen en los procesos ecosistémicos. Esta influencia sobre los factores ambientales les permite tener un reclutamiento de individuos más continuo, que garantice el mantenimiento de las poblaciones de dichas especies.

La cobertura bosque fragmentado presenta un número bajo de especies 3 para ambas categorías de edad, para la categoría de edad Latizal *Cyathea* cf. *caracasana* fue la única especie que participó en la dinámica de la regeneración natural de esta cobertura sin embargo como lo plantea Giraldo y Mejía (2002), donde expresan que *Cyathea* es el principal y más diverso género de la familia en los trópicos de América, encontrándose principalmente en bosques montanos; además se considera un género importante para la dinámica natural de los bosques andinos

de Suramérica (Sanin y Duque, 2006; Gonzales *et al.* 2007).

En la categoría brinzales se observaron dos especies Lauraceae sp3 con el 70% y Miconia sp2 con el 30%, evidenciando un patrón similar a las coberturas mencionadas anteriormente, donde las familias que dominan en las etapas de regeneración, se presentan con gran importancia en las categorías de tallas mayores (fustales). De igual manera las tres coberturas naturales restantes que son Pastos arbolados, Pastos enmalezados y Vegetación secundaria, evidencian patrones de distribución similares ya que la composición y el valor del índice son similares en relación con las otras coberturas vegetales.

La posición fitosociológica y el índice relativo de la regeneración permitieron conocer la expansión vertical de las especies a futuro y el papel de la regeneración en el mantenimiento de los bosques de montaña neotropicales, ya que una especie tiene su lugar asegurado en la estructura y composición del bosque cuando se encuentra representada en todos los substratos, mientras que es poco factible su presencia en la etapaclimáxica, si se encuentra solamente en las categorías altimétricas superiores, a excepción de aquellas especies que por sus características propias no pasan del piso inferior. Las especies que poseen una posición sociológica regular son aquellas que presentan en el piso inferior un número de individuos mayor o igual a la de los pisos subsiguientes (Acosta *et al.*,2006).

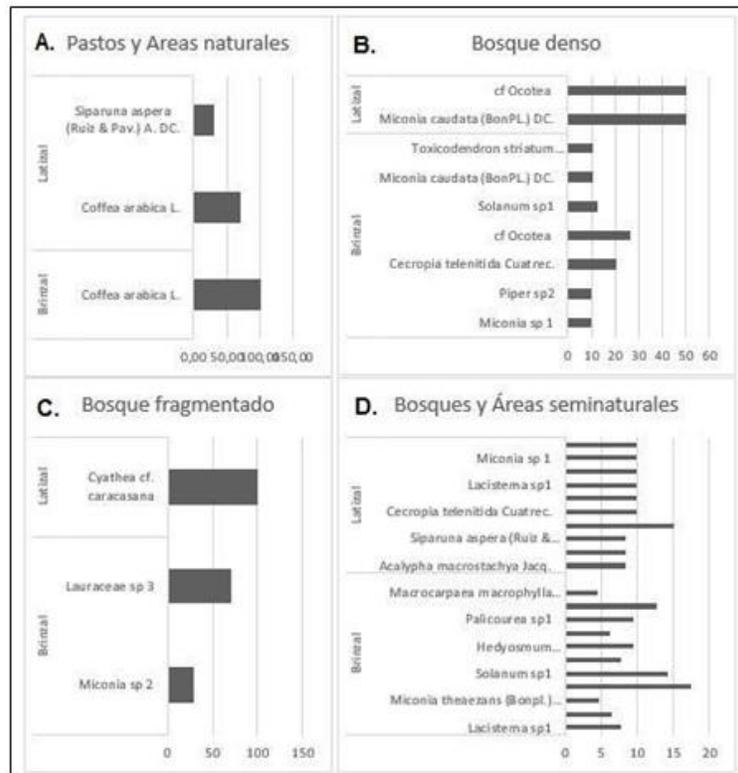


Ilustración 33 Distribución del Índice Relativo de la Regeneración RNTR para cada una de las coberturas analizadas; Las coberturas están representadas por las letras A. correspondiente

Fuente: Contrato 1479/17

Estado de conservación

Las especies de plantas identificadas durante la fase de campo del SILAP en el municipio de Sabaneta Antioquia, fueron organizadas de acuerdo a los criterios de riesgo de la UICN, origen fitogeográfico y metodologías para la definición de objetos de conservación (ods) definidos por el instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH) en donde se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos de priorización:

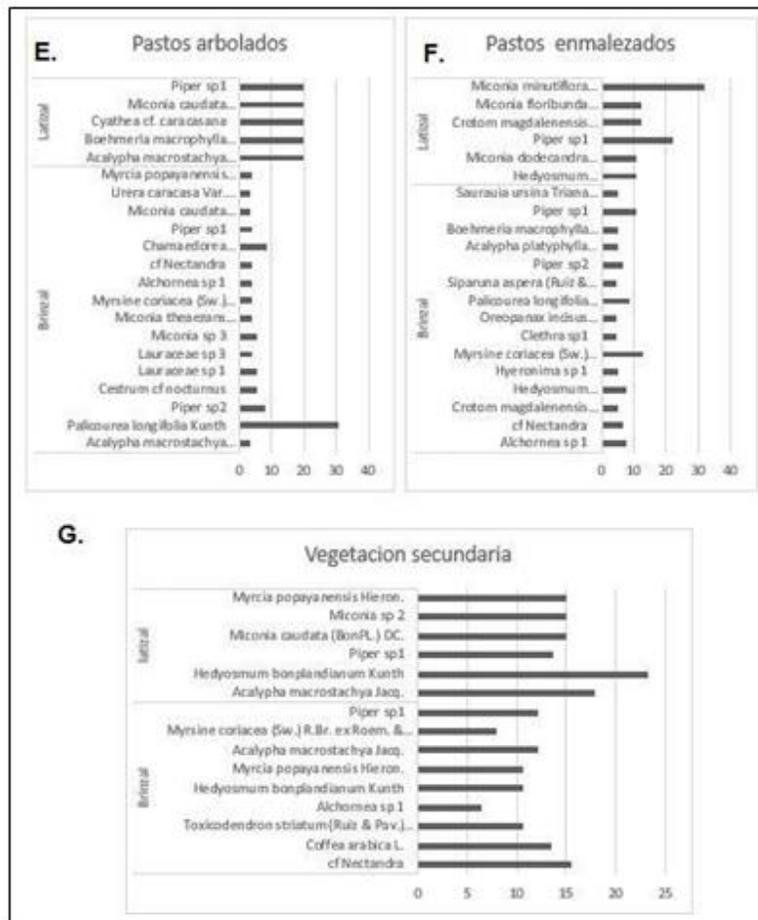


Ilustración 34 Distribución del Índice Relativo de la Regeneración RNTR para cada una de las coberturas analizadas; Las coberturas están representadas por las letras E. Pastos arbolados; F. Pastos enmalezados; G. Vegetación secundaria.

Fuente: Contrato 1479/17

Especies amenazadas: Especies que están sometidas a fuertes presiones, como la sobre explotación o la pérdida de hábitat, lo cual podría conllevar a reducciones en el tamaño de las poblaciones y terminar en la pérdida o desaparición de las especies. En esta categoría se incluyen las especies evaluadas en los libros rojos del país, el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana emitida por el ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible mediante la Resolución 1912 del 2017.

Especies con uso: Especies que presentan un alto valor social, cultural y económico, debido a que son fuente de recursos y materias primas (maderables, ornamentales, artesanal, silvicultural y medicinales).

Especies con importancia ecológica: Especies con altos aportes de biomasa o que juegan un papel funcional determinante en procesos de restauración ecológica y que ofrecen recursos particulares para la avifauna, mastofauna, herpetofauna.

Especies asociadas a cuerpos de agua: especies con un alto valor en la conservación de nacimientos de agua y cuencas hidrográficas de bosques fragmentados, ya que direccionan los cursos de los ríos, dando lugar a formaciones lineales de interés paisajístico y climático.

Especies en veda: Especies de plantas que, debido a su sobreexplotación, se encuentran incluidas total o parcialmente en el listado de especies vedadas para el territorio colombiano mediante la resolución 0801 de 1977 (INDERENA).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la categorización de prioridades en la definición de que especies objeto de conservación que corresponden a las necesidades del proyecto para el establecimiento del sistema local de áreas protegidas (SILAP) del municipio de Sabaneta, Antioquia. Cabe precisar que algunas de las especies a las que se les asignó en la categoría amenazadas, no se encuentran ponderadas en los libros rojos de Colombia, sin embargo se asignaron a esta categoría siguiendo lo sugerido en el documento “serie planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol”, emitido por el IAVH, ya que al menos dos representantes del género presentan alguna categoría de amenaza UICN y se encuentran reportadas para el valle de Aburrá en los listados de plantas vasculares del departamento de Antioquia Ortiz- Callejas y M. Merello (2013), o mencionadas en la resolución 1912 del 2017 por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, siendo necesario centrar esfuerzos en la conservación de todo el linaje a nivel genérico.

El análisis de prioridades de conservación para la flora del municipio de Sabaneta, permitió identificar la representatividad de cada categoría asignada en el ensamblaje de especies, siendo la categoría “especies en uso” la más representativa con un 54%, seguido de especies con importancia ecológica con 23%, mientras que las categorías especies asociadas a cuerpos de agua, especies en veda y especies amenazadas representan menos del 10%. Las especies se encuentran a su vez en varias categorías ya que varias de estas cumplen con los criterios de diferentes categorías de priorización; 18 especies del total del ensamblaje, no se agruparon en ninguna de las categorías de priorización que se establecieron, por tal no se incluyeron en el análisis de representatividad decategorías.

Especies amenazadas y en veda

Debido a la inclusión de congénicos de *Ocotea*, *Nectandra* y *Cyathea caracasana* en listados de especies en veda por el INDERENA, CDMB y CORANTIOQUIA recomendamos sustentar la construcción del SILAP Sabaneta utilizando estas especies como “ods” que podrían fortalecer los procesos de conservación en la región y estructurar la ejecución de los mismos en pro de la conectividad de los fragmentos de bosque para los cuales hemos reportado la presencia de estas especies (Tabla 11).

Los helechos y en particular los arborescentes, son un importante elemento en la biodiversidad de los trópicos, regiones que expresan la mayor diversidad de especies, fundamentalmente en ecosistemas de niebla y bosques lluviosos de montaña. La producción masiva de esporas, les confiere a los helechos arborescentes, una alta capacidad de recuperación natural y potencialmente, una importante posibilidad de producción mediante su manejo, permitiendo adoptar medidas tendientes a la conservación, por medio de su propagación masiva y posterior reintroducción o repoblamiento con especies diezadas localmente.

Tabla 11 Especies amenazadas y en veda recomendadas para la definición de especies objeto de conservación.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Proyectos que vinculan la especie
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> cf. <i>caracasana</i>	Helecho bobo	CR	Corantioquia, durante el plan de gestión ambiental 1998-2006 realiza una investigación para la propagación de 12 especies de helechos arborescentes de los géneros <i>Cyathea</i> y <i>Dicksonia</i> ; resolución 0801 de 1977 (INDERENA): Veda permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de las especies de las familias <i>Cyatheaceae</i> y <i>Dicksoniaceae</i> ; géneros <i>Dicksonia</i> , <i>Cnemidaria</i> , <i>Cyatheaceae</i> , <i>Nephelea</i> , <i>Sphaeropteris</i> y <i>Trichipteris</i> y las declara especies protegidas.
<i>Ocotea</i> sp	Laureaceae	Laurel	NE	Resolución 1986 de diciembre 1 de 1984 (CDMB Cont.): Prohíbe el aprovechamiento de los individuos de flora silvestre y especies maderables relacionados.
<i>Nectandra</i> sp	Laureaceae	Piedro o Laurel	NE	Resolución 3183 de Enero 26 de 2.000 (CORANTIOQUIA). Prohíbe el aprovechamiento de las especies en todo el territorio de jurisdicción de la Corporación.

Fuente: Contrato 1479/17

Estas altas capacidades reproductivas permiten cumplir funciones ecológicas importantes en la dinámica de ecosistemas estratégicos y la recuperación de áreas degradadas, actuando como pioneras en la sucesión vegetal o a través de especializaciones de hábitat que les permiten crecer en zonas de derrumbes y terrenos escarpados, donde la formación de suelo es incipiente, además de constituirse como un recurso real y/o potencial, manifestado en los diferentes usos que las comunidades y sociedades han dado a los helechos a lo largo de la historia.

Se agrupan las especies de acuerdo a estos criterios y se muestra la de la representatividad categorías en el ensamblaje de especies.

Tabla 12 Categorización de la flora del municipio de Sabaneta basada en prioridades para la determinación de objetos de conservación.

Categorías	Representatividad respecto al ensamblaje de especies del municipio de Sabaneta	Nombre científico
Especie amenazada	9%	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin, cf <i>Ocotea</i> cf <i>Nectandra</i>
Especie con uso	54%	<i>Croton magdalenensis</i> Müll.Arg., <i>Acalypha macrostachya</i> Jacq., <i>Boehmeria macrophylla</i> Hornem., <i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth, <i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill., <i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin, <i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth, <i>Alnus acuminata</i> Kunth, <i>Cupressus lusitanica</i> Mill., <i>Eucaliptus</i> sp., <i>Persea americana</i> Mill., <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck, <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez, <i>Cecropia telenitida</i> Cuatrec., <i>Viburnum tinoides</i> L.f, <i>Clethra fagifolia</i> Kunth, <i>Alchornea</i> sp 1, <i>Siparuna aspera</i> (R. & P.) A. DC., <i>Coffea arabica</i> L., <i>Urera caracasana</i> Var. <i>Miquelii</i> (Wedd.), <i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst., <i>Oreopanax floribundus</i> kunth, <i>Acalypha platyphylla</i> Müll. Arg., <i>Myrcia popayanensis</i> Hieron., <i>Myrsinecoriacea</i> (Sw)R.BR., <i>Saurauia ursina</i> Triana & Planch
Especie con importancia ecológica	23%	<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC., <i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin, <i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth, <i>Alnus acuminata</i> Kunth, <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez, <i>Viburnum tinoides</i> L.f, <i>Siparuna aspera</i> (R. & P.) A. DC., <i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn., <i>Myrcia popayanensis</i> Hieron., <i>Saurauia ursina</i> Triana & Planch
Especies asociadas a cuerpos de agua	6%	<i>Boehmeria macrophylla</i> Hornem., <i>Viburnum tinoides</i> L.f, <i>Clethra</i> sp1 Kunth
Especies en veda	8%	<i>Cyathea</i> cf. <i>caracasana</i> (Klotzsch) Domin, cf <i>Nectandra</i> y cf <i>Ocotea</i>

Fuente: Contrato 1479/17.

Información complementaria de la flora en áreas de importancia ambiental en el municipio de Sabaneta

Como información complementaria a los inventarios de flora realizados en la fase del diagnóstico del SILAP del Municipio de Sabaneta en esta sección se mencionan los resultados que en diferentes investigaciones que se han realizado en los relictos de bosques secundarios intervenidos de Sabaneta, las coberturas que han sido caracterizadas en la gestión de ordenamientos territoriales (Municipio de Sabaneta, 2007, pág. 59), han realizado el reporte de 76 familias botánicas, 154 géneros y 228 especies vegetales donde *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn., reportó los mayores patrones de abundancia, especie pionera y de gran importancia en la conservación de otras especies porque sus frutos son consumidos por las aves silvestres; a su vez, en la zona rural del municipio se han ido implementando reforestaciones de

carácter protector- productor con especies forestales como Ciprés (*Cupressus lusitánica* Mill.), Pino patula (*Pinus patula* Schltl. & Cham.), Eucalipto (*Eucaliptus* sp.), y Nogal cafetero (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken).

En el Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico de La Romera (Cepeda P.M., & Pérez G.MF., 2000), se determinó que la vegetación secundaria observada en el año que se desarrollo esta publicación presentaba diferentes grados de sucesión dominada por helecho marranero (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) y helecho pategallina (*Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw.), rastrojos bajos con especies arbustivas como el Tabaquillo (*Macropypaea macrophylla* (Kunth) Gilg), Chilco (*Baccharis nitida* (Ruiz & Pav.) Pers.), mezclados con Chusque (*Chusquea scandens* Kunth) hasta vegetaciones secundarias de porte arbustivo caracterizadas por Chiriguaco (*Clethra fagifolia* Kunth), Chaguale (*Clusia alata* Planch. & Triana), Arrayán (*Myrcia popayanensis* Hieron.), Silbo Silbo (*Hedyosmum bonplandianum* Kunth), Encenillo (*Weinmannia pubescens* Kunth), Uvo de Monte (*Cavendishabracteata* (Ruiz & Pav. ex A. St. Hilaire), Carbonero (*Bejaria aestuans* L.), Niguito (*Miconia resima* Naud.), Amarabollo (*Meriania nobilis* Triana) y Saucodemonte (*Viburnum anabaptista* Graebner) entre otras especies típicas de los bosques andinos montanos bajos. Bajo estos mismos resultados, las familias más abundantes fueron Melastomataceae con 19 individuos, RUBIACEAE (13), Lauraceae (11), Asteraceae (11), Euphorbiaceae (9) y Solanaceae con (8) individuos respectivamente.

A nivel de municipio y de acuerdo con (Idárraga, A., & Callejas, R., 2011), dentro de los registros para el departamento de Antioquia y en especial para el municipio de Sabaneta solo se han documentado 51 especies de plantas vasculares en el territorio, resultado que busca fortalecer el conocimiento e investigación de la flora local desde un nivel más acertado. Los listados de especies reportadas en estos inventarios pueden ser consultados en el Anexo 6 de este capítulo.

Fauna

Anfibios

Los anfibios (sapos, ranas, salamandras y cecalias) están entre los grupos de animales terrestres más conspicuos de los trópicos. Presentan ciclos de vida complejos que incluyen etapas acuáticas y terrestres, respiración branquial durante la primera parte de su vida y pulmonar en la fase adulta con una piel permeable que permite el intercambio gaseoso. Son ectotermos y regulan su temperatura mediante mecanismos fisiológicos y comportamentales. Cumplen un rol importante en el funcionamiento de los ecosistemas pues, como consumidores y presas, constituyen un eslabón intermedio en la cadena de flujo de energía y nutrientes. Este rol ecológico junto con sus características biológicas hace que sus requerimientos de microhábitats sean específicos. Convirtiéndolos en excelentes indicadores de las condiciones de un ecosistema.

Los anfibios también contribuyen al bienestar humano como reguladores de poblaciones de otros animales, especialmente insectos las cuales pueden arruinar cosechas o ser vectores de enfermedades; además producen sustancias con propiedades analgésicas y antibióticas con potencial para ser empleadas en la medicina. Culturalmente, los sapos y ranas tienen significados simbólicos usualmente relacionados con la fertilidad y la regeneración de la vida. Dada su importancia ecológica, cultural y su potencial para contribuir al bienestar de la sociedad, los anfibios son recursos valiosos de los países en los que habitan.

Colombia es uno de los países más diversos del planeta y ostenta el segundo lugar en diversidad de anfibios con 791 especies⁵. El Valle del Aburrá, sector ubicado en la Cordillera Central comprende diez municipios que albergan 16 especies de anfibios distribuidas en 12 géneros y cinco familias y 21 especies de reptiles distribuidas en 11 géneros y nueve familias⁶. Sin embargo, afecciones en la estructura vegetal, modificaciones en la temperatura y calidad del agua ^{7, 8}, variaciones en el tamaño y la permanencia o estacionalidad de los elementos loticos y lenticos del paisaje, modifican las condiciones ambientales del microhábitat ^{9, 10, 11} y pueden afectar las interacciones entre especies, principalmente aquellas mediadas por la disponibilidad de alimento el cual suele ser un factor limitante para anfibios y reptiles ¹². Esta conjunción de elementos hace de las poblaciones de anfibios y reptiles más sensibles al cambio de hábitat que las especies enfatizadas tradicionalmente (aves e insectos) dado que son afectadas por barreras de dispersión creadas por las nuevas condiciones del hábitat¹³.

Conocer las especies de herpetofauna presentes en el municipio de Sabaneta, es un elemento prioritario para establecer el estado actual de los sistemas biológicos presentes en esta área y permitirá a futuro evaluar si las acciones de manejo tomadas contribuyen a la conservación y protección de este importante eslabón de los sistemas biológicos.

⁵ACOSTA G, A. R. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.05.2015.0 (20-05-2017). Página web accesible en <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

⁶GRUPO DE INVESTIGACION EN GESTION Y MODELACION AMBIENTAL, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Y AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Composición y distribución de la herpetofauna en el Valle de Aburra, Informe final. Medellín, diciembre de 2006.

⁷BLAUSTEIN A, R., WAKE D, B. y SOUSA W, P..Amphibian Declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology*. 1994. 8 (1): 60-71.

⁸PECHMANN, J.H., SCOUT, D.E., SEMLITSCH, R.D., CALDWELL, J.P., VITT, L.J. y GIBBONS, J.W. Declining amphibian populations: The problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science*. 1991. 53: 892-895.

⁹ESTUPIÑÁN, R.A. y GALATTI, U. Lafaunaanuraen áreas con diferentes grados de intervención antrópica de la Amazonia oriental brasileña. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 1999. 23:275-286.

¹⁰VARGAS, F. y BOLAÑOS, M. E. Anfibios y reptiles presentes en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 1999. (23): 499-511.

¹¹URBINA-C, J.N. y LONDOÑO-M, M.C. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 2003. Vol.27:102.

¹²KENTWOOD, D. W. *The ecology & behavior of amphibians*. The University of Chicago Press. London. 2007.

¹³BLOCK, W.M., MORRISON, M.L. y SCOTT, P.E. Development and evaluation habitat models for Herpetofauna and small mammals. *Forest Sci*. 1998. 44 (3):430-7.

Anfibios potenciales en el área de estudio

El listado de especies potenciales o de probable presencia en el área de influencia fue obtenido a partir de registros e información secundaria consignada en bases de datos¹⁴ y en publicaciones (libros, informes y revistas indexadas) para el municipio de Sabaneta, departamento de Antioquia^{15, 16,17}, se tuvo en cuenta además el rango de altitud (1550 – 2630 m.s.n.m.) y los requerimientos de hábitat de las diferentes especies. En el listado se reporta la presencia en la zona de 14 especies de anfibios (Tabla13) que comprenden dos órdenes (Anura y Caudata), cinco familias (Bufonidae, Dendrobatidae, Leptodactylidae, Craugastoridae y Plethodontidae) y siete géneros (*Rhinella*, *Colosthetus*, *Hyloxalus*, *Leptodactylus*, *Craugastor*, *Pristimantis* y *Bolitoglossa*).

Especies de potencial interés, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial

Dentro de las especies potenciales identificadas, tan solo una especie se encuentra en alguna categoría de amenaza de la lista roja de especies de la IUCN¹⁸, *Rhinella nicefori* se encuentra en peligro (EN). Ninguna especie está contemplada dentro de la Resolución 1912 de 2017¹⁹. Ocho especies son endémicas de Colombia (*Rhinella nicefori*, *Dendropsophus bogerti*, *Pristimantis boulengeri*, *Pristimantis brevifrons*, *Bolitoglossa ramosi* y *Bolitoglossa vallecula*) y dos de estas son endémicas de Antioquia (*Hyloxalus excisus* y *Pristimantis paisa*)²⁰.

Composición taxonómica

En los diferentes puntos de muestreo y coberturas vegetales evaluadas dentro del municipio de Sabaneta se registró un total de 61 individuos de anfibios que correspondieron a un orden, cuatro familias, seis géneros y doce especies (Tabla14). La familia de mayor riqueza fue Craugastoridae con siete especies, seguida de Dendrobatidae e Hylidae con dos especies cada una. Mientras que Bufonidae solo presentó una especie (Ilustración 35).

¹⁴SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA - SIB. 2016. Datos de biodiversidad en Colombia (Accedidos a través del portal de SiB Colombia, <http://www.sibcolombia.net/web/sib/cifras>).

¹⁵RESTREPO LL., J. C., RESTREPO, S., J., J., ISAZA, A., J., A. Y OTROS. Estado del conocimiento de la fauna silvestre en la jurisdicción de Corantioquia. Corantioquia. Medellín 2010. 176 p il. ISBN: 978-958-99-363-0-6.

¹⁶GRUPO DE INVESTIGACION EN GESTION Y MODELACION AMBIENTAL, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Y AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Op. Cit.

¹⁷ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA Y CONSORCIO H Y H. Plan de ordenación y manejo de la microcuenca de la quebrada La Doctora del municipio de Sabaneta. Tomo I, Diagnóstico.

¹⁸IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species 2017. [en línea]. Mayo, 2017. [2017-05-18]. Disponible en internet <<http://www.iucnredlist.org/>>

¹⁹COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 1912 (15, septiembre, 2017). "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. Bogotá. D.C.: El Ministerio, 2017. 38 p.

²⁰ACOSTA-G, A. R. y CUENTAS, D. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.07.2017.0 (02/05/2017).

La familia Craugastoridae es una familia con gran representatividad en tierras bajas yaltas del país, sus individuos presentan generalmente hábitos nocturnos y se mantienen escondidos en el día entre la hojarasca o en bromelias, no presentan renacuajos sino desarrollo directo y efectúan las posturas de sus huevos en la hojarasca en sitios terrestres, además no presentan agrupaciones en los sitios de reproducción como los adultos de las familias Bufonidae, Centrolenidae, Hylidae y Leptodactylidae.

El ensamblaje de anfibios registrado en el municipio de Sabaneta está conformado por especies con una gran tolerancia a la modificación del hábitat, siendo este el caso de *Rhinella marina*²¹, *Pristimantis achantinus*²², *Pristimantis aff. thectopternus*, *Pristimantis paisa* y *Dendropsophus colombianus*²³ (Ilustración 36). Especies que fueron observadas en todos los puntos, incluyendo aquellas con gran intervención humana y presencia de coberturas como pastos, áreas con vegetación herbácea y arbustiva, áreas agrícolas heterogéneas; y estuvieron ausentes o con bajas abundancias en los sitios de muestreo con coberturas en mejor estado de conservación como bosque denso y ripario. El mayor número de individuos fueron registrados para *Pristimantis paisa* y *Pristimantis taeniatus* con 24 y 6 respectivamente.

Tabla 13 Listado de especies potenciales de anfibios

Especie	Nombre común	Rango altura (m.s.n.m.)	Gremio trófico
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	0-2200	Insectívoro - carnívoro
<i>Rhinella nicefori</i>	Sapo	1800-2800	Insectívoro
<i>Dendropsophus bogerti</i>	Ranita	1050-2580	Insectívoro
<i>Colosthetus fraterdanielli</i>	Ranita venenosa	800-2900	Insectívoro
<i>Hyloxalus excisus</i>	Rana	2200	Insectívoro
<i>Craugastor longirostris</i>	Rana de arroyo	0-1360	Insectívoro
<i>Craugastor raniformis</i>	Rana	0-1500	Insectívoro
<i>Pristimantis achantinus</i>	Rana verde	100-1900	Insectívoro
<i>Pristimantis boulengeri</i>	Rana	2430-3300	Insectívoro
<i>Pristimantis brevifrons</i>	Ranita	1140-3200	Insectívoro
<i>Pristimantis paisa</i>	Ranita	1800-3100	Insectívoro
<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Rana	800-3200	Insectívoro
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana silbadora	0-1560	Insectívoro
<i>Bolitoglossa valleculea</i>	Salamandra	1990-3100	Insectívoro
<i>Bolitoglossa ramosi</i>	Salamandra	1750-2800	Insectívoro

Fuente: Contrato 1479/17

²¹ ANGARITA- SIERRA T., OSPINA-SARRIA J., ANGANÓY-CRIOLLO M., PEDROZA-BANDA R., LYNCH J.D. Guía de campo de los Anfibios y Reptiles del departamento de Casanare (Colombia). Serie Biodiversidad para la Sociedad No. 2. Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia; YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Bogotá - Arauca. 2013.

²² LYNCH J.D. lista anotada y clave para las ranas (género Eleutherodactylus) choconas del Valle del Cauca, y apuntes sobre las especies de la Cordillera Occidental adyacente. 1999. *Caldasia* 21 (2): 184-202.

²³ IUCN 2017. The IUCN red list of Threatened Species. Version 2017-3. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 December 2017.

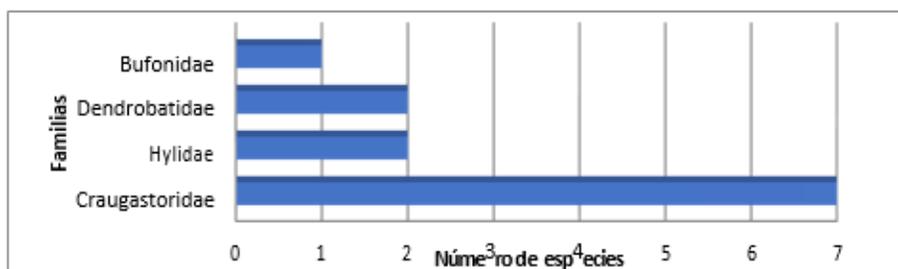


Ilustración 35 Riqueza de especies de Anfibios por familia registrada en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 14 Composición de especies de anfibios.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Periodo de actividad	Gremio trófico	Tipo de registro
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	Diurno-nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Hylidae	<i>Hylidae</i> sp.	Rana	Nocturno	Insectívoro	Escuchado
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	Ranita	Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Ranita	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> aff. <i>thectopternus</i>	Rana verde	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> aff. <i>paisa</i>	Ranita	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> cf. <i>palmeri</i>	Ranita	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis taeniatus</i>	Ranita	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> cf. <i>boulengeri</i>	Ranita	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> sp.	Ranita	Crepuscular-Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus</i> sp.	Ranita	Nocturno	Insectívoro	Observado
Anura	Dendrobatidae	<i>Colosthetus fraterdanielli</i>	Ranita	Nocturno	Insectívoro	Observado

Fuente: Contrato 1479/17

Se registraron tres especies (*Dendropsophus columbianus*, *Hyloxalus* sp. y *Colosthetus fraterdanielli*) cuya presencia estuvo condicionada a cuerpos de agua pequeños como charcos, pozos artificiales, canales y obras hidráulicas, que a su vez se encontraban rodeados por pastos o vegetación secundaria baja. La asociación a estos lugares puede relacionarse con la dependencia que tienen los huevos y estados larvales de un lugar constantemente húmedo para su desarrollo, además la vegetación circundante les brinda algún grado de protección contra predadores.

De acuerdo a su tasa de encuentro respecto al esfuerzo de muestreo empleado (90 horas) la especie *Pristimantis* aff. *paisa* con 24 individuos fue común, *Pristimantis* cf. *Boulengeri* y *Pristimantis* sp., cada una con un individuo fueron raras; y las nueve especies restantes que presentaron entre 3 y 6 individuos fueron consideradas frecuentes.

Índices de diversidad

- Curva de acumulación de especies

Según los estimadores de riqueza no paramétricos (Chao 1 y ACE), la representatividad del muestreo para anfibios fue del 96%, esto se puede observar en la curva de acumulación (Ilustración 38), donde las curvas a pesar de no alcanzar la asíntota confluyen en el mismo punto en el día diez. De igual manera la representatividad del muestreo empleando estimadores que solo consideran datos de presencia ausencia (Chao 2 y Bootstrap) es superior al 85% y tan solo sobrestiman la riqueza en una especie. Estos porcentajes superiores al 80% señalan que el estudio efectuado fue representativo²⁴.

La tendencia de la curva de singletons a disminuir a medida que se desarrolló el muestreo, sugiere que la posibilidad de encontrar nuevas especies se hace menor, sin embargo, el comportamiento de los doubletons también a disminuir indica que aún pueden existir especies que no han sido registradas.

- Diversidad Alfa

El índice de diversidad de Shannon (H'), muestra que punto dos contiene la mayor diversidad de anfibios ($H'=1,54$) seguida por el punto 10 y el punto seis ($H'=1,311$ y $0,9503$ respectivamente); siendo estos valores muy cercanos entre sí y revelando poca diferencia entre estos tres sitios. Los puntos tres y ocho presentaron la diversidad más baja en tanto el punto nueve no registró ninguna especie (Tabla 15).

El punto siete presentó la mayor equitatividad entre las especies (Equitatividad $J'=0,971$) y una dominancia media (Simpson $D=0,52$), lo que permite suponer que las dos especies registradas en este punto se encuentran distribuidas en proporciones similares dentro de esta área. En los puntos uno y ocho solo se registró una especie (Taxa_S) razón por la que el índice de Equitatividad J' tuvo un valor de cero y Simpson D de uno indicando una baja equitatividad y una alta dominancia. La especie *Pristimantis* aff. *paisa* fue la especie dominante dentro de los puntos uno y tres con nueve y cinco individuos respectivamente. En tanto que *Hylida* sp. *dómino* en el punto dos con cinco individuos.

- Diversidad Beta

El análisis de similitud de Bray Curtis permitió comparar la composición de especies de anfibios entre puntos y determinar su similitud ecológica. Los mayores porcentajes de similitud se encontraron entre el Punto uno y el punto tres (55,56%), y entre el punto tres y el punto seis (40 %) (Tabla 15), mostrando que el recambio de especies entre estas coberturas es bajo debido a que varias de las especies registradas se encontraron en ambas coberturas.

²⁴ PINEDA, E. & HALFFTER, G. Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico. Biological Conservation. 2004. 117: 499-508.



a)



b)



c)



d)



e)



f)

Ilustración 36 Registro fotográfico de anfibios. a) = *Rhinella marina* (juvenil), b) = *Pristimantis* cf. *Palmeri*, c) = *Pristimantis* aff. *Paisa*, d) = *Dendropsophus colombianus*. E) = *Pristimantis achantinus* y f) = *Pristimantis* sp.

Fuente: Contrato 1479/17

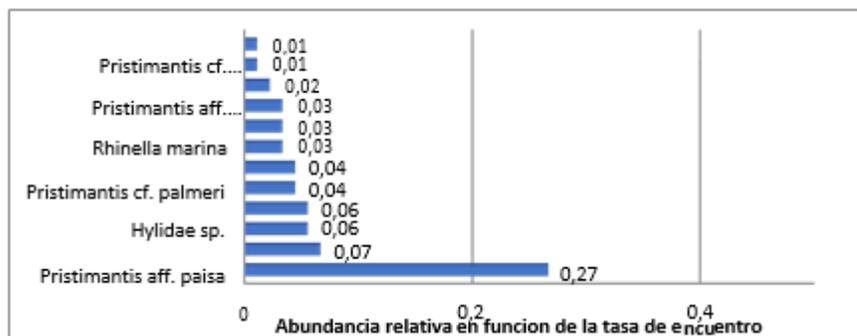


Ilustración 37 Abundancia relativa en función a la tasa de encuentro de individuos de las especies de Anfibios registradas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

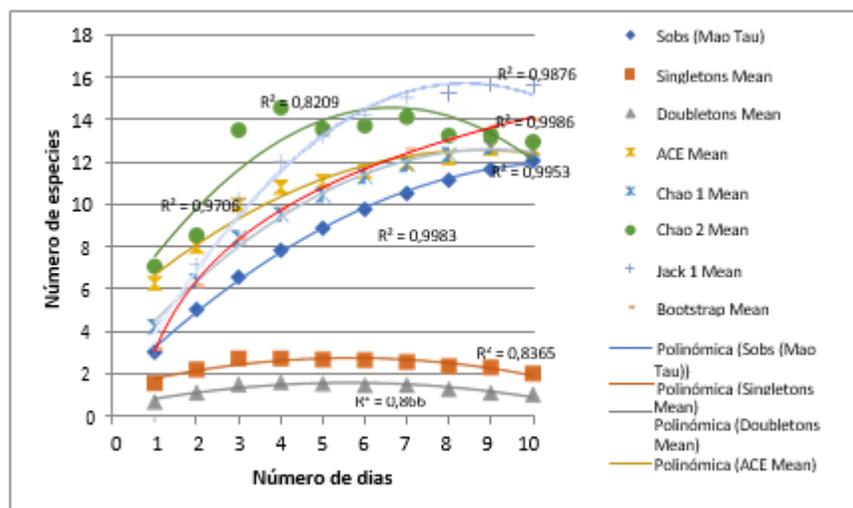


Ilustración 38 Curva de acumulación de especies de anfibios

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 15 Índices de diversidad de anfibios.

Índice	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Taxa_S	2	6	2	1	3	4	2	1		5
Individuals	12	11	6	1	5	9	5	2		10
Simpson D	0,625	0,2727	0,7222	1	0,44	0,284	0,52	1		0,24
Shannon_H	0,5623	1,54	0,4506	0	0,9503	1,311	0,673	0		1,505
Equitability_J	0,8113	0,8597	0,65	0	0,865	0,9455	0,971	0	—	0,935

Fuente: Contrato 1479/17

Los demás puntos fueron independientes y no presentaron una correspondencia entre ellos en la composición de especies, sus valores de similitud estuvieron por debajo del 50% y oscilaron entre el 11,7% y el 38,09%. El dendrograma de Bray Curtis (Ilustración 39) muestra el agrupamiento entre los diferentes puntos.

Tabla 16 Valores de similitud (J') para la comunidad de Anfibios entre los puntos de muestreo establecidos en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Matriz de similitud (Bray y curtis)	Punto1	Punto2	Punto3	Punto4	Punto5	Punto6	Punto7	Punto8	Punto10
Punto1	*	26,087	55,5556	15,3846	11,7647	28,5174	23,5294	0	27,2727
Punto2	*	*	23,5294	16,6667	25	30	25	0	38,0952
Punto3	*	*	*	0	18,1818	40	36,3636	25	25
Punto4	*	*	*	*	0	0	0	0	18,1818
Punto5	*	*	*	*	*	28,5714	20	0	26,6667
Punto6	*	*	*	*	*	*	28,574	0	21,0526
Punto7	*	*	*	*	*	*	*	0	26,6667
Punto8	*	*	*	*	*	*	*	*	0
Punto10	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Contrato 1479/17

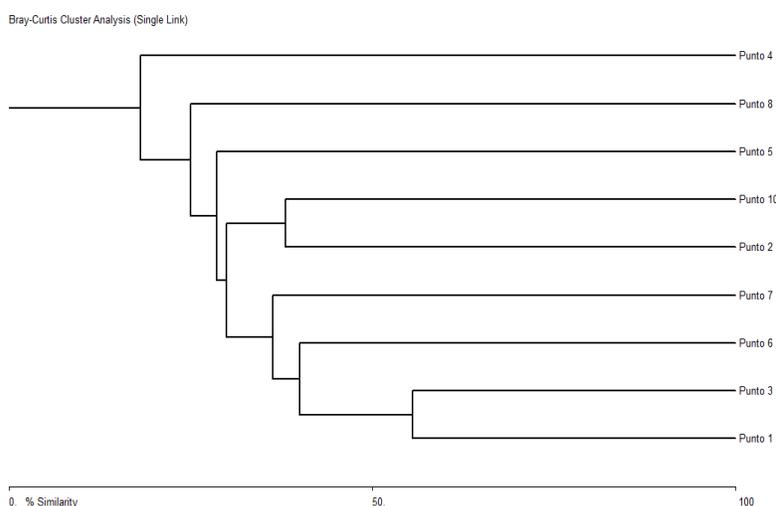


Ilustración 39 Diagrama de Bray-Curtis para anfibios.

Fuente: Contrato 1479/17

Análisis por sitios de muestreo

En total fueron registrados 61 individuos, de los cuales el 19,67% se observaron en el Punto uno, seguido por los puntos dos y diez (18,03% y 16,39% respectivamente), estando estos sitios de muestreo en el Parque La Romera o cerca de su área de influencia. El Punto cuatro tan solo presentó el 1,64 % del total de observaciones efectuadas, siendo de todos los sitios muestreados el que exhibió las coberturas más modificadas con predominio de bosques de pinos y eucaliptos, que por sus condiciones de una humedad baja o altamente fluctuante parece desfavorece la presencia de este tipo de organismos (Ilustración 40).

El punto seis albergo el 14,75 % de la abundancia total observada, sin embargo, su ubicación en el gradiente altitudinal, el gran número de cuerpos de agua y el grado de conservación de sus coberturas es un buen indicador de la probabilidad de registrar un mayor número de especies. Durante los recorridos ninguna especie fue registrada en el punto nueve debido a la dificultad de acceso a este sitio y que los lugares contiguos muestreados presentan un alto nivel de intervención humana. El grafico muestra que las especie con mayor abundancia por punto de muestreo se trata de aquellas con mayor tolerancia a la intervención humana (Ilustración 41).

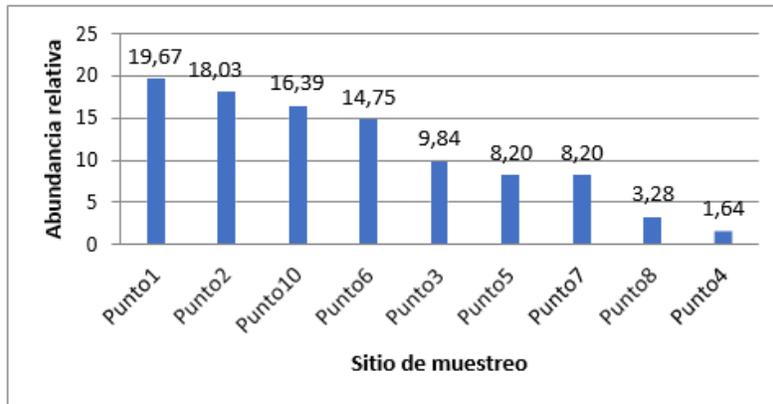


Ilustración 40 Riqueza de anfibios registrada en las diferentes coberturas muestreadas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

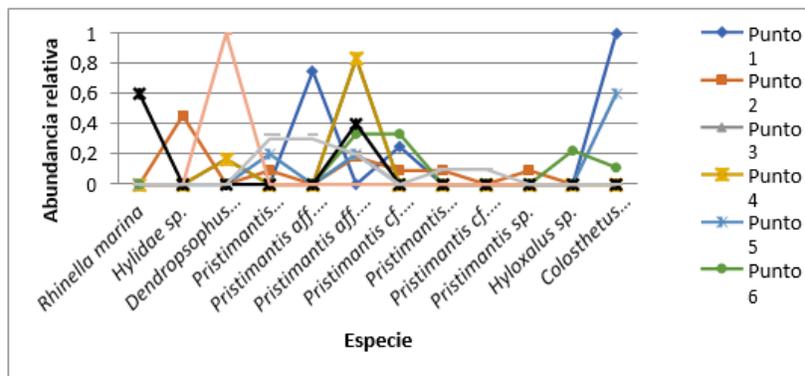


Ilustración 41 Especies de Anfibios más abundantes Punto de muestreo en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

Gremios tróficos

La totalidad de especies de anfibios presentan una dieta principalmente insectívora (Ilustración 42), sin embargo, el tamaño de su cuerpo y la morfología de su boca determinan que puedan consumir presas de mayor porte. La especie de sapo común (*Rinellamarina*) en su madurez puede alcanzar tallas grandes que le permite incluir en su dieta pequeñas aves, mamíferos y otros anfibios. Es muy probable debido a la similitud de los hábitats que suelen frecuentar que la rana *Dendropsophus colombianus* al igual que *Dendropsophus labialis* incluya dentro de su dieta

invertebrados acuáticos como pulgas de agua (*Daphnia sp.*). Otra particularidad la presenta las ranas de la familia Dendrobatidae cuya dieta incluyen una gran proporción de hormigas.

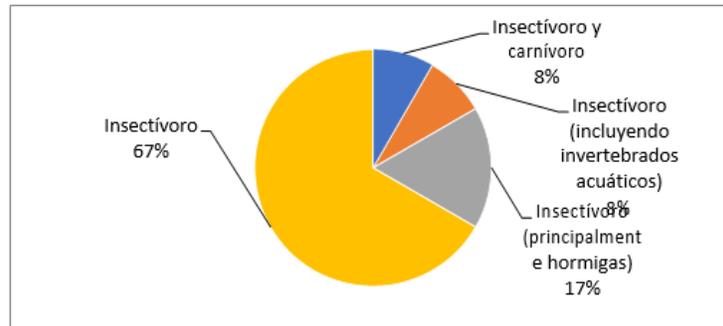


Ilustración 42 Riqueza de anfibios por gremios tróficos.

Fuente: Contrato 1479/17

Especies focales

Ninguna de las nueve especies de anuros registrados dentro los sitios muestreados en el municipio de Sabaneta aparece bajo algún estatus de amenaza en las listas de la IUCN, debido a que presentan resistencia a los cambios de hábitat, sus poblaciones son estables y no existe interés económico a nivel nacional ni local sobre ellas ²⁵ (IUCN, 2017), por lo que están todas incluidas (con excepción *Pristimantis sp.*, *Hyloxalus sp.* e *Hylidae sp.*) en la categoría de LC (Least concern o de preocupación menor). Tampoco se reportan estas especies dentro de la Resolución 1912 de 2017 ²⁶ o los apéndices de CITES ²⁷ (Tabla 17).

Tabla 17 Especies amenazadas, endémicas y/o migratorias de anfibios

Especie	Nombre común	CITES	Libro Rojo	UICN	Res1912 de 2017	Endémica	Migratoria
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	-	-	LC	-	-	-
<i>Hylidae sp.</i>	Rana arbórea	-	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus colombianus</i>	Rana verde	-	-	LC	-	x	-
<i>Pristimantis achatinus</i>	Rana café	-	-	LC	-	-	-
<i>Pristimantis aff. thectopternus</i>	Rana café	-	-	LC	-	x	-
<i>Pristimantis aff. paisa</i>	Ranita	-	-	LC	-	x	-
<i>Pristimantis cf. palmeri</i>	Ranita	-	-	LC	-	x	-
<i>Pristimantis taeniatus</i>	Ranita	-	-	LC	-	-	-
<i>Pristimantis cf. boulengerinus</i>	Rana verde	-	-	LC	-	x	-
<i>Pristimantis sp.</i>	Ranita	-	-	-	-	-	-
<i>Hyloxalus sp.</i>	Ranita	-	-	-	-	-	-
<i>Colosthetus fraterdanielli</i>	Rana	-	-	LC	-	x	-

Fuente: Contrato 1479/17

²⁵ IUCN. *Óp. Cit.*

²⁶ MADS – MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. *Óp. Cit.*

²⁷ CITES – CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. *Óp. Cit.*

Seis especies son endémicas de Colombia. *Dendropsophus colombianus* se encuentra en ambas vertientes de la Cordillera Central, vertiente oriental de la Cordillera Occidental en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, en bosques andinos y subandinos entre los 950 y 2350 m.s.n.m. *Pristimantis thectopternus* se encuentra restringida a la vertiente occidental de la Cordillera Occidental y vertiente occidental de la Cordillera Central de la Cordillera Oriental en los departamentos de Antioquia, Choco, Cauca, Caldas, Córdoba, Risaralda, Quindío y Valle del Cauca en los bosques andinos y subandinos entre 750 - 2540 m.s.n.m.

Pristimantis paisa está restringida a la región central de la Cordillera Central en el departamento de Antioquia desde los bosques subandinos hasta los páramos entre los 1800-3100 m.s.n.m. *Pristimantis palmeri* hace presencia en las Cordilleras Central y Occidental en los departamentos de Antioquia, Cauca, Choco, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca, en bosques andino y subandinos entre 800-2470 m.s.n.m. *Pristimantis boulengerinus* está presente entre los 1750–3300 m.s.n.m. en bosques andinos y páramos de ambas vertientes de la Cordillera Central; vertiente oriental de la Cordillera Oriental y norte del Macizo Central colombiano en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca. *Colestethus fraterdaniellei* se encuentra en los bosques andinos de ambas vertientes de las Cordilleras Occidental y Central, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca, entre los 650 y 2750 m.s.n.m.²⁸ (Tabla 18).

Tabla 18 Especies amenazadas, endémicas y/o migratorias de anfibios registradas.

Familia	Especie	Sitio de muestreo
Hylidae	<i>Dendropsophus colombianus</i>	3 y 8
Craugastoridae	<i>Pristimantis aff. thectopternus</i>	10
Craugastoridae	<i>Pristimantis aff. paisa</i>	1,2,3,5,6,7 y 10
Craugastoridae	<i>Pristimantis cf. palmeri</i>	2 y 6
Craugastoridae	<i>Pristimantis cf. boulengerinus</i>	10
Dendrobatidae	<i>Colostethus fraterdanielli</i>	5 y 6

Fuente: Contrato 1479/17

Comparación con estudios anteriores

La herpetofauna del municipio de Sabaneta ha sido incluida en tres estudios previos (Tabla 18), sin embargo, tan solo el Plan de ordenamiento y manejo de la Quebrada La Doctora ofrece la certeza de que el lugar donde fueron encontrados los individuos en dicho estudio es el municipio de Sabaneta. Los dos estudios restantes abarcan áreas geográficas mayores y la información sobre los lugares de avistamiento de las especies no son referidos, por lo cual las especies incluidas en la Tabla 26, son las que de acuerdo a su distribución geográfica (territorio Aburra Sur entre los 1500 – 2700 m.s.n.m.), pueden estar presentes en el municipio de Sabaneta.

Por lo anterior el estudio efectuado durante el SILAP Sabaneta – Palmactiva 2017,

es el más completo efectuado para el municipio y deja para el área el registro de seis nuevas especies.

Tabla 19 Comparación de los Anfibios registrados en estudios anteriores y el presente estudio.

Estudio	Ordenes	Familias	Especies
Plan de ordenamiento y manejo de la microcuenca de la Quebrada La Doctora del municipio de Sabaneta.	2	4	6
Composición y distribución de la herpetofauna en el Valle de Aburra.	2	6	20
Estado del conocimiento de la fauna silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA / Juan Camilo Restrepo Llano, John Jairo Restrepo Salazar, Jhon Alexander Isaza Agudelo, Ana Maria Arango Pérez, Juliana Hurtado Hernández. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA. Medellín: CORANTIOQUIA, 2010. 176 p. il.	2	5	13
SILAP Sabaneta –Palmactiva 2018	1	4	12

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 20 Anfibios registrados en los años de muestreo en el municipio de Sabaneta.

Familia	Especie	Plan Ordenamiento Q. La Doctora	Fauna en el Valle de Aburra	Fauna de la jurisdicción Corantioquia	SILAP 2017
Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>				X
Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>	X	X		
Craugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>	X	X	X	X
Craugastoridae	<i>Pristimantis aff. thectopternus</i>				X
Craugastoridae	<i>Pristimantis boulengeri</i>			X	X
Craugastoridae	<i>Pristimantis brevifrons</i>			X	
Craugastoridae	<i>Craugastor longirostris</i>			X	
Craugastoridae	<i>Pristimantis paisa</i>		X	X	X
Craugastoridae	<i>Craugastor raniformis</i>		X	X	
Craugastoridae	<i>Pristimantis w-nigrum</i>		X	X	
Craugastoridae	<i>Pristimantis cf. palmeri</i>				X
Craugastoridae	<i>Pristimantis taeniatus</i>		X		X
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>		X	X	
Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	X	X	X	X
Bufoidea	<i>Rhinella nicefori</i>			X	
Dendrobatidae	<i>Colosthetus fraterdanielli</i>		X	X	X
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus excisus</i>			X	X
Pletodontidae	<i>Bolitoglossa valleculea</i>	X		X	
Pletodontidae	<i>Bolitoglossa ramosi</i>		X	X	
Total especies		4	10	14	10

Fuente: Contrato 1479/17

Reptiles

El taxa de los reptiles está conformado por tortugas, cocodrilos, lagartos y serpientes. Presentan piel protegida por escamas, respiración pulmonar y la mayoría de especies se reproducen mediante un huevo amniótico (huevos con dos membranas que protegen al embrión de la desecación). Son ectotermos y efectúan la regulación de su temperatura corporal mediante cambios en su comportamiento. Estas características les brindan la oportunidad de aprovechar diferentes hábitats y tolerar en muchos casos cambios abruptos en el ambiente.

A nivel ecológico cumplen un importante papel en las redes de flujo de energía y en la dinámica de los ecosistemas, siendo a su vez presas y predadores^{29,30}, convirtiéndolas en proveedoras de servicios ambientales como el control de poblaciones de especies perjudiciales para el sector agrícola y la salud humana. A nivel cultural son parte de la mitología de muchas culturas y como los anfibios las sustancias que producen serpientes y lagartos tienen un alto potencial en la medicina.

Colombia ocupa el tercer lugar en diversidad de reptiles con 644 especies³¹, de las cuales 21 especies se encuentran en el sector del Valle de Aburra³². Sin embargo, esta riqueza puede verse amenazada por actividades humanas que pueden modificar las características del hábitat e influir en la estructura y composición de poblaciones y comunidades tanto vegetales como animales^{33,34}. Por lo cual su presencia junto con la de los anfibios dentro del área del municipio de Sabaneta es un reflejo del estado actual de los sistemas biológicos presentes en esta área y permitirá a futuro evaluar los cambios efectuados por las diferentes actividades que se lleven a cabo en el municipio.

Reptiles potenciales para el área de estudio

Para el área de influencia se reportaron como potenciales 12 especies de reptiles, pertenecientes a diez géneros (Tabla 26), del orden Squamata con representación de seis familias (*Gymnophthalmidae*, *Polychrotidae*, *Dipsadidae*, *Viperidae* y *Elapidae*). Las fuentes de información y premisas empleadas para establecer las especies potenciales de reptiles fueron los mismos utilizados para el grupo de anfibios.

²⁹ MANZANILLA, J., y PÉFAUR, J. E., Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. 2000. 7(1-2): 17-30.

³⁰ ZUG, G. R., VITT, L. J. y CALDWELL, J. P. Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles. Academic, Nueva York, EEUU. 2001.

³¹ UETZ, P. Op. Cit.

³² GRUPO DE INVESTIGACION EN GESTION Y MODELACION AMBIENTAL, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Y AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Op. Cit.

³³ SÁNCHEZ-C, H., O. CASTAÑO-M, G. y CÁRDENAS-A. Diversidad de los reptiles en Colombia. 1995. 277-326 pp. En: Rangel-Ch, J.O. (ed.), Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia-Inderena, Bogotá, 1995. 442 pp.

³⁴ GIBBONS, J. W., SCOTT, D. E., RYAN, T. J., BUHLMANN, K. A., TUBERVILLE, T. D., METTS, B. S., GREENE, J. L., MILLS, T., LEIDEN, Y., POPPY S. y WINNE, C. T. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. BioScience. 2000. 50: 653-666.

Especies de potencial interés, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial

Dentro de las especies potenciales tres son endémicas de Colombia, los lagartos *Proctoporus striatus*, y las serpientes *Atractus nicefori* y *Atractus nigriventris*. Con excepción de la serpiente *Atractus nicefori* que es catalogada como vulnerable (VU) por la IUCN, ninguna otra de las especies con registro potencial en el municipio de Sabaneta está catalogada bajo los criterios de amenaza de la lista roja de la IUCN, los libros rojos o la Resolución 1912 de 2017.

Tabla 21 Listado de especies potenciales de reptiles.

Especie	Nombre común	Rango altura (m.s.n.m.)	Gremio trófico
<i>Norops mariarum</i>	Lagartija	1200-2700	Insectívoro
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	0-1500	Herbívoro
<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Lagartija de rayas	1300-3000	Insectívoro
<i>Proctoporus striatus</i>	Lagartija estriada	1800-3200	Insectívoro
<i>Anolis heterodermus</i>	Camalión	2000-2800	Insectívoro
<i>Atractus nicefori</i>	Serpiente terrera	1570 - 2500	Insectívoro
<i>Atractus nigriventris</i>	Tierrerita, sabanera	1500	Insectívoro
<i>Chironius carinatus</i>	Cazadora gris	100 - 1750	Carnívoro
<i>Chironius monticola</i>	Cazadora verde	2000-2500	Carnívoro
<i>Dipsas pratti</i>	Cazadora, caminera	1750 - 2800	Carnívoro
<i>Bothriechis schlegelli</i>	Vibora de pestañas	2500- 2640	Carnívoro
<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral rabo de ají	300-2500	Carnívoro

Fuente: Contrato 1479/17

Composición taxonómica

Durante los recorridos en campo se detectaron 30 individuos que correspondieron a siete especies de reptiles que comprenden cinco familias y un orden (Tabla 22). La familia Colubridae presentó el mayor número de especies, tres en total (Ilustr 43).

Tabla 22 Composición de especies de reptiles.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Periodo de actividad	Gremio trófico	Tipo de registro
Squamata	Polychrotidae	<i>Norops mariarum</i>	Lagartija de pecho rojo	Diurno	Insectívoro	Observado
Squamata	Polychrotidae	<i>Anolis heterodermus</i>	Camaleón	Diurno	Insectívoro	Observado
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Lagartija de rayas	Diurno	Carnívoro	Observado
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Ptychoglossus</i> sp.	Lagartija de pecho rojo	Diurno	Carnívoro	Observado
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Cazadora verde	Diurno	Carnívoro	Observado
Squamata	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	Cazadora gris	Diurno-Nocturno	Carnívoro	Observado
Squamata	Colubridae	<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral	Diurno-Nocturno	Carnívoro	Observado

Fuente: Contrato 1479/17

Las especies de lagartos *Norops mariarum*, *Anolis heterodermus* y *Pholidobolus vertebralis* presentan una alta tolerancia a ambientes alterados y se ven beneficiados por la presencia de coberturas abiertas y despejadas, debido a que estas facilitan sus estrategias de termorregulación y de forrajeo. En el caso particular de *P. vertebralis* la presencia de escombros de construcción son empleados como madrigueras para refugiarse durante las horas de inactividad o para colocar sus nidadas.

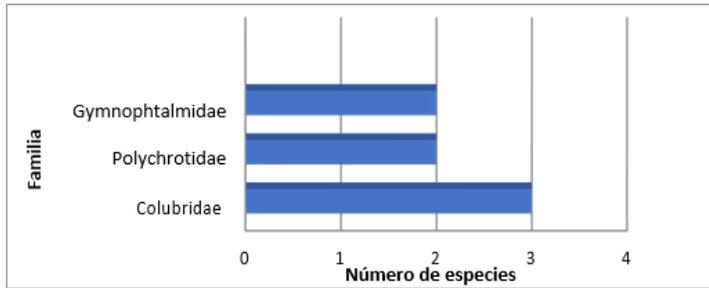


Ilustración 43 Riqueza de especies de Anfibios por familia registrada en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

Los colúbridos *Clelia clelia*, *Erythrolamprus bizona* y *Mastigodryas boddaerti* (Ilustración 44) son más exigentes respecto a los ambientes que frecuentan, sin embargo, suelen ser encontradas en horas matutinas y/o vespertinas en coberturas más alteradas y abiertas donde se dirigen para alcanzar sus temperaturas óptimas y operativas de manera más rápida y eficiente.



Ilustración 44 Registro fotográfico de reptiles. a) = *Mastigodryas boddaerti*, b) = *Pholidobolus vertebralis*, c) = *Ptychoglossus sp.* d) = *Norops mariarum*.

Fuente: Contrato 1479/17

Índices de diversidad

- Curva de acumulación de especies

Muchas especies de reptiles presentan un comportamiento críptico y una alta susceptibilidad ante las condiciones climáticas^{35, 36} dificultando su detección en campo. Además, su riqueza específica y abundancia relativa declinan con el incremento de la altitud^{37,38}. De igual manera la fragmentación del hábitat contribuye con la disminución de la diversidad afectando negativamente las poblaciones de reptiles³⁹, especialmente aquellas especies con rango de hogar pequeño y hábitos sedentarios las más susceptibles⁴⁰.

Las especies de reptiles potenciales para el área del municipio de Sabaneta se encuentran dentro del contexto anteriormente señalado. Las condiciones climáticas de la zona con días nublados y lluviosos, y sectores con vegetación densa no brindan las temperaturas óptimas operativas, obligando a los reptiles a restringir sus horarios de actividad, lo cual disminuye la probabilidad de encuentro y detección. A nivel geográfico el área se encuentra entre los 1550 y 2630 m.s.n.m., altitudes en las que otros estudios efectuados en otros sectores de las cordilleras colombianas han revelado un bajo número de especies y de individuos⁴¹.

Se evidencia además que los sitios muestreados estuvieron en el pasado y continúan siendo en algunos puntos, sujetos a procesos de cambio y transformación del paisaje (tala y quema), donde las coberturas vegetales originales han sido remplazadas casi en su totalidad por cultivos y otras actividades agropecuarias, dejando los remanentes de coberturas originales como el bosque denso y ripario aislados o con una escasa conectividad, lo que afecta negativamente el éxito reproductivo y los flujos poblacionales de varios saurios andinos que potencialmente podrían estar presentes en la zona^{42,43}. Esta situación puede conducir a la extinción local de poblaciones a pesar de existir ambientes idóneos para las mismas.

Estos factores explican que tan solo siete especies de reptiles hayan sido detectadas en campo, siendo la riqueza esperada de acuerdo a los estimadores ACE y Chao1 entre ocho y 14 especies, lo que supone para el muestreo una representatividad entre el 47 y el 83%. La curva de acumulación de especies calculada refleja esta misma condición ya que no alcanza la asíntota y la distancia entre la curva de especies observadas (sobs Mean) y la de los estimadores (ACE y Chao 1) continúa alejándose (Ilustración 45).

Las tendencias de la curva de especies únicas (singletons) de seguir en aumento, y de la curva de especies dobles (doubletons) a disminuir indica que a medida que avanza el muestreo la posibilidad de encontrar especies nuevas es menor.

Si bien la representatividad fue baja y existe la posibilidad de encontrar nuevas especies, las bajas abundancias que se presentaron y los reportes de las personas de la zona sobre la temporalidad y rareza en la aparición de ciertas especies

sugieren la necesidad de continuar con monitoreos en otras épocas del año.

- *Diversidad Alfa*

En los reptiles la mayor diversidad se encontró en el punto seis ($H' = 0,8676$) y fue seguido por el punto uno ($H' = 0,6931$). Los puntos cuatro y cinco presentaron los valores más bajos de diversidad ($H' = 0$) (Tabla 28). A nivel global el área de influencia presentó una baja diversidad (Shanon $H' = 1,2$), una alta equitatividad (Equitatividad $J' = 0,74$) y una baja dominancia (Simpson $D = 0,37$).

El alto valor de equitatividad (Equitatividad $J' = 1$) para el punto uno y tres se debió a la presencia de una sola especie con dos individuos; y de manera similar los altos valores de dominancia (Simpson $D = 1$) para los puntos cuatro y cinco, donde solo una especie estuvo presente en estos sitios.

- *Diversidad Beta*

De acuerdo con el análisis de similaridad de Bray Curtis, la composición de especies de reptiles entre los puntos de muestreo, es dependiente y existe una alta correspondencia entre los diferentes sitios de muestreo. Los valores de similitud obtenidos se encuentran cercanos al 50% y oscilaron entre el 44% y el 75%, siendo el punto dos y el punto seis los que compartieron el mayor número de especies, tres especies compartidas con un porcentaje de 75 %. El punto uno fue el más disímil con el 0% de similitud respecto a los demás puntos (Tabla 29 y Ilustración 50).

³⁵ CARDONA-B, V. E., VIÁFARA-V, R. A., VALENCIA-Z, A. ECHEVERRY-B. A., HERNÁNDEZ-C, O. D., JARAMILLO-M, A. F., GALVIS-C, R., GUTIÉRREZ-Z, J. A., CASTRO-H, F. Diversidad de la herpetofauna en el Valle del Cauca (Colombia): un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, altura y zonas de vida Biota Colombiana. 2013. vol. 14 Pp.156-233

³⁶ SOSA, A. Y GUERREL, J. Riqueza, diversidad y abundancia de anfibios en el bosque nuboso de Cerro Azul, Sector Alto Chagres, Parque Nacional Chagres, Panamá. *Tecnociencia*. 2013, Vol.15, No. 1.

³⁷ DUELLMAN, W. E. The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation and present communities. En: Duellman, W.E. (Ed.). *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal*. Museum of Natural History the University of Kansas, 1979. Monograph 7: 371-460.

³⁸ DUELLMAN, W. E. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 1987. 75: 79-104.

³⁹ MENDEZ-N, J. Op. Cit.

⁴⁰ READING, C. J., LUISELLI, L. M., AKANI, G. C., BONNET, X., AMORI, G., BALLOUARD, J. M., FILIPPI, E., NAULLEAU, G., PEARSON, D. Y RUGIERO, L. Are snake populations in widespread decline? *Biology Letters*. 2010. 6 (6):777-780.

⁴¹ MEDINA-R, G. F. y LOPEZ-P, Y. R. Op. Cit.

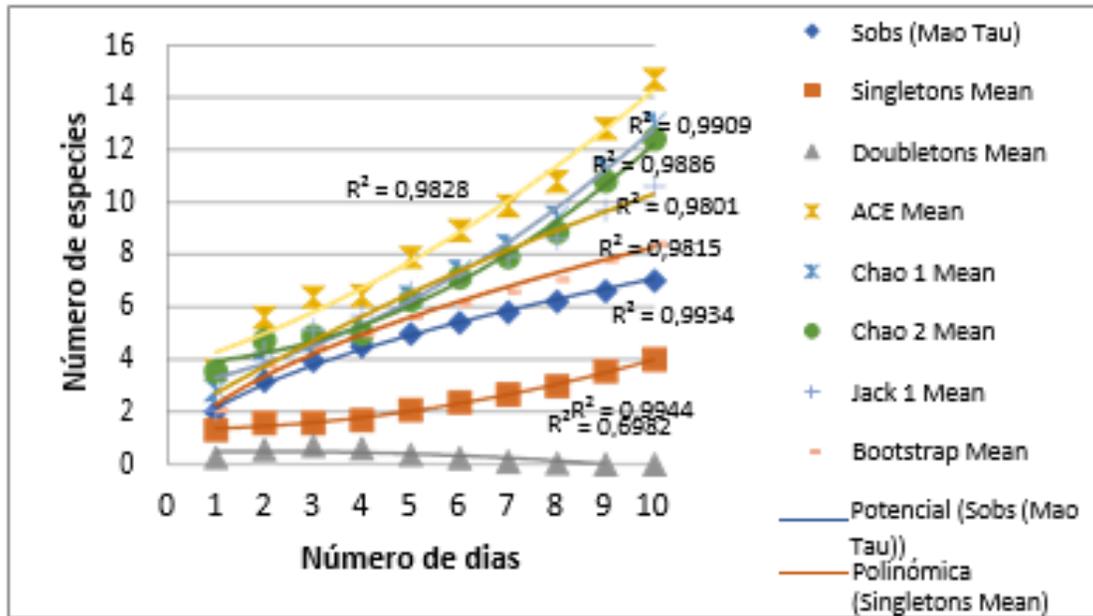


Ilustración 45 Curva de acumulación de especies de reptiles.

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 23 Índices de diversidad de reptiles.

Índice	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
Taxa_S	2	3	2	1	1	3	0	0	0	2	5
Individuals	2	10	2	2	1	6	0	0	0	7	30
Simpson D	0,5	0,38	0,5	1	1	0,5	0,52			0,5102	0,3689
Shannon_H	0,6931	1,03	0,6931	0	0	0,8676	0,673			0,6829	1,2
Equitability_J	1	0,9372	1			0,7897	0,971		—	0,9852	0,7457

Fuente: Contrato 1479/17

La alta similitud obtenida entre los puntos de muestreo mediante el análisis de Bray-Curtis y el resultante decremento de la diversidad beta, es ocasionada en parte por la capacidad de los reptiles de tolerar cambios considerables en el hábitat y su alta movilidad. Además, muestra la homogeneidad a nivel del paisaje y de hábitats que existen dentro del área del municipio de Sabaneta.

⁴² MORENO-A, R. M. y URBINA-C, J. N. Population Dynamics of the Andean Lizard *Anolis heterodermus*: Fast-slow Demographic Strategies in Fragmented Scrubland Landscape. *Biotropica* 2013. 45: 252-261.

⁴³ SERRANO-E, C., RÁMIREZ-P, A. y KOLTER-A, L. Panorama y perspectivas sobre la gestión ambiental de los ecosistemas de páramo. Procuraduría General de la Nación, Bogotá, Colombia. 2008.143p

Análisis por sitios de muestreo

Siete puntos tuvieron registro de reptiles durante la fase de campo. El punto dos albergó el 33,3% de la totalidad de los individuos registrados (30 individuos); además, en este punto se tuvieron reportes fotográficos por parte de los funcionarios del Parque La Romera de dos especies de serpientes *E. bizona* y *C. clelia*.

Tabla 24 Valores de similitud (J') para la comunidad de Anfibios entre los puntos de muestreo establecidos en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017

Matriz de similitud	Punto1	Punto2	Punto3	Punto4	Punto5	Punto6	Punto10
(Bray curtis)							
Punto1	*	0	0	0	0	0	0
Punto2	*	*	33,333	33,333	18,1818	75	58,8235
Punto3	*	*	*	50	66,6667	50	22,2222
Punto4	*	*	*	*	66,6667	50	44,4444
Punto5	*	*	*	*	*	28,5714	25
Punto6	*	*	*	*	*	*	61,5385
Punto10	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Contrato 1479/17

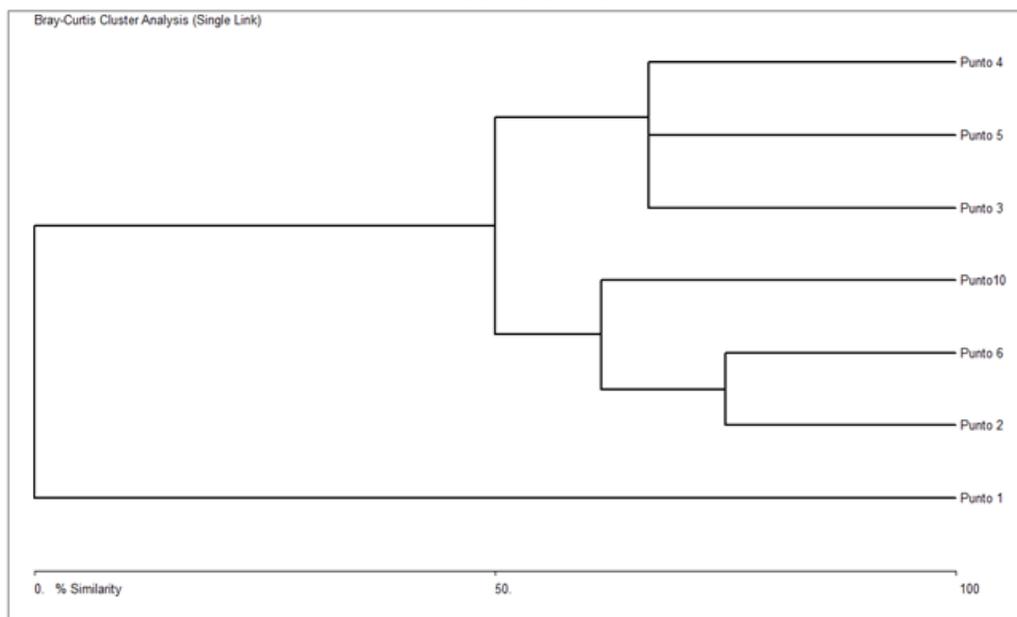


Ilustración 46 Diagrama de Bray-Curtis para reptiles.

Fuente: Contrato 1479/17

Los reptiles en los puntos diez y seis estuvieron distribuidos de manera uniforme (23,3 % y 20% respectivamente), igual que en los puntos uno, tres y cuatro que presentaron el 6.7% (dos individuos en cada punto) (Ilustración 46).

Respecto a la abundancia relativa de cada especie por sitio de muestreo (Ilustración 47), la especie *Norops mariarum* estuvo presente en todos los puntos con excepción del punto uno, y fue la de mayor abundancia en los puntos cinco y seis. Su alta presencia y abundancia es acorde con sus características biológicas y ecológicas al tratarse de una especie altamente adaptable a ambientes alterados.

El lagarto del género *Ptychoglossus* estuvo presente en sitios con coberturas vegetales en estados de sucesión avanzado y siempre fue encontrado enterrado entre la hojarasca y cerca de las raíces de los árboles, comportamiento que coincide con los hábitos semifosoriales de las especies del género.

La serpiente *Mastigodryas boddaerti* prefiere áreas relativamente calientes y húmedas, con árboles altos en los que pueda refugiarse durante la noche y áreas con buena sombra para desplazarse durante el día, siendo las coberturas presentes en el punto uno ideales para esta especie.

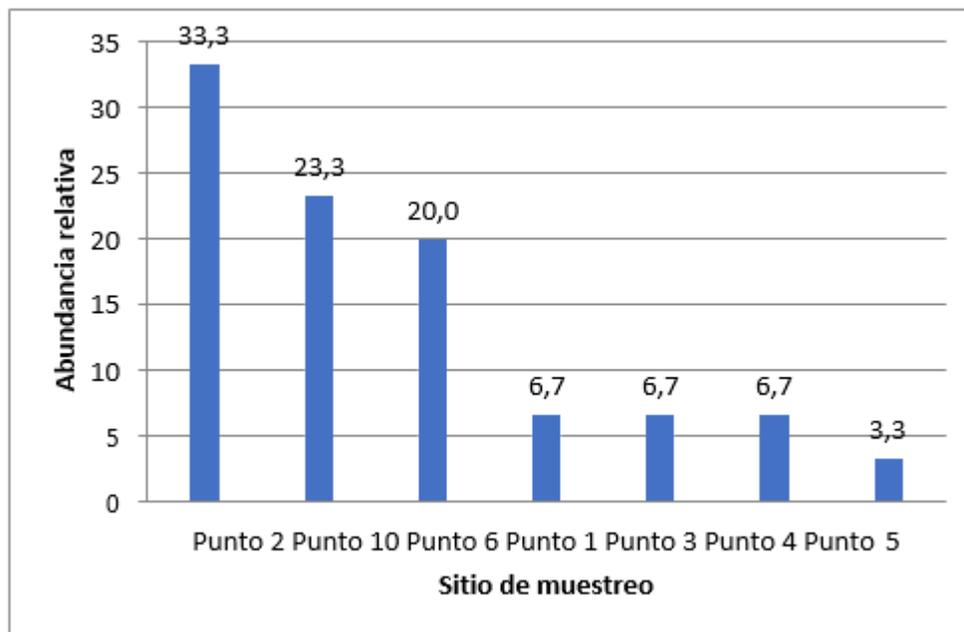


Ilustración 47 Riqueza de reptiles registrada en las diferentes coberturas muestreadas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

Gremios tróficos

Los insectívoros dentro de los reptiles fueron el gremio trófico mejor representado (Ilustración 44 e incluye a los lagartos de pequeño tamaño (familias, Polychrotidae y Gymnophthalmidae). Las especies *Norops mariarum*, *Anolis heterodermus* y *Pholidobolus vertebralis* presentan una dieta generalista y forrajean en búsqueda de coleópteros, ortópteros e himenópteros. Por otro lado, es probable que la especie *Ptychoglossus* sp. tenga una dieta compuesta principalmente por isópodos como otras especies del género.

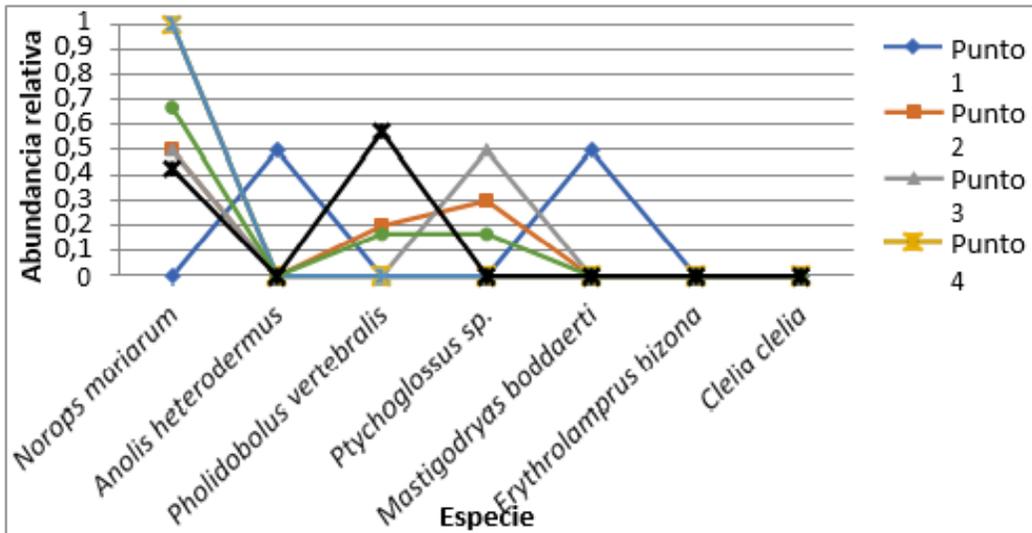


Ilustración 48 Especies de Anfibios más abundantes Punto de muestreo en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

El gremio de los carnívoros está representado por las serpientes. Dentro de los sitios muestreados se registró una gran abundancia de presas como anfibios, lagartos y pichones de aves que hacen parte integral de la dieta de la serpiente caminera (*Mastigodryas boddaerti*) y de la falsa coral (*Erythrolamprus bizona*).

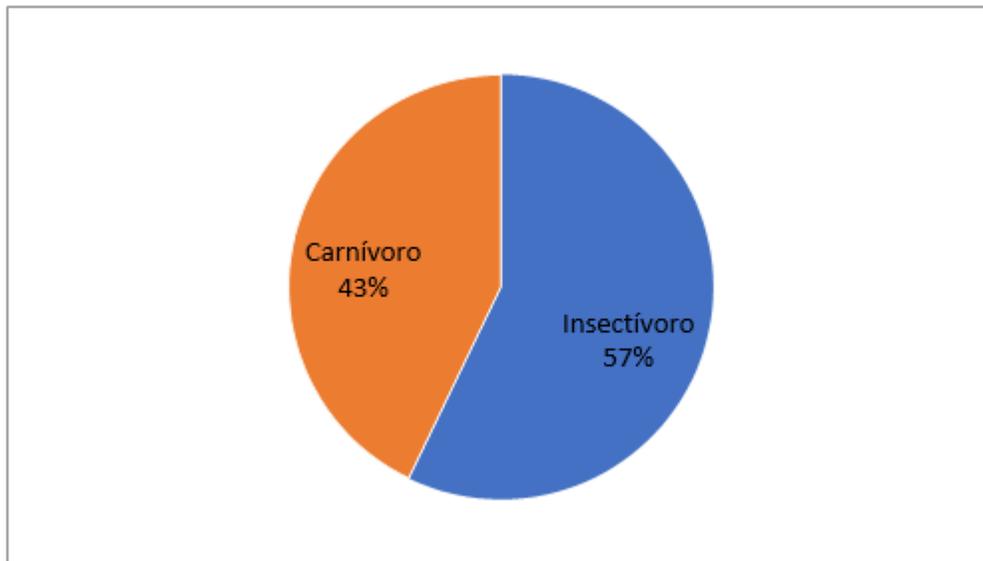


Ilustración 49 Riqueza de aves por gremios tróficos.

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 25 Especies amenazadas, endémicas y/o migratorias de anfibios.

Especie	Nombre común	CITES	Libro Rojo	UICN	Res192 de 2014	Endémica	Migratoria
<i>Norops mariarum</i>	Lagartija gris	-	-	-	-	x	-
<i>Anolis heterodermus</i>	Camalión	-	-	LC	-	x	-
<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Lagarto de rayas	-	-	LC	-	-	-
<i>Ptychoglossus sp.</i>	Lagarto de vientre rojizo	-	-	-	-	-	-
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Serpiente caminera	-	-	-	-	-	-
<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral	-	-	-	-	-	-
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	-	-	LC	-	x	-

Fuente: Contrato 1479/17

Comparación con estudios anteriores

Este estudio efectuado por Palmactiva SILAP Sabaneta 2017 es el más completo efectuado en el municipio, registrando con respecto al Plan de ordenamiento y manejo de la Quebrada La Doctora cinco especies adicionales (Tabla 26); y junto con las especies potenciales obtenidas a partir de la depuración por criterios de distribución (territorio Aburra Sur presencia entre los 1500 – 2700 m.s.n.m.) de los listados dos estudios adicionales (Tabla 27), lleva a 17 las especies con presencia en Sabaneta.

Tabla 26 Comparación de los Anfibios registrados en estudios anteriores y el presente estudio.

Estudio	Ordenes	Familias	Especies
Plan de ordenamiento y manejo de la microcuenca de la Quebrada La Doctora del municipio de Sabaneta.	1	2	2
Composición y distribución de la herpetofauna en el Valle de Aburra.	2	10	22
Estado del conocimiento de la fauna silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA / Juan Camilo Restrepo Llano, John Jairo Restrepo Salazar, Jhon Alexander Isaza Agudelo, Ana Maria Arango Pérez, Juliana Hurtado Hernández. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA. Medellín: CORANTIOQUIA, 2010. 176 p. il.	1	5	11
SILAP Sabaneta – Palmactiva 2017.	1	3	7

Fuente: Contrato 1479/17

Tabla 27 Reptiles registrados en los años de muestreo en el municipio de Sabaneta.

Familia	Especie	Plan Ordenamiento Q. La Doctora	Fauna en el Valle de Aburra	Fauna de la jurisdicción Corantioquia	SILAP 2017
Polychrotidae	<i>Norops mariarum</i>	X	X	X	X
Polychrotidae	<i>Anolis heterodermus</i>				X
Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus vertebralis</i>	X			X
Gymnophthalmidae	<i>Ptychoglossus sp.</i>				X
Gymnophthalmidae	<i>Proctoporus striatus</i>			X	
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>		X	X	
Colubridae	<i>Atractus nicefori</i>			X	
Colubridae	<i>Atractus nigriventris</i>			X	
Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>			X	
Colubridae	<i>Chironius monticola</i>		X	X	

Colubridae	<i>Dipsas pratti</i>			X	
Colubridae	<i>Liophis epinephelus</i>			X	
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>		X		X
Colubridae	<i>Erythrolamprus bizona</i>		X		X
Colubridae	<i>Clelia clelia</i>				X
Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>			X	
Viperidae	<i>Bothriechis schlegelii</i>		X		
Total especies		2	6	10	7

Fuente: Contrato 1479/17

Se reportó un total de 19 especies de herpetofauna para el municipio de Sabaneta, 12 especies de anfibios y siete especies de reptiles que representan el 75 % de los anfibios y el 33 % de los reptiles reportados para el Valle de Aburra. Estos resultados amplían la cantidad de especies de anfibios y reptiles registradas en campo que fueron reportadas dentro del estudio efectuado para el plan de manejo de la Quebrada La Doctora (cinco especies de reptiles y ocho de anfibios) y establece un punto de comparación para monitoreos posteriores.

Los puntos dos, seis y uno (Romera partes baja, media y alta y La Siberia) presentaron la mayor riqueza (número de especies) y abundancia (número de individuos), debido a la disposición de recursos como fuentes de agua y la presencia de diferentes tipos de coberturas vegetales como bosque de galería y vegetación secundaria o en transición, las cuales propician una gran cantidad de hábitats y microhábitats potenciales para las especies de herpetofauna. A pesar de registrar especies catalogadas en algún grado de vulnerabilidad o amenaza (dos especies incluidas en la lista roja de IUCN) no se puede emplear su sola presencia como un indicador confiable del grado de conservación o deterioro de la zona, haciendo necesario establecer el número de individuos, y si las poblaciones de algunas de estas especies están siendo afectadas por los cambios en el hábitat (tala y quema) observadas en la zona.

Los sitios muestreados dentro del municipio de Sabaneta presentan actualmente coberturas vegetales que brindan las condiciones necesarias para que las especies registradas durante el muestreo efectuado se mantengan en el corto plazo, encontrándose evidencia de recambio de la población (eventos reproductivos en anfibios –coros, agregación de individuos, posturas y renacuajos- e individuos juveniles de reptiles). Sin embargo, es necesario continuar con estudios periódicos a largo plazo que permitan conocer el estado real y proyectar a mediano y largo plazo la situación de las poblaciones de anfibios y reptiles, elementos de gran importancia en el sistema ecológico de los Andes.

Aves

Composición taxonómica

En los 10 puntos de muestreo evaluados dentro del municipio de Sabaneta, se registraron 1401 individuos (28) con un esfuerzo muestral de 88 horas/hombre. Esto representa el 8,01% de las 1909 especies de aves registradas para Colombia de acuerdo con Avendaño, y

colaboradores (2017).

Diversidad taxonómica por órdenes y familias

A nivel de órdenes el más representativo fue Passeriformes (Avescanoras), con un total de 99 especies y 18 familias, correspondiente al 64,71% de la riqueza avifaunística reportada en este estudio (Ilustración 50), este grupo se caracteriza por ser el más diverso en el trópico y que ocupa gran variedad de hábitats, esto debido, a sus adaptaciones fisiológicas y morfológicas así como también al desarrollo de una diversidad de dietas alimenticias y porque la mayoría de las especies son consideradas residentes permanentes en Colombia (Gill, 2007).

Tabla 28 Listado de las especies de aves registradas en el área de estudio.

N°	Orden	Familia	Nombre Común	Especie	Registro	N° de Ind	Sitio	Dieta
1	Galliformes	Cracidae	Guacharaca colombiana	<i>Ortalis columbiana</i>	V,A	81	P1, P2, P4 – P10	FRU
2	Galliformes	Cracidae	Pava marquera	<i>Chamaepetes goudotti</i>	V,A	30	P1, P2, P3, P5, P6, P10	FRU
3	Galliformes	Odontophoridae	Perdiz colorada	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	A	3	P2, P6	FRU
4	Pelecaniformes	Ardeidae	Garcita bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	V	98	P2, P4, P5, P8, P9	INS
5	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Coquito	<i>Phimosus infuscatus</i>	V	3	P4	OMN
6	Cathartiformes	Cathartidae	Guala cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>	V	13	P1 - P6, P8, P9, P10	OMN
7	Cathartiformes	Cathartidae	Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	V	56	P2, P4- P10	OMN
8	Accipitriformes	Accipitridae	Gavilán maromero	<i>Elanus leucurus</i>	V	2	P9	CAR
9	Accipitriformes	Accipitridae	Azor cordillerano	<i>Accipiter striatus</i>	V	1	P2	CAR
10	Accipitriformes	Accipitridae	Gavilán caminero	<i>Rupornis magnirostris</i>	V,A	13	P1, P2, P4 - P6, P8- P10	CAR
11	Accipitriformes	Accipitridae	Gavilán aliancho	<i>Buteo platypterus</i>	V	1	P6	CAR
12	Accipitriformes	Accipitridae	Gavilán coliblanco	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	V	2	P5	CAR
13	Charadriiformes	Charadriidae	Caravana	<i>Vanellus chilensis</i>	V,A	12	P1, P2, P4, P6, P8, P9	CAR
14	Falconiformes	Falconidae	Pigua	<i>Milvago chimachima</i>	V,A	7	P4, P5, P6, P8, P9	CAR
15	Falconiformes	Falconidae	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	V	2	P8	CAR
16	Falconiformes	Falconidae	Halcón americano	<i>Falco sparverius</i>	V	4	P3, P4, P6, P7	CAR
17	Falconiformes	Falconidae	Caracara moñudo	<i>Caracara cheriway</i>	V	2	P6	CAR
18	Columbiformes	Columbidae	Torcaza colipinta	<i>Leptotila verreauxi</i>	V	5	P1, P2, P5, P6 P10	GRA
19	Columbiformes	Columbidae	Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	V	25	P2, P4, P5, P6, P7, P8	GRA
20	Columbiformes	Columbidae	Paloma común	<i>Columba livia</i>	V	13	P4, P7	GRA
21	Columbiformes	Columbidae	Torcaza nagüiblanca	<i>Zenaida auriculata</i>	V	12	P2, P4, P6, P7	GRA
22	Columbiformes	Columbidae	Paloma collareja	<i>Patagioenas fasciata</i>	V	129	P1, P2, P3, P5, P7- P10	GRA
23	Columbiformes	Columbidae	Paloma colorada	<i>Patagioenas subvinacea</i>	V	7	P1, P2	GRA
24	Columbiformes	Columbidae	Paloma perdiz lineada	<i>Zentrygon linearis</i>	T	1	P1	GRA
25	Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	V	16	P2, P3, P4, P6	INS

26	Cuculiformes	Cuculidae	Cuco ardilla	<i>Piaya cayana</i>	V	4	P1, P2, P6, P9	INS
27	Strigiformes	Strigidae	Currucutú	<i>Megascops choliba</i>	A	3	P2, P6	INS
28	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Guardacaminos andino	<i>Systellura longirostris</i>	V	5	P2, P5, P10	INS
29	Nyctibiiformes	Nyctibiidae	Bienparado común	<i>Nyctibius griseus</i>	A	2	P10	INS
30	Apodiformes	Apodidae	Vencejo collarejo	<i>Streptoprocne zonaris</i>	V	23	P2, P4, P9	INS
31	Apodiformes	Apodidae	Vencejo cuellirrojo	<i>Streptoprocne rutila</i>	V	6	P2	INS
32	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí coliazul	<i>Amazilia saucerrottei</i>	V	6	P4, P6, P7, P9, P10	NEC
33	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí colirrufa	<i>Amazilia tzacatl</i>	V	3	P4, P7	NEC
34	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí andino	<i>Amazilia franciae</i>	V	2	P1, P2	NEC
35	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí chillón	<i>Colibri coruscans</i>	V,A	9	P1, P2, P5, P8	NEC
36	Apodiformes	Trochilidae	Mango pechinegro	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	V	5	P2, P4, P6, P7, P10	NEC
37	Apodiformes	Trochilidae	Pico de lanza frentiverde	<i>Doryfera ludovicae</i>	V	2	P1, P2	NEC
38	Apodiformes	Trochilidae	Esmeralda occidental	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	V	1	P6	NEC
39	Apodiformes	Trochilidae	Rumbito buchiblanco	<i>Chaetocercus mulsant</i>	V	2	P2, P9	NEC
40	Apodiformes	Trochilidae	Inca Bronceado	<i>Coeligena coeligena</i>	V	4	P1, P2, P5, P10	NEC
41	Apodiformes	Trochilidae	Calzoncitos verdoso	<i>Haplophaedia aureliae</i>	V	2	P2, P6	NEC
42	Apodiformes	Trochilidae	Metallura colirroja	<i>Metallura tyrianthina</i>	V	3	P1, P2, P6	NEC
43	Trogoniformes	Trogonidae	Trogón collarejo	<i>Trogon collaris</i>	V	2	P2	FRU
44	Coraciiformes	Momotidae	Barranquero	<i>Momotus aequatorialis</i>	V,A	8	P1, P2, P5, P6, P7	OMN
45	Piciformes	Picidae	Pájaro carpintero	<i>Picumnus olivaceus</i>	V	3	P2, P4, P6	INS
46	Piciformes	Picidae	Carpintero cariblanco	<i>Colaptes rubiginosus</i>	V	5	P2, P5, P6	INS - FRU
47	Piciformes	Picidae	Carpintero habado	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	V	3	P4, P6, P10	INS - FRU
48	Piciformes	Picidae	Carpintero de robledales	<i>Melanerpes formicivorus</i>	V	2	P6	INS - FRU
49	Piciformes	Picidae	Carpintero Pardo	<i>Picoides fumigatus</i>	V	1	P2	INS - FRU
50	Piciformes	Picidae	Picapalo	<i>Dryocopus lineatus</i>	V	1	P10	INS
51	Piciformes	Capitonidae	Torito Cabecirrojo	<i>Eubucco bourcierii</i>	V	2	P2	FRU - INS
52	Piciformes	Ramphastidae	Tucaneta esmeralda	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	V	15	P1, P2, P5, P7, P9, P10	FRU - INS
53	Psittaciformes	Psittacidae	Cotorra oscura	<i>Pionus chalcopterus</i>	V	3	P1	FRU
54	Psittaciformes	Psittacidae	Periquito de anteojos	<i>Forpus conspicillatus</i>	V	3	P4	FRU
55	Passeriformes	Thamnophilidae	Batará carcajada	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	V	1	P7	FRU
56	Passeriformes	Grallariidae	Tororoí comrapán	<i>Grallaria ruficapilla</i>	V,A, T	6	P1, P2, P5, P6, P9	INS
57	Passeriformes	Rhinocryptidae	Tapaculo negruzco	<i>Scytalopus latrans</i>	A	1	P1	INS
58	Passeriformes	Furnariidae	Trepatroncos montañero	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	V	1	P6	INS
59	Passeriformes	Furnariidae	Chamicero Pálido	<i>Synallaxis albescens</i>	V	6	P1, P2, P3, P5, P9	INS

60	Passeriformes	Furnariidae	Chamicero piscuis	<i>Synallaxis azarae</i>	V,A	12	P2 - P6, P8 - P10	INS
61	Passeriformes	Furnariidae	Corretroncos alirrojo	<i>Premnornis guttuliger</i>	V	1	P2	INS
62	Passeriformes	Tyrannidae	Atrapamoscas estriado	<i>Mionectes striaticollis</i>	V	2	P2, P6	INS
63	Passeriformes	Tyrannidae	Tiranuelo cejiamarillo	<i>Zimmerius chrysops</i>	V	1	P7	INS
64	Passeriformes	Tyrannidae	Atrapamoscas pechirrojo	<i>Leptopogon rufipectus</i>	V	1	P2	INS
65	Passeriformes	Tyrannidae	Atrapamoscas verdoso	<i>Empidonax virescens</i>	V	3	P3, P6, P10	INS
66	Passeriformes	Tyrannidae	Atrapamoscas montañero	<i>Myiarchus cephalotes</i>	V	3	P1, P2, P3	INS
67	Passeriformes	Tyrannidae	Pechirayado	<i>Myiophobus fasciatus</i>	V	1	P5	INS
68	Passeriformes	Tyrannidae	Elaenia montañera	<i>Elaenia frantzii</i>	V	2	P2, P10	INS
69	Passeriformes	Tyrannidae	Elaenia copetona	<i>Elaenia flavogaster</i>	V	2	P4	INS
70	Passeriformes	Tyrannidae	Pechirrojo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	V	2	P4, P7	INS
71	Passeriformes	Tyrannidae	Parrita	<i>Sayornis nigricans</i>	V	1	P7	INS
72	Passeriformes	Tyrannidae	Tiranuelo silbador	<i>Todirostrum cinereum</i>	V	4	P5, P9, P10	INS
73	Passeriformes	Tyrannidae	Espatulilla común	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	V	12	P1, P2, P4, P6, P7, P9, P10	INS
74	Passeriformes	Tyrannidae	Sirirí rayado	<i>Myiodynastes maculatus</i>	V	2	P2, P6	INS
75	Passeriformes	Tyrannidae	Atrapamoscas lagartero	<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	V	4	P1, P2, P10	INS
76	Passeriformes	Tyrannidae	Sirirí bueyero	<i>Machetornis rixosa</i>	V	1	P4	INS
77	Passeriformes	Tyrannidae	Bichofué	<i>Pitangus sulphuratus</i>	V	6	P2, P4, P6, P8	INS
78	Passeriformes	Tyrannidae	Sirirí común	<i>Tyrannus melancholicus</i>	V	24	P2, P4 - P10	INS
79	Passeriformes	Tyrannidae	Bichofué pirata	<i>Legatus leucophaeus</i>	V	1	P2	INS
80	Passeriformes	Tityridae	Cabezón aliblanco	<i>Pachyramphus polychropterus</i>	V	6	P2, P5	INS
81	Passeriformes	Vireonidae	Verderón ojirrojo	<i>Vireo olivaceus</i>	V	4	P2, P4, P6, P10	INS-FRU
82	Passeriformes	Vireonidae	Verderón cariamarillo	<i>Vireo flavifrons</i>	V	7	P1 - P3, P5, P6, P9, P10	INS-FRU
83	Passeriformes	Vireonidae	Verderón castaño	<i>Pachysylvia semibrunnea</i>	V	2	P1, P3	INS-FRU
84	Passeriformes	Vireonidae	Verderón piquinegro	<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	V	1	P2	INS-FRU
85	Passeriformes	Vireonidae	Verderón cejirrojo	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	V	1	P2	INS-FRU
86	Passeriformes	Corvidae	Carriquí verdiamarillo	<i>Cyanocorax yncas</i>	V	19	P1 - P3, P5, P6, P8 - P10	INS
87	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina barranquera	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	V	24	P2, P3, P5, P6, P9	INS
88	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina blanquiazul	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	V	42	P1 - P4, P7, P8 - P10	INS
89	Passeriformes	Troglodytidae	Cucarachero común	<i>Troglodytes aedon</i>	V	5	P2, P4, P7	INS
90	Passeriformes	Troglodytidae	Cucarachero ribeño	<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	V	5	P2, P6	INS
91	Passeriformes	Troglodytidae	Cucarachero pechigris	<i>Henicorhina leucophrys</i>	V	13	P1 - P3, P5, P6, P9	INS
92	Passeriformes	Troglodytidae	Cucarachero bigotudo	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	V	3	P1, P2	INS

93	Passeriformes	Turdidae	Solitario andino	<i>Myadestes ralloides</i>	V,A	8	P1, P2, P5, P9	FRU-INS
94	Passeriformes	Turdidae	Mirla, mayo	<i>Turdus ignobilis</i>	V	16	P2, P4 - P10	FRU-INS
95	Passeriformes	Turdidae	Mirla patinaranja	<i>Turdus fuscater</i>	V	28	P1, P2, P5, P6, P10	FRU-INS
96	Passeriformes	Turdidae	Zorzal buchipecoso	<i>Catharus ustulatus</i>	V	4	P2, P6, P7	INS
97	Passeriformes	Mimidae	Sinsonte	<i>Mimus gilvus</i>	V	1	P7	INS
98	Passeriformes	Thraupidae	Toche pico de Plata	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	V	2	P6, P7	FRU-INS
99	Passeriformes	Thraupidae	Toche enjalrado	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	V	4	P2, P6	FRU-INS
100	Passeriformes	Thraupidae	Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>	V	22	P2 -P8	FRU
101	Passeriformes	Thraupidae	Azulejo palmero	<i>Thraupis palmarum</i>	V	18	P2 -P8	FRU
102	Passeriformes	Thraupidae	Tangara real	<i>Tangara cyanicollis</i>	V	4	P4, P7	FRU
103	Passeriformes	Thraupidae	Tangara rastrojera	<i>Tangara vitriolina</i>	V	15	P1, P2, P4 - P8, P10	FRU
104	Passeriformes	Thraupidae	Tangara cabecirrufa	<i>Tangara gyrola</i>	V	8	P4, P5	FRU
105	Passeriformes	Thraupidae	Tangara capirotada	<i>Tangara heinei</i>	V	14	P4, P5, P8, P10	FRU
106	Passeriformes	Thraupidae	Tangara berilina	<i>Tangara nigroviridis</i>	V	1	P2	FRU
107	Passeriformes	Thraupidae	Tangara dorada	<i>Tangara arthus</i>	V	2	P10	FRU
108	Passeriformes	Thraupidae	Tangara verdiplata	<i>Tangara labradorides</i>	V	2	P2	FRU
109	Passeriformes	Thraupidae	Tangara negriazul	<i>Tangara vassorii</i>	V	3	P1, P2, P5	FRU
110	Passeriformes	Thraupidae	Tangara pecosa	<i>Ixothraupis guttata</i>	V	1	P2	FRU
111	Passeriformes	Thraupidae	Tangara primavera	<i>Anisognathus somptuosus</i>	V	8	P1, P2	FRU
112	Passeriformes	Thraupidae	Reinita mielera	<i>Coereba flaveola</i>	V	10	P2, P4, P5, P6, P7	NEC
113	Passeriformes	Thraupidae	Canario	<i>Sicalis flaveola</i>	V	1	P7	GRA
114	Passeriformes	Thraupidae	Espiguero saltarín	<i>Volatinia jacarina</i>	V	2	P2, P6	GRA
115	Passeriformes	Thraupidae	Espiguero capuchino	<i>Sporophila nigricollis</i>	V	7	P4, P5, P6, P7, P10	GRA
116	Passeriformes	Thraupidae	Espiguero ladrillo	<i>Sporophila minuta</i>	V	1	P5	GRA
117	Passeriformes	Thraupidae	Semillero cariamarillo	<i>Tiaris olivaceus</i>	V	24	P2 - P5, P7 - P9	GRA
118	Passeriformes	Thraupidae	Saltador Pío Judío	<i>Saltator striatipectus</i>	V	4	P4, P5, P6	FRU
119	Passeriformes	Thraupidae	Saltador alinegro	<i>Saltator atripennis</i>	V,A	6	P2, P5, P6, P9	FRU
120	Passeriformes	Thraupidae	Saltador papayero	<i>Saltator coerulescens</i>	V	2	P4	FRU
121	Passeriformes	Emberizidae	Afrechero	<i>Zonotrichia capensis</i>	V	41	P2 - P6, P8, P9	GRA
122	Passeriformes	Emberizidae	Pinzón montés collarejo	<i>Arremon brunneinucha</i>	V	5	P1, P2, P6	GRA
123	Passeriformes	Emberizidae	Gorrión-montés gorgiamarillo	<i>Atlapetes albinucha</i>	V	7	P1, P3, P5, P9	GRA
124	Passeriformes	Emberizidae	Montero ojiblanco	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	V	6	P1, P2, P5	GRA
125	Passeriformes	Emberizidae	Montero pectoral	<i>Chlorospingus canigularis</i>	V	1	P3	GRA
126	Passeriformes	Cardinalidae	Piranga abejera	<i>Piranga rubra</i>	V	16	P3 - P9	INS-FRU

127	Passeriformes	Cardinalidae	Degollado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	V	3	P2, P7	INS-FRU
128	Passeriformes	Parulidae	Reinita tropical	<i>Setophaga pitayumi</i>	V	1	P2	INS
129	Passeriformes	Parulidae	Reinita castaña	<i>Setophaga castanea</i>	V	3	P2, P4	INS
130	Passeriformes	Parulidae	Reinita gorginaranja	<i>Setophaga fusca</i>	V	48	P1, P2, P4 - P10	INS
131	Passeriformes	Parulidae	Candelita norteña	<i>Setophaga ruticilla</i>	V	2	P7	INS
132	Passeriformes	Parulidae	Reinita dorada	<i>Setophaga petechia</i>	V	1	P2	INS
133	Passeriformes	Parulidae	Reinita rayada	<i>Setophaga striata</i>	V	2	P2	INS
134	Passeriformes	Parulidae	Reinita verderona	<i>Leiothlypis peregrina</i>	V	10	P2 - P8	INS
135	Passeriformes	Parulidae	Reinita alidorada	<i>Vermivora chrysoptera</i>	V	1	P2	INS
136	Passeriformes	Parulidae	Cebritra trepadora	<i>Mniotilta varia</i>	V	2	P1, P6	INS
137	Passeriformes	Parulidae	Reinita de Canadá	<i>Cardellina canadensis</i>	V	2	P1, P2	INS
138	Passeriformes	Parulidae	Reinita enlutada	<i>Geothlypis philadelphia</i>	V	2	P1, P2	INS
139	Passeriformes	Parulidae	Reinita acuática	<i>Parkesia noveboracensis</i>	V	3	P2, P6	INS
140	Passeriformes	Parulidae	Arañero cabecirrufo	<i>Basileuterus rufifrons</i>	V	4	P2, P3, P6, P9	INS
141	Passeriformes	Parulidae	Arañero cejiblanco	<i>Basileuterus culicivorus</i>	V	2	P6, P10	INS
142	Passeriformes	Parulidae	Abanico pechinegro	<i>Myioborus miniatus</i>	V	33	P1 - P6, P8, P10	INS
143	Passeriformes	Icteridae	Gulungo crestado	<i>Psarocolius decumanus</i>	V	6	P1, P2, P6, P10	FRU-INS
144	Passeriformes	Icteridae	Gulungo	<i>Psarocolius angustifrons</i>	V	3	P2, P3	FRU-INS
145	Passeriformes	Icteridae	Cacique candela	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	V,A	48	P1, P2, P3, P5, P6, P9	FRU-INS
146	Passeriformes	Icteridae	Turpial montañero	<i>Icterus chrysater</i>	V	2	P6, P7	FRU-INS
147	Passeriformes	Icteridae	Chamón	<i>Molothrus bonariensis</i>	V	9	P4 - P7	INS
148	Passeriformes	Icteridae	Chamón gigante	<i>Molothrus oryzivorus</i>	V	8	P4,P7, P8	INS
149	Passeriformes	Fringillidae	Jilguero aliblanco	<i>Spinus psaltria</i>	V	3	P2, P3, P4	GRA
150	Passeriformes	Fringillidae	Jilguero pechinegro	<i>Spinus xanthogastrus</i>	V	1	P2	GRA
151	Passeriformes	Fringillidae	Eufonia buchinaranja	<i>Euphonia xanthogaster</i>	V	1	P2	FRU
152	Passeriformes	Fringillidae	Eufonia cabeciazul	<i>Euphonia cyanocephala</i>	V	4	P3, P4	FRU
153	Passeriformes	Fringillidae	Eufonia gorgiamarilla	<i>Euphonia lanirostris</i>	V	3	P4, P7	FRU

Convenciones: V: Visual; A: Auditivo; T: Cámaras trampa; P1: Cerro Piedras Blancas; P2: Romera parte baja y media; P3: Santa Teresa; P4: Cerro Pandeazúcar; P5: Finca Canelón; P6: La Siberia; P7: La Galeana; P8: Finca La Miranda; P9: Finca La Oculta; P10: Finca Bella Vista. CAR: Carnívoros; OMN: Omnívoros; FRU: Frugívoros; GRA: Granívoros; INS: Insectívoros; NEC: Nectarívoros; INS-FRU: Insectívoros-Frugívoros

Fuente: Contrato 1479/17

El segundo orden más representativo fue Apodiformes (colibríes y vencejos) con 13 especies, correspondiente al 8,50% de la riqueza total, seguido por Piciformes (carpinteros y tucanes) y Columbiformes (torcazas y palomas) con 8 y 7 especies cada uno. El resto de órdenes reportados en el presente estudio registraron una representatividad inferior al 3,27%. A nivel de familias se encontró que Thraupidae

(Tangaras y afines) tuvo el mayor número de especies (n=23) correspondiente al 15% del total reportado; este grupo corresponde a uno de los más grandes y variados de América, está muy relacionada con los gorriones, los mieleros y las reinitas (Hilty & Brown, 2001), además se resalta la importancia de este grupo debido a que por su dieta frugívora en ocasiones actúan como diseminadores para las semillas (Ridgely & Tudor, 2009; Hilty & Brown, 2001), desempeñando así un rol ecológico fundamental en la dinámica de los ecosistemas de cada zona.

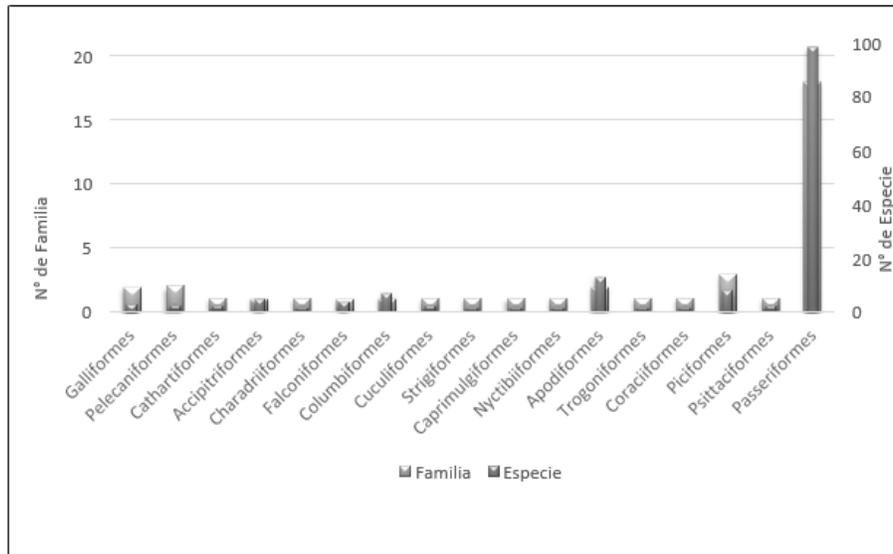


Ilustración 50 Composición cuantitativa a nivel de órdenes de aves registradas en el área de estudio.

Fuente: Contrato 1479/17

La segunda y tercera familia más representativa fue Tyrannidae (Atrapamoscas) con 18 especies, correspondiente al 11,76% de la riqueza total, esto se debe principalmente en el caso de Tyrannidae por ser una familia que se encuentra en diversos tipos de hábitats, algunas de sus especies son normalmente catalogadas como generalistas, se encuentran desde ambientes antropizados hasta zonas con algún grado de conservación, se alimentan principalmente de insectos y es la familia con mayor número de especies en Colombia (Mcmullan, y otros, 2010; Salaman, y otros, 2010).

La familia Parulidae con 15 especies correspondiente al 9,8%, es conocida popularmente como Reinitas, aves de pequeño tamaño y a menudo coloridas, restringidas al Nuevo Mundo; la mayoría arborícolas. Le siguió Trochilidae (Colibríes) con 11 especies, este grupo se caracteriza por su máxima especialización en visitar y polinizar flores (Stiles, 1981); su cuerpo está diseñado para suplir los requerimientos energéticos a base de néctar floral, aunque complementan su dieta con pequeños artrópodos como arañas o insectos de los cuales obtienen una importante fuente de nitrógeno y proteínas (Stiles & Skutch, 1995). Las familias restantes presentaron porcentajes de representatividad inferiores a 4,60%. En la Ilustración 51, se observan las 20 especies más frecuentes durante los censos realizados en el área de estudio, siendo la Paloma collaraja

(*Patagioenas fasciata*), la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*), el gallinazo (*Coragyps atratus*), la reinita gorginaranja (*Setophaga fusca*), el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), la golondrina blanquiazul (*Pygochelidon cyanoleuca*) y el afrechero (*Zonotrichia capensis*), las especies con más de 40 avistamientos, observadas en grandes bandadas realizando vocalizaciones, en búsqueda de alimento (forrajeando) y/o sobrevolando en las diferentes coberturas.

Índices de diversidad

- Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo, esta curva muestra gráficamente cómo los taxones van apareciendo en las unidades de muestreo de acuerdo con el incremento del número de individuos (Villarreal, y otros, Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2006).

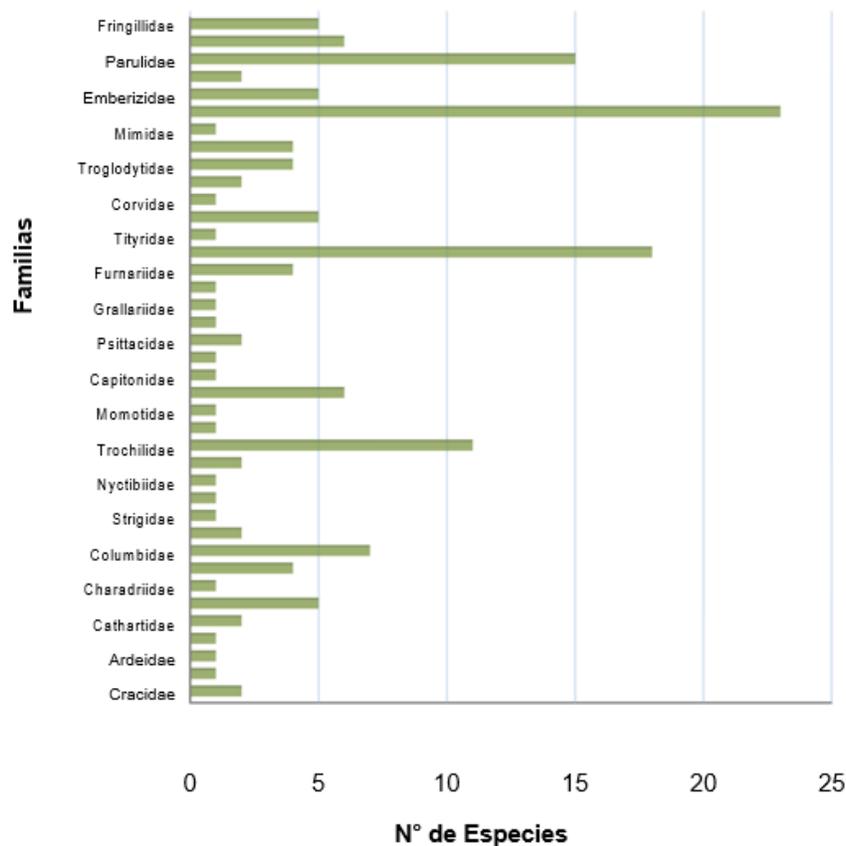


Ilustración 51 Composición cuantitativa a nivel de familias de aves registradas en el área de estudio.

Fuente: Contrato 1479/17

Para este estudio, se aprecia que la curva de acumulación tiende a la asíntota

(Ilustración 53), lo que indica que la riqueza total de especies de aves registrada en los 10 sitios de muestreo se acerca a la riqueza real de Sabaneta, tal y como lo calculan los estimadores no paramétrico. Finalmente, se logra apreciar la tendencia de la curva de singletons a disminuir a medida que se ejecutó el muestreo y la de doubletons a aumentar, lo que señala que la posibilidad de encontrar nuevas especies es menor.

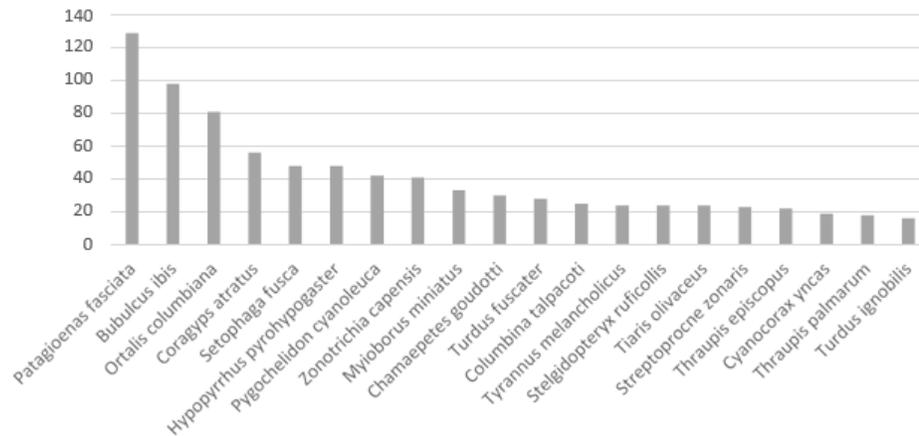


Ilustración 52 Especies de aves más abundantes del área de estudio.

Fuente: Contrato 1479/17

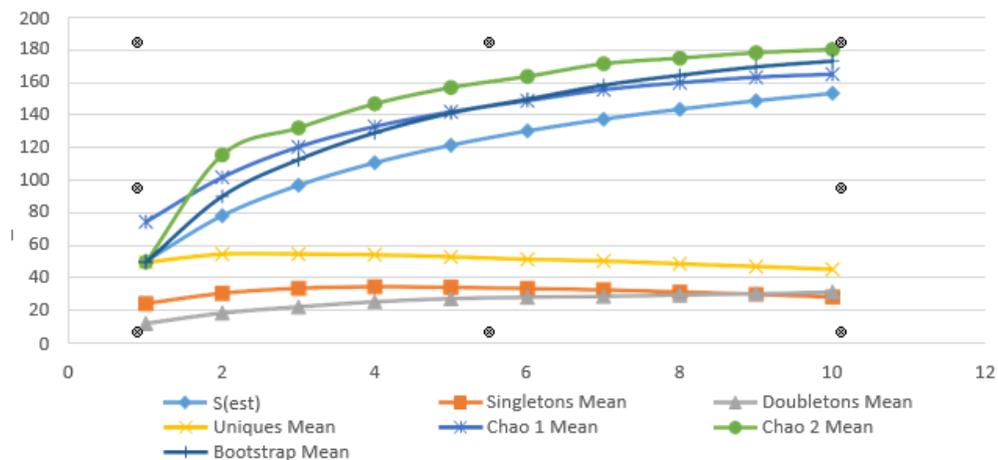


Ilustración 53. Curva de acumulación de especies.

- Abundancia relativa

En la Ilustración 54 se observa la abundancia relativa de las poblaciones de aves avistadas en el área de estudio, cabe resaltar que muchas especies se ven favorecidas por la baja frecuencia de observación de otras, de tal modo que se subestima la representatividad de algunas especies, principalmente aquellas no conspicuas (que pasan desapercibidas) que presentan menor probabilidad de detección por sus preferencias de hábitat o por su carácter críptico.

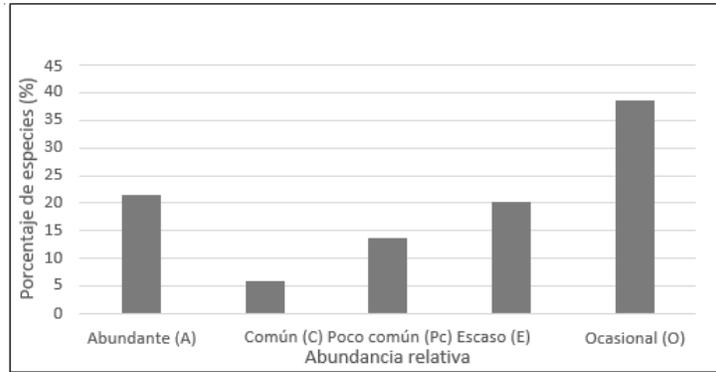


Ilustración 54 Riqueza de especies por categoría de abundancia relativa.

Fuente: Contrato 1479/17

La categoría Ocasional (O) presentó el mayor número de especies, con un 38,56% del total avistadas, esto se debe a que la mayoría de las especies fueron registradas con uno o dos representantes en todo el muestreo, la segunda categoría con mayor número de especies fue Abundante (A) con un 21,57% de representatividad, indicando que los puntos de muestreo también se ven favorecidos por la presencia de especies que conforman grupos seguido por Escaso (A) con 20,26%.

- Diversidad Alfa

Teniendo en cuenta que el esfuerzo de muestreo no permite realizar un análisis complejo de las comunidades del área de estudio, sí es posible describir ciertas asociaciones y algunos patrones de diversidad, a través de los índices ecológicos tal y como se muestra a continuación.

Para el área de estudio, se puede apreciar en general que, para el municipio de Sabaneta, la avifauna presenta una alta diversidad (Tabla 29), la cual se confirma con los valores del índice de Shannon superiores a 3 en la mayoría de los sitios, ya que, en ecosistemas naturales, este índice varía entre 0.5 y 5; siendo los valores inferiores a 2 indicadores de sitios con muy baja diversidad, y valores mayores a 3 aquellos considerados como muy diversos (Magurran, 1988).

En general, los 10 sitios de muestreo presentan índices de diversidad bastante similares, esto puede deberse a que cada uno de los hábitats presentan características ecológicas muy similares y están relativamente cerca, por lo que podría considerarse que las especies registradas en los diferentes sitios de muestreo pertenecen a la misma población que está conectada mediante altas tasas de migración local.

Por lo otro lado, los sitios con mayor diversidad son el Parque Ecológico y Recreativo Municipal La Romera (P2) y la Finca La Siberia (P6), datos que concuerdan con la presencia de coberturas muy bien conservadas. Por otro lado, los sitios con baja diversidad serían la Finca La Miranda (P8), por ser una zona con grandes coberturas de pastos limpios y el sector Santa Teresa (3), éste último podría estar influenciado por el poco esfuerzo muestral que se tuvo para esta zona ya que, en ésta, se logró observar coberturas conservadas que serían el hábitat ideal

de muchas especies.

Tabla 29 Índices de diversidad y dominancia de aves.

Índice	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Taxa_S	45	101	26	53	52	70	41	28	35	36
Individuals	83	302	101	237	141	129	117	129	84	79
Simpson D	0,9662	0,9748	0,7823	0,8748	0,9593	0,9754	0,9543	0,9204	0,9408	0,9239
Shannon_H	3,601	4,146	2,341	3,054	3,555	3,998	3,372	2,878	3,181	3,085
Equitability_J	0,9461	0,8983	0,7184	0,7693	0,8998	0,9411	0,908	0,8636	0,8947	0,861

Fuente: Contrato 1479/17

Con respecto a la dominancia de especies, se observa que la mayoría de los sitios de muestreo presentan abundancias muy similares por especie, esto es, el índice de Simpson oscila entre 0,92 y 0,97, valores muy cercanos a 1, indicando una distribución uniforme de la cantidad de especies en relación con el número de individuos, a excepción de Santa Teresa (P3) y el Cerro Pan de Azúcar (P4). Este resultado está acorde con los valores del índice de equitatividad de Pielou, los cuales oscilaron entre 86% y 95%.

- Diversidad beta

Para realizar una comparación entre las comunidades de aves encontradas en cada uno de los sitios de muestreo, se calculó el índice de Jaccard, el cual mide las diferencias entre las estaciones de muestreo (Tabla 30; Ilustración 55).

Tabla 30 Valores de similitud (J') para la comunidad de aves entre los puntos de muestreo establecidos en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta.

Matriz de similitud	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10
Jaccard									
Punto 1	*	17,8218	27,5862	19,4805	21,8182	21,9512	20,8333	15,0685	18,75
Punto 2	*	*	33,0357	42,735	35,2381	19,0476	23,1481	31,405	25,7143
Punto 3	*	*	*	38,6364	32,8767	40,3509	33,3333	35,7143	42,623
Punto 4	*	*	*	*	25	25,41	30,8642	38,9474	29,6296
Punto 6	*	*	*	*	*	17,7419	28,5714	21,5909	29,0323
Punto 7	*	*	*	*	*	*	28	28,5714	36,9565
Punto 8	*	*	*	*	*	*	*	25,641	29,0909
Punto 9	*	*	*	*	*	*	*	*	31,0811
Punto 10	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Contrato 1479/17

De acuerdo con la Tabla 35, la composición de especies de aves entre los puntos de muestreo no es tan similar, y aquellos valores del índice se encuentran por debajo del 43% y oscilaron entre el 27,59% y el 42,73%, siendo La Romera (P2) y Cerro Pan de Azúcar (P4), los sitios más parecidos entre ellos (42,73%), y estos a

su vez con el sector de la Finca La Oculta (P9), además se aprecia una similitud entre SantaTeresa(P3) y BellaVista (P10) lo que se asocia con la similitud en las coberturas vegetales presentes en estos dos lugares (Ilustración 55).

Análisis por sitio de muestreo

Con el fin de conocer la distribución de las especies de aves en el área de influencia del proyecto se graficó la riqueza con respecto a los sitios de muestreo, encontrándose que El Parque Ecológico y Recreativo La Romera presenta la mayor riqueza con un 66% del total de las especies del muestreo y la Finca La Siberia obtuvo un 46%, esto se debe a las coberturas vegetales presentes en estos sitios de muestreo y al grado de conservación que mantienen todavía (Ilustración 55)

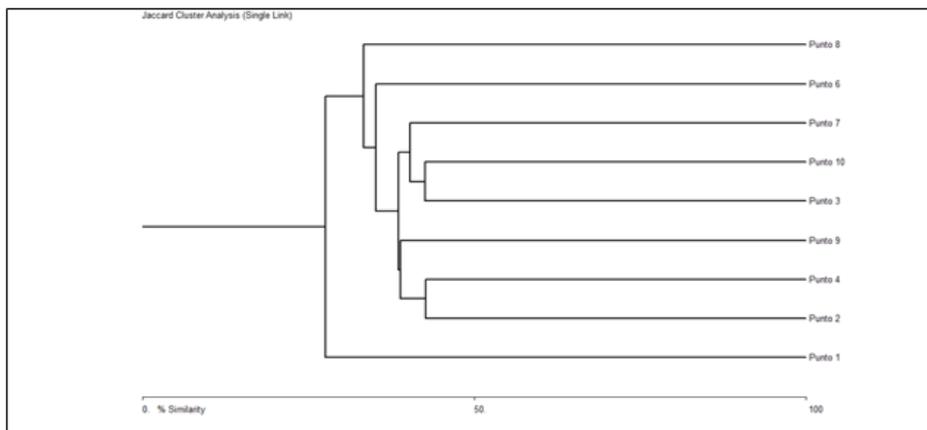


Ilustración 55 Dendrograma de Similaridad (Índice de Jaccard). P1: Cerro Piedras Blancas; P2: Parque Ecológico y Recreativo La Romera; P3: Santa Teresa; P4: Cerro Pan de azúcar; P5: Finca Canelón; P6: La Siberia; P7: La Galeana; P8: Finca La Miranda; P9: Finca La Oculta; P10: Finca Bella Vista.

Fuente: Contrato 1479/17

Uso del habitat

En el área de estudio se registraron un total de 4 actividades que realizaban las especies de aves dentro del hábitat, principalmente la actividad de forrajeo representó el mayor número de avistamientos, señalando que las aves asociadas al área de estudio aprovechan de manera significativa la oferta de recurso alimentario que les ofrece el medio, teniendo en cuenta que el forrajeo es una actividad que implica la búsqueda, captura y consumo de alimento. Muchas especies como la pava maraquera (*Chamaepetesgoudotti*), el carpintero real (*Dryocopus lineatus*), la mirla patianarranjada (*Turdus fuscater*), la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), la tortolita (*Columbina talpacoti*), el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) entre otras, fueron principalmente avistadas realizando forrajeo, algunas de ellas en el dosel o subdosel alimentándose de frutos o néctar, otras en el sotobosque buscando insectos en marchas y pequeños saltos, en el suelo buscando semillas y otras sobre una percha, capturando insectos al vuelo (Ilustración 57).

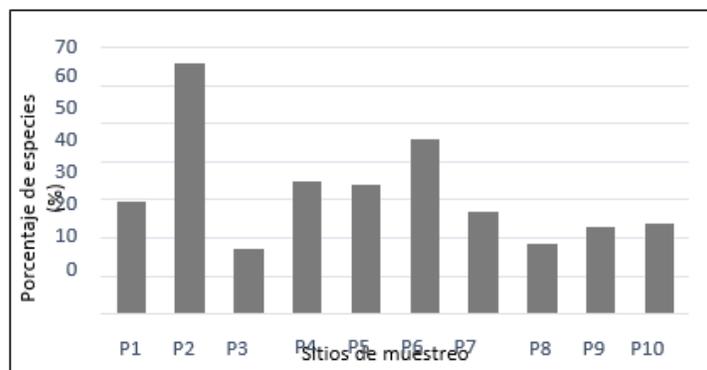


Ilustración 56 Representatividad de las especies de aves en los sitios de muestreo. P1: Cerro Piedras Blancas; P2: Parque Ecológico y Recreativo La Romera; P3: Santa Teresa; P4: Cerro Pan de azúcar; P5: Finca Canelón; P6: La Siberia; P7: La Galeana; P8: Finca La Miranda; P9: Finca La Oculta; P10: Finca Bella Vista.

Fuente: Contrato 1479/17

Por su parte, las actividades de reposo y vuelo fueron observadas muy frecuentemente durante los censos, esto es, se avistaron muchos individuos que se movilizaban por las diferentes coberturas identificadas o se trasladaban hacia zonas aledañas en búsqueda de oferta alimentaria o zonas de refugio, como fue el caso del vencejo collarejo (*Streptoprocne zonaris*), la paloma collareja (*Patagioenas fasciata*) la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), el gallinazo (*Coragyps atratus*), la golondrina blanquiazul (*Pygochelidon cyanoleuca*), entre otros. A su vez, especies como el sirirí (*Tyrannus melancholicus*), el gavilán pollero (*Rupornis magnirostris*), el halcón americano (*Falco sparverius*), el cuco-ardilla (*Piaya cayana*), entre otros se avistaron en reposo en los cables de energía o perchados en los árboles (Ilustración 57). Con respecto a indicios de actividades reproductivas se observaron nidos en los diferentes sitios de muestreo, en el Parque La Romera, Finca Santa Teresa y Finca Bella Vista.

Gremios tróficos

En el área de estudio se registró un total de 7 gremios tróficos, siendo insectívoros (I) el que presentó la mayor representatividad con un 39,87% de total de las especies (Ilustración 59). Esta gran diversidad se ve reflejada por las diversas estrategias de forrajeo que presentan algunas familias al capturar insectos, como por ejemplo los atrapamoscas (Tyrannidae) que se alimentan de insectos que capturan al vuelo desde una percha o que capturan cerca a los cuerpos de agua, o los Cucaracheros (Troglodytidae) que realizan búsqueda en el sotobosque mediante marchas o saltos deliberados.

El siguiente gremio fue el Frugívoro con un 16,34% del total de la riqueza de especies, y dentro de éstos los frugívoros menos estrictos como los frugívoros/insectívoros estuvieron representados por una fracción importante de las aves registradas (22 spp). Los demás gremios como los carnívoros con un 7% de la riqueza, estuvieron representados por las familias Accipitridae (Águilas),

Falconidae (Halcones) y Buhos (Strigidae y Tytonidae). De igual manera los granívoros obtuvieron un 12% de representatividad y estuvieron reflejados principalmente en los grupos de torcazas y palomas (Columbidae) y desemilleros (Emberizidae).

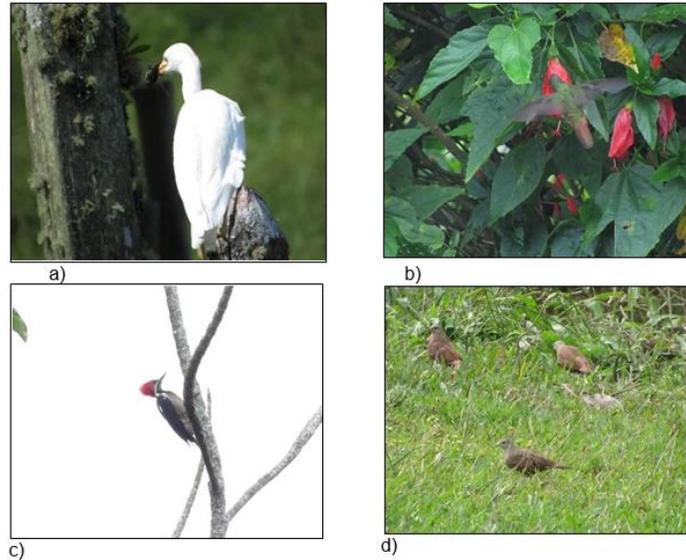


Ilustración 57 Especies de aves observadas en actividades de forrajeo en el área de estudio. a) = Garcita bueyera (*Bubulcus ibis*) alimentándose de una largatija (*Pholidobolus vertebralis*) - Parque La Romera. b) = Colibrí colirrufo (*Amazilia tzacatl*) alimentándose de néctar - Finca La Galeana. c) = El carpintero real (*Dryocopus lineatus*) buscando insectos en la corteza de un yarumo - Finca Bellavista. d) = Tortolitas (*Columbina talpacoti*) forrajeando en el suelo - Finca Canalón.

Fuente: Contrato 1479/17

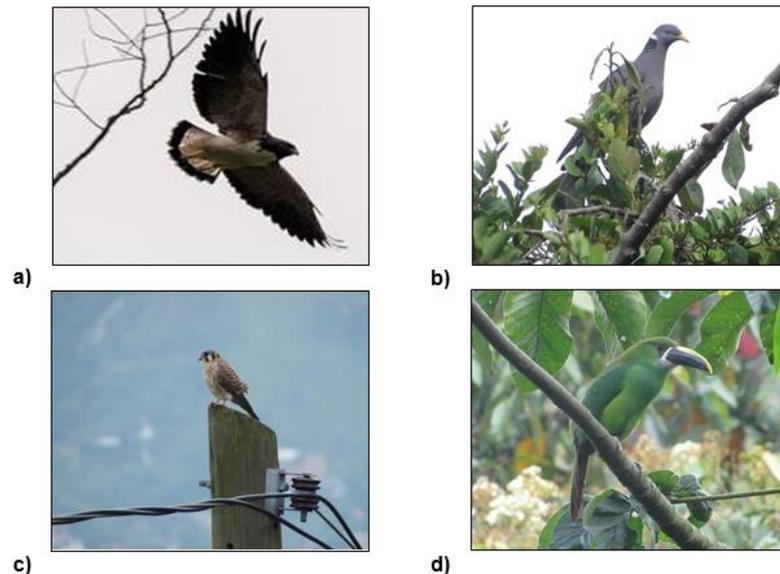


Ilustración 58 Especies de aves observadas en actividades de reposo y/o vuelo en el área de muestreo. a) = Gavilán coliblanco (*Geranoaetus albicaudatus*) en vuelo - Finca Canelón. b) = Paloma collarera (*Patagioenas fasciata*) - Finca Santa Teresa. c) = Halcón americano (*Falco sparverius*) perchedo - Cerro Pan de Azúcar. d) = Tucaneta esmeralda (*Aulacorhynchus prasinus*) - Parque La Romera.

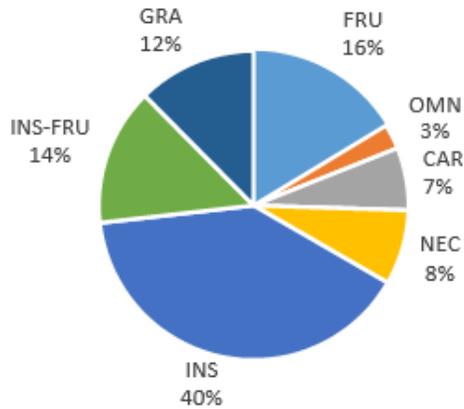


Ilustración 59 Representatividad de los gremios tróficos de la avifauna presente en los sitios de muestreo. CAR: Carnívoros; OMN: Omnívoros; FRU: Frugívoros; GRA: Granívoros; INS: Insectívoros; NEC: Nectarívoros; INS-FRU: Insectívoros-Frugívoros

Fuente: Contrato 1479/17

Especies amenazadas y con restricciones de comercialización

De acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 1912 del 15 de septiembre de 2017, el libro rojo de aves de Colombia y la IUCN (2017) se reporta una especie amenazada para el área objeto de estudio; el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), el cual fue registrado en los tres sitios de muestreo en grupos de cuatro a siete individuos. Esta especie se encuentra en la categoría “Vulnerable”, esto es, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre, como consecuencia del impacto que ejercen sobre sus poblaciones actividades como la tala selectiva de maderas y la reducción y fragmentación del hábitat (Ilustración 60).



a)



b)

Ilustración 60 Especies amenazadas registradas en el área de estudio. a) = Cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) observado en La Romera. b) = Perdiz colorada (*Odontophorus hyperythrus*) vocalizando en la Romera y la Finca La Siberia. Fuente: Sanchez, 2017.

Fuente: Contrato 1479/17

Basándose en los Libros Rojos de Colombia y la UICN(2017) además del Cacique Candela, para Sabaneta se registró la Reinita alidorada (*Vermivorachrysoptera*) y la Perdiz colorada (*Odontophorus hyperythrus*) que se encuentran como Casi

amenazadas (NT), esto es, que aunque no satisface los criterios de las categorías Vulnerable, En Peligro o en Peligro Crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo sino se implementan medidas de conservación para sus poblaciones.

Con restricciones de comercialización se tienen 20 especies que incluyen todos los representantes de la familia Accipitridae (aves rapaces), Falconidae (Halcones), Psittacidae (Pericos), Strigidae (Búhos), y Trochilidae (Colibríes), así como lo establece CITES (2015) catalogadas dentro del apéndice II, el cual incluye las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (Tabla 31).

Tabla 31 Especies de aves registradas con un algún nivel de amenaza o con restricciones de comercialización.

N°	Especie	Endemismo	CITES	Res1912	Libros Rojos	UICN
1	<i>Ortalis columbiana</i>	E				LC
2	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	E			NT	NT
3	<i>Elanus leucurus</i>		II			LC
4	<i>Accipiter striatus</i>		II			LC
5	<i>Rupornis magnirostris</i>		II			LC
6	<i>Buteo platypterus</i>		II			LC
7	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>		II			LC
8	<i>Milvago chimachima</i>		II			LC
9	<i>Falco columbarius</i>		II			LC
10	<i>Falco sparverius</i>		II			LC
11	<i>Zenaidura macroura</i>	CE				LC
12	<i>Megascops choliba</i>		II			LC
13	<i>Amazilia saucerrottei</i>	CE	II			LC
14	<i>Amazilia tzacatl</i>		II			LC
15	<i>Amazilia franciae</i>		II			LC
16	<i>Colibri coruscans</i>		II			LC
17	<i>Anthracoceros nigricollis</i>		II			LC
18	<i>Doryfera ludovicae</i>		II			LC
19	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	CE	II			LC
20	<i>Chaetocercus mulsant</i>		II			LC
21	<i>Coeligena coeligena</i>		II			LC
22	<i>Haplophaedia aureliae</i>	CE	II			LC
23	<i>Metallura tyrianthina</i>		II			LC
24	<i>Pionus chalcopterus</i>	CE				LC
25	<i>Forpus conspicillatus</i>	CE				LC
26	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	CE				LC
27	<i>Leptopogon rufipectus</i>	CE				LC
28	<i>Pachysylvia semibrunnea</i>	CE				LC
29	<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	CE				LC
30	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	CE				LC
31	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	CE				LC
32	<i>Tangara vitriolina</i>	CE				LC
33	<i>Tangara labradorides</i>	CE				LC
34	<i>Saltator atripennis</i>	CE				LC
35	<i>Vermivora chrysoptera</i>					NT
36	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	E		VU	EN	VU
	Total	18	20	1	2	3

Fuente: Contrato 1479/17

Especies endémicas y casiendémicas

En este monitoreo se reportan 3 especies endémicas, el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), observada en La Romera, Santa Teresa, Canalón, La Siberia y la Finca La Oculta, la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*) registrada en todos los puntos de muestreo menos en la Finca Santa Teresa y la perdiz colorada (*Odontophorus hyperythrus*) censado por canto en La Romera y la Finca La Siberia.

El cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) utiliza un amplio espectro de vegetación desde zonas abiertas con árboles aislados hasta rastrojos, bosques secundarios y bosques e incluso plantaciones forestales, conformando grupos de dos a 14 individuos (Ramírez & Tuberquia, 2007). Su anidación se da entre los meses de diciembre a mayo y los grupos pueden poner entre dos y tres huevos dependiendo del tamaño del grupo durante la época reproductiva (Ochoa & Cuervo, 1998). Ilustración 61a.

La guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*), anteriormente se encontraba en todas las montañas que hacen parte del Valle del Cauca desde el norte de Antioquia al sur de Cauca y en el valle del Magdalena residía desde Cundinamarca hasta Huila (Stotz, Fitzpatrick, Parker III, & Moskovits, 1996), ahora sus poblaciones se restringen a los fragmentos de bosque y borde de bosque. Aunque actualmente no se encuentra en ninguna categoría de amenaza, sus poblaciones podrían verse afectadas en un futuro próximo por la caza indiscriminada, la deforestación extensiva y la pérdida de hábitat (fragmentación de bosque) (Ilustración 60b).

La Perdiz Colorada (*Odontophorus hyperythrus*) se distribuye en ambas vertientes de las cordilleras occidental y central, y al sur de la vertiente oriental de la cordillera Oriental de los Andes colombianos, entre los 1600 y 2700m; suele formar grupos de tres a nueve individuos que se mueven rápidamente por el suelo de las selvas húmedas de montaña y, rara vez en bordes densos y bosques secundarios (Hilty & Brown, 2001). Esta especie está catalogada como casi amenazada debido principalmente a la pérdida y destrucción de su hábitat y, en menor medida, por cacería (Fierro-Calderón & Franco, 2006).

De la riqueza registrada se identificaron 15 especies casi endémicas (Tabla 31), entre los que se encuentran tres colibríes (*Amazilia saucerrottei*, *Haplophaedia aureliae* y *Chlorostilbon melanorhynchus*), la tangara rastrojera (*Tangara vitriolina*), Paloma perdiz lineada (*Zentrygon linearis*) el cucarachero bigotudo andino (*Pheugopedius mystacalis*), el sangretoro (*Ramphocelus dimidiatus*), el saltador alinegro (*Saltator atripennis*), entre otros.

Especies migratorias

Dentro de la amplia riqueza avifaunística que posee Colombia, se encuentra un elevado número de especies que presentan comportamientos migratorios recurrentes y cíclicos. Dichas especies cumplen un papel importante en la dinámica temporal de los ecosistemas tropicales, debido a que interactúan con las comunidades residentes y llegan a pasar más de la mitad de sus vidas en estas

latitudes; lo que origina implicaciones en la repartición de los recursos alimenticios, al igual que en el espacio y el tiempo (Roca, Adkins, Wurschy, & Skerl,1996).

De acuerdo con Fierro, (2009), de las 275 especies de aves migratorias registradas en Colombia, 154 de ellas provienen de Norteamérica y tienen en este país, uno de los pasos casi obligados para su ingreso a Suramérica. De esta manera y aproximadamente 53 especies de las familias Accipitridae, Cuculidae, Caprimulgidae, Alcedinidae y varias especies del orden Passeriformes, tienen a Colombia como sitio de parada o de residencia invernal (Cheskey, Wells , & Casey-Lefkowitz, 2009). Existen diferentes movimientos migratorios, la Migración Altitudinal, donde algunas especies permanecen todo el año en un mismo país, pero se mueven entre distintas franjas de elevación; Migración latitudinal, entre norte y sur, Migración Longitudinal, cuando la avifauna se mueve de este a oeste y viceversa, y transfronterizas cuando recorren territorios extranjeros (Naranjo,yotros,2012).

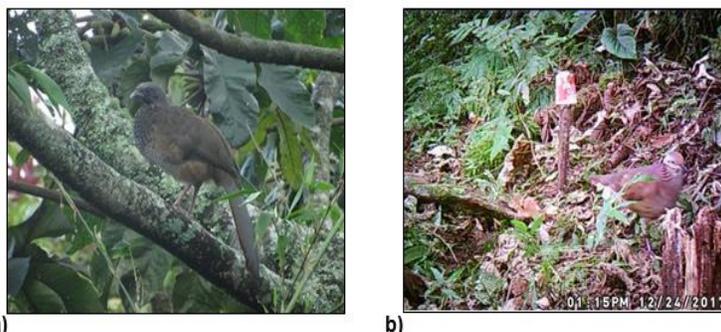


Ilustración 61 Especies endémicas y casiendémicas registradas en el área de estudio. a) = Guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*) observada en La Galeana. b) = Paloma perdiz lineada (*Zenrygon linearis*) registrada en una de la cámara trampa.

Fuente: Contrato 1479/17

Con respecto a esto, en el área de estudio se registraron 26 especies, resaltando en éstas, la categoría latitudinal - transfronteriza, es decir especies que realizan movimientos estacionales por diferentes continentes o al menos con un cambio significativo de latitud (Tabla 31). De éstas, 19 son migrantes boreales, es decir, que viajan de Norteamérica a pasar la primavera al sur del continente, y permanecen en los bosques de Colombia desde septiembre a abril correspondientes al 16.88% del total reportado para el país.

En esta caracterización realizada en los 10 sitios priorizados del municipio de Sabaneta, se reportó un total de 153 especies de aves, de las cuales 3 son endémicas, el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*) y la perdiz colorada (*Odontophorus hyperythrus*) y 15 son casi endémicas. Por su parte se registraron una especie amenazada en categoría de Vulnerable, el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) y dos Casi amenazadas (NT) que son la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*) y la perdiz colorada (*Odontophorus hyperythrus*).

Por su parte, El Parque Ecológico La Romera y la Finca La Siberia (P2 y P6) presentaron la mayor riqueza de especies, esto debido a la presencia de coberturas vegetales en buen estado de conservación como bosque de galería y vegetación secundaria o en transición, a la disposición de recursos como fuentes de agua, refugio y alimento, hábitats idóneos para la distribución de las comunidades de aves.

A pesar que los índices de diversidad muestren que la mayoría de los sitios de muestreo tengan una alta biodiversidad en aves, se hace necesario realizar monitoreos periódicos que permitan conocer el estado actual de las poblaciones e indiquen las medidas de conservación a mediano y largo plazo para las especies focales presentes en este municipio. Se recomienda mantener o aumentar el área total de las zonas de bosque y vegetación secundaria en avanzado estado de sucesión presentes dentro del municipio de Sabaneta, como también implementar estrategias de conectividad entre estos sitios para que la diversidad faunística no disminuya en un largo plazo.

Tabla 32 Especies de aves migratorias reportadas en el área de estudio

N°	Nombre Común	Especie	Tipo de Migración	
			Orientación	Política
1	Garcita bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Lat – Long - Alt	Trans
2	Gavilán aliancho	<i>Buteo platypterus</i>	Lat	Trans
3	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	Lat	Trans
4	Trogón collarejo	<i>Trogon collaris</i>	Alt	Nac
5	Tucaneta esmeralda	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Alt	Nac
6	Torito Cabecirrojo	<i>Eubucco bourcierii</i>	Alt	Nac
7	Atrapamoscas verdoso	<i>Empidonax virescens</i>	Lat	Trans
8	Elaenia montañera	<i>Elaenia frantzii</i>	Alt	Nac
9	Sirirí común	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Lat y Alt	Trans-Nac
10	Verderón ojirrojo	<i>Vireo olivaceus</i>	Lat	Trans
11	Verderón cariamarillo	<i>Vireo flavifrons</i>	Lat	Trans
12	Zorzal buchipecoso	<i>Catharus ustulatus</i>	Lat	Trans
13	Piranga abejera	<i>Piranga rubra</i>	Lat	Trans
14	Degollado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Lat	Trans
15	Reinita tropical	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Alt	Nac
16	Reinita castaña	<i>Setophaga castanea</i>	Lat	Trans
17	Reinita gorginaranaja	<i>Setophaga fusca</i>	Lat	Trans
18	Candelita norteña	<i>Setophaga ruticilla</i>	Lat	Trans
19	Reinita dorada	<i>Setophaga petechia</i>	Lat	Trans
20	Reinita rayada	<i>Setophaga striata</i>	Lat	Trans
21	Reinita verderona	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Lat	Trans
22	Reinita alidorada	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Lat	Trans
23	Cebritra trepadora	<i>Mniotilta varia</i>	Lat	Trans
24	Reinita de Canadá	<i>Cardellina canadensis</i>	Lat	Trans
25	Reinita enlutada	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Lat	Trans
26	Reinita acuática	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Lat	Trans

Fuente: Contrato 1479/17



a)

b)

Ilustración 62 Aves migratorias observadas durante los recorridos. a) = Trogón collarado (*Trogon collaris*), hembra observada en La Romera. b) = Degollado (*Pheucticus ludovicianus*), macho registrado en La Galeana.



c)



d)

Ilustración 63 Aves migratorias observadas durante los recorridos. c) = Piranga abejeira (*Piranga rubra*), macho observado en La Romera. d) = Reinita de Canadá (*Cardellina canadensis*) observada en La Romera.

Fuente: Contrato 1479/17

Mamíferos

Los mamíferos son organismos prioritarios en los estudios de las comunidades biológicas debido al papel importante que representan en la dinámica de los ecosistemas (Fenton *et al* 1992). Hasta la fecha, se han documentado 518 especies de mamíferos en Colombia (Ramírez-Chaves *et al.* 2016), haciéndolo el tercer país con mayor diversidad de este grupo en América, después de Brasil y México, y el segundo más diverso en el mundo en cuanto a murciélagos después de Indonesia (Alberico *et al.* 2000); entre estas especies documentadas, 195 de ellas se han registrado en el departamento de Antioquia y corresponden al 37,64% del total de mamíferos voladores y terrestres de Colombia (Ramírez-Chaves *et al.* 2016, Solari *et al.* 2013, Alberico *et al.* 2000).

La implementación de prácticas como la agricultura, ganadería, silvicultura y minería afectan la distribución y la abundancia de las comunidades silvestres (Yahner, 1988); generando así, problemáticas complejas de tipo ambiental. Por esta razón, es importante realizar inventarios y estudios de diversidad en el país y el Neotrópico, con el fin de entender aspectos como la organización ecológica y la distribución de las especies (Vossy Emmons 1996); esto ayudaría a originar herramientas para el diseño de protocolos de evaluación, manejo y conservación de la fauna en una zona específica. El sistema local de áreas protegidas (SILAP Antioquia), es un proyecto de prospección y conservación importante que se ha desarrollado en Antioquia y

que ha servido en función de reducir la presión sobre los ecosistemas urbanos y periurbanos, mitigando el impacto sobre la fauna y floralocal.

Aun así, no existen en Antioquia estudios documentados que cuantifiquen los impactos sobre los ensambles y las comunidades de mamíferos por la implementación de prácticas como la implementación de obras civiles, ni cómo esto influye en la dinámica de los ecosistemas terrestres y fluviales andinos en el Valle de Aburrá. Teniendo en cuenta lo anterior, este muestreo se propuso registrar la riqueza de mamíferos e identificar el estatus de conservación de las especies detectadas en las zonas periurbanas predeterminadas del municipio de Sabaneta-Antioquia; lo anterior, con el fin de incluir estos puntos dentro del SILAP de Antioquia y poder inferir sobre los efectos que se generarían sobre el ensamblaje de mamíferos en el centro del departamento de Antioquia.

Mamíferos potenciales en el área de estudio

A través de la información secundaria recopilada (Eisenberg1989, Defler2003, Solarietal. 2013, Ramírez-Chaves & Suarez-Castro 2014, Cuartas-Calle & Muñoz-Arango, 2003) se encontró que la comunidad de mamíferos con potencial distribución dentro del área de estudio se compone de cincuenta y nueve (59) especies de mamíferos (Tabla 33). Los murciélagos (Chiroptera), son los más representativos, seguido por los carnívoros (Carnívora).

Tabla 33 Listado de especies potenciales de mamíferos

Especie	Nombre común	UICN	CITES	Libro Rojo
<i>Didelphis pernigra</i>	Chucha orejiblanca	LC		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha común	LC		
<i>Marmosops impavidus</i>	Chucha mantequera	LC		
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	LC		
<i>Choloepus hoffmanii</i>	Perezoso de dos dedos	LC		
<i>Cabassous centrales</i>	Armadillo cola de trapo	LC		
<i>Dasypus novencinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	LC		
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	LC		
<i>Cryptotis colombiana</i>	Musaraña	LC		
<i>Cryptotis medellinia</i>	Musaraña	LC		
<i>Saccopteryx canescens</i>	Murciélago de sacos alares	LC		
<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago nariz de lanza	LC		
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza	LC		
<i>Anoura caudifera</i>	Murciélago nectarívoro	LC		
<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago nectarívoro	LC		
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago nectarívoro	LC		
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago nectarívoro	LC		
<i>Lonchophylla thomasi</i>	Murciélago nectarívoro	LC		
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero	LC		
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago frutero	LC		
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero	LC		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero de Jamaica	LC		
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro mayor	LC		
<i>Artibeus phaeothis</i>	Murciélago frugívoro	LC		
<i>Platyrrhinus aurarios</i>	Murciélago de nariz ancha	LC		
<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago de nariz ancha	LC		
<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago de nariz ancha	LC		
<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago frugívoro	LC		

<i>Sturnira bogotensis</i>	Murciélago frugívoro	LC		
<i>Sturnira erythromus</i>	Murciélago frugívoro	LC		
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago frugívoro	LC		
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago frugívoro	LC		
<i>Vampyressa pusilla</i>	Murciélago frugívoro	LC		
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago hematófago	LC		
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago perro	LC		
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón	LC		
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negruzco común	LC		
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago casero	LC		
<i>Aotus lemurinus</i>	Mono nocturno	VU	II	VU
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro gris	LC	II	
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	VU	I	VU
<i>Puma concolor</i>	León de montaña	LC	II	NT
<i>Eira barbara</i>	Tayra	LC	III	
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	LC		
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	LC		
<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo	LC		
<i>Nasuella olivacea</i>	Cusumbo mocososo	LC		
<i>Sciurus pucheranii</i>	Ardilla cusca	LC		
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	LC		
<i>Akodon affinis</i>	Ratón de campo	LC		
<i>Melanomys caliginosus</i>	Ratón de campo	LC		
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón de campo	LC		
<i>Oryzomys albigularis</i>	Ratón de campo	LC		
<i>Coendou prehensilis</i>	Puercoespín	LC		
<i>Dinomys branickii</i>	Guagua loba	LC		
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín	VU		VU
<i>Cuniculus paca</i>	Boruga	LC		
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guagua	NT		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	LC		

(*) Especies endémicas, (LC) Preocupación menor, (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazado, (EN) en Peligro y (DD) Datos insuficientes.

Fuente: Contrato 1479/17

Especies de potencial interés, endémicas, amenazadas y/o de valor comercial

Según la IUCN (2017) y el libro rojo de mamíferos de Colombia (Rodríguez.Mahecha *et al.* 2006), entre las especies de mamíferos con potencial distribución en el área de estudio, cuatro (4) se encuentran en alguna categoría de amenaza: *A. lemurinus*, *D. branickii* y *L. tigrinus* catalogadas como vulnerables (VU). Así mismo, cinco de las especies con potencial distribución son incluidas en alguno de los apéndices del CITES (2017). Aunque gran parte de las especies registradas se encuentran en la categoría de preocupación menor (LC), la mayoría presentan tendencias poblacionales decrecientes y desconocidas (Tabla 33).

Algunos mamíferos como las guaguas (*C. taczanowskii*, *C. paca* y *D. branickii*) y armadillos (*D. novencinctus* y *C. centralis*) son cazados para el consumo humano dentro del área de estudio, sin embargo, según las encuestas, la cacería ha disminuido en los últimos años. Otros mamíferos como el zorro (*C. thous*), el puma (*P. concolor*), la taira (*E. barbara*) y el tigrillo (*L. tigrinus*) son cazados como represalia, porque acechan a los animales domésticos; esto surge como consecuencia del avance de la barrera agropecuaria que limita los hábitats naturales de estos animales. A su vez, la mayoría de estas especies tienen algún impacto

causado por los pobladores de las zonas donde las especies habitan. En cuanto a los mamíferos pequeños como murciélagos y roedores, en su mayoría son mal conocidos y poco valorados por la comunidad rural, por ende, son generalmente considerados plagas.

Composición taxonómica

Durante el muestreo realizado en los puntos de muestreo del municipio de Sabaneta se registró un total de diez (10) especies de mamíferos distribuidas en cuatro (4) órdenes, siete (7) familias y nueve géneros (Tabla 34). Los carnívoros fueron el orden más representativo con el 40% de las especies registradas, seguido por los roedores y marsupiales con el 30% y el 20%, respectivamente; finalmente, el orden de los armadillos exhibió el 10% del total de las especies reportadas. Entre las siete familias registradas, Felidae y Sciuridae presentaron dos especies cada una, las demás familias exhibieron una especie (Ilustración 64).

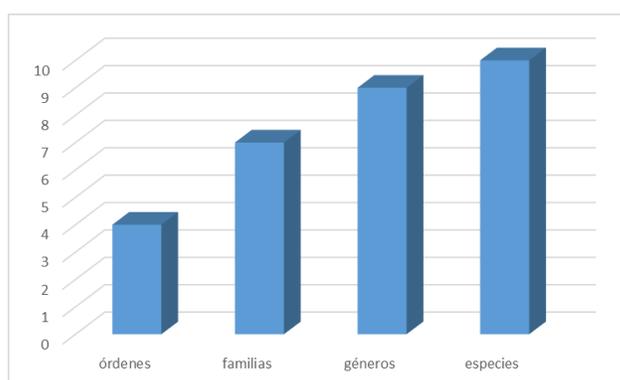


Ilustración 64 Riqu

eza de los órdenes, familias y géneros de los mamíferos registrados

Fuente: Contrato 1479/17

De forma general, se puede determinar que la mayoría de especies de mamíferos reportadas en el presente estudio son propias de zonas intervenidas (Medellín *et al.* 2000), sin embargo, el tigrillo (*L. tigrinus*) (Ilustración 65a) y el puma (*P. concolor*) (Ilustración 65b), aunque tienen una amplia distribución, son especies sensibles a cambios en el ambiente, y son considerados especies sombrillas, debido a sus necesidades ecológicas, las cuales necesitan grandes áreas con hábitats bien conservados (Suárez-Castro & Ramírez-Chaves, 2015).

Tabla 34 Composición de especies de mamíferos.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha común
		<i>Marmosa sp</i>	Chucha mantequera
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novencinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo

Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	León de montaña
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro gris
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada
		<i>Sciurus pucheranni</i> *	Ardilla cusca
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín o ñeque

Fuente: Contrato 1479/17.



Ilustración 65 Felinos reportados en el municipio de Sabaneta (a) tigrillo (*L. tigrinus*) registrado por cámara trampa; (b) ataque de puma (*P. concolor*) reportado cerca a la Romera

Fuente: Contrato 1479/17.

Por medio de registros directos se observaron cuatro especies de mamíferos: dos marsupiales (*D. marsupialis* y *Marmosa sp.*) y dos especies de roedores (*S. granatensis* y (*S. pucheranni*) (Ilustración 66). Así mismo, por medio de rastros se reportaron dos especies de carnívoros (*C. thous* y *N. nasua*) (Ilustración 68) y una especie de armadillo (*D. novencinctus*) (Ilustración 69). A continuación, se presenta el registro fotográfico obtenido de forma directa.

Aunque las entrevistas fueron el método más efectivo para el registro de especies, se debe tener claro que los avistamientos fueron hechos en épocas y tiempos lejanos, y se crea un rango de incertidumbre para la veracidad de los mismos. Sin embargo, los registros fotográficos obtenidos dan certeza de los mamíferos reportados para el área de estudio.

A continuación, se presenta el registro fotográfico compartido por los guardabosques del Parque ecológico Recreativo Municipal, La Romera, en donde se registran dos casos de muerte por ataque de perros: cusumbo (*N. nasua*) y chucha común (*D. marsupialis*), una cría de cusumbo (*N. nasua*) y el reporte de un ataque de pumas sobre una yegua (Ilustración 70).

Así mismo, se obtuvieron unos videos adicionales de mamíferos registrados durante el año 2013 en el área de estudio. Se puede evidenciar la presencia de tres especies: tigrillo (*L. tigrinus*), ardilla colorada (*S. granatensis*) y cusumbo (*N. nasua*). A continuación, se puede observar en la Ilustración 71 los mamíferos antes mencionados.



Ilustración 66 Especies de mamíferos observadas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017. (a) Chucha común, *D. marsupialis*; (b) Chucha mantequera, *Marmosa sp.*

Fuente: Contrato 1479/17.



Ilustración 67 Especies de mamíferos observadas en las áreas de importancia del municipio de Sabaneta durante el 2017. (c) Ardilla colorada, *S. granatensis*; (d) Ardilla cusca, *S. pucheranni*

Fuente: Contrato 1479/17.



Ilustración 68 Rastros de algunos mamíferos registrados (a) heces de zorro gris (*C. thous*); (b) Hozadero de cusumbo, *N. nasua*

Fuente: Contrato 1479/17



Ilustración 69 Rastros de armadillo (*D. novencintus*) encontradas durante el muestreo.

Fuente: Contrato 1479/17



Ilustración 70 Especies de mamíferos registradas por medio de encuestas (a) cusumbo, *N. nasua*; (b) Chucha común, *D. marsupialis*.; (c) cría de cusumbo, *N. nasua*; (d) rastros de garras de puma sobre lomo de una yegua atacada.

Fuente: Contrato 1479/17

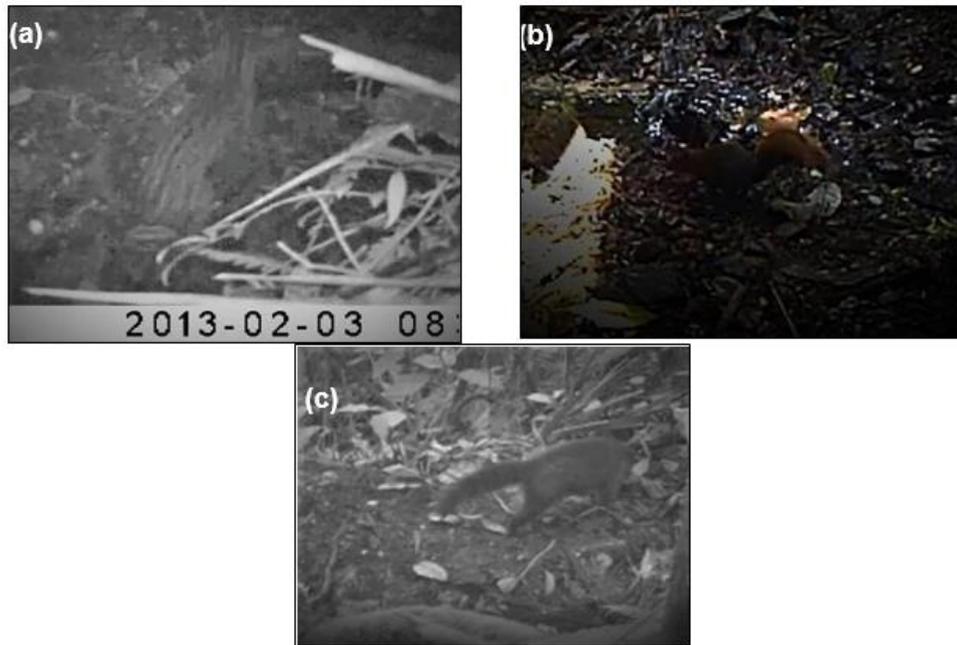


Ilustración 71 Especies de mamíferos registradas durante el 2013 en el área de estudio (a) tigrillo, *L. tigrinus*; (b) ardilla colorada, *S. granatensis*; (c) cusumbo, *N. nasua*

Fuente: Contrato 1479/17

Índices de diversidad

Debido a la poca representatividad de los registros obtenidos en campo, los datos no son suficientes para obtener resultados confiables para estimar índices de diversidad dentro del área de interés. Por esta razón, no se incluyen curvas de acumulación, índices de diversidad Alfa y Beta para el grupo de los mamíferos.

Gremios tróficos

Con el fin de describir la composición trófica del ensamblaje de mamíferos detectados en la zona de estudio, se utilizaron las siguientes categorías ecológicas para las especies: Carnívoro, insectívoro, herbívoro, omnívoro y Frugívoro (Eisenberg 1989, Ceballos *et al*, 2002,). Los datos obtenidos permiten hacer inferencias acerca de las características funcionales de la fauna de mamíferos en ecosistemas intervenidos (Cerqueira. R. 2000).

En la Ilustración 72 se observa que el gremio trófico con mayor representatividad documentado es el de Herbívoro, que constituyeron el 40% de los datos obtenidos, seguido por los gremios Omnívoro y carnívoro con (30%). Los mamíferos herbívoros son importantes ya que tienen un impacto directo sobre las poblaciones de plantas, especialmente sobre la comunidad de plantas arborescentes (Dirzo & Miranda 1991); incluso se ha propuesto que la interacción entre el tamaño del fruto y el tamaño corporal de los mamíferos Herbívoros son factores importantes para explicar los patrones de dispersión y de predación de frutos y semillas en ambientes intervenidos (Mendoza&Dirzo2007). De igual forma, los mamíferos carnívoros

(depredadores), cumplen un papel fundamental tanto en la preservación de la biodiversidad de las comunidades terrestres, como en la regulación del flujo de energía en los ecosistemas; centrándose en el control de las poblaciones presa (Miller *et al* 2001, Gompper2005); desafortunadamente, la densidad de sus poblaciones tiende a disminuir, esto sumado a sus conductas sigilosas, tiene como resultado que observarlos sea cada vez menos frecuente (Gittleman *et al.* 2001, Linnell & Foreman2001).

Los mamíferos son esenciales en el flujo de materia y energía en los ecosistemas donde habitan, puesto que ocupan una amplia diversidad de nichos, como en galerías subterráneas, en cuerpos de agua, el sotobosque y el dosel, además actúan como presas y depredadores (Ramírez-Mejía & Mendoza 2010); aun así, varios factores influyen en la dieta de los mamíferos como la abundancia de presas, la competencia, la selectividad de alimento y las estrategias de forrajeo.

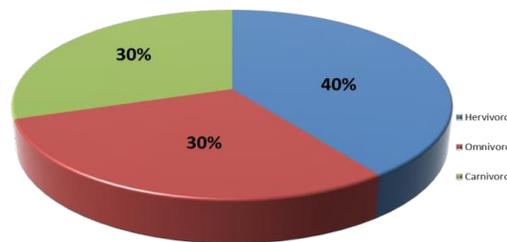


Ilustración 72 Representación gráfica y porcentual para los gremios tróficos de los mamíferos registrados en el área de estudio

Fuente: Contrato 1479/17

Especies focales

De acuerdo al CITES y como se muestra en la Tabla 35; se encontró que, *L. tigrinus* y *P. concolor* fueron las únicas especies con apéndice en la categoría II, por sus estatus de vulnerable y en peligro, y que a su vez están afectadas por el comercio para ornamento. *N. nasua* fue la única especie en contrada con apéndice III, por su estatus de riesgo y que a su vez está afectada por el comercio para alimento. Los mamíferos son el grupo animal más amenazado por las actividades de comercio para animal de compañía, alimento y ornamento en todo el territorio nacional (Rodríguez & García2008).

Como se muestra en la Tabla 40 y según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), no se registraron especies que se documenten bajo los rangos: En peligro (EN) y Casi amenazado (NT). *P. concolor* fue la única especie registrada que se documentó en categoría de bajo Vulnerable (VU); mientras que, 9 de las especies registradas en campo se documentaron en la categoría de preocupación menor (LC). Entre las especies encontradas, se destaca *P. concolor* que presentó el mayor grado de amenaza entre las especies registradas; esto, puede deberse en parte a las grandes transformaciones del bosque, lo que ha ocasionado una reducción considerable en la dispersión y distribución de esta

especie. Según el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia se registraron dos especies que se documenten bajo los rangos En peligro (EN) y Casi amenazado (NT), *P. concolor* y *L. tigrinus* respectivamente.

Las actividades antrópicas han tenido un impacto negativo especialmente sobre las poblaciones de carnívoros con categoría de peligro y vulnerable, siendo las principales causas el conflicto humano-carnívoro y la destrucción de su hábitat (Parra-Colorado et al. 2014). *P. concolor* es una especie que presenta conflictos constantes con la comunidad humana asentada en las áreas periurbanas del municipio de Sabaneta, por los constantes ataques hacia los animales de uso doméstico (caballos, burros, terneros); esto se debe quizás, a la pérdida de la cobertura vegetal y a los pocos lugares de caza disponibles en la zona (alimentación); estas podrían ser las amenazas locales más marcadas que enfrentan los mamíferos depredadores tanto en el municipio de Sabaneta, como en el resto del departamento y el país.

Tabla 35 Estatus de conservación, gremios tróficos y uso del ensamblaje de mamíferos registrados en el área de estudio.

Especie	UICN	Res 1912-2017	Libro Rojo	CITES	Endémica	Gremio	Uso
<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No	No	No	No	Omnívoro	Control
<i>Marmosa sp</i>	LC	No	No	No	No	Omnívoro	Control
<i>Dasybus novencinctus</i>	LC	No	No	No	No	Herbívoro	Control/ Alimento
<i>Leopardus tigrinus</i>	LC	No	VU	II	No	Carnívoro	Mascota/ Ornamento
<i>Puma concolor</i>	VU	No	NT	II	No	Carnívoro	Ornamento
<i>Cerdocyon thous</i>	LC	No	No	No	No	Carnívoro	Control/Orn amento
<i>Nasua nasua</i>	LC	No	No	III	No	Omnívoro	Control
<i>Sciurus granatensis</i>	LC	No	No	No	No	Herbívoro	Control
<i>Sciurus pucheranni</i> *	LC	No	No	No	Valles interandinos	Herbívoro	Control
<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	No	No	No	No	Herbívoro	Control/ Alimento

Fuente: Contrato 1479/17

Especies de interés

Entre las especies registradas, *S. pucheranni* fue la única especie registrada como endémica con un rango de distribución que se limita a los valles interandinos de Colombia (Albericò et al. 2000, Solari et al. 2013). Por otra parte, *L. tigrinus*, *P. concolor* y *C. thous* usualmente presentan conflictos con el hombre por extracción y cacería para el comercio por ornamento en el territorio nacional y seguramente en la zona de estudio; así mismo, para el caso de extracción de fauna para comercio por alimento *D. novencinctus* y *D. punctata*, son las especies más afectadas.

Como conclusión se podría inferir que las especies detectadas en el presente monitoreo son propias de zonas intervenidas (Medellin et al. 2000), sin embargo,

los bajos valores en la abundancia y la reducida composición del ensamblaje de mamíferos en el sistema local de áreas protegidas (SILAP) del municipio de Sabaneta-Antioquia, podrían haber estado influenciados por los fenómenos de la estacionalidad y temporalidad; que a su vez, podrían explicar la baja efectividad del muestreo y la poca detectabilidad de las especies. Aun así, son escasos los estudios documentados que hayan evaluado este fenómeno en los bosques tropicales del norte de Suramérica, especialmente en la región de los andes centrales en Colombia. Por esta razón, es menester diseñar estrategias de monitoreo que permitan dilucidar con mayor precisión, nuevos aspectos sobre la variación temporal, espacial y estacional en la fauna de mamíferos voladores y terrestres, tanto en el municipio de Sabaneta, como en el resto del departamento y el territorio nacional.

La mayoría de los conflictos con la fauna silvestre en la zona de estudio está relacionada con el desarrollo de la actividad agropecuaria, siendo los más importantes aquellos conflictos que tienen que ver con la depredación del ganado y de otros animales domésticos. Los mamíferos, principalmente del orden Carnívora, como el puma (*P. concolor*), el tigrillo (*L. tigrinus*) y zorro gris (*C. thous*), los cuales fueron registrados durante el presente muestreo, son considerados una amenaza, por lo que son objeto de caza de control y retaliación. Basados en lo anterior, se evidencia de que se hace necesario plantear mejores planes de manejo, y difundir y promover la educación ambiental a las comunidades aledañas, para así evitar la desaparición de estas especies de mamíferos, y demás animales que habitan el área de estudio.

Así mismo, las condiciones ambientales en el área de estudio deben ser mejoradas y mantenidas en el tiempo, con el fin de propender por la estabilidad de los requerimientos ecológicos básicos que permitan el establecimiento y la permanencia de los mamíferos tanto voladores como terrestres en el área de estudio; así como, el incremento en términos tanto de abundancia como poblacionales.

Otros estudios de fauna en áreas de importancia ambiental en el municipio de Sabaneta.

Una investigación realizada en el Municipio de Sabaneta y cuya versión digital se encuentra disponible online es el Catálogo de Mariposas Reserva La Romera (GARWOOD K., JARAMILLO J.G., 2017), este documento hace parte del Catálogo de mariposas de Colombia, es una versión preliminar en proceso de construcción y revisión, reportando un total de 6 familias, 20 subfamilias y un total de 135 especies de lepidópteros, para ver el detalle de las especies reportadas en esta investigación ver el Anexo Fauna.

Etapa de Planificación del SILAP

La fase de planificación del SILAP del Municipio de Sabaneta fue construida con base en el Diagnóstico realizado durante la primera etapa de este proceso, fue desarrollado con el concurso de diferentes actores mediante la aplicación de talleres. En esta etapa de desarrollo del SILAP de Sabaneta se concretó la estrategia de planificación y participación del SILAP, lo cual fue definido en el desarrollo de las prioridades de conservación para el subsistema en la escala municipal, con base en el ejercicio de validación social y comunitaria, según la metodología Planificación para la Conservación de Áreas de la ONG The Nature Conservancy (Objetos de Conservación, Atributos ecológicos claves, identificación de amenazas (presiones y fuentes de presión), análisis situacional, objetivos y acciones estratégicas de conservación y sistema de monitoreo), lo que finalmente se consolidó en la base para el planteamiento del Plan de Acción del SILAP del municipio en el corto, mediano y largo plazo.

Objetivos

Objetivo general de conservación

El objetivo general del SILAP, es contribuir a la identificación, conservación, gestión y debido manejo de los ecosistemas estratégicos y las áreas protegidas en jurisdicción del municipio, articulando dichas acciones a escalas de gestión regional, departamental y nacional que fortalezcan la sostenibilidad del territorio y la oferta de bienes y servicios ecosistémicos indispensables para el bienestar humano, mediante el logro efectivo de los objetivos de conservación que se establecen en este sistema y su contribución al logro de los objetivos nacionales contemplados en el SINAP.

Objetivos específicos de conservación

Asegurar la conservación y calidad del recurso hídrico, a través de la restauración y conservación de la red hídrica del municipio, garantizando la oferta de bienes y servicios ecosistémicos asociados al mismo.

Garantizar la conservación in situ de los relictos de bosque altoandino como ecosistema estratégico del municipio de Sabaneta, para la permanencia y el fortalecimiento del paisaje, la protección de los suelos y la conectividad ecosistémica.

Desarrollar acciones de Conservación de Hábitat de especies amenazadas y endémicas a fin de recuperar y mantener la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales de las especies de flora y fauna presentes en los ecosistemas del municipio.

Promover la educación ambiental y la investigación como parte de las estrategias de participación para la conservación del SILAP de Sabaneta.

Definición de las áreas protegidas y las estrategias complementarias de conservación

La definición de las unidades espaciales que constituirán el SILAP del municipio de Sabaneta fueron previamente identificadas en la fase de diagnóstico, a través de métricas tales como: Área de clase o cobertura (CA), Porcentaje de área de clase en el paisaje (PLAND), Número de parches (NP), Índice de forma (SHAPE), Áreadecentro(CoreArea), Índices de conectividad, cohesión y proximidad. A su vez, en busca de la articulación y coherencia entre el SILAP y lo señalado por la actualización del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) en lo que se refiere a la red de conectividad ecológica consolidada y los diferentes elementos que la constituyen (enlaces, nodos y fragmentos).

Asimismo, el municipio de Sabaneta a través de la Secretaría de Medio Ambiente, en el ejercicio de sus competencias, realizó la compra del predio Bellavista y gran parte de la zona boscosa del predio Canalón, constituyendo entre ambos cerca de 365 hectáreas, comprometiendo esfuerzos significativos en la conservación de los recursos naturales que ofertan bienes y servicios ecosistémicos para la población.

El SILAP se encuentra ubicado en zonas con coberturas vegetales predominantemente de tipo vegetación secundaria baja y alta, distribuidas a lo largo de 119 predios urbanos y rurales. Es de notar que, la definición de las unidades espaciales del SILAP considera los criterios base planteados por el Sistema Regional de Áreas Protegidas–Parque Central de Antioquia, el cual señala la importancia de identificar *qué se debe, quiere y puede conservar*. Por ello se entienden los escenarios ideales, posibles y coherentes frente al ejercicio de conservación.

La siguiente Ilustración esquematiza la relación entre los objetivos de conservación a la luz de lo señalado anteriormente, en relación a la delimitación y las consecuencias subsiguientes a ello, permitiendo una futura gestión y puesta en marcha del SILAP a través de un Plande Acción.



Ilustración 73 Esquema para la estructuración del SILAP de Sabaneta.

Fuente: Adaptado de Convenios 1409-47 y 039-2014 (CORANTIOQUIA, 2014).

Con base en los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, el diseño del sistema de áreas protegidas (SILAP) del municipio de Sabaneta, consideró albergar la mayor proporción de coberturas vegetales de tipo bosque natural fragmentado y vegetación secundaria alta y baja, así como privilegiar los nacimientos y cauces de quebrada, lo anterior, en concordancia con los objetivos de conservación de filtro grueso: bosques de niebla y recurso hídrico y con ellos, asegurar la pervivencia de los objetivos de conservación de filtro fino señalados en las secciones anteriores.

Asimismo, el SILAP busca suscitar la conectividad entre las siguientes áreas protegidas regionales y las estrategias de conservación complementarias señaladas a continuación:

- a) Los bosques altoandinos que hacen parte del corredor de felinos del Valle de Aburrá
- b) Divisoria Valle de Aburrá – Río Cauca
- c) La Reserva Forestal Protectora Alto de San Miguel
- d) Sistema Local de Áreas Protegidas del Envigado SILAPE
- e) Reserva Nare
- f) Corredor Valle de San Sebastián
- g) Área de reserva y amortiguación Miraflores
- h) Área de Reserva La Romera

Las áreas núcleo seleccionadas corresponden al 28% del territorio de Sabaneta, es decir, a 464,803 ha del total de la superficie municipal. Dichos núcleos ocupan una mayor extensión en el suelo rural con 451,47 ha (97,1%), principalmente hacia las partes altas de los escarpes suroriental y suroccidental del municipio, con presencia en todas las veredas: La Doctora, María Auxiliadora, Cañaveralejo, San José, Pan de Azúcar. En suelo de expansión urbana se identifican un total de 8,89ha (1,9% del SILAP). En lo que respecta al suelo urbano, el área total es de 4,44 ha (1%), ubicadas en los barrios Ancón Sur, Betania, La Barquereña y Los Alcázares. Es de notar que, los núcleos de conservación se ubican en 119 predios urbanos y rurales. (Tabla 36, Ilustración 74 y 75).

La relación de cada uno de los barrios y veredas con respecto a los diferentes núcleos de conservación del SILAP se observa en la Tabla 36.

Tabla 36 Clasificación del suelo según el PBOT en los Núcleos de Conservación del SILAP

Clasificación del Suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Expansión Urbana	8,89	1,9%
Rural	451,47	97,1%
Urbano	4,44	1,0%
Total	464,80	100,0%

Fuente: Municipio de Sabaneta (2018)

Clasificación del Suelo según el PBOT en los Núcleos del SILAP

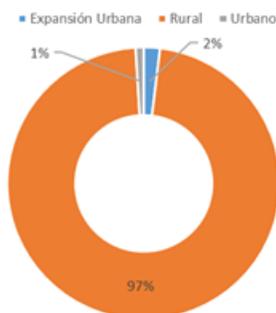


Ilustración 74 Esquema para la estructuración del SILAP de Sabaneta.

Fuente: Municipio de Sabaneta (2018)

Producto del análisis diferencial generado en el diagnóstico para el paisaje urbano y el paisaje rural, se logró identificar para ambos, núcleos de conservación que se articulan a través de los enlaces de la red de conectividad consolidada del PBOT, facilitando el flujo de energía. Los núcleos de conservación del SILAP, corresponden en su totalidad a nodos y enlaces de dicha red y, algunas áreas clasificadas por el PBOT como suelos de protección. Lo anterior, facilitando mayores alternativas para la gestión de acciones concretas para su conservación. La Ilustración 75 espacializa los núcleos de conservación que constituirán el SILAP.

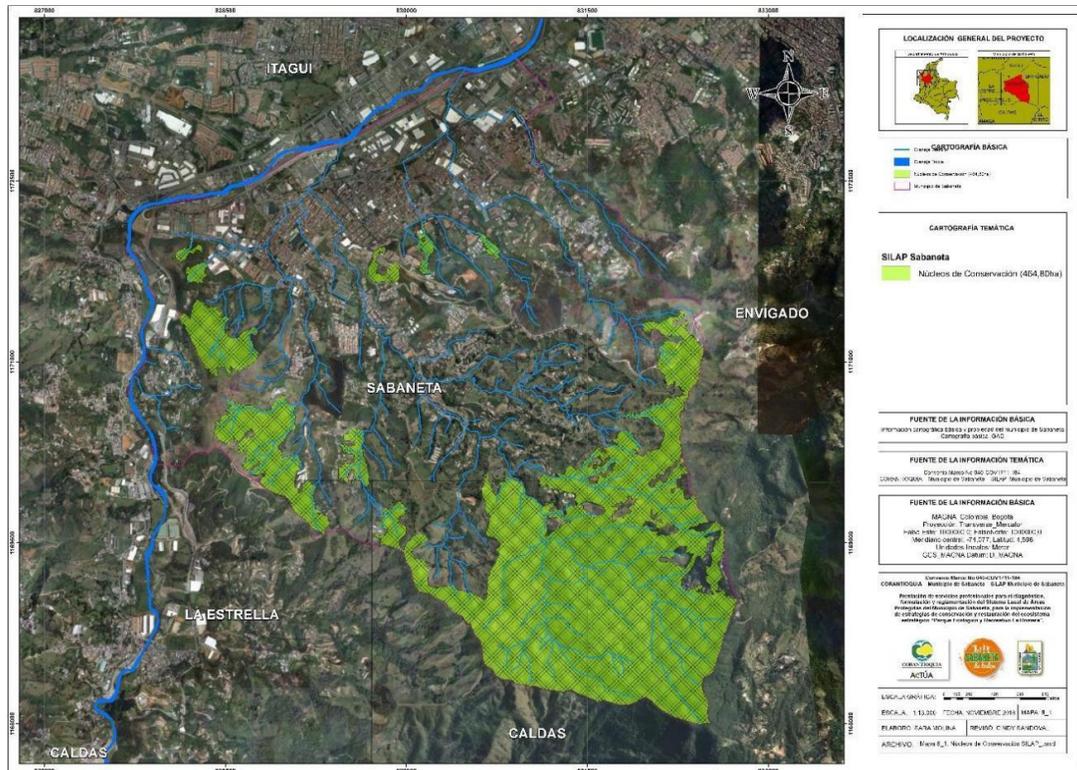


Ilustración 75 Propuesta del sistema local de áreas protegidas para el municipio de Sabaneta

Fuente: Municipio de Sabaneta – Secretaría de Medio Ambiente (2018)

En la fase diagnóstica, se identificaron cuatro zonas estratégicas donde las herramientas de gestión del suelo y ambientales podrían potenciar el SILAP Sabaneta, las mismas que se señalan a continuación:

- **Zona 1. Borde urbano rural:** si bien el crecimiento urbano en el municipio ha sido acelerado, aún existen elementos naturales en borde que genera cierta permeabilidad en el paisaje, se identifican 5 elementos principalmente en la vereda La Lomitas.
- **Zona 2. Sector de Cañaveralejo, San José y Pan de Azúcar.** Su cercanía al municipio de La Estrella permite potenciar esta zona para generar conectividad externa, la existencia de figuras de conservación locales, generarían mayor posibilidad de que las especies encuentren sus recursos, puedan movilizarse, así como garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales.
- **Zona 3. Sector de la vereda María Auxiliadora.** Su cercanía con el municipio de Envigado potencializa estos elementos, que mediante procesos de restauración incrementa las áreas boscosas, y permitan la conectividad con otros municipios.

- Zona4. La Romera, parte alta de cuenca La Doctora:** En esta zona los esfuerzos del municipio se han concentrado en las últimas administraciones y es evidente el grado de conservación y conectividad que existe en este sector. Será necesario revisar con los “vecinos” cuáles son las acciones a emprender, mediante fotografías aéreas es posible observar el crecimiento en parcelaciones desde Envigado y Caldas hacia el sector de la Romera. (Tabla37, Ilustración 76).

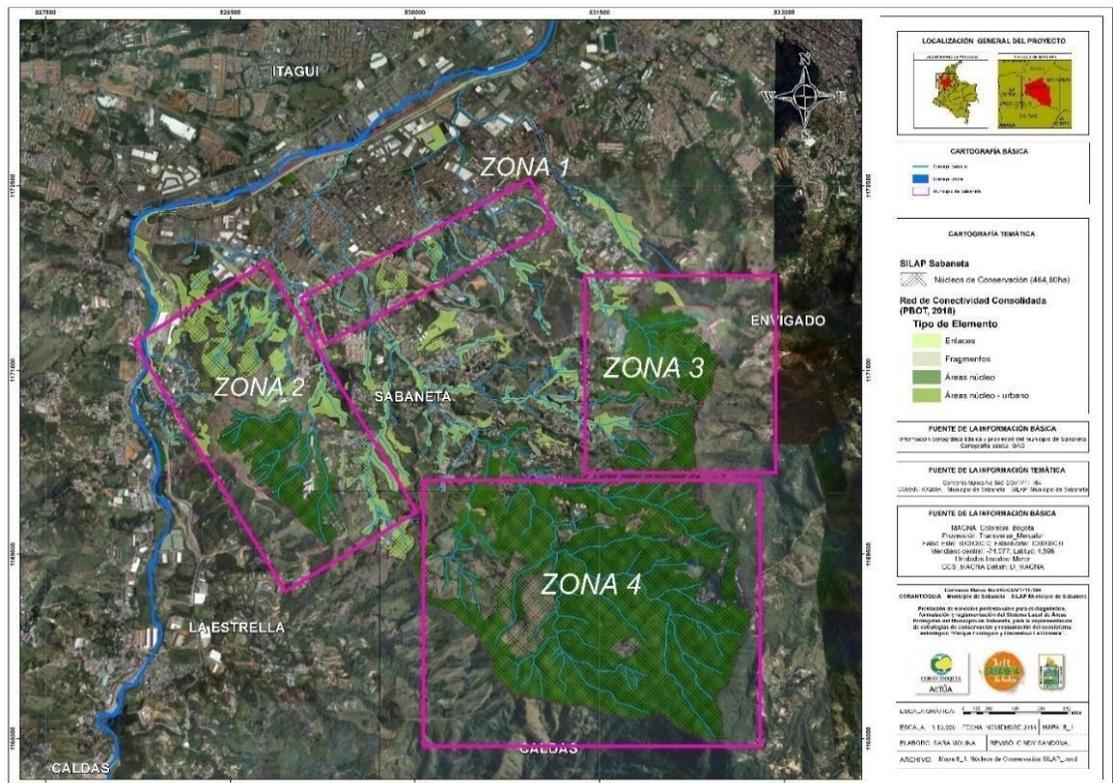


Ilustración 76 Área de estrategias para la conectividad en el municipio de Sabaneta.

Fuente: Municipio de Sabaneta – Secretaría de Medio Ambiente (2018)

El ejercicio multiescalar constituye una de las bases fundamentales para la articulación y gestión de acciones que propendan por la conservación de las unidades espaciales proyectadas como SILAP, máxime, cuando éstas desde lo local se relacionan con las escalas metropolitana y regional.

Entérminos de conectividad, el diagnóstico señala la falta de conectividad en el área urbana y periurbana, particularmente en lo que respecta al eje del río Aburrá, por lo que los esfuerzos para restituir dicha conectividad deben estar enmarcados en la red de conectividad y el suelo de protección definidos en la actualización del PBOT, los macrocorredores del AMVA y las demás estrategias; buscando fortalecer la articulación multiescalar y a su vez, la conservación de la biodiversidad en las

distintas escalas territoriales.

Asimismo, la consolidación y funcionalidad de la conectividad a través de los diferentes núcleos del SILAP, requiere acciones de restauración de acuerdo al tipo de coberturas identificadas, favoreciendo la contención de la acelerada expansión urbana. Por su parte, en la zona rural se identifican los núcleos de mayor extensión, donde las coberturas que ofertan bienes y servicios ecosistémicos se encuentran más consolidadas, permitiendo albergar mayor concentración nacimientos de agua y a su vez, de especies de fauna y flora.

Se identifica que, dentro de las acciones que contribuyen de forma directa en la consolidación y fortalecimiento del SILAP, la Secretaría de Medio Ambiente del municipio participó a través de la Asociación de Organizaciones de Aguas Claras – AMORAC, en el Convenio de Asociación 407 de 2018 suscrito con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, cuyo objeto fue *“Aunar esfuerzos técnicos, económicos y financieros para desarrollar acciones de reforestación protectora y mantenimiento en áreas de influencia directa e indirecta de las microcuencas priorizadas en el Plan Quebradas y demás afluentes del Río Aburrá y el Parque Central de Antioquia y fortalecimiento del Plan Siembra y Plan Quebradas en el Valle de Aburrá”*, a través de dicho Convenio, se realizó la priorización de 200 hectáreas para la protección, en la cuales se llevó a cabo el establecimiento de más de 60.000 Individuos forestales.

El tratamiento para estos núcleos deberá articularse a través de la gestión interinstitucional e intermunicipal, asegurando el tránsito de la fauna, la permanencia de las zonas boscosas que ofertan servicios ecosistémicos a escalas metropolitanas y regionales. Estas zonas limitan directamente con la Reserva Forestal Miraflores en el municipio de La Estrella y se conectan con el SILAP-E del municipio de Envigado. (Ilustración 77).

En total, se identifican 119 predios públicos y privados, dentro de los cuales, aquellos cuyo propietario es el Municipio de Sabaneta, superan el 70% del total de la extensión de los núcleos del SILAP. La Ilustración 76, espacializa los predios mencionados.

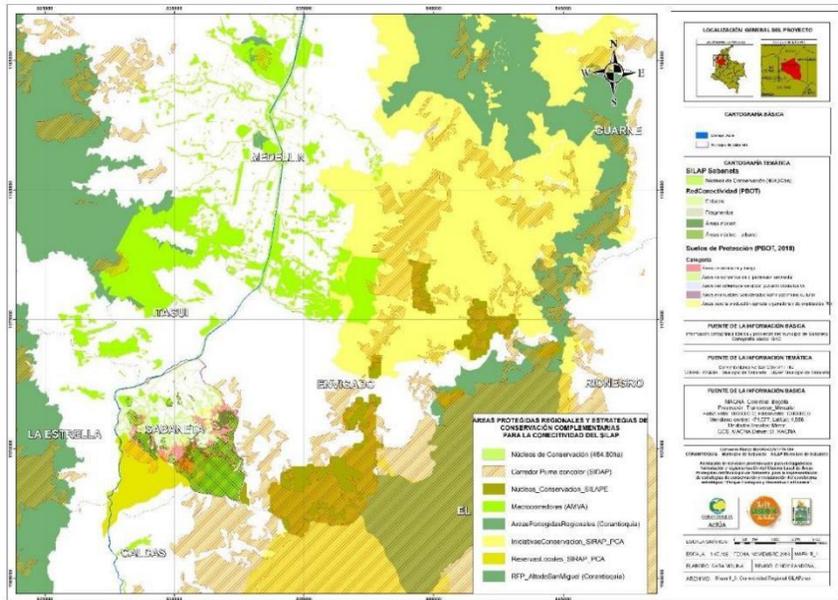


Ilustración 77 Contexto de participación en la conectividad regional del SILAP Sabaneta

Fuente: Municipio de Sabaneta – Secretaría de Medio Ambiente (2018)

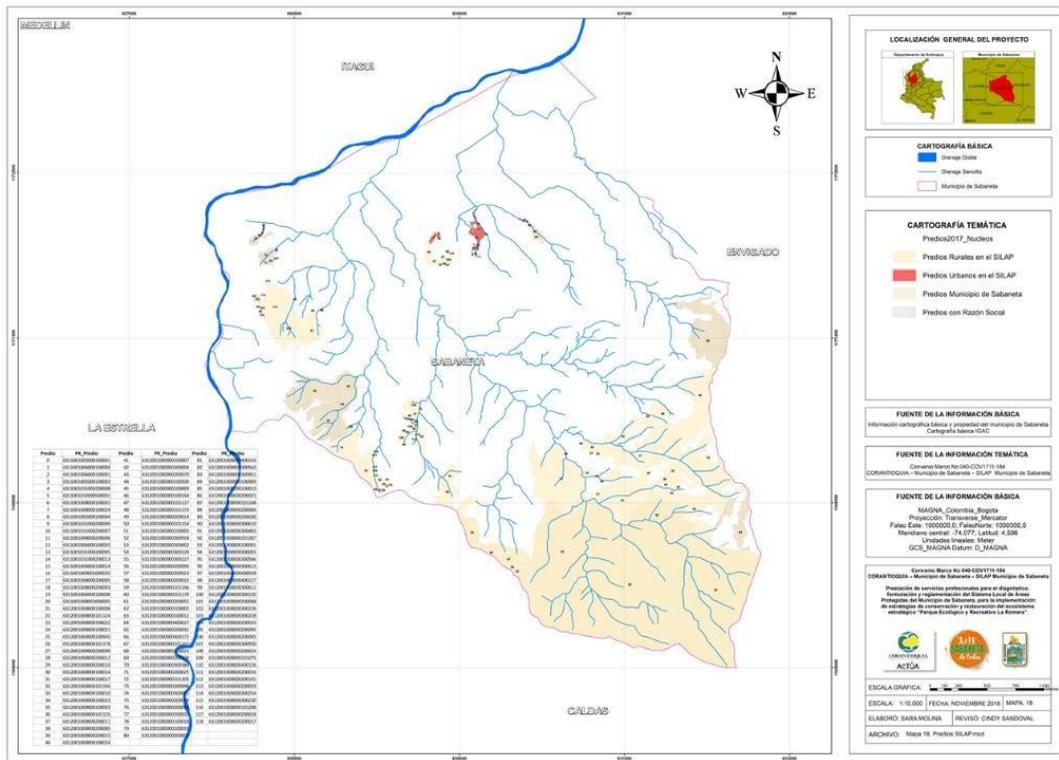


Ilustración 78 Predios en los núcleos del SILAP Sabaneta

Fuente: Municipio de Sabaneta – Secretaría de Medio Ambiente (2018)

Tabla 37 Localización de los núcleos de conservación que constituyen el SILAP

Núcleos de Conservación	Zonas	CLASIFICACIÓN DEL SUELO																				Área Total general (ha)	Porcentaje				
		Expansión Urbana							Área Total Suelo Expansión Urbana (ha)	Rural					Área Total Suelo Rural (ha)	Urbano								Área Total Suelo Urbano (ha)			
		Barrios				Veredas				Veredas						Barrios											
		Ancón Sur	Betania	La Barqueraña	Los Alcázares	La Doctora	Las Lomitas	Pan de Azúcar		San José	Cañaverelejo	La Doctora	María Auxiliadora	Pan de Azúcar		San José	Ancón Sur	Betania	La Barqueraña	La Doctora	Las Lomitas				Los Alcázares	Pan de Azúcar	Vegas de La Doctora
1	Zona 4: La Romera, parte alta de cuenca La Doctora.									365,93			3,67	369,61										369,61	79,52%		
2	Zona 3: Sector de la vereda María Auxiliadora									0,03	16,50			16,54										16,54	3,56%		
3	Zona 2: Sector Cañaverelejo, San José y Pan de Azúcar								6,89			30,55	1,51	38,96										38,96	8,38%		
4					1,33		0,24	1,57		0,02			4,95	4,97										6,54	1,41%		
5							0,01	0,01				21,41		21,41						0,07	0,07		21,49	4,62%			
6			0,09				2,03	2,13							0,06						0,06		2,19	0,47%			
7		0,07				1,19	1,26							0,23					0,00	0,23		1,50	0,32%				
8	Zona 1: Borde urbano-rural		0,05			2,04	0,16		2,25						0,78	0,13	0,32			0,00	1,22	3,48	0,75%				
9				0,00		0,64		0,64							0,01	2,19	0,08				2,29	2,93	0,63%				
10					0,01	1,00		1,01										0,10	0,47		0,57	1,59	0,34%				
Área (ha)		0,17	0,05	0,00	0,01	3,37	1,81	3,24	0,24	8,89	6,89	365,98	16,50	51,96	10,13	451,47	0,29	0,79	2,19	0,13	0,50	0,47	0,07	0,00	4,44	464,80	100,00%

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Sabaneta (2018)

Categorías propuestas para las áreas de protección del SILAP

En lo que respecta a las categorías propuestas para las áreas de protección del SILAP en relación con posibles figuras para declaratorias reglamentadas por el SINAP, en el marco del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, y lo dispuesto por el SIMAP si fuere el caso; a continuación, se presenta la tabla 38 que registra posibles categorías para sus núcleos de conservación; no obstante, esto no se constituye como parte de un proceso para la declaratoria en la presente definición del SILAP, sino que se presenta como un insumo para futuras declaratorias, en caso que la autoridad ambiental competente o el municipio así lo considere pertinente.

Tabla 38 Propuesta de categorías para futuras declaratorias de los núcleos de conservación del SILAP como áreas protegidas que se integren al SINAP y SIMAP

Núcleo de Conservación	Categorías Propuestas	Descripción
Núcleos ubicados en la zona suroriental y suroccidental	Reserva Forestal Protectora - RFP	Espacio geográfico que conserva su carácter e influencia natural, no está habitado de forma permanente o significativa. Se protege, maneja y restaura en el largo plazo su condición natural, la integridad de sus bosques y su capacidad para mantener procesos ecológicos y servicios ecosistémicos, principalmente de los asociados al recurso hídrico.
Laderas limítrofes con los municipios de La Estrella y Envigado, articulándose con el corredor de felinos del SIDAP.	Corredores de conectividad	Los corredores de conectividad no se registran dentro de las categorías de área protegida, no obstante, sí dentro de las estrategias de conservación complementarias, propendiendo por la conservación integral de los territorios, favoreciendo la conectividad entre diferentes unidades de interés.
Núcleos ubicados en suelo urbano y suelo de expansión	Área Protegida Urbana (APU)	Las áreas protegidas urbanas también se registran como estrategias de conservación complementarias y retoman la definición señalada en el Dec. 1076/15, la cual la señala como: Área definida geográficamente que ha sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

Fuente: Municipio de Sabaneta – Secretaría de Medio Ambiente (2018)

Es importante recordar que, el SILAP es una estrategia de conservación complementaria autónoma de cada municipio, como una apuesta estratégica cuyos intereses están dados en función de la conservación de los recursos naturales locales, facilitando el camino para posibles declaratorias de cada uno de sus núcleos de conservación, de acuerdo a la norma vigente, convirtiendo cada unidad espacial declarada en un determinante ambiental, por lo que los diferentes estudios técnicos que lo soportan, deben nutrirse con cada proceso de declaratoria, sin importar a qué categoría del SINAP se acuda.

Zonificación de las áreas del SILAP

El proceso para la zonificación de núcleos del SILAP, busca garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación señalados en secciones anteriores de este documento, para ello, es preciso diferenciar las áreas óptimas para la preservación, la restauración y el uso sostenible, entendidas según lo señalado en la norma vigente, así:

Zona de preservación. Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Un área protegida puede contener una o varias zonas de preservación, las cuales se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación. Esta zona debe catalogarse como de restauración.

Zona de restauración. Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total al estado anterior de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida. Un área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme a los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo a la zona que corresponda la nueva situación. Será el administrador del área protegida quien definirá y pondrá en marcha las acciones necesarias para el mantenimiento de la zona restaurada.

Zona de uso sostenible: Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida. (Decreto Único Sector Ambiente – 1076 de 2015).

No obstante, el detalle de la zonificación en cada uno de los núcleos deberá realizarse de acuerdo a la escala señalada por la autoridad ambiental competente, en consenso con la administración municipal, una vez definidas las declaratorias para cada uno de los núcleos de conservación, señalando el régimen de usos respectivo según el tipo de zona. En este momento, esta propuesta de zonificación busca señalar como máxima prioridad, la conservación de las coberturas vegetales, facilitando la oferta de bienes y servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad misma.

La metodología para determinar lo señalado anteriormente, tuvo en cuenta la identificación dentro de los elementos naturales: las coberturas vegetales, particularmente aquellas que se refieren a bosques naturales fragmentados y bosques riparios y, la densidad de nacimientos y cauces de quebradas, ambos enfocados a dar respuesta directa a los objetos de filtro grueso identificados en el SILAP. Igualmente, dentro de los elementos naturales la distancia a áreas protegidas y otras estrategias de conservación complementarias de carácter local y regional, la proximidad entre núcleos y las amenazas por movimiento en masa y avenidas torrenciales.

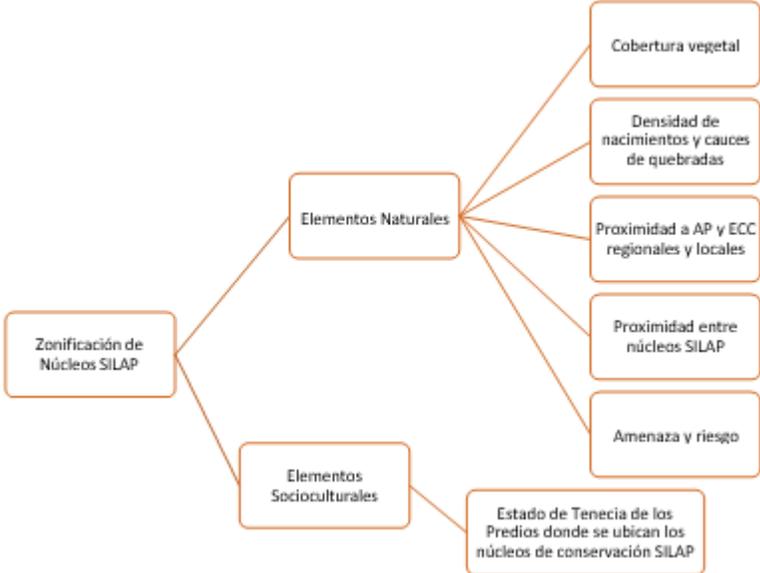


Ilustración 79 Esquema general del proceso metodológico para la zonificación de núcleos del SILAP

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente (2018)

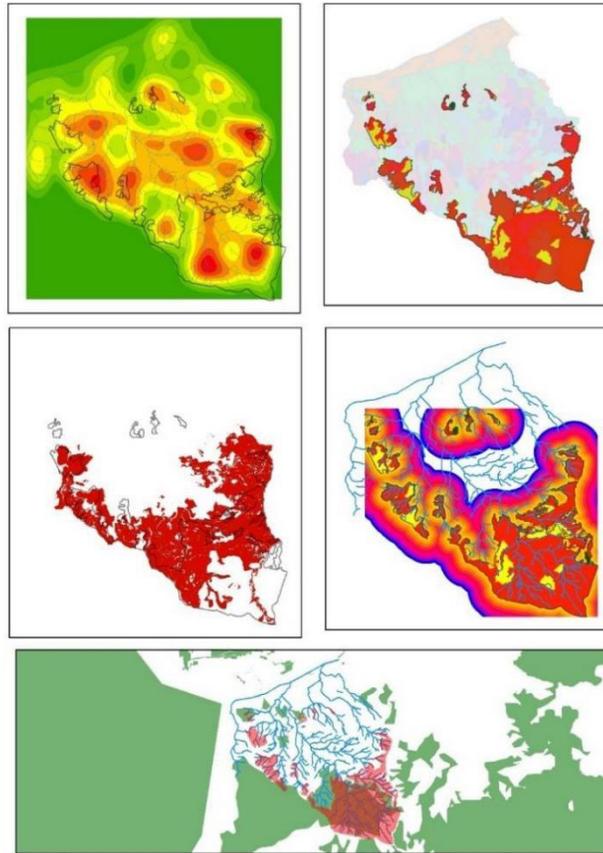


Ilustración 80 Espacialización de las variables

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente (2018)

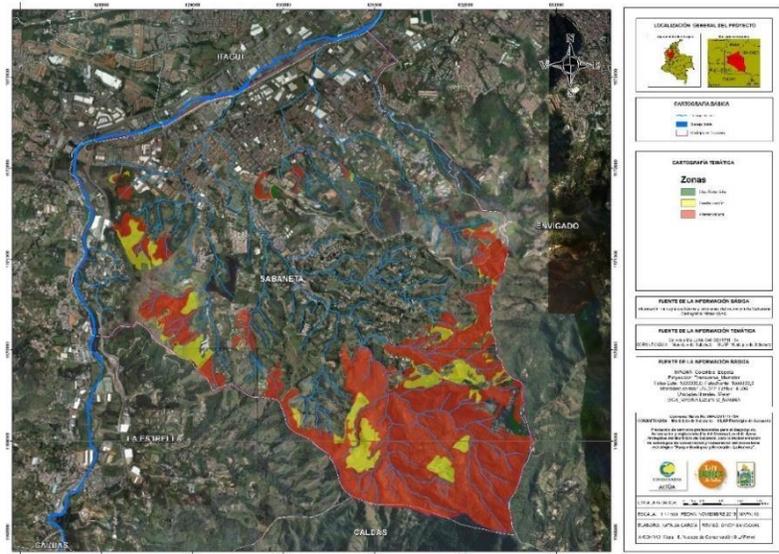


Ilustración 81 Zonificación del SILAP

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente (2018)

La siguiente Ilustración corresponde al mapa de predios sobre los cuales se localiza el SILAP del municipio de Sabaneta, en el cual se identificaron un total de 119 predios con su respectivo código Pk_predio, el cual se relaciona en la siguiente tabla, así como las áreas totales de cada predio en metros cuadrados, el área que ocupa cada núcleo de conservación del SILAP en ellos y el portaje de representación del mismo.

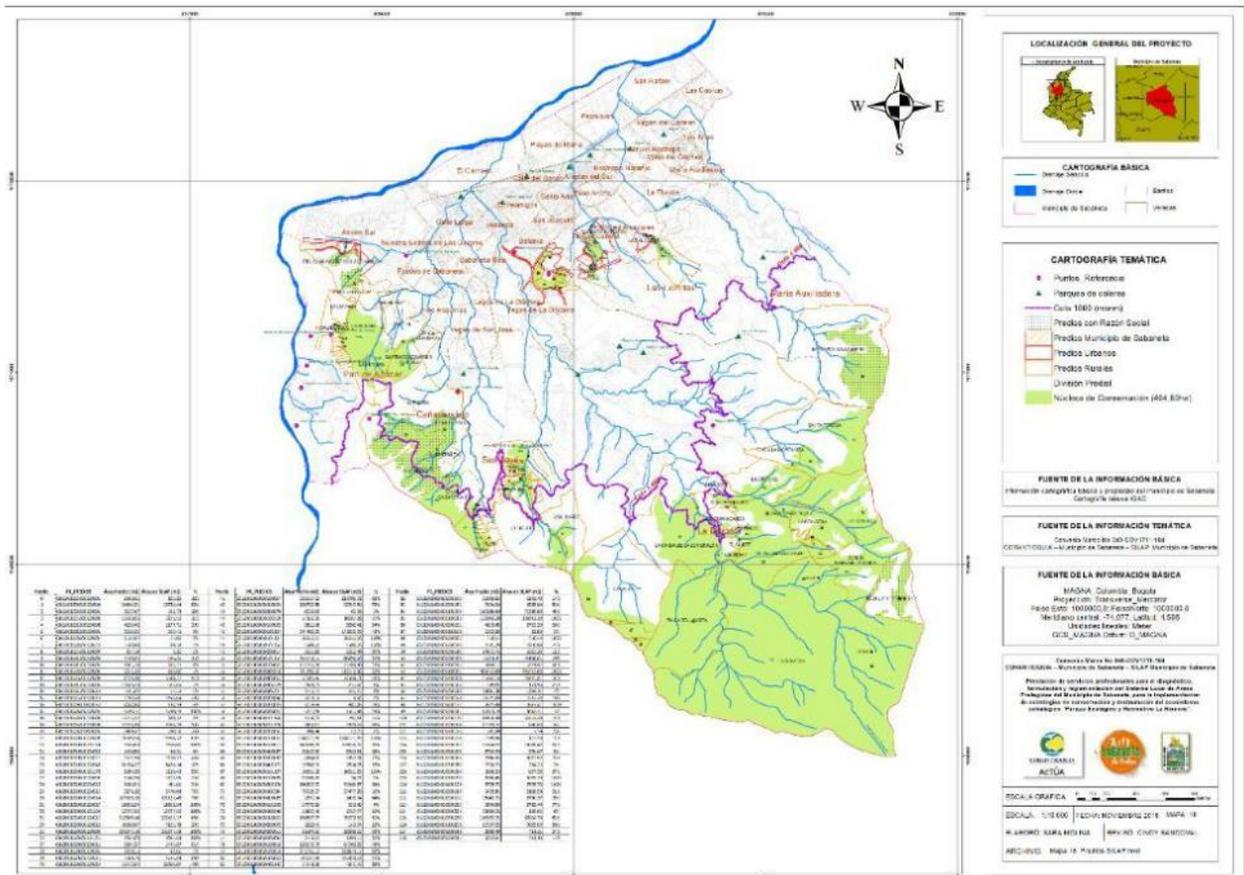


Ilustración 82 Mapa predial SILAP

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, Municipio de Sabaneta 2018

Tabla 39 Listado de predios, áreas totales de predios y áreas de predios en el SILAP

Predio	PK_PREDIOS	Área Predio (m2)	Área en SILAP (m2)	%
0	6311001005000100001	2068,01	253,25	12%
1	6311001006000100004	24644,21	12728,44	52%
2	6311001006000100001	3107,67	361,73	12%
3	6311001005000100003	11668,66	1271,59	11%
4	6311001031000200008	4230,42	1277,71	30%
5	6311001032000500001	3315,95	303,41	9%
6	6311001008000100001	3514,07	74,80	2%
7	6311001008000100024	7560,93	89,78	1%
8	6311001005000100004	254,50	3,20	1%
9	6311001031000200009	4410,94	646,20	15%
10	6311001031000200007	4065,78	341,27	8%
11	6311001008000200006	3371,20	183,86	5%
12	6311001006000100003	6203,13	5638,27	91%
13	6311001031000200005	11403,23	611,65	5%
14	6311001031000200013	7185,02	54,52	1%
15	6311001006000100014	5280,38	1493,69	28%
16	6311001009001000032	4444,84	134,13	3%
17	6311001008000200005	4790,77	4790,48	100%
18	6311001008000200003	13757,37	369,32	3%
19	6311001006000100008	22206,19	2976,28	13%
20	6311001008001000005	2969,32	780,56	26%
21	6312001000000100008	26389,34	15958,72	60%
22	6312001000000101124	7510,60	7510,60	100%
23	6312001000000100022	1496,54	86,21	6%
24	6312001000000100021	2571,58	1110,17	43%
25	6312001000000100945	50924,27	8478,34	17%
26	6312001000000101178	2054,36	1138,43	55%
27	6312001000000200009	3340,74	1102,96	33%
28	6312001000000200012	3000,93	983,01	33%
29	6312001000000200010	3278,12	2470,64	75%
30	6312001000000100014	127896,16	100122,48	78%
31	6312001000000100017	18601,94	18601,94	100%
32	6312001000000101194	13757,56	13757,56	100%
33	6312001000000100010	232585,88	200891,37	86%
34	6312001000000100023	36660,67	7293,78	20%
35	6312001000000100003	391347,58	391347,58	100%
36	6312001000000101125	4034,63	4034,63	100%
37	6312001000000200011	2854,27	1443,87	51%

Predio	PK_PREDIOS	Área Predio (m2)	Área en SILAP (m2)	%
38	6312001000000200085	1208,55	82,60	7%
39	6312001000000200015	5688,73	4737,63	83%
40	6312001000000100024	51753,64	25016,87	48%
41	6312001000000100007	355037,05	219705,72	62%
42	6312001000000300004	126720,58	92949,50	73%
43	6312001000000200070	8036,63	60,08	1%
44	6312001000000100500	14316,35	10687,28	75%
45	6312001000000100009	9811,08	5262,41	54%
46	6312001000000100164	344460,95	143635,99	42%
47	6312001000000101127	26950,07	26950,06	100%
48	6312001000000101153	5508,76	5508,76	100%
49	6312001000000200014	3631,28	3612,40	99%
50	6312001000000101154	391146,15	86696,00	22%
51	6312001000000100005	114710,29	27784,40	24%
52	6312001000000300918	347296,66	112142,36	32%
53	6312001000000300002	52505,95	33563,71	64%
54	6312001000000300229	2939,23	257,42	9%
55	6312001000000300227	3770,41	220,27	6%
56	6312001000000200096	7644,58	8,34	0%
57	6312001000000200023	3073,39	880,45	29%
58	6312001000000200022	5221,09	1511,98	29%
59	6312001000000101166	1056,26	790,61	75%
60	6312001000000101170	7452,17	7379,53	99%
61	6312001000000200055	896,39	42,25	5%
62	6312001000000100002	1248121,95	1248121,95	100%
63	6312001000000100012	141666,05	105635,92	75%
64	6312001000000400027	32619,69	5983,51	18%
65	6312001000000200031	4384,00	3357,31	77%
66	6312001000000400172	19362,31	2824,05	15%
67	6312001000000101167	10651,33	10631,23	100%
68	6312001000000100025	21906,21	74,77	0%
69	6312001000000200100	186310,90	33606,27	18%
70	6312001000000300384	75915,07	27477,29	36%
71	6312001000000200025	2251,94	1436,94	64%
72	6312001000000101305	17970,66	633,49	4%
73	6312001000000300948	11859,41	1917,97	16%
74	6312001000000300001	158597,97	79972,63	50%
75	6312001000000200099	1222,46	143,94	12%
76	6312001000000200013	31504,50	29268,05	93%
77	6312001000000200032	3746,14	1204,15	32%

Predio	PK_PREDIOS	Área Predio (m2)	Área en SILAP (m2)	%
78	6312001000000100018	135576,73	64903,23	48%
79	6312001000000100016	271765,12	228874,17	84%
80	6312001000000500001	531061,83	165413,03	31%
81	6312001000000400143	17548,68	4840,75	28%
82	6312001000000300563	30098,85	5242,40	17%
83	6312001000000300951	7196,60	4255,84	59%
84	6312001000000100909	160188,80	71385,80	45%
85	6312001000000100013	130042,20	130042,20	100%
86	6312001000000200021	4191,45	2763,30	66%
87	6312001000000101168	1303,28	32,83	3%
88	6312001000000200066	418,54	418,54	100%
89	6312001000000200030	2585,29	1910,98	74%
90	6312001000000300610	14673,41	1623,22	11%
91	6312001000000300483	70221,14	49198,01	70%
92	6312001000000101287	5941,17	5421,97	91%
93	6312001000000100001	493493,80	493493,80	100%
94	6312001000000300003	45364,58	23345,81	51%
95	6312001000000300566	599,91	151,96	25%
96	6312001000000300613	33085,18	1399,17	4%
97	6312001000000400028	28725,89	5542,34	19%
98	6312001000000400127	2675,30	2667,41	100%
99	6312001000000300611	67871,70	3632,41	5%
100	6312001000000300130	88108,10	62474,43	71%
101	6312001000000200008	11281,37	860,83	8%
102	6312001000000300226	735,89	7,59	1%
103	6312001000000300228	1599,36	177,50	11%
104	6312001000000200033	31604,97	16028,47	51%
105	6312001000000200095	5764,70	270,67	5%
106	6312001000000200065	7986,95	6022,97	75%
107	6312001000000300950	7738,73	254,23	3%
108	6312001000000200024	3242,69	867,36	27%
109	6312001000000101075	5096,45	5095,79	100%
110	6312001000000400126	2705,72	2705,72	100%
111	6312001000000200016	3455,84	2108,98	61%
112	6312001000000200101	25042,73	8750,37	35%
113	6312001000000200029	3596,56	2782,44	77%
114	6312001000000300234	32000,31	139,05	0%
115	6312001000000300230	106353,33	87004,70	82%
116	6312001000000101298	17337,55	9655,09	56%
117	6312001000000200018	2020,40	481,31	24%
118	6312001000000200017	3222,84	491,10	15%

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, Municipio de Sabaneta 2018

En resumen, los núcleos del SILAP efectivamente se extienden a lo largo de las 464,80 hectáreas de las que ya hemos venido hablando, porque la variable principal a través de la cual se identifican los núcleos de conservación, son las coberturas vegetales y los asuntos ambientales, no los predios, dado que es un tema de conservación y protección.

Tabla 40 Listado de predios, áreas totales de predios y áreas de predios en el SILAP.

Suelo	Predio	Pk_Predio	Área (m2)	Área Total (m2)/Suelo	Área Total (ha)/Suelo
Rural	Berlín	6312001000000100001	493493,88	2380814,13	238,08
Rural	La Romera	6312001000000100002	1248121,82		
Rural	Finca Bellavista	6312001000000100003	391347,56		
Rural	Finca Berlín AP	6312001000000100013	130042,20		
Rural	Canalón 4	6312001000000101124	7510,59		
Rural	Canalón 2	6312001000000101125	4034,63		
Rural	Canalón 3	6312001000000101127	26950,05		
Rural	Canalón 1	6312001000000101153	5508,75		
Rural	Canalón 5 (Aquí está sumado el predio que está en proceso de compra, el de los 3.400m2)	6312001000000101154	71886,67		
Rural	CR 45 N 80S-155 - Pan de Azúcar	6312001000000300948	1917,97		
Urbano	CL 63A S	6311001005000100004	3,2003991	11957,20579	1,20
Urbano	CL 65 N AP DE LA CULTURA	6311001006000100004	11954,005		
SILAP SABANETA				2392771,336	464,8

Definición y caracterización de los Objetos de Conservación para el SILAP

Dentro del área propuesta de Valores Objeto de Conservación para el SILAP de Sabaneta, donde se identificaron, con elementos técnicos, VOC de Filtro Grueso y Filtro Fino. En la tabla 41 se enlistan y detallan, en términos de la justificación de su selección.

Tabla 41 Valores Objeto de conservación propuestos para el SILAP Sabaneta

VOC	FILTRO	CRITERIO
Bosques Altoandinos 	Grueso	<ul style="list-style-type: none"> - Estado relictual - Baja representatividad ecosistémicas en las estrategias de conservación local. - Alta fragilidad - Alta amenaza por pérdida de biodiversidad.

<p>Red Hídrica</p> 	Grueso	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia y fragilidad del recurso. - Presiones frente a los usos del suelo - Pérdida de la cobertura riparia - Conectores y/o corredores de biodiversidad - Eje estructurante del desarrollo socioeconómico
<p>Rana paisa (<i>Pr. aff. paisa</i>)</p> 	Fino	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de la salud de los ecosistemas - Grado de amenaza y endemismo - Pérdida del hábitat
<p>Comunidad de Felinos (<i>P. concolor</i> y <i>L. tigrinus</i>)</p> 	Fino	<ul style="list-style-type: none"> - Grandes requerimientos de hábitat - Estado de amenaza - Presiones por pérdida de hábitat y rea de dominio viciosa. - Especies sombrilla y/o emblemáticas
<p>Genero Cyathea (Helecho bobo o Sarro)</p> 	Fino	<ul style="list-style-type: none"> - Importante elemento en la biodiversidad de los trópicos - Altas capacidades reproductivas - Funciones ecológicas importantes en la dinámica de ecosistemas estratégicos y la recuperación de áreas degradadas
<p>Cacique Candela (<i>H. pyrohypogaster</i>)</p> 	Fino	<ul style="list-style-type: none"> - En Categoría de amenaza Nacional "Vulnerable" (VU) - Especie emblemática nivel local y regional - Especie sombrilla y/o emblemática

Fuente: Alcaldía de Sabaneta 2018.

Objetos de Conservación de Filtro Grueso

Bosques Altoandinos

Es un Valor Objeto de Conservación de Filtro Grueso. Este ecosistema es prestador de servicios ambientales; no solo para el municipio, sino también para la región; principalmente identificado por su oferta hídrica, biodiversidad y regulación climática. Sus servicios ecosistémicos de abastecimiento y regulación son fuente de bienestar para toda la población del Valle de Aburrá.

Los bosques Altoandinos, son para el SILAP de Sabaneta un Valor Objeto de Conservación de filtro grueso, según el análisis realizado para el SILAP de Sabaneta, en cuanto al componente de conectividad y la identificación de áreas estratégicas de enlaces potenciales, fragmentos potenciales y nodos potenciales y la ubicación de estos en los diferentes ecosistemas identificados en la jurisdicción del Municipio de Sabaneta.

Se determinó la importancia de las 4 zonas o áreas estratégicas, donde las

herramientas de gestión del suelo y ambientales podrán potenciar el SILAP Sabaneta:

- Zona 1. Borde urbanorural
- Zona 2. Sector de Cañaveralejo y SanJosé.
- Zona 3. Sector de la vereda MaríaAuxiliadora.
- Zona 4. La Romera, parte alta de cuenca LaDoctora.

RedHídricadelmunicipiodeSabaneta

Es un Valor Objeto de Conservación de Filtro Grueso. Son una serie de conectores de biodiversidad y/o corredores biológicos, incluye la red hidrográfica del municipio y los retiros del margen de los cuerpos de agua (léntico olótico).

Si bien el paisaje del Municipio de Sabaneta está modelado por su red hídrica, y es clara su importancia para conservar, se considera también, como conectores de biodiversidad y/o corredores biológicos, dentro de este Valor Objeto de Conservación defiltro Grueso, se incluye no solo la red, sino, los retiros del margen de los cuerpos de agua (léntico olótico).

LasFuentesdeaguaprincipalesyabastecedorasenelsueloruraldelmunicipiosonen total 14 las cuales se mencionan acontinuación:

- Quebrada CienPesos
- Quebrada LaHonda
- Quebrada LaEscuela
- Quebrada LaMargarita
- Quebrada LaSabanetica
- Quebrada LaDoctora
- Quebrada LaMacana
- Quebrada SanRemo
- Quebrada SanAlejo
- Quebrada ElCanalón
- Quebrada ElGusano
- Quebrada LaSelva
- Quebrada LaRomera

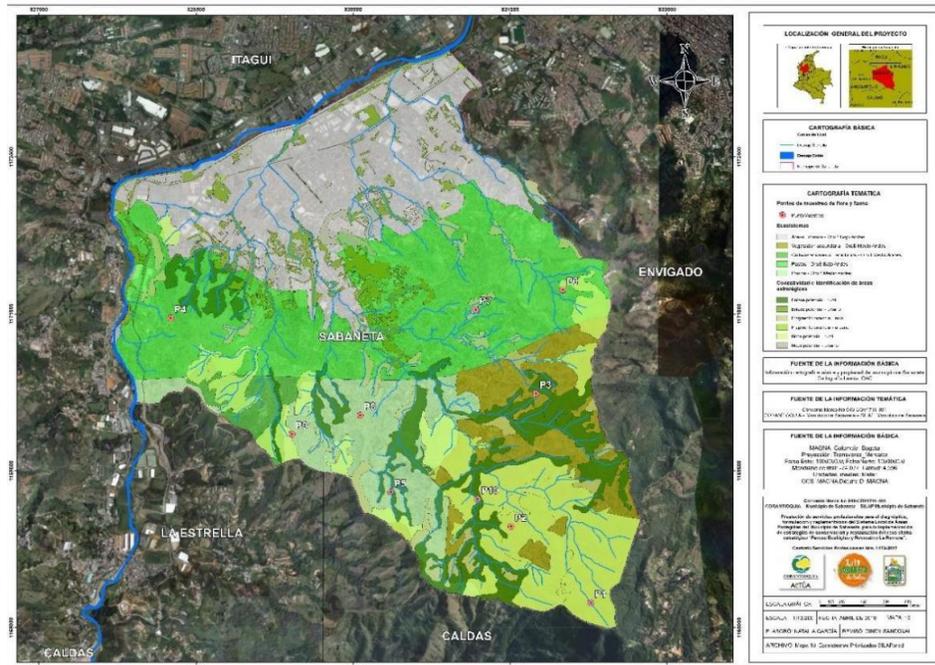


Ilustración 83 Ecosistemas priorizados del SILAP Sabaneta.

Fuente: Contrato 1479/17

Objetos de conservación de Filtro Fino

Género *Cyathea* (Helecho Bobo o Sarro)

Es un Valor Objeto de Conservación de Filtro Fino. Las especies que hacen parte de este género de plantas primitivas presentan una alta capacidad de recuperación natural y potencialmente una importante posibilidad de producción mediante su manejo, permitiendo adoptar medidas tendientes a la conservación, por medio de su propagación masiva y posterior reintroducción o repoblamiento con especies diezmadadas localmente.

En la caracterización florística, está representado por la especie *Cyathea cf. caracasana* en cuanto a su abundancia, ya que presentó una alta densidad de individuos; pero en general las especies que hacen parte de este género de plantas primitivas, que dada su estrategia de reproducción es exitosa hoy día, les confiere a los helechos arborescentes, una alta capacidad de recuperación natural y potencialmente, una importante posibilidad de producción mediante su manejo, permitiendo adoptar medidas tendientes a la conservación, por medio de su propagación masiva y posterior reintroducción o repoblamiento con especies diezmadadas localmente. Además, se cita, que sus altas capacidades reproductivas permiten cumplir funciones ecológicas importantes en la dinámica de ecosistemas estratégicos y la recuperación de áreas degradadas. No obstante, su grado de amenaza a nivel nacional, en la categoría de En Peligro Crítico (CR), en veda y reportada en los apéndices II de CITES, en el cual se incluyen todas las especies del género *Cyathea*, por lo cual se hace inminente plantear estrategias para su conservación, respecto a las comunidades que aún se sostienen en el municipio.

Comunidad de Felinos (*Puma concolor* y *Leopardus tigrinus*)

Es un Valor Objeto de Conservación de Filtro Fino. Se incluyen especies de felinos medianos y pequeños con algún grado de amenaza que están presentes en el municipio. La especie *Puma concolor* se encuentra en la categoría de bajo Vulnerable (VU) y las amenazas de pérdida de hábitat, ocasionadas por la pérdida del bosque, ha ocasionado una reducción considerable en la dispersión y distribución de esta especie, es el segundo felino más grande de América, es una especie de pelaje corto, ligeramente aspero, cuya coloración puede variar desde el pardo claro hasta el café grisáceo en su adultez. Por lo general es de hábitos solitarios, nocturno y crepuscular, tiene una variada gama de presas desde peces hasta venados. Es un importante controlador de poblaciones de las especies que hacen parte de su dieta y de otros carnívoros. A pesar de la importante transformación que ha sufrido las coberturas boscosas de la región se tienen registros de esta especie en LaRomera.

La especie *Leopardus tigrinus*, que hace parte del ensamble de felinos presentes en la zona, este felino es el más pequeño de los felinos de Colombia, su pelaje es de color pardo con manchas que varían en su tamaño, la especie presenta una variación melánica, siendo un poco más grandes que un gato doméstico. Los estudios han demostrado su presencia en ecosistemas fragmentados, lo cual evidencia una posible tolerancia a ecosistemas intervenidos. Se alimenta de pequeños mamíferos, aves y reptiles, Según la UICN se encuentra en la categoría (VU), esto a causa de la pérdida de su hábitat. La función que cumplen estos depredadores dentro de la cadena alimenticia, determina su importancia dentro del SILAP y el establecimiento de estrategias de conservación.

Rana paisa (Pristimantis aff. paisa)

Es un Valor Objeto de Conservación de Filtro Fino. Esta especie de rana, de la familia Craugastoridae, es endémica del departamento de Antioquia, conocida en dieciséis localidades sobre la cordillera Central distribuida en los Bosques subandinos hasta páramos de la región central de la Cordillera Central en el Departamento de Antioquia (Lynch & Ardila, 1999; Acosta, 2000; Páez et al.2002; Bernal & Lynch, 2008) entre los 1800-3100 metros sobre el nivel del mar, habitando zonas bosques de alta montaña y asociada quebradas, riachuelos y vegetación circundante a cuerpos, en la actualidad las poblaciones de esta especies están amenazada por la pérdida de su hábitat natural en algunas zonas.

Dentro del estudio realizado en el desarrollo de la etapa de Diagnóstico, se identificaron seis especies que son endémicas de Colombia (*Rhinella nicefori*, *Dendropsophus bogerti*, *Pristimantis boulengeri*, *Pristimantis brevifrons*, *Bolitoglossa ramosi* y *Bolitoglossa valleculea*) y dos mas que son endémicas propiamente del Departamento de Antioquia (*Hyloxalus excisus* y *Pristimantis paisa*), para un total de ocho especies en esta importante categoría de endemismo. Como una especie Valor de Conservación de filtro fino se determinó a la *Pristimantis paisa* que se encuentra distribuida en los Bosques subandinos hasta páramos de la región central de la Cordillera Central en el Departamento de Antioquia (Lynch&Ardila,1999; Acosta,2000; Páez et

al.2002;Bernal & Lynch, 2008) entre los 1800-3100 metros sobre el nivel del mar y esta especie esta Categorizada por la UICN red List como preocupación menor(LC).

Cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*)

Esta especie presenta hábitos gregarios, observándose grupos hasta de más de 20 individuos. Debido a este comportamiento usan grandes extensiones de bosque como rango de hogar para tener recursos suficientes para todo el grupo. A pesar de ser restringidos en su distribución tienen en los lugares donde se encuentran altas densidades y se encuentran distribuidos desde bosques primarios hasta rastrojos y arbustales. Sin embargo, poco se conoce sobre el efecto de la deforestación y la intervención humana en la viabilidad de sus poblaciones. De acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 1912 del 15 de septiembre de 2017, el libro rojo de aves de Colombia y la IUCN (2017) se reporta la especie amenazada para el área objeto de estudio.

El cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*) fue registrado en los tres sitios de muestreo en grupos de cuatro a siete individuos. Esta especie se encuentra en la categoría “Vulnerable”, esto es, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre, como consecuencia del impacto que ejercen sobre sus poblaciones actividades como la tala selectiva de maderas y la reducción y fragmentación del hábitat.

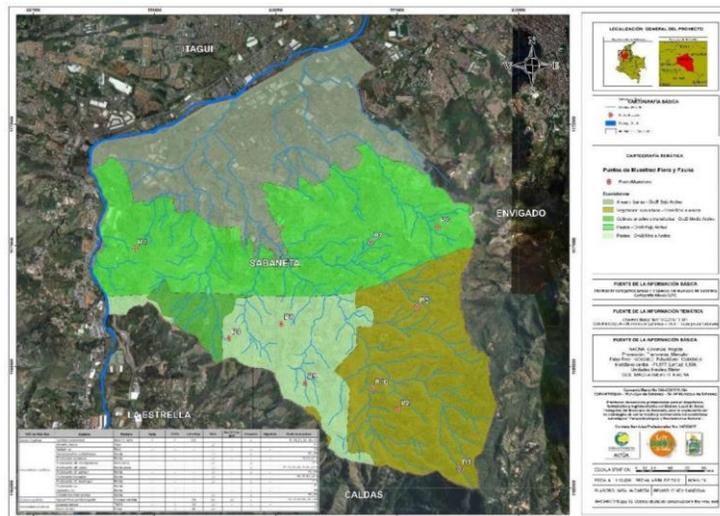


Ilustración 84 Valores objeto de conservación de filtro fino preliminares del SILAP Sabaneta.

Fuente: Contrato 1479/17

Situaciones y amenazas indirectas

Como parte de la metodología de TNC para la planificación de la conservación de áreas (PCA) (Granizo *et al.* 2006), después de haber los atributos ecológicos de las especies, se pasa a identificar los diversos factores que los están afectando de manera inmediata los Valores Objeto de conservación. Con este ejercicio se sudean concentraron las acciones de conservación en donde sean más necesarias. Este paso responde a las siguientes preguntas: *¿Qué amenazas están afectando a sus*

elementos?, ¿Cuáles amenazas plantean mayores problemas?

Las amenazas son situaciones que ocasionan presiones directas sobre los valores objeto de conservación y que repercuten en efectos o impactos sobre la biodiversidad. (UAESPNN, 2005). Una “amenaza” es, de hecho, la combinación de una presión y una fuente de presión (UICN, 2005). Las amenazas pueden ser de origen natural o antrópico.

Como producto de una aproximación interdisciplinaria y basados tanto en la experiencia del equipo técnico como por la información secundaria analizada para los fines del trabajo, se identificaron siete (7) Amenazas críticas diferentes que afectan a los objetos de conservación en le SILAP Sabaneta, las cuales se describen a continuación.

1. Desarrollo urbano y rural con graves deficiencias ambientales en la planificación territorial.
2. Destrucción y pérdida de las coberturas vegetales naturales asociadas a diversos ecosistemas
3. Proyectos de infraestructura (vial, energética abastecimiento agua, etc.) en algunos casos sobre los nacimientos, retiros y cauces naturales de las quebradas y que además afectan el hábitat de las especies.
4. Ocupación, expansión y densificación urbana-rural sin criterios ambientales en su planificación que destruye hábitat de especies.
5. Diferentes tipos de vertimientos indebidos de fuente doméstica en las quebradas, industrial y agropecuaria.
6. Turismo sin los adecuados lineamientos de manejo sostenible.
7. Presión directa sobre algunas especies de fauna y flora por cacería, conflictos con los humanos, entre otros.

Plan de acción

Para la puesta en marcha del SILAP del Municipio de Sabaneta, se proponen diversas estrategias de gestión que se consolidan en un Plan de Acción–PA, el cual se formuló con un horizonte a corto plazo de un (1) año, mediano plazo de 5 años, y largo plazo de 12 años; considerando que un año después de su puesta en marcha se deberá armonizar con instrumentos como plan de desarrollo municipal, departamental, de Corantioquia y el Plan de Gestión Ambiental Regional –PGAR.

El PA se compone de cuatro líneas estratégicas, cuya ejecución se orienta a la conservación de los valores objetos (VOC) y cumplimiento de los objetivos de conservación definidos para el SILAP (Tabla 42). Como parte de esta propuesta se tuvo en cuenta la información obtenida en los talleres de participación.

Para dar dinamismo y efectividad al Sistema, se hace necesario la adopción inmediata y progresiva de las siguientes líneas estratégicas de gestión en el territorio municipal:

Línea estratégica 1. Conservación y manejo de núcleos de conservación y red de conectividad.

Teniendo en cuenta la importancia del flujo de energía y la continuidad de los procesos ecológicos de las especies de fauna y flora que habitan los relictos de Bosque Altoandino y los corredores biológicos, identificados dentro de los núcleos de conservación y la Red de Conectividad del SILAP del Municipio de Sabaneta, esta línea estratégica plantea en primera instancia un enfoque hacia la restauración ecológica y la recuperación de la cobertura boscosa, la adquisición de predios de importancia para las áreas del SILAP, continuar con los procesos de reforestación y la caracterización de los corredores biológicos identificados en el municipio, para llevar a cabo una gestión adecuada en su mantenimiento y conservación.

Lo anteriormente descrito se complementará con estrategias de Monitoreo e investigación a través de la realización de estudios para complementar el inventario florístico y faunístico de los corredores de conectividad en la zona urbana del Municipio de Sabaneta, siendo estas actividades como una oportunidad para involucrar a la academia. Esta línea incluye convenios con la academia, empoderamiento a la comunidad a partir de proyectos de investigación participativa, la implementación de esquemas de manejo de control y vigilancia para el SILAP, como parte fundamental de las funciones de la administración municipal, definición de lineamientos clave para hacer seguimiento a las recomendaciones de uso de las áreas del SILAP. Lo anterior se complementa con enfoques de planeación para la conservación, desarrollo de revisiones periódicas y los ajustes necesarios a las líneas estratégicas del SILAP.

Línea estratégica 2. Educación ambiental y comunicaciones.

La Educación Ambiental es un proceso de formación que permite la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente y que además promueve en la ciudadanía el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyen al uso racional de los recursos naturales y a la consolidación de los Sistemas Locales de Áreas Protegidas. Esta línea se complementa con una efectiva estrategia de Comunicaciones, que se enfocará en la promoción de las áreas de conservación como espacios de educación y turismo sostenible, siendo el primer paso para el desarrollo del ecoturismo como actividad compatible con la protección de los espacios con ecosistemas estratégicos. Lo anterior se puede lograr aplicando reglamentos claros de uso de las áreas de importancia ecológica para el SILAP, con una reglamentación clara y efectiva, con la capacitación de guardabosques para que la prestación de su servicio sea en concordancia con las necesidades del SILAP.

Se hace necesaria la articulación con otros instrumentos educativos ambientales, que permita la incorporación del componente SILAP Plan de Educación Ambiental Municipal – PEAM-, que incluye estrategias para PRAE, PROCEDA, Universidades y educomunicacional.

Línea estratégica 3. Desarrollo urbano sostenible.

En la actualidad, la conurbación de las ciudades dentro de las áreas metropolitanas, ha llevado a buscar conceptos de sostenibilidad que garanticen calidad de vida, no solo en la zona rural, sino también en lo urbano. El concepto de ciudades sostenibles, conlleva a buscar una organización que garantice a los ciudadanos satisfacción de sus necesidades y eleven su bienestar sin dañar el entorno natural (Girardet, 2001). Pero más allá de tener criterios para un ordenamiento territorial que satisfaga dichas necesidades, está también la imperante necesidad de considerar elementos que estén más allá de lo económico, con conceptos como la “Sostenibilidad Ecológica”, que busca el mantenimiento de los procesos ecológicos complejos (Serrés, 1991).

En esta línea estratégica se plantea la importancia de la sostenibilidad en la planificación territorial, enfocado a la armonización con las zonas núcleo y corredores de conectividad del SILAP, por lo que esta estrategia se enfocará en la definición de criterios ambientales para la ocupación y densificación urbana-rural, construyendo estándares de desarrollo sostenible, enfocados en el manejo de impactos sobre los núcleos de conservación del SILAP

Línea estratégica 4. Sostenibilidad (Instrumentos de gestión y financiación).

La gestión de los relictos de Bosque Andino, la biodiversidad que éste sustenta aún y los bienes y servicios ecosistémicos que ofrece a los sabaneártenos son una prioridad del municipio, y por supuesto la identificación y aplicación de estrategias de financiación para su efectiva gestión. Por lo anterior se busca fortalecer los fondos de inversión y dirigir recursos hacia la ejecución de proyectos que permitan alcanzar este fin.

Esta estrategia se enfoca en la gestión y financiamiento del SILAP del Municipio de Sabaneta, lo cual puede ser alcanzado a través de propuestas como el diseño de un fondo municipal para la sostenibilidad del SILAP, complementado con el diseño de otras estrategias de financiación para la gestión oportuna y eficiente del SILAP. Se articularán todos los componentes del SILAP con el PBOT y POMCA vigentes, teniendo como fundamento la necesidad de que todos estos instrumentos conversen desde la zonificación que tengan cada uno, garantizando una articulación, en aras de optimizar la gestión de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.

Un plan de promoción del SILAP del Municipio de Sabaneta se puede complementar con el desarrollo de estudios para establecer la capacidad de carga de las áreas de conservación, para garantizar su gestión adecuada, también con la realización de estudios de valoración integral de la biodiversidad de las áreas del SILAP y con eventos de proyección e importancia como lo sería un foro anual, enmarcado en una estrategia de promoción del SILAP y en el intercambio científico y de experiencias que enriquecerían este sistema local de áreas protegidas.

Tabla 42 Líneas estratégicas del SILAP Sabaneta.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1. CONSERVACIÓN Y MANEJO DE NÚCLEOS DE CONSERVACIÓN Y SU RED DE CONECTIVIDAD	
Restauración ecológica y recuperación de la cobertura boscosa	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de procesos de restauración activa y pasiva para el mantenimiento y recuperación de las áreas de conservación del SILAP • Reforestación con especies nativas de ecosistemas estratégicos. • Adquisición de predios para aumentar la extensión de las áreas de conservación del SILAP. • Caracterización biofísica de los corredores de conectividad urbano –rurales.
Investigación y monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios de diversidad biológica para complementar los inventarios de los corredores de conectividad en la zona urbana y rural. • Promover la realización de convenios con la academia, como actor generador de conocimiento, para los proyectos de investigación. • Desarrollo integral de los propósitos de conservación y de manejo de las cuencas con el SILAP. • Promover la creación de un banco de proyectos para el SILAP de Sabaneta. • Desarrollo de proyecto de investigación participativa con la comunidad Sabaneteña.
Control y vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de esquemas de manejo, control y vigilancia de la biodiversidad en el SILAP. • Desarrollar una red de guardabosques comunitarios voluntarios. • Formulación de un estudio de capacidad de carga para el parque Ecológico La Romera con miras al desarrollo de Plan de Manejo Ecoturístico (Plan de manejo ambiental que incluya todos los núcleos de conservación y la red de conectividad).
LÍNEAS ESTRATÉGICAS 2. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMUNICACIONES	
Promoción de las áreas de conservación como espacios de educación y turismo sostenible	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades de concienciación y capacitaciones realizadas para la protección, conservación y uso sostenible de las áreas de conservación del municipio articulado con la estrategia Parque Central de Antioquia. • Diseño e implementación del reglamento de guianza ecoturísticas y/o de turismo de naturaleza • Desarrollo de escenarios de capacitación del equipo guardabosques.
Articulación con otros instrumentos educativos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación del componente SILAP en el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental Municipal - CIDEAM- a través del Plan de Educación Ambiental Municipal –PEAM-, que incluye estrategias para PRAE, PROCEDA, Universidades y educomunicacional
Plan de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación del plan de medios y comunicaciones del SILAP
Mejoramiento de las capacidades de administración y gestión de áreas de conservación del SILAP	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar giras de intercambio de experiencias de otros sistemas locales. • Generación de espacios de fortalecimiento de los actores clave del SILAP según su pertinencia y responsabilidad, sean actores clave, actores secundarios o actores generadores de conocimiento y de gestión.

LÍNEA ESTRATÉGICA 3. DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE.	
Planificación territorial sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Definición de criterios de sostenibilidad asociados a la armonización con las zonas núcleo y corredores de conectividad del SILAP.
Lineamientos ambientales para la ocupación y densificación urbana-rural	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de los criterios de urbanización enfocados en la disminución de impactos sobre las áreas de conservación del SILAP
LÍNEA ESTRATEGICA 4. SOSTENIBILIDAD (INSTRUMENTOS DE GESTION Y FINANCIACIÓN)	
Sostenibilidad financiera	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de un plan económico-financiero para el SILAP Gestión de estrategias de cooperación, departamental, nacional e internacional para sostenibilidad del SILAP
Plan de promoción del SILAP	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios para establecer la capacidad de carga de las áreas de conservación. Realizar estudios de valoración integral de la biodiversidad de las áreas del SILAP Generación de espacios académicos como estrategia de fortalecimiento y promoción del SILAP
Articulación con otros instrumentos de gestión municipal, regional y nacional	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar el SILAP al PBO actualizado. Generación de espacios de articulación intra e inter institucional

La siguiente es la propuesta para el Comité de Biodiversidad del SILAP de Sabaneta, siendo esta la máxima instancia de discusión, orientación y decisión del SILAP.

El Comité Coordinador

Está conformado por:

El Alcalde o su delegado

El Secretario Medio Ambiente o su delegado El secretario de Planeación o su delegado las autoridades Ambientales

Un (1) representante del SIDAP Antioquia. Un (1) representante del CIDEAM

Un (1) representante de las instituciones educativas públicas o privadas del Municipio.

Un (1) representante de los propietarios privados de predios incluidos en las áreas del SILAP.

Un (1) representante del Consejo Municipal de Desarrollo Rural.

Grupos organizados y/o ONG

Un (1) representante de las Juntas de Acción Comunal Un (1) representante de la Veeduría Ciudadana

Secretaría Técnica del Comité de Biodiversidad

Al interior del Comité Coordinador se conformará una Secretaría Técnica que será liderada por la Secretaría de Medio Ambiente y se conformarán mesas de trabajo de acuerdo a la necesidad.

Bibliografía

Acosta, V.H. Araujo, P.A. Iturre, M.C. 2006. Caracteres estructurales de las masas. Catedra de Sociología Vegetal y Fitogeografía Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Serie didáctica No. 22. ISBN: 978-987-1676-34-7. 35pp.

Acosta-Galvis, A., & Cuentas, D. (18 de abril de 2017). *Lista de los Anfibios de Colombia*. Obtenido de <http://www.batrachia.com>.

Arévalo, D. (1997). Misiones económicas en Colombia 1930-1960. Bogotá: Historia Crítica.

Ariza-Cortéz W, Toro-Murillo JL, Lores-Medina A. 2009. Análisis florístico y estructural de los bosques premontanos en el municipio de Amalfi (Antioquia, Colombia). *Revista Colombia Forestal*, 12:81-102.

Arévalo, E. (2001). *Manual de Campo para el monitoreo mamíferos terrestres en áreas de conservación*. . Costa Rica: Asociación conservacionista de Monteverde.

Auffret, A.G., Plue, J. & Cousins, S.A.O. 2015. "The spatial and temporal components of functional connectivity in fragmented landscapes". En *AMBIO*, 44(Suppl.1): S51–S59. DOI 10.1007/s13280-014-0588-6.

Ayala, S. C., & Castro, F. (1986). Saurios de Colombia: Lista actualizada, y distribución de ejemplares colombianos en los museos. *Caldasia*, 15 (71-75), 555-575.

Bennett G, Mulongoy KJ. Review of experience with ecological networks, corridors, and buffer zones. CBD Technical Series No 23. 2006. 100 p.

Bibby, C., Burguess, N., & Mustoe, S. (2000). *Bird Census Techniques. 2nd edition*. . London: Academic Press.

Bruijnzeel LA, (ed). 2006. Hydrological impacts of converting tropical montane cloud forest to pasture, with initial reference to northern Costa Rica. Final Technical Report for Project R7991, DFID Forestry Research Programme. VU University Amsterdam: Amsterdam, The Netherlands. www.ambiotek.com/fiesta. [accessed: September 2010].

Bruijnzeel LA. 2001. Hydrology of tropical montane cloud forests: a reassessment. *Land Use and Water Resources Research* 1:1D1–1D18.

Bruijnzeel LA. 2005. Tropical montane cloud forest: a unique hydrological case. In *Forests, Water and People in the Humid Tropics*, Bonell M, Bruijnzeel LA (eds). Cambridge University Press: Cambridge, UK; 462–483.

Calvo JC. 1986. An evaluation of Thornthwaite's water balance technique in predicting stream runoff in Costa Rica. *Hydrological Sciences Journal* 31: 51–60. Castillo, A., S. Gómez y O. Moreno. Aspectos florísticos y fisionómicos de un ecosistema semiárido del litoral central, municipio de Vargas, Distrito Federal. 1992. *Acta Biológica Venezolana* 13 (3-4). p. 97-115.

Cavelier J, Tobler A. 1998. The effect of abandoned plantations of *Pinus patula* and *Cupressus lusitanica* on soils and regeneration of a tropical montane rain forest in Colombia. *Biodiversity and Conservation*, 7:335-347.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 236-272.

CITES. (2015). *Apéndices I, II y III en vigor a partir del 5 de febrero de 2015*. Ginebra, Suiza.

Colorado Zuluaga GJ, Vásquez Muñoz JL, Mazo Zuluaga IN. Modelo de conectividad ecológica de fragmentos de bosque andino en Santa Elena (Medellín, Colombia). *Acta Biol. Colomb.* 2017;22(3):379-393. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v22n3.63013>.
Conceptos de métricos en los inventarios fitosociológicos José Imaña-Encinas, Javier Jiménez

Péres, Alba Valeria Rezende, Christian Rainier Imaña, Otacílio Antunes Santana, Milton Serpa de Meira Junior. Brasília, Brasil / Linares, México: Universidade de Brasília/ Universidad Autónoma de Nuevo León, 2014. 82p. il.; 16x22cm. ISBN 978-85-87599-36-0.

CORANTIOQUIA, Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare-CORNARE, y Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Corte Constitucional. (2001). Sentencia C-1096. M.P. Jaime Córdoba Triviño. Obtenido de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2001/C-1096-01.htm>

Corte Interamericana de Derechos Humanos. (20 de Marzo de 2013). Caso Gelman Vs. Uruguay. Supervisión de Cumplimiento de Sentencia. Resolución. Obtenido de http://www.corteidh.or.cr/docs/supervisiones/gelman_20_03_13.pdf.

Corte Interamericana de Derechos Humanos. (s.f.). Control de Convencionalidad. Cuadernillo de Jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos N°7. Obtenido de <http://www.corteidh.or.cr/tablas/r33825.pdf>.

Correa Ayram, C.A., Mendoza M.E., Etter A. y Salicrup D.R.P. 2016. "Habitat connectivity in biodiversity conservation: a review of recent studies and applications." En *Progress in Physical Geography*. 1–32. DOI: 10.1177/0309133315598713.

Cuello NL. 2002. Altitudinal changes of forest diversity and composition in the ramal de Guramacal in the Venezuelan Andes. *Ecotropicos*, 15(2):160-176.

Crump, M. L., & Scott, N. J. (2001). Relevamiento por encuentros visuales. En *In W. Heyer, M. Donnelly, R. Mc Diarmid, L. Hayek & M. Foster (eds.)*.

Dilts, T. E., Weisberg, P. J., Leitner, P., Matocq, M. D., Inman, R. D., Nussear, K. E. and Esque, T. C. 2016, Multiscale connectivity and graph theory highlight critical areas for conservation under climate change. *Ecol Appl*, 26: 1223–1237. doi:10.1890/15-0925. Etherington, T. R., y E. P. Holland. 2013. "Least-cost path length versus accumulated-cost as connectivity measures". En *Landscape Ecology* 28 (7):1223-1229. doi:10.1007/s10980-013-9880-2.

Emmons, L. H. (1990). *Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical. Una guía de campo. Primera edición en español*. (F.A.N., Ed.) Obtenido de https://www.max-neef.cl/descargas/Max_Neef-Desarrollo_a_escalas_humana.pdf

Flores-Meza, S., Katunaric-Nuñez, M, Rovira-Soto, J., & Rebolledo-González, M. (2013). Identificación de áreas favorables para la riqueza de fauna vertebrada en la zona urbana y periurbana de la Región Metropolitana, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 86(3), 265-278. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2013000300004>.

Frahm, J. P., & Gradstein, S. R. (1991). An altitudinal zonation of tropical rain forests using byrophytes. *Journal of Biogeography*, 669-678.

Franco Rosselli, P., Betancur, J., & Fernandez Alonso, J. L. (1997). Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2), 205-234.

Galeano, G. Estructura, riqueza y composición de plantas leñosas en el Golfo de Tribuga, Choco - Colombia. 2000. *Caldasia* 23: p. 213-233.

Gentry AH. 1991. Comparación de la estructura y composición florística de dos fragmentos manejados de bosque altoandino. Pp 63-74. En: Gentry A (ed.). *Bosques de Niebla de Colombia*. Banco de Occidente. Primera edición. Bogotá, Colombia.

Gentry AH. 1993. Vista general a los bosques nublados andinos y a la flor de Carpanta. Pp. 67-79. En: Andrade GI (ed.). *Carpanta: Selva nublada y páramo*. Fundación Natura, Bogotá, Colombia.

Gentry AH. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden. Pp. 103 – 126.

Gentry, A. 1989. Northwest South America (Colombia, Ecuador and Peru). pp 393-400. En: G Campbell y H. D. Hammond (eds.), *Floristic inventories of tropical countries*. The new York Botanical Garden, Nueva York.

Gentry, A.H. 1982. Patterns of neotropical plants species diversity. *Evolutionary Biology* 15:1-84.

Gentry, AH. 1992 tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance *Oikos* 63: 19-28.

Gentry, A y Faber-Langerdoen, F:1991. The structure and diversity of rain forest at bajo calima, choco región, western Colombia. *Biotropa* 23 (1): 2 -11.

Giraldo-Cañas D. 2001. Análisis florístico y fitogeográfico de un bosque secundario pluvial andino, cordillera central (Antioquia, Colombia). *Darwiniana*, 39(3-4):187-199.

Girardet Herbert, 2001. *Creando ciudades sostenibles*. ED. TILDE. Valencia. 112 págs.

Serrés Michel, 1991. *El Contrato natural*. ED. Pretextos. Madrid. 203 págs.

Gobernación de Antioquia, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia- Xun B., Yu D. & Liu Y .2014. Habitat connectivity analysis for conservation implications in an urban area. En *Acta Ecologica Sinica* 34 Pp: 44–52.

Halffter, G., Moreno, C., & Pineda, E. (2001). *Manual para evaluación de la biodiversidad en reservas de la biosfera*. España: M&T Manuales y Tesis SEA.

Herrera C. & DÍAZ V., 2013. Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. Una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica. En **DOSSIER ciudades 1. Pp: 43 – 70**

<http://www3.uva.es/iuu/DOSSIER/Dossier%2001/Dossier%2001%20043-70%20HERRERA%20CALVO.pdf>

Hilty, S., & Brown, W. (2001). *Guía de las aves de Colombia*. New Jersey: Universidad de Princeton. <http://docplayer.es/1661574-Manual-para-determinar-la-situacion-juridica-de-predios-interior-del-sistema-de-parques-nacionales-naturales.html>.

http://www.metropol.gov.co/Planeacion/DocumentosAreaPlanificada/POMCA_C5_subsistema_biotico_VariableFlorayFauna.pdf.

Hubbel S. y Foster R. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. En: Ecología y ecofisiología de plantas mesoamericanas. Clark, D. Dirzo, R. Fetcher, N. (Eds). 1987. Rev biol. Trop. 35(1): p. 7-22.

IUCN. (01 de marzo de 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org>.

Jarvis A, Mulligan M. 2011. The climate of tropical montane cloud forests. *Hydrological Processes* 25: 327–343. DOI: 10.1002/hyp.7847.

Jarvis, A., Mulligan, M., 2010. The climate of cloud forests. In: Bruijnzeel, L.A., Scatena, F.N., Hamilton, L.S. (Eds.), *Tropical Montane Cloud Forests: Science for Conservation and Management*. Cambridge University Press, Cambridge.

Kohler, L., Tobón, C., Frumau, K.F.A. y Bruijnzeel, L.A. 2007. Biomass and water storage dynamics of epiphytes in old-growth and secondary montane cloud forest stands in Costa Rica. *Plant Ecology*, Vol. 193, No. 2: 171-184.

Leo, M. (1995) the importance of tropical montane cloud forests for preserving vertebrate endemism in Peru: the Río Abiseo National Park as a case study. In *tropical montane cloud forests*, eds. L.S Hamilton, J.O. Juvit, and F.N. Scatena, pp 198- 211. New York: Springer- Verlag.

León JD, Veléz G, Yepes AP. 2009. Estructura y composición florística de tres robledales en la región norte de la cordillera central de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 57(4):1165-1182.

Long, A. (1995). Restricted-range and threatened bird species in tropical montane cloud forests. In *tropical montane cloud forests*, eds. L.S Hamilton, J.O. Juvit, and F.N. Scatena, pp 79- 106. New York: Springer- Verlag.

Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press. 1988. p. 179.

McGarigal, K., SA Cushman, and E Ene. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following website: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>.

Mcmullan, M., Quevedo, A., & Donegan, T. (2010). *Guía de Campo de las aves de Colombia*. Bogotá D. C., Colombia: Fundación Proaves.

Medellín, R. A., Arita, H. T., & Sánchez, H. O. (2008). Identificación de los murciélagos de México. *Clavedecampo. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*.

Mendoza H., Ramírez B. y Jiménez L.C. 2004. Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 351p.

Mendoza-C., H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia* 21 (1). 1999. p. 70-94.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Resolución 0192 de 2014. Bogotá D. C., Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 1912 del 15 de Septiembre de 2017. Bogotá D. C., Colombia.

Monterroso, I. (2008). Comunidades locales en áreas protegidas: reflexiones sobre las políticas de conservación en la Reserva de Biosfera Maya. Buenos Aires: InCLACSO.

Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*.

Mulligan, M., Burke, S.M., 2005a. DFIDFRP Project ZF0216 Global Cloud Forests and Environmental Change in a Hydrological Context. Final Report [Online]. Available from: <http://www.ambiotek.com/cloudforests/S> (accessed 10.04.07).

Muñoz, J. (1995). *Clave paramurciélagos vivientes en Colombia. Primera edición*. Medellín, Colombia.

Naranjo, L., Amaya, J., Eusse-González, D., & Cifuentes-Sarmiento, Y. (2012). *Guía de las Especies de Colombia*. Bogotá D. C., Colombia: Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial.

Olaya, M. (s.f.). EL BLOQUE DE CONSTITUCIONALIDAD EN LA JURISPRUDENCIA DE LA CORTE. Recuperado el 25 de marzo de 2017, de <http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/C1C-marango-bloque.pdf>.

Oliver, C.D y Larson, B. C. *Forest stand dynamics*. 1990. New York: McGraw-Hill. p.180.

PCA, 2012. Línea base del estado y conflictos de uso de las áreas protegidas y otros ecosistemas estratégicos pertenecientes al Parque Central de Antioquia. Informe final contrato 2012-SS-34-0003. Pp 178.

Pounds, J.A., M.P.L. Fogden, and J.H. Campbell (1999). Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature* 389: 611-614.

Quinche Ramírez, M. F. (2014). *El control de constitucionalidad*. Bogotá: Temis.

Rangel-Ch, J. O., & Velázquez, A. (1997). *Métodos de estudio de la vegetación. Colombia diversidad biótica II. Tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Ruiz-Carranza, P. M., Ardila-Robayo, M. C., & Lynch, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna anfibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 20(77), 365-415.

Saenz, L., M. Mulligan. 2013. The role of Cloud Affected Forests (CAFs) on water inputs to dams. *Ecosystem Services*.

Salaman, P., T.M. Donegan, M. Mulligan, et al (2003). A new species of Wood-wre (Troglodytidae: Henicorhina) from the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana*. 1; 4-21.

Sanín D., Duque CA. 2006. Estructura y composición florística de dos transectos localizados en la reserva forestal protectora Río Blanco (Manizales, Caldas, Colombia). *Boletín Científico-*

Centro de Museos-Museo de Historia Natural,10:45-75.

Scatena, F.N., Bruijnzeel, L.A., Bubb, P., Das, S., 2010. Setting the stage. In: Bruijnzeel, L.A., Scatena, F.N., Hamilton, L.S. (Eds.), *Tropical Montane Cloud Forests. Science for Conservation and Management*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 3–13.

Schneider JV, Gaviria J, Zizka G. 2003. Inventario florístico de un bosque altimontano húmedo en el Valle de San Javier, Edo. Mérida, Venezuela. *Plantula*, 3(2):65-81.

Helg, A, Carvalho, J, Babalola Yai, O, Gómez, T, Stubbs, J, Celestino, O& Rappaport, J. (2004). *ECOSISTEMA, CULTURA Y BIODESARROLLO*

Conocimiento, uso y valoración de la biodiversidad, su importancia estratégica para la construcción del desarrollo sostenible y la paz. Universidad Nacional de Colombia.

Simmons, N. B. (2005). Order Chiroptera. En D. E. Wilson y D. M. Reeder (Eds.), *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference, third edition*. Baltimore: *The Johns Hopkins University Press*, 312-529.

Sirap-PCA. 2009. Delimitación, Zonificación y Plan Operativo del Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia-SIRAP-PCA. Secretaría de Medio Ambiente.

Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J., Defler, T., Ramírez-Chaves, H., & Trujillo, F. (2013). Riqueza, Endemismo y Conservación de los Mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20 (2), 301-365.

The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).

Turner MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. *Landscape Ecology in Theory and Practice*. New York: Springer-Verlag. 401pp

Uetz, P., & Hosek, J. (01 de marzo de 2017). *The Reptile Database*. Obtenido de <http://www.reptile-database.org/>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (s.f.). Áreas Protegidas. Obtenido de <http://www.iucn.org/THEMES/WCPA/theme/categories/ques.htm>

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Bogotá, Colombia.

Zadrogaf. 1981. The hydrological importance of a montane cloud forest area of Costa Rica. In *Tropical Agricultural Hydrology*, Lal R, Russell EW (eds). John Wiley and Sons: New York; 59–73.

Zapata, P., Diana, M., & Londoño, C. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.