CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA – YONDO

CONTRATO DE CONCESIÓN APP 013 DE 2016

CAPÍTULO 5.2.1.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES FAUNA

Bogotá

Mayo 2016

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA	No. DE COPIAS
INTERVENTORÍA	ORIGINAL
CONCESIONARIO	COPIA

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título Documento		**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**		
Documento No.		**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA CÓDIGO CONCESIÓN- CONTRATO -ESPECIALIDAD- VERSIÓN**		
APROBACIÓN	**Número de Revisión**			
	Responsables por elaboración	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		
	Responsable por revisión y aprobación	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

CONTROL DE MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
		.	

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... 1

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 5–1 Coberturas evaluadas en la caracterización de fauna silvestre para el área de estudio. 3
Tabla 5–2 Esfuerzo de muestreo ejercido para llevar a cabo la caracterización de anfibios en el área de estudio 6
Tabla 5–3 Representatividad de cada uno de los estimadores utilizados para generar la curva de acumulación de especies de anfibios registrados en el área estudio 6
Tabla 5–4 Composición de anfibios registrados en el área de estudio del proyecto 7
Tabla 5–5 Índices de diversidad alfa calculado para los anfibios en el área de estudio ... 13
Tabla 5–6 Especies de anfibios endémicos registrados en el área de estudio del proyecto 15
Tabla 5–7 Ficha de descripción de la especie endémica *Rheobates palmatus*. 16
Tabla 5–8 Ficha de descripción de la especie endémica *Allobates niputidea.* 17
Tabla 5–9 Ficha de descripción de la especie endémica *Craugastor metriosistus.* 18
Tabla 5–10 Ficha de descripción de la especie endémica *Dendrobates truncatus.* 19
Tabla 5–11 Análisis de similitud de coberturas mediante el índice de Bray-curtis 24
Tabla 5–12 Preferencias tróficas de las especies de anfibios registradas en el área de estudio del proyecto 26
Tabla 5–13 Esfuerzo de muestreo empleado para la caracterización de reptiles en el área de estudio 28
Tabla 5–14 Representatividad de cada uno de los estimadores utilizados para generar la curva de acumulación de especies de reptiles registrados en el área estudio 28
Tabla 5–15 Listado de reptiles registrados en el área de estudio del proyecto 31
Tabla 5–16 Índices de diversidad alfa calculados para los reptiles en el área de estudio 36
Tabla 5–17 Especies de reptiles endémicos y casi endémicos registrados en el área de estudio del proyecto 39
Tabla 5–18 Ficha de descripción de la especie endémica *Helicops danieli.* 40
Tabla 5–19 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Bachia bicolor* 41
Tabla 5–20 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Leposoma rugiceps.* 42
Tabla 5–21 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Sphaerodactylus lineolatus.* 43
Tabla 5–22 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Chironius spixii.* 44
Tabla 5–23 Especies de reptiles de importancia económica y/o cultural. 45

Tabla 5–24 Especies de reptiles en apéndices CITES 48
Tabla 5–25 Análisis de similitud de coberturas mediante el índice de Bray-curtis 52
Tabla 5–26 Preferencias tróficas de las especies de reptiles registradas en el área de estudio del proyecto 53
Tabla 5–27 Esfuerzo de muestreo calculado para el muestreo de aves mediante recorridos de observación y redes de niebla 58
Tabla 5–28 Riqueza estimada para las aves en el área de estudio 58
Tabla 5–29 Índices de diversidad alfa de las especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto 67
Tabla 5–30 Especies de aves endémicas y casi endémicas, registradas en el área de influencia del proyecto. 70
Tabla 5–31 Listado de especies de aves amenazados registrados en el área de estudio 72
Tabla 5–32 Ficha descriptiva de la especie endémica *Ortalis columbiana* 73
Tabla 5–33 Ficha descriptiva de la especie endémica *Melanerpes pulcher* 74
Tabla 5–34 Ficha descriptiva de la especie endémica *Habia gutturalis* 75
Tabla 5–35 Ficha descriptiva de la especie en amenaza *Chauna chavaria* 76
Tabla 5–36 Ficha descriptiva de la especie en estado de amenaza *Ramphastos ambiguus* 77
Tabla 5–37 Ficha descriptiva de la especie en estado de amenaza *Deconychura longicauda* 78
Tabla 5–38 Ficha descriptiva de la especie en estado de amenaza *Aphanotriccus audax* 79
Tabla 5–39 Especies de aves migratorias registradas en el área de influencia directa del proyecto 81
Tabla 5–40 Especies de aves que presentan uso comercial, cultural y/o como fuente de alimento, registradas en el área de estudio. 85
Tabla 5–41 Especies de aves registradas en el área de estudio, incluidas en alguno de los Apéndices CITES 86
Tabla 5–42 Análisis de disimilitud de coberturas mediante el índice de Bray-curtis 91
Tabla 5–43 Esfuerzo de muestreo empleado para la caracterización de mamíferos en el área de estudio 101
Tabla 5–44 Estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de mamíferos realizado en el área de estudio. 101
Tabla 5–45 Listado de especies de mamíferos registrados en campo dentro del área de estudio del proyecto. 103
Tabla 5–46 Índices de diversidad calculados para los mamíferos registrados en el área de estudio. 109
Tabla 5–47 Especies de mamíferos endémicos y casi endémicos registrados en el área de estudio. 112
Tabla 5–48 Especies de mamíferos en categorías de amenaza registrados en el área de estudio. 112
Tabla 5–49 Ficha de descripción de la especie endémica *Microsciurus santanderensis* (Ardilla enana de Santander) 113
Tabla 5–50 Ficha de descripción de la especie casi endémica y amenazada *Aotus griseimembra* (Marteja) 114
Tabla 5–51 Ficha de descripción de la especie amenazada *Lontra longicaudis* (Nutria) 115
Tabla 5–52 Ficha de descripción de la especie amenazada *Cebus albifrons versicolor*

(Capuchino frentiblanco) 116
Tabla 5–53 Especies de mamíferos migratorios registrados en el área de estudio 117
Tabla 5–54 Ficha de descripción de la especie migratoria *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro). 118
Tabla 5–55 Ficha de descripción de la especie migratoria *Anoura geoffroyi* (murciélago lengüilargo sin cola) 119
Tabla 5–56 Especies de mamíferos de interés comercial y/o cultural en el área de estudio. 120
Tabla 5–57 Especies de mamíferos registrados en el área de estudio con restricción comercial (CITES) 124
Tabla 5–58 Especies del orden carnívora en veda nacional según la Resolución 848 de 1973 125
Tabla 5–59 Asociación a las coberturas vegetales por parte de los mamíferos registrados en el área de estudio del proyecto 126
Tabla 5–60 Análisis de disimilitud de coberturas para mamíferos mediante el índice de Bray-Curtis 130

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 5-1 Riqueza de anfibios registrada vs riqueza reportada potencialmente..... 9
Figura 5-2 Riqueza por familias de anfibios registrados en el área de estudio del proyecto9
Figura 5-3 Índice de dominancia de Simpson para los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto 13
Figura 5-4 Índice de dominancia de Shannon para los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto 14
Figura 5-5 Índice de dominancia de Margalef para los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto 15
Figura 5-6 Riqueza de anfibios en las diferentes coberturas presentes en el área de estudio. 21
Figura 5-7 Análisis de similitud de coberturas para la comunidad de anfibios registrada en el área del proyecto mediante el índice de Bray-curtis 25
Figura 5-8 Preferencias tróficas de los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto 27
Figura 5-9 Curva de acumulación de las especies de reptiles registradas en el área de estudio 29
Figura 5-10 Riqueza por órdenes de reptiles registrados en el área de estudio del proyecto 33
Figura 5-11 Índice de dominancia de Simpson para los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto 37
Figura 5-12 Índice de dominancia de Shannon para los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto 38
Figura 5-13 índice de dominancia de Margalef para los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto 38
Figura 5-14 Riqueza de reptiles en las diferentes coberturas presentes en el área de estudio. 49
Figura 5-15 Análisis de similitud de coberturas para la comunidad de reptiles registrada en el área del proyecto mediante el índice de Bray-curtis 52
Figura 5-16 Preferencias tróficas de los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto 55
Figura 5-17 Curva de acumulación de especies de aves registradas..... 58
Figura 5-18 Distribución de las familias por órdenes de las aves registradas 60

Figura 5-19 Especies de aves registradas en el área de estudio del proyecto, distribuidas por familias..... 61
Figura 5-20 Índice de dominancia de Simpson para las aves registradas en el area de estudio 68
Figura 5-21 Análisis mediante el Índice de Shannon para las aves registradas en el area de estudio 68
Figura 5-22 Análisis mediante el Índice de Margalef para las aves registradas en el area de estudio 69
Figura 5-23 Asociación de la avifauna a las coberturas de la tierra presentes en el área de estudio 90
Figura 5-24 Análisis de similitud de las coberturas según las aves registradas en el área de influencia directa del proyecto. 92
Figura 5-25 Análisis de nMDS para las coberturas evaluadas en el área de estudio 94
Figura 5-26 Porcentaje asignado a cada categoría ecológica, para las especies de aves registradas en el en el área de influencia del proyecto 95
Figura 5-27 Porcentaje de especies distribuidas según gremio trófico 99
Figura 5-28 Curva de acumulación de especies de mamíferos 102
Figura 5-29 Porcentaje de riqueza de especies por órdenes de mamíferos registrados en el área de estudio..... 105
Figura 5-30 Riqueza de especies por familias de mamíferos registrados en el área de estudio. 107
Figura 5-31 Índice de dominancia de Simpson para los mamíferos en el área de estudio 109
Figura 5-32 Índice de Shannon para los mamíferos registrados en el área de estudio del proyecto 110
Figura 5-33 Índice de Margalef para los mamíferos registrados en el área de estudio del proyecto. 111
Figura 5-34 Riqueza de especies de mamíferos asociadas a las coberturas vegetales evaluadas en el área de estudio..... 129
Figura 5-35 Análisis de similitud de coberturas para mamíferos mediante el índice de Jaccard 131
Figura 5-36 Análisis de nMDS para las coberturas evaluadas en el área de estudio 132
Figura 5-37 Preferencia trófica de los mamíferos registrados en el área de estudio 133
Figura 5-38 Análisis de correspondencia para las preferencias tróficas y coberturas vegetales evaluadas en el área de estudio 134

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Pág.

Fotografía 5-1 Rana platanera (*Hypsiboas crepitans)* 10
Fotografía 5-2 Ranita rostral (*Scinax rostratus)*..... 10
Fotografía 5-3 *Smilisca phaeota* 10
Fotografía 5-4 Rana lechera (*Trachycephalus typhonius)* 10
Fotografía 5-5 Rana *Phyllomedusa venusta* 11
Fotografía 5-6 Rana misera (*Dendropsophus microcephalus)* 11
Fotografía 5-7 Sapito (*Engystomops pustulosus)*..... 11
Fotografía 5-8 Rana silbador (*Leptodactylus fragilis)* 11
Fotografía 5-9 Sapo (*Rhaebo haematiticus)* 12
Fotografía 5-10 Sapo granuloso (*Rhinella humboldti)* 12
Fotografía 5-11 Sapo (*Lithobates vaillanti)*..... 12
Fotografía 5-12 Paso de poliducto Galán-Chimitá al interior de Bosque de galería y/o ripario..... 20
Fotografía 5-13 Destrucción e intervención de los hábitats de anfibios típicos de la zona para la explotación de material de construcción. 20
Fotografía 5-14 Sapito (*Rhinella margaritifera)* 22
Fotografía 5-15 Rana *Hypsiboas boans*..... 22
Fotografía 5-16 Rana *Dendropsophus ebraccatus*..... 22
Fotografía 5-17 Rana platanera (*Hypsiboas pugnax)*..... 23
Fotografía 5-18 Rana silbador (*Leptodactylus fuscus)* 23
Fotografía 5-19 Sapo boliviano (*Leptodactylus insularum)*..... 23
Fotografía 5-20 Sapo común (*Rhinella marina)*..... 27
Fotografía 5-21 Sapo tigre (*Leptodactylus savagei)*..... 27
Fotografía 5-22 Pasarroyos (*Basiliscus basiliscus)* 34
Fotografía 5-23 Pasarroyos (*Basiliscus galeritus)* 34
Fotografía 5-24 Camaleón (*Anolis auratus)* 34
Fotografía 5-25 Camaleón (*Anolis tropidogaster)*..... 34
Fotografía 5-26 Lagartijo (*Gymnophthalmus speciosus)* 35
Fotografía 5-27 Iguana (*Iguana iguana)*..... 35
Fotografía 5-28 Carapacho (*Kinosternon eucostomum)*..... 35
Fotografía 5-29 Palmera (*Rhinoclemmys melanosterna)* 35
Fotografía 5-30 Babilla (*Caiman crocodilus)* 36

Fotografía 5-31 Salamanqueja (*Thecadactylus rapicauda)* 46
Fotografía 5-32 Mato (*Tupinambis teguixin)* 46
Fotografía 5-33 Mapaná gota de leche(*Corallus batesii*) 46
Fotografía 5-34 Coral (*Erythrolamprus aesculapii*) 46
Fotografía 5-35 Coral pequeña (*Oxyrhopus petolarius*) 47
Fotografía 5-36 Talla X (*Bothrops asper*) 47
Fotografía 5-37 Mapaná (*Bothrops atrox*) 47
Fotografía 5-38 Patoco *(Porthidium lansbergii)* 47
Fotografía 5-39 Serpiente talla X (*Bothrops atrox)* asesinada por ser considerada como amenaza. 47
Fotografía 5-40 Destrucción de hábitats naturales para el desarrollo de actividades agropecuarias. 48
Fotografía 5-41 Boa (*Boa constrictor)* 49
Fotografía 5-42 Lobito (*Cnemidophorus lemniscatus)* 50
Fotografía 5-43 Bejuca (*Leptophisa haetulla*) 50
Fotografía 5-44 Cazadora (*Mastigodrya pleei)* 50
Fotografía 5-45 Pajiza (*Oxybelis aeneus)* 50
Fotografía 5-46 Bejuquillo (*Imantodes cenchoa*) 50
Fotografía 5-47Sapa (*Xenodon severus)* 50
Fotografía 5-48 Lisa (*Marisora falconensis)* 55
Fotografía 5-49 Salamanqueja (*Gonatodes albogularis)* 55
Fotografía 5-50 Falsa coral (*Pseudoboa neuwiedii*) 56
Fotografía 5-51 Carriqui Pechiblanco (*Cyanocorax affinis*) 60
Fotografía 5-52 Sirirí Tijeretón (*Tyrannus savana*) 60
Fotografía 5-53 Sirirí Rayado (*Myiodynastes maculatus*) 62
Fotografía 5-54 Sirirí Bueyero (*Machetornis rixosa*) 62
Fotografía 5-55 Tángara Rastrojera (*Tangara vitriolina*) 62
Fotografía 5-56 Canario Coronado (*Sicalis flaveola*) 62
Fotografía 5-57 Mielero Común (*Coereba flaveola*) 62
Fotografía 5-58 Mielero Verde (*Chlorophanes spiza*) 62
Fotografía 5-59 Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*) 63
Fotografía 5-60 Bichofué (*Pitangus sulphuratus*) 63
Fotografía 5-61 Azulejo Común (*Thraupis episcopus*) 65
Fotografía 5-62Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*) 65
Fotografía 5-63 Colibrí Pechiverde 66
Fotografía 5-64 Arañero Cabecirrufo 66
Fotografía 5-65 Guacharaca Colombiana (*Ortalis columbiana*) 71
Fotografía 5-66 Trogón Coliblanco (*Trogon chionorus*) 71
Fotografía 5-67 Saltarín Gorgiblanco (*Corapipoleucorrhoa*) 72
Fotografía 5-68 Gorrión Montés Listado (*Arremonatricapillus*) 72
Fotografía 5-69 Chavarí *(Chauna chavaria*) 72
Fotografía 5-70 Tucán Pechiamarillo (*Ramphastos ambiguus*) 72
Fotografía 5-71Sirirí Rayado (*Myiodynastes maculatus*) 83
Fotografía 5-72SiriríTijeretón (*Tyrannus savana*) 83
Fotografía 5-73Reinita Acuática 83
Fotografía 5-74Cebrita trepadora 83

Fotografía 5-75Polla Azul (*Porphyriomartinicus*) 84
Fotografía 5-76Candelita Norteña (*Setophagaruticilla*) 84
Fotografía 5-77 Gavilán Caminero 87
Fotografía 5-78 Pigua (*Milvago chimachima*) 87
Fotografía 5-79 Lora Cabeciamarillo 88
Fotografía 5-80 Periquito Bronceado 88
Fotografía 5-81 Saltador ajicero (*Saltator maximus*) 96
Fotografía 5-82 Carpintero Real (*Dryocopus lineatus*) 96
Fotografía 5-83 Periquito Bronceado (*Brotogeris jugularis*) 97
Fotografía 5-84 Carpintero Pechipunteado (*Colaptes punctigula*) 97
Fotografía 5-85 Garcita Bueyera (*Bubulcus ibis*) 98
Fotografía 5-86 Garcita Rayada (*Butorides striata*) 98
Fotografía 5-87 Martín-pescador Grande (*Megaceryle torquata*) 98
Fotografía 5-88 Iguasa María (*Dendrocygna bicolor*) 98
Fotografía 5-89 Batará grande (*Taraba major*) 100
Fotografía 5-90 Guala Cabecirroja (*Cathartes aura*) 100
Fotografía 5-91 Murciélago (*Carollia perspicillata*) especie del orden Chiroptera 106
Fotografía 5-92 Ardilla (*Sciurus granatensis*) especie del orden Rodentia. 106
Fotografía 5-93 Murciélago (*Carollia castanea*) especie de la familia Phyllostomidae 108
Fotografía 5-94 Rata de agua (*Chironectes minimus*) especie de la familia Didelphidae 108
Fotografía 5-95 Zorro cangrejero (*Cerdocyon thous)* encontrado muerto en inmediaciones a una avícola presente en el área de estudio. 121
Fotografía 5-96 Trampero usado para la caza de mamíferos medianos 122
Fotografía 5-97 Animal atropellado en la vía existente 122
Fotografía 5-98 Contaminación en hábitats terrestres en el área de estudio 123
Fotografía 5-99 Tala de bosque para aprovechamiento y conversión del uso del suelo. 123

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.2.1.1 Ecosistemas terrestres

- **Fauna**

La diversidad de la fauna silvestre representa uno de los componentes de mayor significado en el patrimonio natural de Colombia, colocando al país a nivel global, en el primer lugar de especies de aves, en el segundo respecto a anfibios, tercero en reptiles y cuarto respecto a mamíferos (Mayr-Maldonado, 1999; Ramírez-Chaves & Suarez-Castro, 2014). Además de su valor intrínseco (o de existencia), la fauna silvestre es un componente clave de la biodiversidad y de la dinámica de los sistemas naturales ya que intervienen en ciclos de materia y energía en todos los ecosistemas, tanto los naturales como los intervenidos. Además, la fauna es fuente de ingresos económicos y de captación de divisas, desempeñando un papel importante en el desarrollo del país (Mayr-Maldonado, 1999).

La presente caracterización tiene como objetivo obtener una aproximación al conocimiento de la composición y estructura de la fauna silvestre en el área de estudio del “Proyecto de construcción y operación de la maya vial entre los municipios de Lebrija y Barrancabermeja” el cual tiene lugar sobre los municipios de Lebrija, Girón, San Vicente de Chucuri y Barrancabermeja en el departamento de Santander; en la región biogeográfica correspondiente al Valle medio del Rio Magdalena (Zona Cis-andina (Alberico, 2002)) en un rango altitudinal entre los 70 y los 1200 msnm.

Esta visión general de la fauna silvestre tiene como finalidad fortalecer las medidas de manejo en respuesta a los impactos potenciales que pueden ser generados sobre sus hábitats por el desarrollo del presente proyecto.

- **Metodología**

La caracterización mediante información secundaria se desarrolló a partir de la consulta de bases de datos, artículos científicos y demás literatura especializada. En esta fase preliminar se hizo una caracterización a gran escala, cuya finalidad es establecer las especies de potencial presencia en el área de estudio del proyecto a partir de las siguientes actividades:

- Revisión y recopilación de la información existente en las diferentes fuentes especializadas.
- Análisis de mapas temáticos e imagen de satélite.
- Procesamiento de la información secundaria obtenida a través de bibliografía, con información relacionada con preferencias tróficas, hábitos, migraciones, preferencia de hábitat, amenazas y endemismos.

La consulta y actualización taxonómica de las especies se realizó a partir de diversas fuentes bibliográficas de orden nacional, regional y local; así como su estado de conservación actual y tipo de hábitat característico.

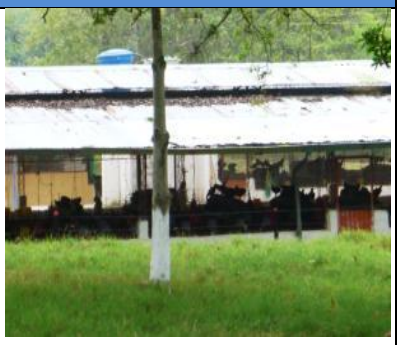
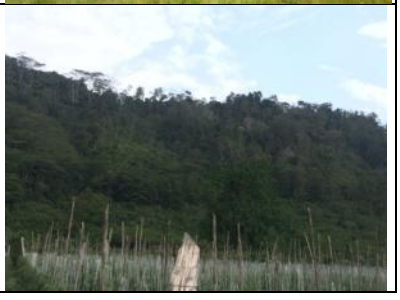
Una vez obtenida la información, se establecieron listados de especies potenciales y se analizaron para obtener una caracterización general del área de estudio.

Para la obtención de información primaria se realizaron trabajos de campo que permitieran realizar una aproximación del estado actual de la biodiversidad en el área. La caracterización de fauna silvestre se realizó en base a muestreos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), identificando su distribución espacial y algunos aspectos sobre su biología y ecología evidenciables en campo a través de la metodología de evaluación ecológica rápida, basada en los métodos establecidos por el Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial (actual Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible) para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

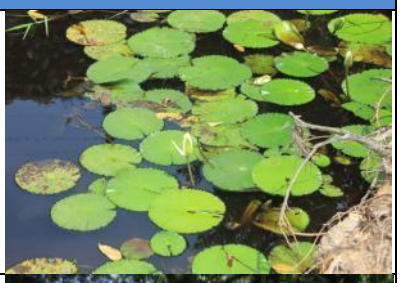
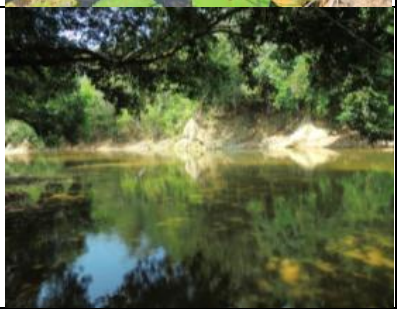
Las actividades de colecta, preservación y transporte se realizaron en base a lo estipulado en el Permiso de estudio para la recolección de especímenes silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales otorgado a Consultoría Colombiana S:A mediante Resolución 1469 de 2014).

Esta caracterización se llevó a cabo en las coberturas vegetales previamente identificadas por el componente flora, los cuales fueron agrupados por su afinidad estructural, en los niveles dos (2) y/o tres (3) establecidos por la metodología CORINE LandCover adaptada para Colombia según se muestra en la Tabla 5–1.

Tabla 5–1 Coberturas evaluadas en la caracterización de fauna silvestre para el área de estudio.

COBERTURAS IDENTIFICADAS			NOMBRE DE LA COBERTURA EVALUADA	ABREVIATURA	FOTOGRAFÍA
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3			
1	11	111	Territorios artificializados	Ta	
		112			
		113			
	12	121			
		122			
	13	131			
		132			
	14	141			
		142			
2	21	211	Cultivos Transitorios y Permanentes	Cu	
		212			
		215			
	22	221			
		222			
		223			
		224			
	23	231	Pastos	Pa	
		232			
		233			
	24	241	Áreas agrícolas heterogéneas	Ms	
		242			
		243			
		244			
		245			

COBERTURAS IDENTIFICADAS			NOMBRE DE LA COBERTURA EVALUADA	ABREVIATURA	FOTOGRAFÍA
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3			
3	31	313	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bf	
		314	Bosque de galería y ripario	Br	
		315	Plantación forestal	Pf	
	32	323	Vegetación secundaria o en transición	Vs	
	33	332	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	Aa	
		333			

COBERTURAS IDENTIFICADAS			NOMBRE DE LA COBERTURA EVALUADA	ABREVIATURA	FOTOGRAFÍA
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3			
4	**41**	413	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	Va	
5	**51**	511	Aguas continentales	Ca	
		512			
		514			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Los muestreos se realizaron del 9 de febrero al 2 de marzo (días efectivos de muestreo) en época de finalización de lluvias alterada por el fenómeno del niño que inicio en el mes de mayo de 2015 (IDEAM, 2015)

El detalle de los métodos utilizados para la caracterización de cada uno de los grupos de fauna silvestre evaluados en el área de estudio se muestra en el Capítulo 2. Generalidades del presente estudio (2.3.1.4 Fauna).

- **Anfibios**

Con 803 especies, Colombia ocupa el segundo puesto en diversidad de anfibios a nivel mundial. A marzo de 2016, 746 spp conformaron el orden Anura, 25 el orden Caudata y 32 el orden Gymnophiona (Acosta-Galvis & Cuentas, 2016). Según la *IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN Red List, 2015), al menos 214 spp están incluidas en las categorías de amenaza: Crítico (CR), En Peligro (EN) o Vulnerable (VU) y, aproximadamente el 41,59% son especies endémicas.

Algunas actividades antrópicas como la deforestación, el desarrollo de nuevas obras de infraestructura, la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, la expansión urbana y la contaminación; actúan de forma sinérgica y han conllevado a la modificación, fragmentación y pérdida del hábitat, así como han afectado la presencia, el comportamiento y abundancia de los anfibios típicos del país (Vitt & Caldwell, 2009) (Rueda-Almonacid J. V., 1999).

- **Representatividad del muestreo**

Para la caracterización de anfibios en el área de estudio se empleó un total de 153 horas/hombre dedicando 9 horas por día como se muestra en la Tabla 5–2

Tabla 5–2 Esfuerzo de muestreo ejercido para llevar a cabo la caracterización de anfibios en el área de estudio

MÉTODO	CÁLCULO	ESFUERZO DE MUESTREO
Recorridos	09 horas*17dias	153 horas/hombre

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Agrupando los registros se obtuvieron un total de 23 especies de anfibios; al observar la Tabla 5–3 en donde se muestra la riqueza estimada y el porcentaje de representatividad de los datos obtenidos para la caracterización de anfibios en el área del proyecto con respecto a los estimadores utilizados, es posible concluir que el muestreo de anfibios fue representativo con valores entre 99.10 y 100%. Los anfibios son organismos gregarios puesto que tienden a concentrarse en lugares húmedos para realizar actividades reproductivas como el cortejo y la ovoposición, esta condición facilita su registro en campo y posibilita el encuentro de varios individuos de diferentes especies simpátricas al interior de las coberturas vegetales.

Tabla 5–3 Representatividad de cada uno de los estimadores utilizados para generar la curva de acumulación de especies de anfibios registrados en el área estudio

ESTIMADORES	CHAO 1	JACKNIFE	BOOTSTRAP
Especies estimadas	23	23	23.21
Porcentaje de representatividad	100	100	99.10

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Usando como guía el Manual de métodos para el desarrollo de Inventarios de biodiversidad publicado por el Instituto Alexander von Humboldt (Álvarez & al, 2006), se procedió a evaluar la representatividad de los muestreos realizados en área de estudio, a través de curvas de acumulación de especies de Anfibios (Tabla 5–4)

Dichas curvas de acumulación fueron generadas solamente con la información de las especies de anfibios registradas durante los recorridos libres de observación trabajando con datos de Presencia- Ausencia, en cada recorrido en vez de su abundancia, para dar valor a todos los registros por igual sin importar si son especies muy frecuentes o poco frecuentes.

Debido a que no hay manera de conocer cómo se comporta la distribución de individuos por especie en la zona, se emplearon tres (3) estimadores no paramétricos: Chao 1,

Jacknife y Bootstrap que se considera son los más rigurosos y menos sesgados. El Jacknife 1 considera el número de especies que sólo aumentan en una muestra y el Bootstrap estima la riqueza dependiendo de la proporción de muestras que contienen a cada especie. (Moreno, 2001)

El área de estudio se encuentra fuertemente degradada, en consecuencia durante el trabajo en campo sólo fue posible registrar especies comunes de amplia distribución en el departamento y resilientes a las intervenciones de su medio; no se registraron especies raras y de ambientes de alto grado de conservación como el centrolénido *Hyalinobatrachium ibama* y la rana arborícola *Agalychnis terranova.*

- **Composición de especies**

Se determinó que en el área de estudio del proyecto "Construcción y Operación de la maya vial entre los municipios de Lebrija y Barrancabermeja, Departamento de Santander"; se registran un total de 23 especies de anfibios, todas pertenecientes al orden Anura, dichas especies se encuentran consignadas en la, la cual presenta la composición de anfibios encontrados junto con su tipo de registro y abundancia en el área Tabla 5–4.

Tabla 5–4 Composición de anfibios registrados en el área de estudio del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO				ABUNDANCIA
		OBS	CAP	VOC	ENC	
ORDEN ANURA						
Familia Aromobatidae						
Rheobates palmatus	Rana cohete		X			104
Allobates niputidea	Rana saltona	X				9
Familia Bufonidae						
Rhaebo haematiticus	Sapo		X			5
Rhinella margaritifera	Sapito		X			16
Rhinella humboldti	Sapo granuloso		X			167
Rhinella marina	Sapo común		X	X		30
Familia Craugastoridae						
Craugastor metriosistus	-		X			45
Familia Dendrobatidae						
Dendrobates truncatus	Rana venenosa		X			130
Familia Hylidae						
Dendropsophus ebraccatus	-		X			21
Dendropsophus microcephalus	Rana misera		X	X		382
Hypsiboas boans	-		X	X		87
Hypsiboascrepitans	Rana platanera		X	X		187
Hypsiboaspugnax	Rana platanera		X			34

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO				ABUNDANCIA
		OBS	CAP	VOC	ENC	
Scinaxrostratus	Ranita rostral		X	X		55
Smiliscaphaeota	-		X			5
Trachycephalustyphonius	Rana lechera		X			7
Phyllomedusa venusta	-		X			9
Familia Leptodactylidae						
Engystomopspustulosus	Sapito		X	X		375
Leptodactylusinsularum	Sapo boliviano		X			51
Leptodactylusfragilis			X			20
Leptodactylussavagei	Sapo tigre		X	X		28
Leptodactylusfuscus	Rana silbador		X	X		79
Familia Ranidae						
Lithobatesvaillanti	Sapo		X			149
Total		**1**	**22**	**8**	**0**	**1995**

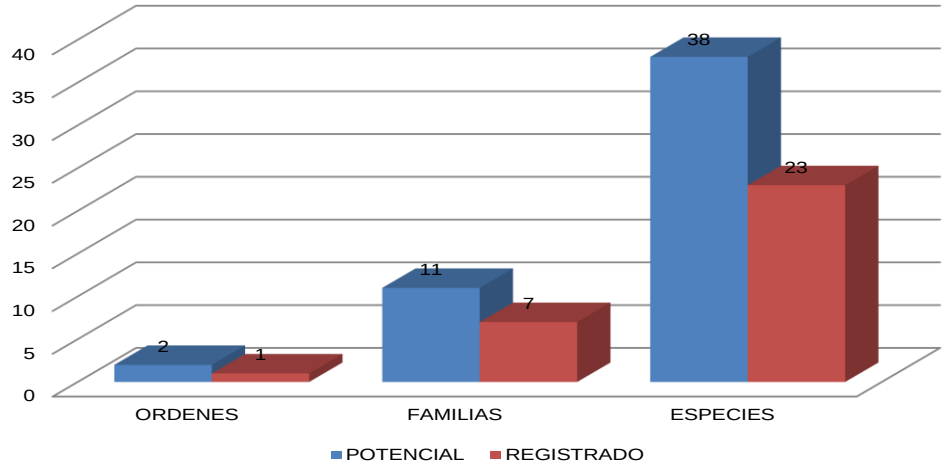
CONVENCIONES: OBS: Observación; **CAP:** Captura; **VOC:** Vocalización y **ENC:** Encuesta.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Comparativamente, la riqueza de anfibios registrada en el área de estudio corresponde al 62% de la riqueza reportada a nivel potencial (37 spp.), que se presenta en el Anexo. Listado de Especies Potenciales de Herpetofauna; y al 2.86% de la riqueza de anfibios en Colombia. Esto posiblemente como resultado de las extensivas actividades económicas que se han desarrollado históricamente en la zona como son la cría de aves de corral, ganadería de bufalinos, bovinos y caprinos, el cultivo de palma de aceite y caucho, entre otras.

Mientras que a nivel potencial se reportan 38 especies distribuidas en 11 familias y dos (2) ordenes (Anura y Gymnophiona); en el área de estudio se encontraron presentes 23 spp de anuros dispuestas en siete (7) familias tal y como se muestra en la Figura 5-1. En Colombia las Salamandras (Orden Caudata) representan aproximadamente el 3,11% de la riqueza de

la clase y las Caecilias (Orden Gymnophiona) el 3.98%, constituyéndose como un grupo biológico con hábitos crípticos y fosoriales lo que dificulta su frecuencia de captura, adicionalmente son organismos altamente dependientes de altos valores de húmedad relativa, valores que no se presentan en el área de estudio que cuenta con una humedad relativa promedio de (76%).

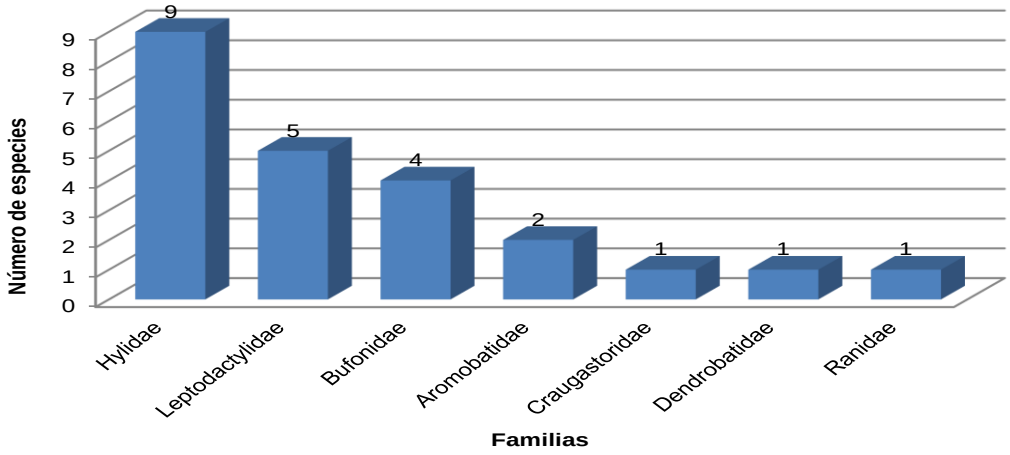
Figura 5-1 Riqueza de anfibios registrada vs riqueza reportada potencialmente.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tal y como se muestra en la Figura 5-2 donde se grafica la riqueza por familias de los anfibios registrados en el área de estudio, la familia de ranas arborícolas Hylidae fue la de mayor riqueza del orden anura con nueve (9) especies que representan el 39% del total de la clase, distribuidas en seis (6) géneros: *Dendropsophus, Hypsiboas* (Fotografía 5-1), *Scinax* (Fotografía 5-2), *Smilisca* (Fotografía 5-3), *Trachycephalus* (Fotografía 5-4) y *Phyllomedusa* (Fotografía 5-5).

Figura 5-2 Riqueza por familias de anfibios registrados en el área de estudio del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Estos resultados coinciden con lo documentado por (Acosta-Galvis & et al, 2006)quien confirma que esta familia tiene una amplia distribución en tierras bajas de la Región del Caribe y Valle del Magdalena, su alta diversidad es favorecida por sus hábitos generalistas y estrategia reproductiva tipo R. Una de las especies más abundante fue la Rana misera (*Dendropsophusmicrocephalus*) (Fotografía 5-6), organismo pequeño, alcanza la madurez en poco tiempo, con periodo de vida corto, con crías numerosas y oportunista.

Fotografía 5-1 Rana platanera (*Hypsiboas crepitans)*

Fotografía 5-2 Ranita rostral (*Scinax rostratus)*

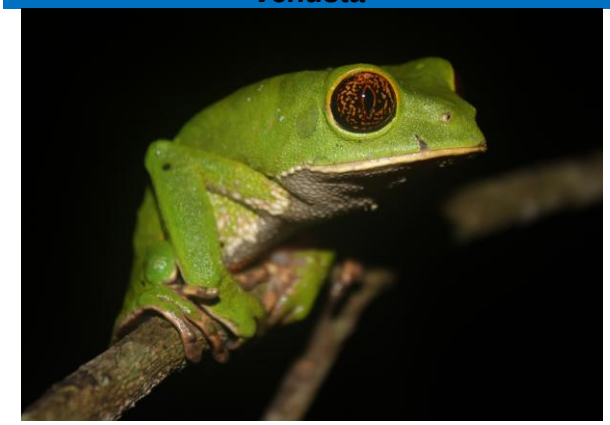
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-3 *Smilisca phaeota*

Fotografía 5-4 Rana lechera (*Trachycephalus typhonius)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-5 Rana *Phyllomedusa venusta*



Fotografía 5-6 Rana misera (*Dendropsophus microcephalus)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Seguida está la familia Leptodactylidae que incluyó cinco (5) especies que representan el 22% del total de la clase, distribuidas en dos (2) géneros: *Engystomops* y *Leptodactylus*(Fotografía 5-7 y Fotografía 5-8), esta familia se caracteriza principalmente por proteger sus huevos de la desecación construyendo nidos de espuma en los bordes de cuerpos de agua, es tan diversa en la zona gracias a su amplia distribución geográfica en el país, así como por sus pocos requerimientos ecológicos y estrategia reproductiva tipo R. La especie más abundante de esta familia en la zona fue el Sapito (*Engystomops pustulosus*) que no solo habita charcas temporales y permanentes sino también en coberturas boscosas.

Fotografía 5-7 Sapito (*Engystomops pustulosus)*

Fotografía 5-8 Rana silbador (*Leptodactylus fragilis)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La familia de “sapos verdaderos” Bufonidae, con cuatro (4) especies representó el 18% de la riqueza de la clase Amphibia y se distribuyó en los géneros *Rhaebo* (Fotografía 5-9) y *Rhinella* (Fotografía 5-10). La menor riqueza se evidenció en las familias Aromobatidae(2 spp.), Craugastoridae, Dendrobatidae y Ranidae con una (1) especie c/u, y los géneros *Rheobates, Allobates, Craugastor, Dendrobates* y *Lithobates* (Fotografía 5-11)

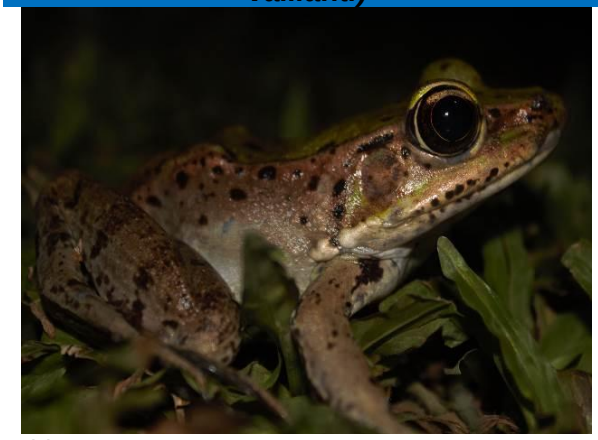
contribuyendo a la riqueza total de la clase con 9 y 4% respectivamente.

Fotografía 5-9 Sapo (*Rhaebo haematiticus*)

Fotografía 5-10 Sapo granuloso (*Rhinella humboldti*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-11 Sapo (*Lithobates vaillanti*)



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Índices de diversidad alfa**

Se calcularon los índices de diversidad alfa como una medida cuantitativa de la estructura de la comunidad de anfibios registrados al interior del área de estudio, este se analizó con base en atributos de composición, riqueza y abundancia y fueron evaluados en las diferentes unidades de coberturas presentes (Tabla 5–5).

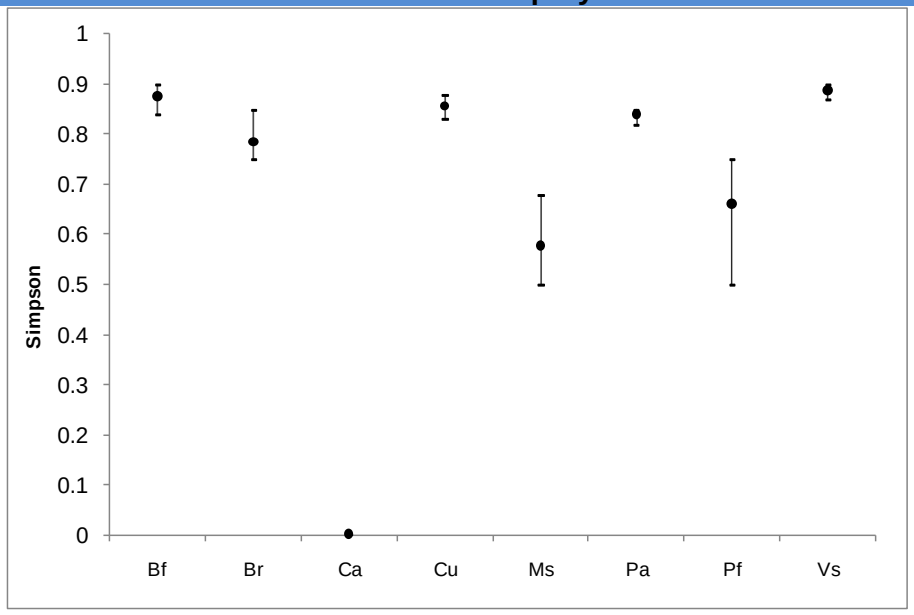
Tabla 5–5 Índices de diversidad alfa calculado para los anfibios en el área de estudio

ÍNDICES	COBERTURAS VEGETALES							
	Bf	Br	Ca	Cu	Ms	Pa	Pf	Vs
Riqueza	18	14	1	12	4	17	4	23
Abundancia	533	312	31	235	35	778	10	557
Simpson (1-D)	0.8753	0.784	0	0.855	0.5763	0.8396	0.66	0.8872
Shannon (H)	2.376	1.81	0	2.127	0.979	2.113	1.221	2.51
Margalef	2.708	2.264	0	2.015	0.8438	2.404	1.303	3.48

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El Índice de Simpson es un índice que mide la dominancia de las especies mejor representadas dentro de la comunidad y tiene en cuenta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar en una muestra correspondan a la misma especie. A partir del muestreo realizado los valores del índice de Simpson que se acercan a uno (1) representan comunidades donde hay una dominancia marcada de alguna de las especies de anfibios como es el caso de las asociaciones de coberturas Vegetación secundaria y Bosque fragmentado seguidas de las coberturas de Cultivos transitorios y permanentes y Pastos. En las demás asociaciones a cobertura no existió una dominancia marcada de alguna especie de anfibio, por lo que se asume que la comunidad es más heterogénea en estas coberturas (Figura 5-3).

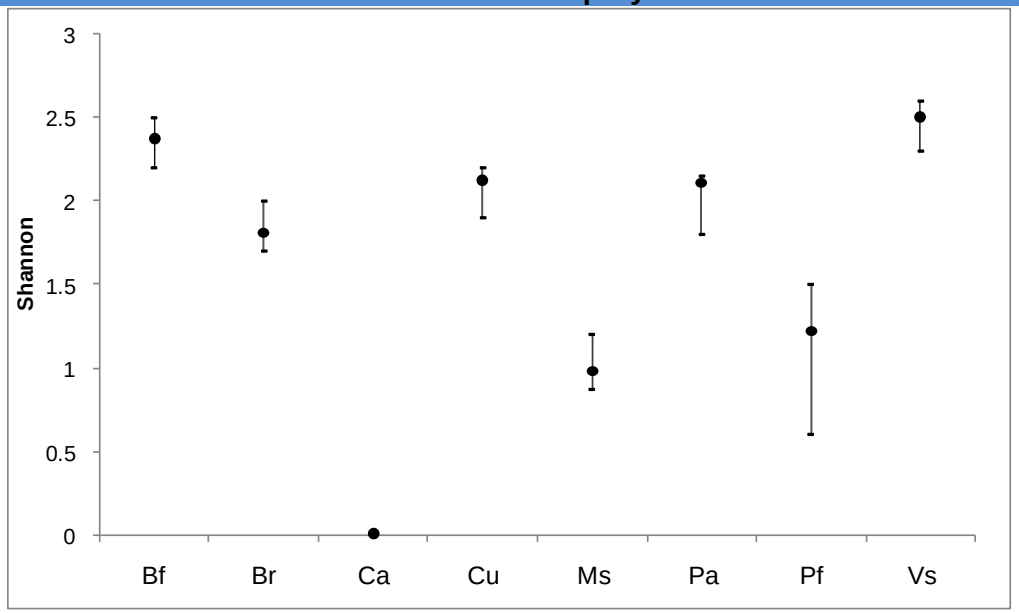
Figura 5-3 Índice de dominancia de Simpson para los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Br:** Bosque de galería y ripario; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa:** Pastos y **Vs:** Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El Índice de Shannon representa la diversidad de la comunidad, teniendo en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentra distribuida esa abundancia dentro de la comunidad, asumiendo que todas las especies están representadas de manera uniforme en las muestra, sus valores van desde cero (0) hasta el logaritmo natural del número de especies (N=23, In=3.13). Para el caso de los anfibios registrados en el área de estudio, se observa que hubo un porcentaje de diversidad, presentándose el mayor valor en las coberturas de Vegetación secundaria y Bosque fragmentado, debido a que estas coberturas brindan mayores condiciones ecológicas y microclimáticas en los hábitats (Figura 5-4).

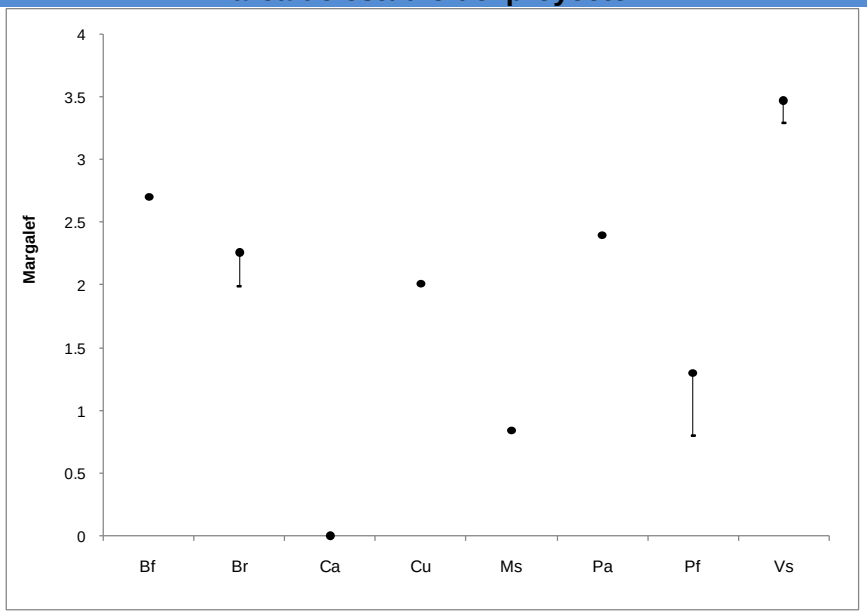
Figura 5-4 Índice de dominancia de Shannon para los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Br:** Bosque de galería y ripario; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa:** Pastos y **Pf:** Plantación forestal; **Vs:** Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Finalmente, el índice de Margalef permite establecer qué cobertura fue la más diversa teniendo en cuenta la riqueza de especies y no la distribución de las abundancias, en el área de estudio las coberturas de Vegetación secundaria y Bosque fragmentado son las que poseen una diversidad mayor en contraste a las demás coberturas puesto que se encuentran por debajo del 2.7 evidenciando una baja diversidad (Figura 5-5).

Figura 5-5 Índice de dominancia de Margalef para los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Br:** Bosque de galería y ripario; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa:** Pastos y **Pf:** Plantación forestal; **Vs:** Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies endémicas, casi endémicas y amenazadas**

Tal y como se muestra en la (Tabla 5–6) dentro del área de estudio se registraron cuatro (4) especies endémicas para Colombia que cuentan con una amplia distribución en el territorio nacional y son tolerantes a las intervenciones antrópicas en su hábitat por tanto se considera improbable que entren en declive lo suficientemente rápido como para que pertenezcan a alguna categoría de amenaza. Ninguna de las 23 especies de anuros registradas pertenece alguna categoría de amenaza.

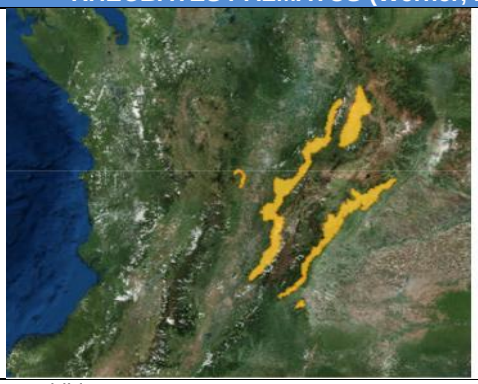
Tabla 5–6 Especies de anfibios endémicos registrados en el área de estudio del proyecto

DISTRIBUCIÓN	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	No. DE TABLA
Endémica	Anura	Aromobatidae	*Rheobate spalmatus*	Rana cohete	Tabla 5–7
			Allobates niputidea	Rana saltona	Tabla 5–8
		Craugastoridae	*Craugastor metriosistus*	-	Tabla 5–9
		Dendrobatidae	*Dendrobates truncatus*	Rana venenosa	Tabla 5–10

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Entre las especies endémicas se destaca la rana *Craugastor metriosistus,* pues además de ser una especie endémica fue recientemente descrita por (Ospina-Sarria, Angarita-Sierra, & Pedroza-Banda, 2015)registrándola en la parte media y superior del Valle del Río Magdalena. A continuación se presentan las fichas de descripción de las especies endémicas registradas en el área de estudio, que tocan aspectos como estado de amenaza, distribución, densidad y estado poblacional de la especie, áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación y la localización y tipo de cobertura en la cual fueron registradas dichas especies en el área de estudio.

Tabla 5–7 Ficha de descripción de la especie endémica *Rheobates palmatus*.

RANA COHETE ***RHEOBATES PALMATUS* (Werner, 1899)**	
Fuente: (IUCN Red List, 2015)	
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Aromobatidae
Especie	*Rheobatespalmatus*
Nombre común	Rana cohete
Estado de amenaza	Preocupación Menor- LC-
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Presente en la vertiente norte de la cordillera Central; vertientes norte y oriental de la Cordillera Central ambas vertientes de la cordillera Oriental en los departamentos de Antioquia,Boyacá,Bolívar, Caldas,Cesar, Cundinamarca, Córdoba, Huila, Meta, Norte de Santander**,** Santander y Tolima.
Distribución altitudinal	Desde los 350 hasta los 2520 msnm
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas San Nicolás Alto, San Silvestre y la Girona (Lebrija) y Vizcaina (San Vicente de Chucurí), en las coberturas de Bosque Ripario y Vegetación secundaria. Coordenadas: N7.14195 W73.25978, N7.14194 W73.25975.
Densidad de la especie	Común
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se encuentra en el suelo en bosques nublados y bosques tropicales. Esta especie es adaptable a la modificación de los hábitats, siendo encontrada en pastos y cultivos. Aunque Lynch (2006) consideró que era muy sensible a las modificaciones del hábitat generadas por el hombre, las poblaciones del valle del río Magdalena pueden ser registradas en áreas intervenidas y arroyos contaminados, incluso se pueden encontrar en áreas abiertas cercanas a arroyos o estanques pequeños.

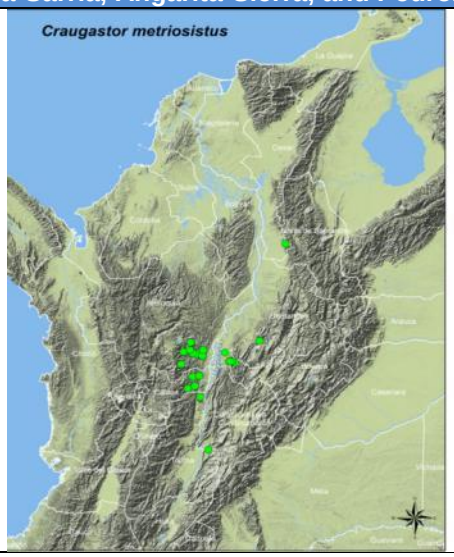
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–8 Ficha de descripción de la especie endémica *Allobates niputidea.*

RANA SALTONA *ALLOBATES NIPUTIDEA* (Grant, Acosta-Galvis, and Rada, 2007)	
Fuente: (IUCN Red List, 2015)y (Acosta-Galvis & Cuentas, 2016)	
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Aromobatidae
Especie	*Allobatesniputidea*
Nombre común	Rana saltona
Estado de amenaza	Preocupación Menor- LC-
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Se distribuye en las estribaciones, bosques colinados y de planicie asociados al valle del Magdalena Medio y norte de la cordillera central de Colombia en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas y Santander.
Distribución altitudinal	Entre los 70-320 metros de altitud.
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas San Silvestre y El Líbano (Lebrija), en las coberturas de Bosque Ripario y Vegetación secundaria. Coordenadas: N7.16927 W73.39563, N7.17023 W73.30092.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Desconocido
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se registra en bosques menores a los 20 metros de altura, es una especie diurna mayormente activa durante las horas de la mañana habitando cerca de arroyos. Los machos vocalizan desde la hojarasca de los bosques.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–9 Ficha de descripción de la especie endémica *Craugastor metriosistus.*

CRAUGASTOR METRIOSISTUS **(Ospina-Sarria, Angarita-Sierra, and Pedroza-Banda, 2015)**	
Fuente: (Ospina-Sarria, Angarita-Sierra, & Pedroza-Banda, 2015)	
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Craugastoridae
Especie	*Craugastor metriosistus*
Nombre común	Ninguno
Estado de amenaza	No Categorizada por la UICN.
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Se distribuye en las regiones del Valle medio del Magdalena y Caribe en los departamentos de Antioquia, Boyacá,Caldas, Cesar, Santander y Tolima.
Distribución altitudinal	Entre los 115-720 metros sobre el nivel del mar.
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas Santo Domingo,San Nicolás Alto, Mirabel ,San Silvestre, La Girona, Lisboa (Lebrija), Casa de Barro (La Putana) (Betulia), Vizcaina (San Vicente de Chucurí), San Luis y El Zarzal (Barrancabermeja) y La Marta (Girón), en las coberturas de Bosque ripario, Bosque fragmentado y vegetación secundaria. Coordenadas: N7.17716 W73.29899, N7.12995 W73.41676, N7.20613 W73.35489.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Desconocido
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se registra en las rocas cercanas a arroyos y en la vegetación en proceso de descomposición de no más de 1.5m de altura en bosques húmedos tropicales.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–10 Ficha de descripción de la especie endémica *Dendrobates truncatus*.

RANA VENENOSA *DENDROBATES TRUNCATUS* (Cope, 1861)	
Fuente: (IUCN Red List, 2015)y (Acosta-Galvis & Cuentas, 2016)	
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Dendrobatidae
Especie	*Dendrobatestruncatus*
Nombre común	Rana venenosa
Estado de amenaza	Preocupación Menor- LC-
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Se distribuye en las tierras bajas del valle del Magdalena y región Caribe en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar, Chocó, Córdoba**,** Cundinamarca, Huila, Magdalena, Santander; Sucre y Tolima.
Distribución altitudinal	Entre los 0 y los 1800 metros sobre el nivel del mar.
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas Mirabel, La Girona, Angelinos (Lebrija), Vizcaína (San Vicente de Chucurí), San Luis (Barrancabermeja), Marta (Girón), en las coberturas de Vegetación secundaria y Bosque fragmentado. Coordenadas: N7.12868 W73.52291, N7.12811 W73.41147, N7.12755 W73.52311.
Densidad de la especie	Común
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Bosques húmedos tropicales, bosques subandinos y bosques secos. Habita el estrato más bajo. Sus huevos son terrestres, al ser renacuajos los adultos los transportan a cuerpos de agua temporales en donde continuarán su desarrollo. Esta especie también ha sido registrada en áreas intervenidas como cultivos de banano.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies de interés comercial y/o cultural y presiones a la fauna**

Según lo transmitido por los habitantes de la zona, no existen especies de anfibios de importancia comercial ni de interés cultural al interior del área de estudio del proyecto.

Entre las principales presiones evidenciadas podrían estar afectando a los anfibios propios del área de estudio son: la contaminación de los cuerpos de agua por el vertimiento de residuos propios de granjas avícolas y cultivos y la destrucción e intervención de los hábitats propios de las especies en mención por actividades agropecuarias, de infraestructura, hidrocarburos y energéticas (líneas de transmisión e hidroeléctricas) (Fotografía 5-12 y Fotografía 5-13).

Fotografía 5-12 Paso de poliducto Galán-Chimitá al interior de Bosque de galería y/o ripario.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-13 Destrucción e intervención de los hábitats de anfibios típicos de la zona para la explotación de material de construcción.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies en Apéndices CITES**

La Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015)incluye al dendrobátido *Dendrobates truncatus* en el apéndice II, a causa del comercio ilegal para uso como mascota y en el desarrollo de productos farmacéuticos en Europa y Norteamérica. Al ser esta rana venenosa también una especie endémica se realizó con una ficha de descripción del estado de amenaza, distribución, densidad y estado poblacional así como áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación y la localización y tipo de cobertura en la cual fue registrada en el área de estudio.

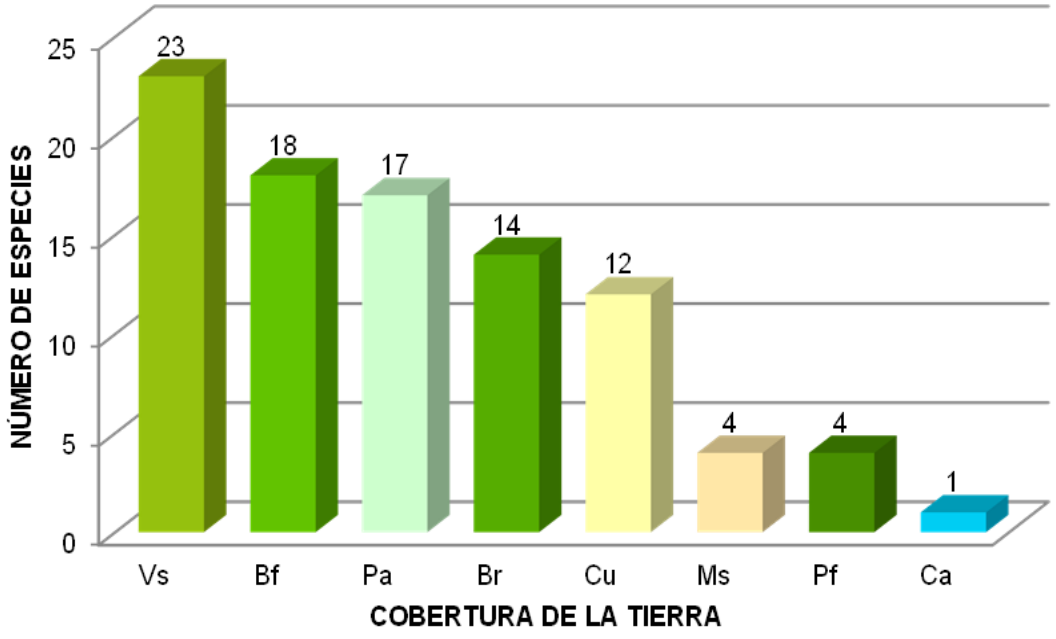
- **Especies en veda**

En el área de estudio no se registró ninguna especie de anfibio en veda.

- **Asociación a coberturas de la tierra**

Tal y como se muestra en la Figura 5-6, según las diferentes coberturas presentes en el área de estudio, la mayor diversidad de especies de anuros se presentó en las coberturas de Vegetación secundaria (Vs) y Bosque fragmentado (Bf) con 23 y 18 spp respectivamente que representan un 25 y 20 % de la riqueza total de la clase.

Figura 5-6 Riqueza de anfibios en las diferentes coberturas presentes en el área de estudio.



COBERTURAS VEGETALES: Vs: Vegetación secundaria o en transición**; Bf:** Bosque fragmentado con vegetación secundaria**; Pa:** Pastos**; Br:** Bosque de galería y ripario**; Cu:** Cultivos transitorios y permanentes**; Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas**; Pf:** Plantación forestaly **Ca:** Aguas continentales.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Allí las especies *Rhinella margaritifera* (Fotografía 5-14), *Allobates niputidea*, *Craugastor metriosistus, Hypsiboas boans* (Fotografía 5-15) y *Dendropsophus ebraccatus* (Fotografía 5-16) requieren de unas condiciones óptimas de temperatura, humedad, calidad del agua, baja antropización y estratos de vegetación para llevar a cabo sus estados larvales.

Fotografía 5-14 Sapito (*Rhinella margaritifera)*

Fotografía 5-15 Rana *Hypsiboas boans*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-16 Rana *Dendropsophus ebraccatus*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Seguido están las coberturas más antropizadas en contraste con las de Bosque fragmentado (Bf) y Vegetación secundaria (Vs) como lo son Pastos (Pa); Bosque de galería y riparío (Br); Cultivos transitorios y permanentes (Cu); Áreas agrícolas heterogéneas (Ms); Plantación forestal (Pf) y Aguas continentales (Ca). Dichas coberturas refugian al 55% de las demás especies registradas caracterizadas por sus hábitos generalistas *Hypsiboas pugnax* (Fotografía 5-17), *Leptodactylus fuscus* (Fotografía 5-18) *Leptodactylus insularum* (Fotografía 5-19) y *Engystomops pustulosus*), que presentan una amplia distribución y dieta

variada lo que aumenta su adaptabilidad con respecto a las demás especies de coberturas boscosas.

Fotografía 5-17 Rana platanera (*Hypsiboas pugnax)*

Fotografía 5-18 Rana silbador (*Leptodactylus fuscus)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-19 Sapo boliviano (*Leptodactylus insularum)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Según la metodología Corine LandCover (IDEAM 2010) la cobertura de Vegetación secundaria (Vs) es originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado natural. En el área de estudio, se evidenció que la mayoría de las áreas consideradas como boscosas correspondían a la cobertura de Vegetación secundaria, y son áreas que aunque ha sido bastante intervenidas por el hombre históricamente, se encuentran regenerándose y por tanto albergan a especies típicas de las coberturas boscosas como Bosques densos y fragmentados.

La cobertura de Bosque de galería y ripario (Br) albergó al 15% de las especies de anfibios registradas, aunque esta cobertura cuenta con árboles de gran porte y cercanos a ríos y

quebradas, se encuentra altamente intervenida en especial por la ganadería. Las especies que sobreviven allí lo hacen más por la disponibilidad de cuerpos de agua y protección a la deshidratación que les brinda la copa de los árboles.
En cuanto a los Pastos (Pa), Cultivos transitorios y permanentes (Cu), Áreas agrícolas heterogéneas (Ms); Plantación forestal (Pf) y Aguas continentales (Ca), son coberturas altamente intervenidas por el hombre remplazando la vegetación natural y que albergan a especies de anfibios generalistas que carece de requerimientos específicos y que se adaptan fácilmente a los cambios.

- **Índices de diversidad beta**

A través del análisis de agrupamiento se determinó la similitud y/o disimilitud a partir de las abundancias de las especies registradas en las diferentes coberturas presentes en el área de estudio del proyecto, en donde las distancias agrupadas, indican que el recambio de especies se puede considerar constante y probable, y por lo tanto sus comunidades más resilientes.

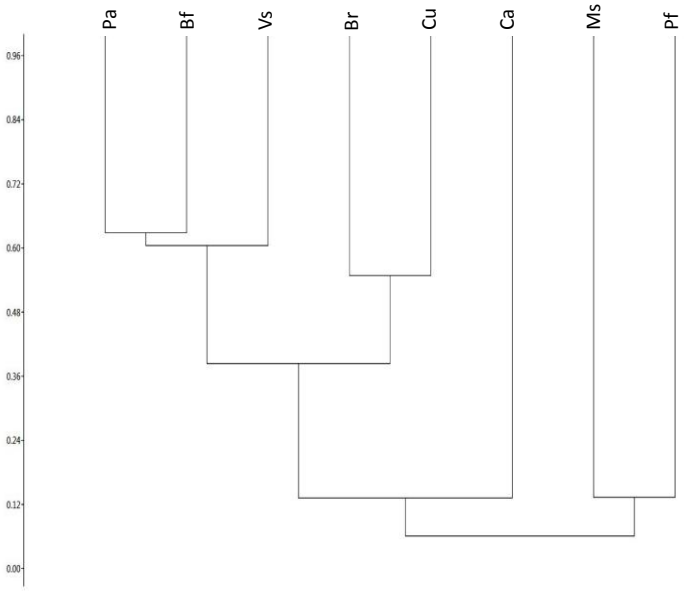
En la Figura 5-6 y Figura 5-7 se observa que existe una mayor afinidad cercana al 60% para los Pastos (Pa), los Bosques fragmentados (Bf) y la Vegetación secundaria (Vs), esto quiere decir que existe una similitud de al menos 60% entre las especies registradas en cada una de estas coberturas. Por otra parte se evidencia una similitud del 40% entre las coberturas de Bosques de galería y/o ríparios (Br) y Cultivos transitorios y permanentes (Cu). Dicha agrupación puede obedecer a que un buen porcentaje de las especies presentes en las coberturas boscosas correspondan a especies más afines con los bordes de los bosques y/o vegetación aledaña.

Tabla 5–11 Análisis de similitud de coberturas mediante el índice de Bray-curtis

COBERTURA VEGETAL	Bf	Br	Ca	Cu	Ms	Pa	Pf	Vs
Bf	1	-	-	-	-	-	-	-
Br	0.357	1	-	-	-	-	-	-
Ca	0.11	0	1	-	-	-	-	-
Cu	0.401	1	0.188	1	-	-	-	-
Ms	0.123	0	0	0.1482	1	-	-	-
Pa	0.629	0	0.077	0.3455	0.0492	1	-	-
Pf	0.029	0	0	0.0816	0.1333	0.025	1	-
Vs	0.622	0	0.105	0.3889	0.1182	0.587	0.0353	1

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 5-7 Análisis de similitud de coberturas para la comunidad de anfibios registrada en el área del proyecto mediante el índice de Bray-curtis



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Por otra parte es evidente la disimilitud entre las coberturas deAguas continentales (Ca), Áreas agrícolas heterogéneas (Ms) y Plantación forestal (Pf).

- **Relaciones ecológicas entre especies**

Gracias a su talla, biomasa y densidad poblacional los anfibios desempeñan un rol clave en el ciclado de nutrientes y flujo de energía de los ecosistemas, tanto en los ambientes terrestres (Bosques), como acuáticos (Ríos y estanques) prestando servicios ecosistémicos dentro de los cuales están el control biológico y de enfermedades asociadas a los mismos, dispersión de semillas, polinización y aporte de biomasa (Valencia-Aguilar, Cortéz-Gómez, & Ruíz-Agudelo, 2012).

Tal y como lo muestra la Tabla 5–12 entre los anfibios registrados se reconocen dos (2) grupos de dieta Insectívoros y Carnívoros.

Tabla 5–12 Preferencias tróficas de las especies de anfibios registradas en el área de estudio del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PREFERENCIAS TRÓFICAS
ORDEN ANURA		
Familia Aromobatidae		
Rheobates palmatus	Rana cohete	Insectívoro
Allobates niputidea	Rana saltona	Insectívoro
Familia Bufonidae		
Rhaebo haematiticus	Sapo	Insectívoro
Rhinella margaritifera	Sapito	Insectívoro
Rhinella humboldti	Sapo granuloso	Insectívoro
Rhinella marina	Sapo común	Insectívoro- Carnívoro
Familia Craugastoridae		
Craugastor metriosistus	-	Insectívoro
Familia Dendrobatidae		
Dendrobates truncatus	Rana venenosa	Insectívoro
Familia Hylidae		
Dendropsophus ebraccatus	-	Insectívoro
Dendropsophus microcephalus	Rana misera	Insectívoro
Hypsiboas boans	-	Insectívoro
Hypsiboas crepitans	Rana platanera	Insectívoro
Hypsiboas pugnax	Rana platanera	Insectívoro
Scinax rostratus	Ranita rostral	Insectívoro
Smilisca phaeota	-	Insectívoro
Trachycephalus typhonius	Rana lechera	Insectívoro
Phyllomedusa venusta	-	Insectívoro
Familia Leptodactylidae		
Engystomops pustulosus	Sapito	Insectívoro
Leptodactylus insularum	Sapo boliviano	Insectívoro
Leptodactylus fragilis		Insectívoro
Leptodactylus savagei	Sapo tigre	Insectívoro- Carnívoro
Leptodactylus fuscus	Rana silbador	Insectívoro
Familia Ranidae		
Lithobates vaillanti	Sapo	Insectívoro

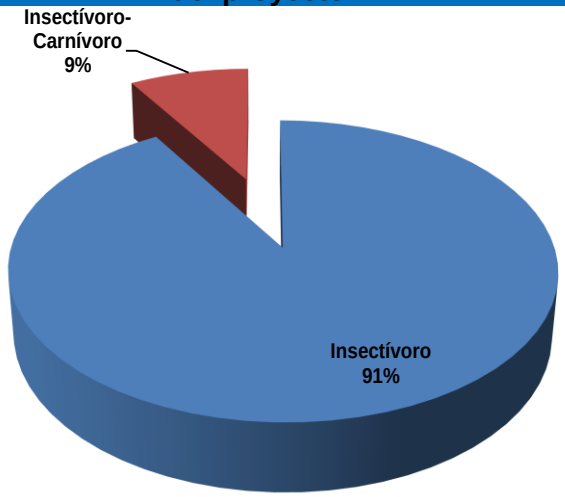
Fuente: (Muñoz-Guerrero, Serrano, & Ramírez-Pinilla, 2007), (Fajardo-Martínez, Fajardo-Patiño, & De la Ossa, 2013)

El grupo más representativo lo conforman los anfibios insectívoros con un 91% y en menor medida la dieta Insectívora- Carnívora con 9% (Figura 5-8).

Los representantes de las familias Hylidae, Leptodactylidae, Ranidae y Aromobatidae entre los cuales se destacan: *Dendropsophus microcephalus*, *Hypsiboas pugnax*, *Scinax rostratus*, *Leptodactylus fragilis* y *Lithobates vaillanti*, se alimentan principalmente de artrópodos, nemátodos, anélidos y restos de material vegetal, siendo los más frecuentes en contenidos estomacales los órdenes Orthoptera, Aracnida, Coleoptera, Hymenoptera y Diptera (Muñoz-Gerrero, Serrano, & Ramírez-Pinilla, 2007) (García-R, Castro-H, & & Cárdenas-H, 2005).

Por otra parte, los bufónidos como *Rhinella humboldti* y dendrobátidos como *Dendrobates truncatus* se alimentan sobre todo de hormigas (Familia Formicidae), pues suplen sus altos requerimientos proteicos (Fajardo Martínez, Fajardo Patiño, & de la Ossa, 2013) (Arce-Domímguez & Rengifo-Mosquera, 2013).

Figura 5-8 Preferencias tróficas de los anfibios registrados en el área de estudio del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

A diferencia de especies anteriores el bufónido *Rhinella marina* (Fotografía 5-20) y el Sapo tigre (*Leptodactylus savagei)* (Fotografía 5-21), que tienen un mayor tamaño corporal con cabeza y boca más grande, su dieta está basada principalmente en algunos insectos, ranas, serpientes, lagartos y pequeños mamíferos catalogándolos dentro del segundo grupo como Insectívoro-Carnívoro (Menéndez-Guerrero, 2001).

Fotografía 5-20 Sapo común (*Rhinella marina)*

Fotografía 5-21 Sapo tigre (*Leptodactylus savagei)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Reptiles**

En Colombia existen al menos 599 especies de reptiles de las cuales 558 son escamosos, 35 son tortugas y seis (6) son caimanes (Uetz & Hosek, 2015).Las adaptaciones fisiológicas que presentan los reptiles, los hacen menos dependientes de los cuerpos de agua y más resistentes a las intervenciones que se den en su medio. Sin embargo a lo largo de la historia éstos organismos han sido discriminados y asesinados por las comunidades, principalmente las serpientes por infundir temor en los habitantes. Todos los organismos de la naturaleza desempeñan una función específica dentro de los ecosistemas y los mantienen en equilibrio, por tanto es necesario trabajar por su conservación y protección.

- **Representatividad del muestreo**

Para la caracterización de reptiles en el área de estudio se empleó un total de 153 horas/hombre dedicando 9 horas por día como se muestra en la Tabla 5–13.

Tabla 5–13 Esfuerzo de muestreo empleado para la caracterización de reptiles en el área de estudio

MÉTODO	CÁLCULO	ESFUERZO DE MUESTREO
Recorridos	09 horas*17dias	153 horas/hombre

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Agrupando los registros obtenidos se obtuvieron un total de 40 especies de reptiles; al observar la Tabla 5–14 en donde se muestra la riqueza estimada y el porcentaje de representatividad de los datos obtenidos para la caracterización de reptiles en el área del proyecto con respecto a los estimadores utilizados, es posible concluir que el muestreo de reptiles fue representativo con valores entre 91.48 y 99.3%.

Tabla 5–14 Representatividad de cada uno de los estimadores utilizados para generar la curva de acumulación de especies de reptiles registrados en el área estudio

ESTIMADORES	CHAO 1	JACKNIFE	BOOTSTRAP
Especies estimadas	41	45	44
Porcentaje de representatividad	97.56	91.48	99.3

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

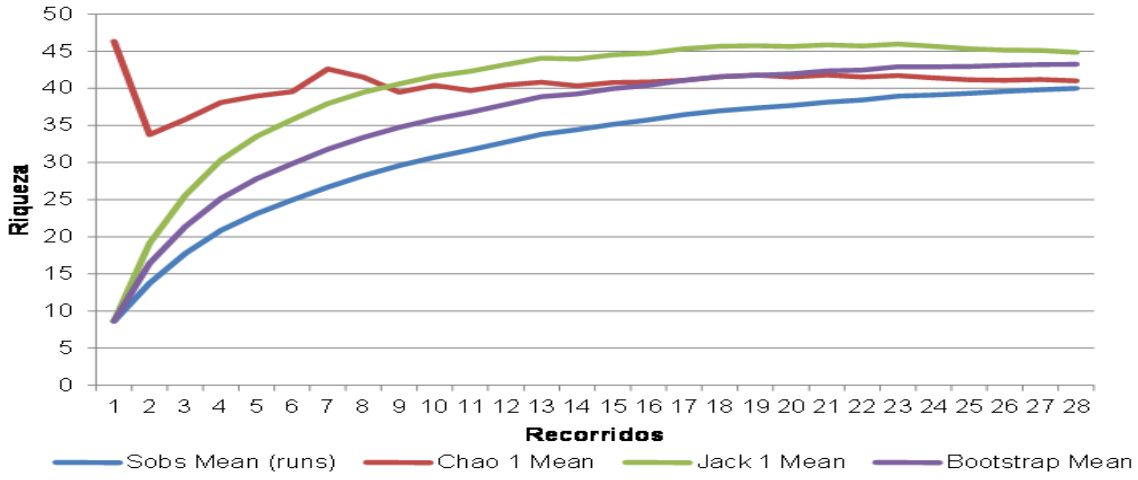
Usando como guía el Manual de métodos para el desarrollo de Inventarios de biodiversidad publicado por el Instituto Alexander von Humboldt (2006), se procedió a evaluar la representatividad de los muestreos realizados en área de estudio, a través de curvas de acumulación de especies de Reptiles.

Dichas curvas de acumulación fueron generadas solamente con la información de las especies de reptiles registradas durante los recorridos libres de observación trabajando

con datos de Presencia- Ausencia, en cada recorrido en vez de su abundancia, para dar valor a todos los registros por igual sin importar si son especies muy frecuentes o poco frecuentes.
Debido a que no hay manera de conocer cómo se comporta la distribución de individuos por especie en la zona, se emplearon tres (3) estimadores no paramétricos: El Chao 1, Jacknife y Bootstrap que se considera son los más rigurosos y menos sesgados. El Jacknife 1 considera el número de especies que sólo aumentan en una muestra y el Bootstrap estima la riqueza dependiendo de la proporción de muestras que contienen a cada especie.

En la curva de acumulación de especies obtenida para el grupo de Reptiles (Figura 5-9) se muestran los diferentes recorridos y la riqueza acumulada. Allí es posible observar que desde el recorrido uno (1) al 25 se registran especies diferentes y a partir del recorrido 26 la curva de acumulación empieza a estabilizarse a medida que se van realizando más recorridos de búsqueda de reptiles y se van registrando las mismas especies en la zona, es ahí cuando la riqueza obtenida se va aproximando considerablemente al número de especies calculadas por los estimadores, tendiendo a la asíntota.

Figura 5-9 Curva de acumulación de las especies de reptiles registradas en el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Aunque el número de especies de reptiles esperadas es de 45 aproximadamente, en campo fueron registradas 40 spp. En el caso de los reptiles, la mayoría de los registros son únicos pues tienen un amplio patrón de desplazamiento y no son gregarios como los anfibios, esto es evidente en el comportamiento de la representatividad del muestreo realizado, así como en el comportamiento de los estimadores.

- **Composición de especies**

Se determinó que en el área de estudio del proyecto se encuentran 49 especies de reptiles, entre las cuales hay 20 lagartos, un (1) amphisbaenido, 24 serpientes, tres (3) especies de tortugas y un (1) caimán, dichas especies se encuentran consignadas en la

Figura 5-15, la cual presenta la composición de reptiles encontrados junto con su tipo de registro y abundancia en el área.

Tabla 5–15 Listado de reptiles registrados en el área de estudio del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		TIPO DE REGISTRO			ABUNDANCIA
			OBS	CAP	ENC	
	ORDEN SQUAMATA					
	Familia Corytophanidae					
Basiliscus basiliscus	Pasarroyos		X	X		132
Basiliscus galeritus	Pasarroyos		X	X		93
	Familia Dactyloidae					
Anolis auratus	Camaleón			X		92
Anolis tropidogaster	Camaleón			X		101
	Familia Diploglossidae					
Diploglossus monotropis	Madre culebra				X	-
	Familia Gekkonidae					
Hemidactylus angulatus	Salamanqueja			X		2
	Familia Gymnophthalmidae					
Bachia bicolor	Culebrita			X		4
Gymnophthalmus speciosus	Lagartijo			X		13
Leposom arugiceps	Lagartijo			X		30
Tretioscincus bifasciatus	Lagartija coliazul			X		3
	Familia Iguanidae					
Iguana iguana	Iguana		X	X		34
	Familia Phyllodactylidae					
Thecadactylus rapicauda	Salamanqueja			X		13
	Familia Sincidae					
Marisora falconensis	Lisa		X	X		13
	Familia Sphaerodactylidae					
Gonatodes albogularis	Salamanqueja		X	X		337
Lepidoblepharis xanthostigma	Salamanqueja		X			3
Sphaerodactylus lineolatus	Salamanqueja			X		3
	Familia Teiidae					
Ameiva praesignis	Lobito			X		12
Holcosus festivus	Lobito		X			9
Cnemidophorus lemniscatus	Lobito			X		321
Tupinambis teguixin	Mato		X			5
	Familia Amphisbaenidae					
Amphisbaena fuliginosa	Tatacoa				X	-
	Familia Boidae					
Boa constrictor	Boa			X		2
Epicrates maurus	Cazadora		X			1

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		TIPO DE REGISTRO			ABUNDANCIA
			OBS	CAP	ENC	
Corallus batesii	Mapaná gota de leche				X	-
	Familia Colubridae					
Chironius spixii	Cáscara e piña			X		3
Leptophisa haetulla	Bejuca			X		4
Mastigodryas pleei	Cazadora			X		1
Oxybelis aeneus	Pajiza			X		2
Phrynonax poecilonotus	Tigra			X		2
Spilotes pullatus	Toche				X	-
Tantilla semicincta	Tierrera			X		1
	Familia Dipsadidae					
Enulius flavitorques	-		X			1
Erythrolamprus aesculapii	Coral			X		2
Helicops danieli	Mapaná de agua			X		3
Imantodes cenchoa	Bejuquillo			X		5
Imantodes inornatus	Cazadora				X	-
Leptodeira septentrionalis	Falsa mapaná				X	-
Oxyrhopus petolarius	Coral pequeña				X	-
Pseudoboa neuwiedii	Falsa coral			X		3
Siphlophis cervinus	-				X	-
Xenodon severus	Sapa			X		1
	Familia Elapidae					
Micrurus mipartitus	Rabo de candela				X	-
	Familia Viperidae					
Bothrops asper	Talla X			X		3
Bothrops atrox	Mapaná			X		8
Porthidium lansbergii	Patoco			X		4
	ORDEN TESTUDINES					
	Familia Geoemydidae					
Rhinoclemmys melanosterna	Palmera			X		13
	Familia Kinosternidae					
Kinosternon scorpioides	Carapacho			X		10
Kinosternon leucostomum	Carapacho			X		3
	ORDEN CROCODYLIA					
	Familia Alligatoridae					
Caiman crocodilus	Babilla, Baba		X			16
Total			**11**	**34**	**9**	**1308**

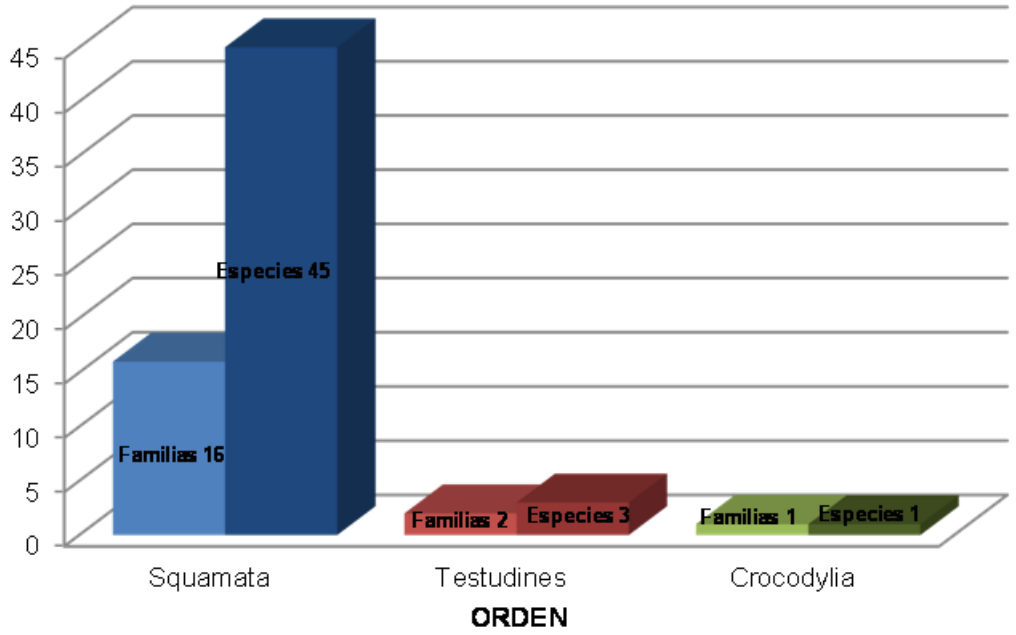
CONVENCIONES: OBS: Observación; **CAP:** Capturay **ENC:** Encuesta.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Comparativamente, la riqueza de reptiles registrada en el área de estudio corresponde al 87,5% de la riqueza reportadaa nivel potencial (56 spp.), que se presenta en el Anexo. Listado de Especies Potenciales de Herpetofauna; y al 8.18% de la riqueza de reptiles en Colombia. Esto posiblemente como resultado de las extensivas actividades económicas que se han desarrollado históricamente en la zona como son la cría de aves de corral, ganadería de bufalinos, bovinos y caprinos, el cultivo de palma de aceite y caucho, entre otras.

Mientras que a nivel potencial se reportan 56 especies distribuidas en 23 familias y tres (3) órdenes (Squamata, Testudines y Crocodylia); en el área de estudio se encontraron presentes 49 spp.de reptiles dispuestas en 19 familias y tres órdenes. La riqueza de especies obtenida se da gracias a la complejidad estructural de la vegetación así como la elevación (mayor diversidad a elevaciones intermedias) (Moreno-Arias, Medina-Rangel, & Castaño-Mora, 2008).

La Clase Reptilia está dividida en tres órdenes que son Squamata (lagartos y serpientes), Testudines (tortugas) y Crocodylia (Caimanes). Así mismo el orden Squamata está dividido en tres subórdenes: Amphisbaenia, el cual incluye a los lagartos apodos, Sauria, que contiene a los lagartos convencionales y Serpentes. El orden más representativo de la clase fue el Squamata con 44 especies distribuidas en 16 familias, seguido de Testudines conformado por tres (3) especies correspondientes a dos (2) familias. El orden menos representativo fue Crocodylia con una (1) sola familia de una (1) sola especie tal y como se muestra en la Figura 5-10.

Figura 5-10 Riqueza por órdenes de reptiles registrados en el área de estudio del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En la Figura 5-10 se muestra que de las 49 especies de reptiles reportadas la mayoría (92%) estuvo representada por los escamosos (Orden Squamata), distribuidos en 10 familias de Saurios: Corytophanidae (Fotografía 5-22 y Fotografía 5-23), Dactyloidae (Fotografía 5-24 y Fotografía 5-25), Diploglossidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae (Fotografía 5-26), Iguanidae (Fotografía 5-27), Phyllodactylidae, Sincidae,Sphaerodactylidae yTeiidae; cinco (5) familias de serpientes (Boidae, Colubridae, Dipsadidae,Elapidae y Viperidae) y una (1) de Amphisbaenidos (Amphisbaenidae) (Moreno-Arias, Medina-Rangel, & Castaño-Mora, 2008)Fotografía 5-27 Los saurios son los reptiles de patrón de distribución trans-andino dominantes pues cuentan con una amplia distribución en Centro América y la parte norte de Sur América, seguido están las serpientes bastante numerosas y con un amplio rango de distribución (Moreno-Arias, Medina-Rangel, & Castaño-Mora, 2008).

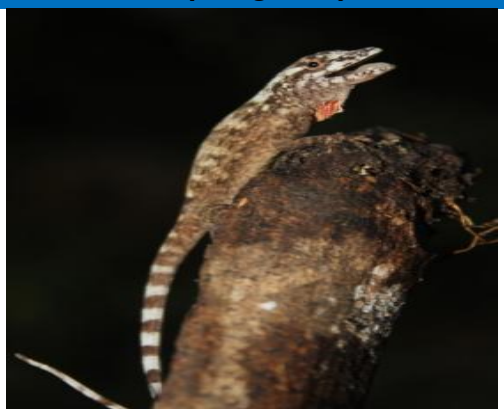
Fotografía 5-22 Pasarroyos (*Basiliscus basiliscus)*

Fotografía 5-23 Pasarroyos (*Basiliscus galeritus)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-24 Camaleón (*Anolis auratus)*

Fotografía 5-25 Camaleón (*Anolis tropidogaster)*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-26 Lagartijo (*Gymnophthalmus speciosus)*	Fotografía 5-27 Iguana (*Iguana iguana)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

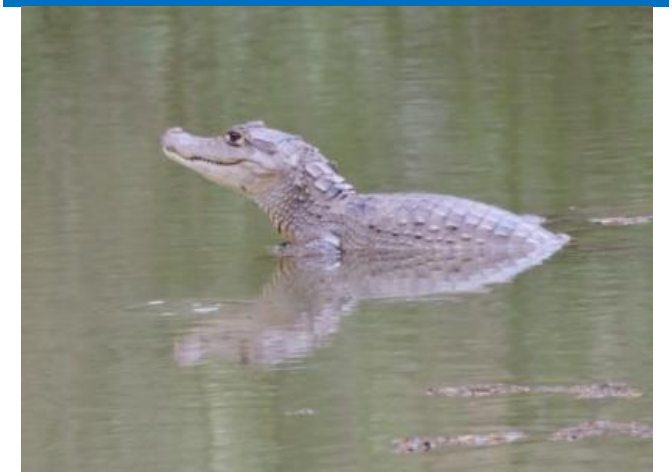
En lagartos las familias Gymnophthalmidae y Teiidae fueron las de mayor riqueza con 4 especies cada uno mientras que para las serpientes fueron las familias Dipsadidae y Colubridae. Estos resultados coinciden con los patrones de riqueza de especies no solo en los países del trópico sino más específicamente en el Valle del Magdalena. Los lagartos y serpientes más abundantes en la zona fueron la salamanqueja (*Gonatodes albogularis),* el lobito (*Cnemidophorus lemniscatus),* la mapaná (*Bothrops atrox)* y la serpiente bejuquillo (*Imantodes cenchoa).*

Seguidos están los órdenes Testudines y Crocodylia representando el 6 y el 2% de la riqueza encontrada. El primer orden se encuentra distribuido en dos (2) familias (Kinosternidae (Fotografía 5-28) y Geoemydidae (Fotografía 5-29)), mientras que para el caso del orden Crocodylia se registra una familia (Alligatoridae (Fotografía 5-30).

Fotografía 5-28 Carapacho (*Kinosternon eucostomum)*	Fotografía 5-29 Palmera (*Rhinoclemmys melanosterna)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-30 Babilla (*Caiman crocodilus)*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Índices de diversidad alfa**

Se calcularon los índices de diversidad alfa como una medida cuantitativa de la estructura de la comunidad de reptiles registrados al interior del área de estudio, este se analizó con base en atributos de composición, riqueza y abundancia y fueron evaluados en las diferentes unidades de coberturas presentes (Tabla 5–16).

Tabla 5–16 Índices de diversidad alfa calculados para los reptiles en el área de estudio

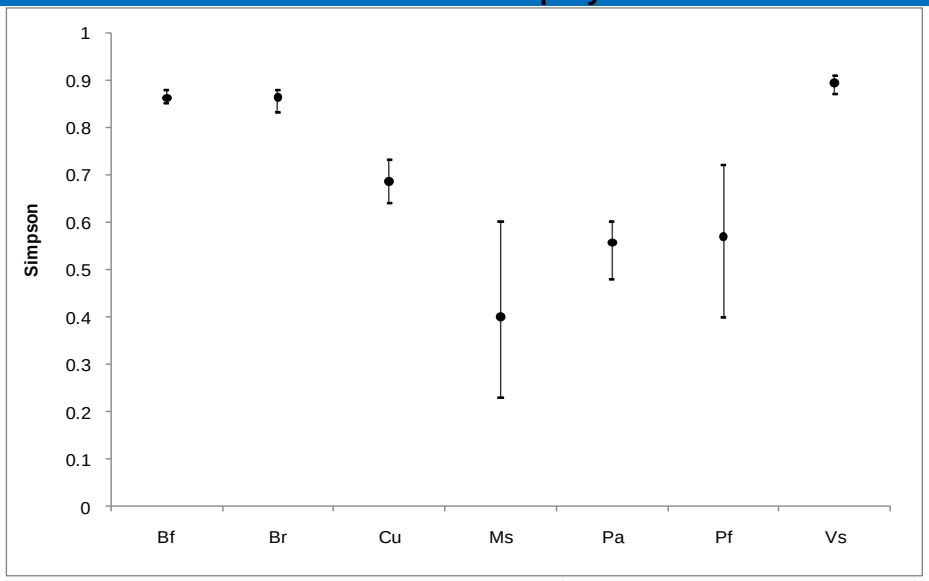
ÍNDICES	COBERTURAS VEGETALES						
	Bf	Br	Cu	Ms	Pa	Pf	Vs
Riqueza	21	21	13	3	15	5	31
Abundancia	212	206	172	16	352	63	374
Simpson_1-D	0.8612	0.8618	0.6839	0.3984	0.5557	0.5679	0.8933
Shannon_H	2.271	2.304	1.468	0.7029	1.192	1.081	2.573
Margalef	3.734	3.754	2.331	0.7213	2.388	0.9655	5.064

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El Índice de Simpson es un índice que mide la dominancia de las especies mejor representadas dentro de la comunidad y tiene en cuenta la probabilidad de que dos individuos sacados al azar en una muestra correspondan a la misma especie. A partir del muestreo realizado los valores del índice de Simpson que se acercan a uno (1) representan comunidades donde hay una dominancia marcada de alguna de las especies de reptiles como es el caso de las asociaciones de coberturas de Vegetación secundaria o en transición, Bosque de galería y/o ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria. En las demás asociaciones a cobertura no existió una dominancia tan marcada

de alguna especie de anfibio, por lo que se asume que la comunidad es más heterogénea en estas coberturas (Figura 5-11).

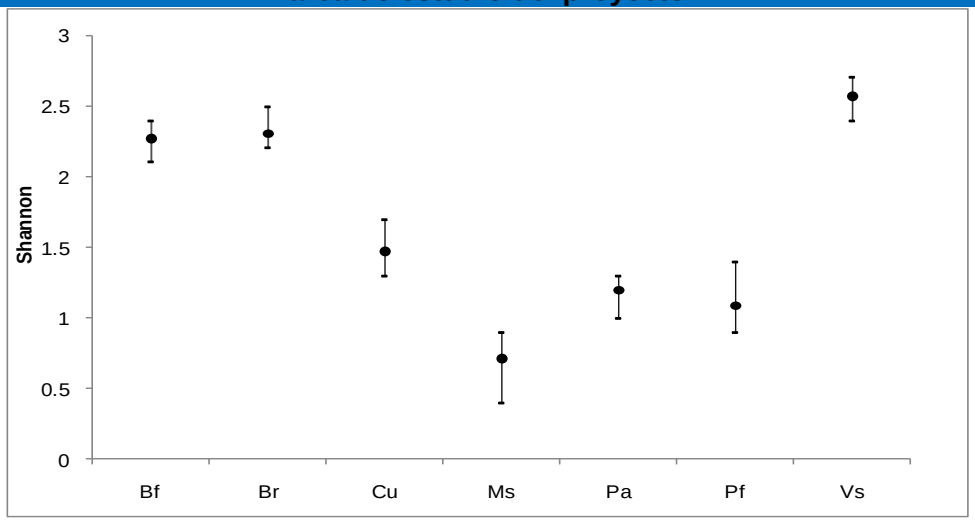
Figura 5-11 Índice de dominancia de Simpson para los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Br:** Bosque de galería y riparío; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa:** Pastos; **Pf:** Plantación forestal y **Vs:** Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El Índice de Shannon representa la diversidad de la comunidad, teniendo en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentra distribuida esa bundancia dentro de la comunidad, asumiendo que todas las especies están representadas de manera uniforme en las muestra, sus valores van desde cero (0) hasta el logaritmo natural del número de especies (N=49, In=3.89). Para el caso de los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto, se observa que hubo un alto porcentaje de diversidad, presentándose el mayor valor en la Vegetación secundaria, seguido por los Bosques de galería y/o riparios dado a que estas coberturas brindan mayores condiciones ecológicas y microclimáticas en los hábitats (Figura 5-12).

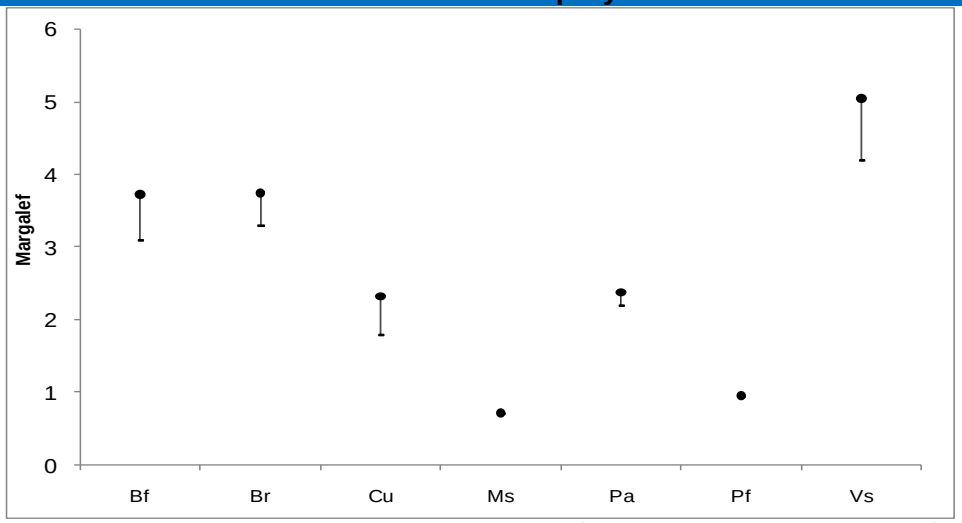
Figura 5-12 Índice de dominancia de Shannon para los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Br:** Bosque de galería y ripario; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa:** Pastos; **Pf:** Plantación forestal y **Vs:** Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Finalmente, el índice de Margalef permite establecer que cobertura fue la más diversa teniendo en cuenta la riqueza de especies y no la distribución de las abundancias, basado en lo anterior se puede decir que las coberturas de Vegetación secundaria, Bosque de galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria poseen una diversidad mayor, en contraste a las demás coberturas (Figura 5-13).

Figura 5-13 índice de dominancia de Margalef para los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Br:** Bosque de galería y ripario; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa:** Pastos; **Pf:** Plantación forestal y **Vs:** Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies endémicas, casi endémicas y amenazadas**

Tal y como se muestra en la Tabla 5–17 dentro del área de estudio se registró una (1) especie endémica para Colombia considerada como común y resiliente a las intervenciones humanas (*Helicops danieli)*. Adicionalmente en el área de estudio fueron encontradas cuatro (4) especies Casi Endémicas que comparten su distribución con Venezuela y Panamá.Ninguna de las 49 especies de reptiles registradas pertenece alguna categoría de amenaza.

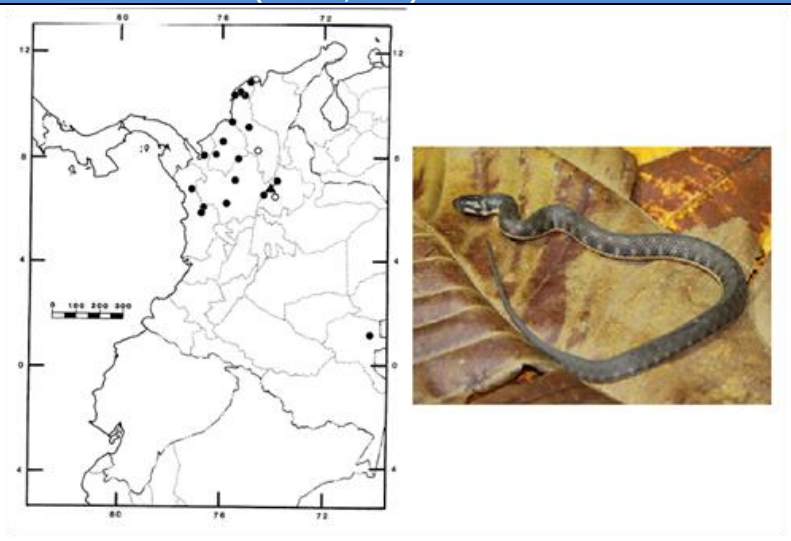
Tabla 5–17 Especies de reptiles endémicos y casi endémicos registrados en el área de estudio del proyecto

DISTRIBUCIÓN	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	No. DE TABLA
Endémica	Squamata	Dipsadidae	*Helicops danieli*	Mapaná de agua	Tabla 5–18
Casi endémica		Gymnophthalmidae	*Bachia bicolor*	Culebrita	Tabla 5–19
			Leposoma rugiceps	Lagartijo	Tabla 5–20
		Sphaerodactylidae	*Sphaerodactylus lineolatus*	Salamanqueja	Tabla 5–21
		Colubridae	*Chironius spixii*	Cáscara e piña	Tabla 5–22

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

A continuación se presentan unas fichas de descripción de las especies endémicas y Casi Endémicas registradas en el área de estudio, que tocan aspectos como estado de amenaza, distribución, densidad y estado poblacional de la especie, áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación y la localización y tipo de cobertura en la cual fueron registradas dichas especies en el área de estudio.

Tabla 5–18 Ficha de descripción de la especie endémica *Helicops danieli.*

MAPANÁ DE AGUA ***HELICOPS DANIELI* (Amaral, 1938)**	
Fuente:Rossman, 2002 *&IUCN Red List 2015-4*	
Clase	Reptilia
Orden	Squamata
Familia	Dipsadidae
Especie	*Helicops danieli*
Nombre común	Mapaná de agua
Estado de amenaza	Preocupación Menor- LC-
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Esta especie se encuentra en el noroeste de Colombia. Se registra en el departamento de Santander. Los registros de Medellín, Cúcuta, Norte de Santander, y en la cuenca del Amazonas al este de los Andes deben ser verificados.
Distribución altitudinal	De 0 a 500msnm.
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas La Putana Sector Tienda Nueva (Betulia), El Zarzal (Barrancabermeja), en la cobertura de Bosque ripario. Coordenadas: N7.06694 W73.74014, N7.06868 W73.73832.
Densidad de la especie	Común
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Esta especie acuática se encuentra en zonas dominadas por selva tropical de tierras bajas en la cuenca del Magdalena y el Río Sinú. Se adapta bien a hábitats intervenidos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–19 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Bachia bicolor*

CULEBRITA *BACHIA BICOLOR*(Cope, 1896)	
Fuente: (Uetz & Hosek, 2015).	
Clase	Reptilia
Orden	Squamata
Familia	Gymnophthalmidae
Especie	*Bachia bicolor*
Nombre común	Culebrita
Estado de amenaza	No Categorizada por la UICN.
Tipo de distribución	Casi Endémica
Distribución en el mundo	Colombia y Venezuela
Distribución en Colombia	Se conoce desde la región atlántica en los departamentos de Bolívar, Atlántico y Magdalena, en el norte y oeste de la Sierra Nevada de Santa Marta y en el valle del Magdalena hasta Gigante (Huila).
Distribución altitudinal	Por debajo de los 2000 msnm
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas El Zarzal (Barrancabermeja) y El Líbano (Lebrija), en la cobertura de Vegetación secundaria. Coordenadas: N7.11680 W73.61962, N7.11649 W73.61900.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Desconocido
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se encuentra principalmente en zonas ecológicas de bosque muy seco, seco y a veces húmedo tropical y en bosque seco y húmedo premontano. Habita en áreas secas debajo de objetos en el suelo como piedras, troncos o ramas amontonadas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–20 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Leposoma rugiceps.*

LAGARTIJO *LEPOSOMA RUGICEPS* (Cope, 1869)	
Fuente: (IUCN Red List, 2015)	
Clase	Reptilia
Orden	Squamata
Familia	Gymnophthalmidae
Especie	*Leposomarugiceps*
Nombre común	Lagartijo
Estado de amenaza	Preocupación Menor- LC-
Tipo de distribución	Casi Endémica
Distribución en el mundo	Colombia y Panamá
Distribución en Colombia	Se distribuye en Panamá y en el norte de Colombia en regiones bajas de la costa del Caribe, hasta las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, en la zona baja del Valle del Cauca hasta la Pintada- Antioquia, y en el Valle del Magdalena por lo menos hasta Santander.
Distribución altitudinal	Desde el nivel del mar hasta los 500msnm.
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas Mirabel, San Silvestre, Angelinos (Lebrija), Vizcaina (San Vicente de Chucurí), Casa de Barro (La Putana) (Betulia), San Luis y El Zarzal (Barrancabermeja) y Marta (Girón), en las coberturas de Bosque fragmentado, Vegetación secundaria, Bosque ripario y Plantación forestal. Coordenadas: N7.10281 W73.67594, N7.13381 W73.26542, N7.16927 W73.39563.
Densidad de la especie	Común
Estado poblacional	Desconocido
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Habita en zonas ecológicas de bosque muy seco, seco y húmedo tropical. Por lo general se encuentra en las zonas costeras o cercanas a los ríos o quebradas. Vive en el piso del bosque, debajo de troncos o en las hojas caídas secas, entre las raíces de los árboles o la corteza desprendida de troncos viejos en el suelo. Su presencia con frecuencia pasa desapercibida debido a sus hábitos secretivos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–21 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Sphaerodactylus lineolatus.*

SALAMANQUEJA *SPHAERODACTYLUS LINEOLATUS* (Lichtenstein& Von, 1856)	
Fuente:Fuente especificada no válida.. & IUCN RedList 2015-4	
Clase	Reptilia
Orden	Squamata
Familia	Sphaerodactylidae
Especie	*Sphaerodactyluslineolatus*
Nombre común	Salamanqueja
Estado de amenaza	Preocupación Menor- LC-
Tipo de distribución	Casi Endémica
Distribución en el mundo	Colombia y Panamá
Distribución en Colombia	Ocurre en el noroeste de Colombia en los departamentos de Chocó, Sucre y Bolívar.
Distribución altitudinal	Desde 0 a 850 msnm
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas Vizcaina (San Vicente de Chucurí), La Girona (Lebrija), en las coberturas de Bosque fragmentado y Vegetación secundaria. Coordenadas: N7.12913 W73.52292, N7.20523 W73.35982.
Densidad de la especie	Rara
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Este lagarto se encuentra en bosque húmedo y bosque seco tropical de tierras bajas, así como en bosque húmedo premontano. En Colombia habita exclusivamente bosques primarios y secundarios. Es una especie típica de hojarasca, troncos en el suelo y grandes raíces.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 5–22 Ficha de descripción de la especie Casi-endémica *Chironius spixii.*

CÁSCARA E PIÑA *CHIRONIUS SPIXII* (Hallowell, 1845)	
Fuente: Pérez-Santos & Moreno 1988	
Clase	Reptilia
Orden	Squamata
Familia	Colubridae
Especie	*Chironiusspixii*
Nombre común	Cáscara e piña
Estado de amenaza	No Categorizada por la UICN.
Tipo de distribución	Casi Endémica
Distribución en el mundo	Colombia y Venezuela
Distribución en Colombia	
Distribución altitudinal	Desde 0 a 2410msnm.
Sitios de observación en campo	Registrada en las veredas Vizcaina (San Vicente de Chucurí), San Luis (Barrancabermeja) y San Silvestre (Lebrija), en la cobertura de Vegetación secundaria. Coordenadas: N7.08462 W73.71541, N7.07633 W73.72856, N7.20523 W73.35982.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Desconocido
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se encuentra tanto al este como al oeste de los Andes en las cordilleras Oriental, central y Occidental, en pisos térmicos cálido, templado y frío, en climas tropical lluvioso, de montaña tropical y seco de baja latitud. Ocupa las tres vertientes y prefiere bosques húmedos, muy húmedos, pluviales tropicales y premontanos. Es una especie de costumbres terrestres y arborícolas que desarrolla su actividad durante el día. Caza activamente roedores y pájaros que constituyen la mayor parte de su espectro alimenticio. Se reproducen por medio de huevos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies de interés comercial y/o cultural y presiones a la fauna**

Según lo transmitido por los habitantes de la zona y como se refleja en la Tabla 5–23, no existen especies de reptiles de importancia comercial. A nivel cultural la “salamanqueja” (*Hemidactylus angulatus*) es considerada como beneficiosa para el hogar pues se alimenta de los insectos que se posan sobre las bombillas de las casas y las tortugas “Carapacho” (*Kinosternon scorpioides* y *Kinosternon leucostomum*) frecuentemente son extraídas de su hábitat natural para ser utilizadas como mascotas.

Tabla 5–23 Especies de reptiles de importancia económica y/o cultural.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylusangulatus*	Salamanqueja	**Beneficio en el hogar**
	Phyllodactylidae	*Thecadactylusrapicauda*	Salamanqueja	**Sacrificadas por temor y desconocimiento**
	Teiidae	*Tupinambisteguixin*	Mato	
	Boidae	*Boa constrictor*	Boa	
		Epicratesmaurus	Cazadora	
		Corallusbatesii	Mapaná gota de leche	
	Colubridae	*Tantilla semicincta*	Tierrera	
	Dipsadidae	*Erythrolamprusaesculapii*	Coral	
		Helicopsdanieli	Mapaná de agua	
		Leptodeiraseptentrionalis	Falsa mapaná	
		Oxyrhopuspetolarius	Coral pequeña	
		Pseudoboaneuwiedii	Falsa coral	
	Elapidae	*Micrurusmipartitus*	Rabo de candela	**Sacrificadas por ser consideradas como amenaza**
	Viperidae	*Bothropsasper*	Talla X	
		Bothropsatrox	Mapaná	
		Porthidiumlansbergii	Patoco	
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternonscorpioides*	Carapacho	**Familiarizado**
		Kinosternonleucostomum	Carapacho	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Entre las principales presiones evidenciadas en la zona que podrían estar afectando los reptiles propios del área de estudio son: la contaminación de hábitats por el vertimiento de residuos propios de granjas avícolas y cultivos, la destrucción e intervención de los

ambientes propios de las especies en mención por actividades agropecuarias, de infraestructura, hidrocarburos y energéticas (líneas de transmisión e hidroeléctricas), el uso de tortugas como mascotas y la matanza de especies (principalmente serpientes) por el temor generalizado de los lugareños hacia la mordida de las mismas (Fotografía 5-31 a la Fotografía 5-40).

Fotografía 5-31 Salamanqueja (*Thecadactylus rapicauda)*

Fotografía 5-32 Mato (*Tupinambis teguixin)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-33 Mapaná gota de leche(*Corallus batesii*)

Fotografía 5-34 Coral (*Erythrolamprus aesculapii*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

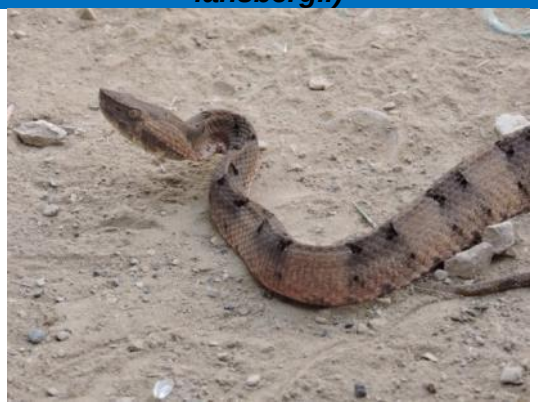
Fotografía 5-35 Coral pequeña (*Oxyrhopus petolarius*)

Fotografía 5-36 Talla X (*Bothrops asper*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-37 Mapaná (*Bothrops atrox*)

Fotografía 5-38 Patoco *(Porthidium lansbergii)*



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-39 Serpiente talla X (*Bothrops atrox)* asesinada por ser considerada como amenaza.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-40 Destrucción de hábitats naturales para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies en Apéndices CITES**

La Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2015) incluye a seis (6) especies de reptiles dentro del apéndice II, por ser consideradas de cuidado especial a la hora de ser comercializadas (Tabla 5–24).

Tabla 5–24 Especies de reptiles en apéndices CITES

APÉNDICES CITES (Versión 5 De Febrero De 2015)	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
II	Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana
		Teiidae	*Tupinambis teguixin*	Lobo pollero
		Boidae	*Boa constrictor*	Guio
			Epicrates maurus	Cazadora
			Corallus batesii	-
	Crocodylia	Alligatoridae	*Caiman crocodilus*	Babilla, Baba

Fuente: CITES 2015 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. http://checklist.cites.org/#/es. Consultado diciembre de 2015.
Apéndices CITES: I: Se prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales; II: Comercialización restringidas de especímenes de estas especies, necesario permisos y salvoconductos; III: especies incluidas a solicitud de una Parte (País) que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas

- **Especies en veda**

Según la Resolución Nº. 849 de 1973 (6 de Agosto de 1973) “Por el cual se veda la caza comercial de Saínos, Cafuches, boas, anacondas y aves en todo el país”, a nivel nacional sólo la serpiente boa (*Boa constrictor*) (Fotografía 5-41) se encuentra en veda a causa del

uso indiscriminado.

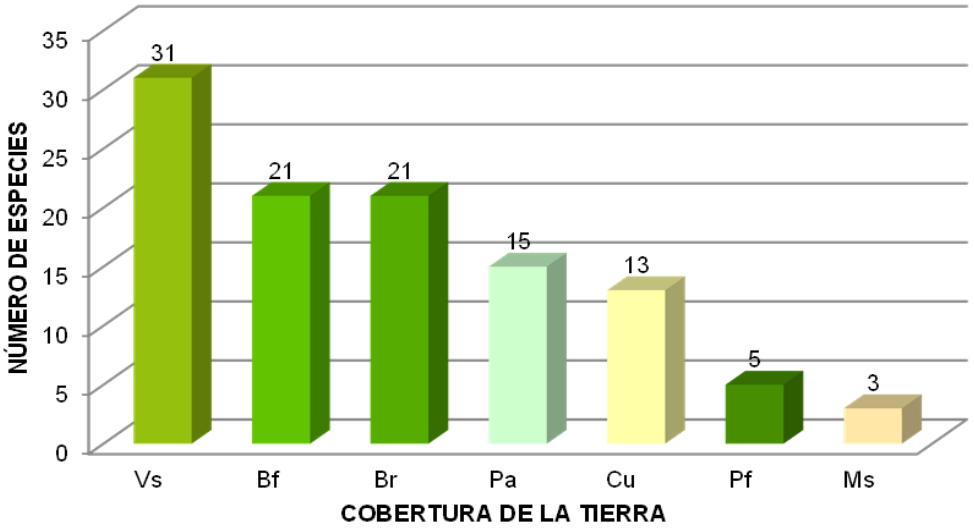
Fotografía 5-41 Boa (*Boa constrictor)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Asociación a coberturas de la tierra**

Tal y como se muestra en la Figura 5-14, según las diferentes coberturas presentes en el área de estudio, la mayor diversidad de especies de reptiles se presentó en las coberturas de Vegetación secundaria (Vs), Bosque fragmentado (Bf) y Bosque de galería y ripario (Br) con 31 y 21 especies que representan el 28 y 19% de la riqueza total de la clase.

Figura 5-14 Riqueza de reptiles en las diferentes coberturas presentes en el área de estudio.



COBERTURAS VEGETALES: Vs: Vegetación secundaria o en transición; **Bf:** Bosque fragmentado con vegetación secundaria; **Pa:** Pastos; **Br:** Bosque de galería y ripario; **Cu:** Cultivos transitorios y permanentes; **Ms:** Áreas agrícolas heterogéneas; **Pf:** Plantación forestal y **Ca:** Aguas continentales.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

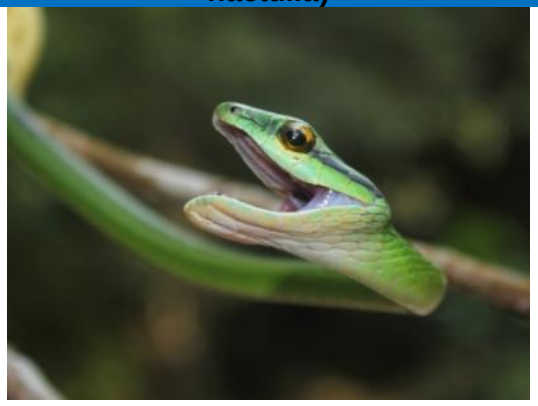
Allí el conjunto entre microclima, variedad de microhábitats (hojarasca, arbustos, árboles,

epífitas, troncos, rocas, charcos, cuerpos de agua prístinos, entre otros), oferta de insectos y bajos niveles de antropización; contribuyen a la supervivencia de los reptiles como *Leposoma rugiceps, Anolis auratus, Anolis tropidogaster* y *Sphaerodactylus lineolatus* proporcionando diferentes sustratos, alimentos y refugios.

Seguido están las coberturas de Pastos (Pa), Cultivos transitorios y permanentes (Cu), Plantación forestal (Pf) y Áreas agrícolas heterogéneas (Ms); que refugian al 34% de las demás especies registradas caracterizadas por sus hábitos generalistas (*Cnemidophorus lemniscatus* (Fotografía 5-42), *Leptophis ahaetulla* (Fotografía 5-43), *Mastigodryas pleei* (Fotografía 5-44), *Oxybelis aeneus* (Fotografía 5-45), *Imantodes cenchoa* (Fotografía 5-46) y *Xenodon severus* (Fotografía 5-47)), que presentan una amplia distribución y dieta variada lo que aumenta su adaptabilidad con respecto a las demás especies de coberturas boscosas.

Fotografía 5-42 Lobito (*Cnemidophorus lemniscatus)*

Fotografía 5-43 Bejuca (*Leptophisa haetulla*)



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-44 Cazadora (*Mastigodrya pleei)*

Fotografía 5-45 Pajiza (*Oxybelis aeneus)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-46 Bejuquillo (*Imantodes*

Fotografía 5-47Sapa (*Xenodon severus)*

***cenchoa*)**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Según la metodología Corine LandCover (IDEAM 2010) la cobertura de Vegetación secundaria (Vs) es originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado natural. En el área de estudio, se evidenció que la mayoría de las áreas consideradas como boscosas correspondían a la cobertura de Vegetación secundaria, y son áreas que aunque ha sido bastante intervenidas por el hombre históricamente, se encuentran regenerándose y por tanto albergan a especies típicas de las coberturas boscosas como Bosques densos y fragmentados como *Sphaerodactylus lineolatus*.

Las coberturas de Pastos (Pa), Cultivos transitorios y permanentes (Cu), Plantación forestal (Pf) y Áreas agrícolas heterogéneas (Ms) carecen de la vegetación nativa y en remplazo predominan pocas especies vegetales, reduciendo la disponibilidad de recursos y estratos en las cuales forrajean los reptiles. Sin embargo es más probable registrar una mayor riqueza de reptiles en estas coberturas, que en el caso de los anfibios. Gracias a que los reptiles son animales ectotermos, necesitan de la energía solar para activar sus procesos metabólicos y por tanto se les suele encontrar en áreas abiertas y desprovistas de vegetación.

- **Índices de diversidad beta**

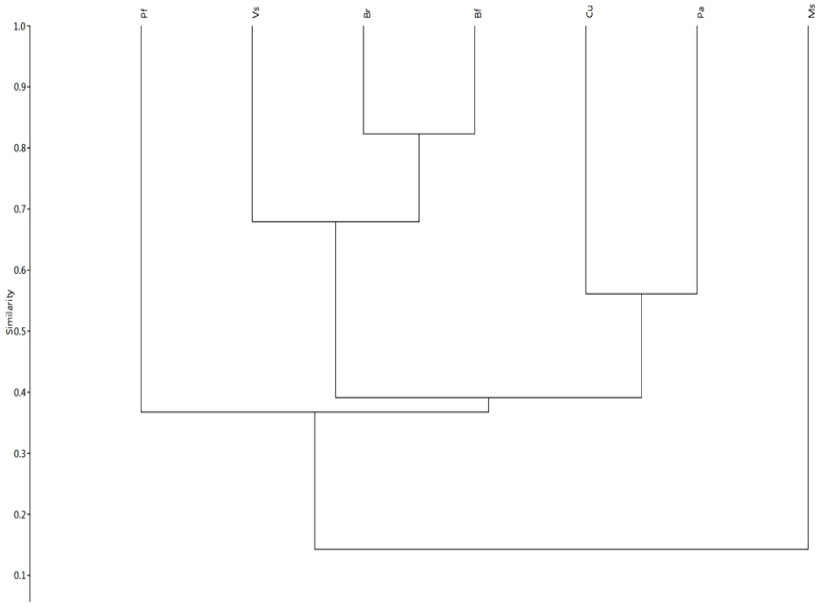
Según el análisis de conglomerados de Bray Curtis se observa en la Tabla 5–25 y Figura 5-15 una afinidad del 80% en los Bosques de galería y/o ríparios (Br) y Bosques fragmentados (Bf). Estos altos porcentajes de similaridad se debe a la influencia de la cobertura vegetal sobre las especies de algunos reptiles ya que esta provee condiciones microambientales, disponibilidad de recursos y requerimientos estructurales del hábitat que son aprovechadas de formas diferentes por las especies.

Tabla 5–25 Análisis de similitud de coberturas mediante el índice de Bray-curtis

COBERTURAS VEGETALES	Bf	Br	Cu	Ms	Pa	Pf	Vs
Bf	1	-	-	-	-	-	-
Br	0.82	1	-	-	-	-	-
Cu	0.43	0.44	1	-	-	-	-
Ms	0.12	0.12	0.17	1	-	-	-
Pa	0.3	0.32	0.56	0.07	1	-	-
Pf	0.44	0.4	0.45	0.3	0.26	1	-
Vs	0.69	0.67	0.49	0.08	0.36	0.29	1

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 5-15 Análisis de similitud de coberturas para la comunidad de reptiles registrada en el área del proyecto mediante el índice de Bray-curtis



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Por otra parte se evidencia una similitud del 70% entre las coberturas mencionadas anteriormente y la de Vegetación secundaria (Vs), así como una disimilitud entre estas con las de Plantación forestal (Pf), Cultivos transitorios y permanentes (Cu), Pastos (Pa), y Áreas agrícolas heterogéneas (Ms). Estas coberturas comparten solo a las especies generalistas, de amplia distribución y sin requerimientos ecológicos particulares.

- **Relaciones ecológicas entre especies**

La participación de este gran grupo de vertebrados en procesos constantes de los ecosistemas, como el ciclaje de nutrientes, polinización, dispersión de semillas, regulación

de patógenos, descomposición de la materia orgánica y producción de biomasa, los convierte en organismos indispensables para el equilibrio natural (Rueda-Almonacid, 1999) (Valencia, Cortes, & Ruiz, 2013).

Tal y como lo muestra la Tabla 5–26 entre los reptiles registrados se reconocen cuatro (4) gremios tróficos: Omnívoro, Insectívoro, Herbívoro y Carnívoro.

Tabla 5–26 Preferencias tróficas de las especies de reptiles registradas en el área de estudio del proyecto

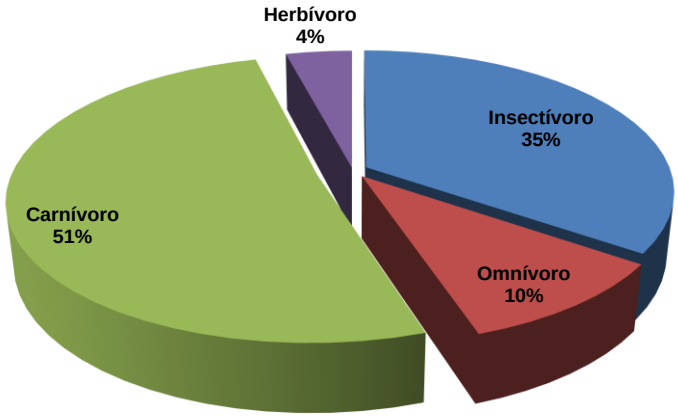
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIOS TRÓFICOS
ORDEN SQUAMATA		
Familia Corytophanidae		
Basiliscus basiliscus	Pasarroyos	Omnívoro
Basiliscus galeritus	Pasarroyos	Omnívoro
Familia Dactyloidae		
Anolis auratus	Camaleón	Insectívoro
Anolis tropidogaster	Camaleón	Insectívoro
Familia Diploglossidae		
Diploglossus monotropis	Madre culebra	Insectívoro
Familia Gekkonidae		
Hemidactylus angulatus	Salamanqueja	Insectívoro
Familia Gymnophthalmidae		
Bachia bicolor	Culebrita	Insectívoro
Gymnophthalmus speciosus	Lagartijo	Insectívoro
Leposoma rugiceps	Lagartijo	Insectívoro
Tretioscincus bifasciatus	Lagartija coliazul	Insectívoro
Familia Iguanidae		
Iguana iguana	Iguana	Herbívoro
Familia Phyllodactylidae		
Thecadactylus rapicauda	Salamanqueja	Insectívoro
FamiliaSincidae		
Marisora falconensis	Lisa	Insectívoro
FamiliaSphaerodactylidae		
Gonatodes albogularis	Salamanqueja	Insectívoro
Lepidoblepharis xanthostigma	Salamanqueja	Insectívoro
Sphaerodactylus lineolatus	Salamanqueja	Insectívoro
FamiliaTeiidae		
Ameiva praesignis	Lobito	Insectívoro
Holcosus festivus	Lobito	Insectívoro
Cnemidophorus lemniscatus	Lobito	Insectívoro
Tupinambis teguixin	Mato	Omnívoro
Familia Amphisbaenidae		
Amphisbaena fuliginosa	Tatacoa	Insectívoro
Familia Boidae		
Boa constrictor	Boa	Carnívoro
Epicrates maurus	Cazadora	Carnívoro
Corallus batesii	Mapaná gota de leche	Carnívoro

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIOS TRÓFICOS
Familia Colubridae		
Chironius spixii	Cáscara e piña	Carnívoro
Leptophisa haetulla	Bejuca	Carnívoro
Mastigodryas pleei	Cazadora	Carnívoro
Oxybelis aeneus	Pajiza	Carnívoro
Phrynonax poecilonotus	Tigra	Carnívoro
Spilotes pullatus	Toche	Carnívoro
Tantilla semicincta	Tierrera	Carnívoro
Familia Dipsadidae		
Enulius flavitorques	-	Carnívoro
Erythrolamprus aesculapii	Coral	Carnívoro
Helicops danieli	Mapaná de agua	Carnívoro
Imantodes cenchoa	Bejuquillo	Carnívoro
Imantodes inornatus	Cazadora	Carnívoro
Leptodeira septentrionalis	Falsa mapaná	Carnívoro
Oxyrhopus petolarius	Coral pequeña	Carnívoro
Pseudoboa neuwiedii	Falsa coral	Carnívoro
Siphlophis cervinus	-	Carnívoro
Xenodon severus	Sapa	Carnívoro
Familia Elapidae		
Micrurus mipartitus	Rabo de candela	Carnívoro
Familia Viperidae		
Bothrops asper	Talla X	Carnívoro
Bothrops atrox	Mapaná	Carnívoro
Porthidium lansbergii	Patoco	Carnívoro
ORDEN TESTUDINES		
Familia Geoemydidae		
Rhinoclemmys melanosterna	Palmera	Herbívoro
Familia Kinosternidae		
Kinosternon scorpioides	Carapacho	Omnívoro
Kinosternon leucostomum	Carapacho	Omnívoro
ORDEN CROCODYLIA		
Familia Alligatoridae		
Caiman crocodilus	Babilla, Baba	Carnívoro

Fuente: Páez *et al*. 2012, Uetz&Hosek (2015) &*IUCN Red List*(2015-4)

El grupo más representativo lo conforman los carnívoros con un 51% seguido de los insectívoros (37%), omnívoros (8%) y en menor medida los herbívoros (4%) (Figura 5-16).

Figura 5-16 Preferencias tróficas de los reptiles registrados en el área de estudio del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Algunos lagartos presentes en la zona de estudio que habitan en la hojarasca o en troncos, tienden a especializarse en artrópodos pequeños como hormigas y termitas como es el caso de *Marisora falconensis* (Fotografía 5-48) (Scincidae), *Lepidoblepharis xanthostigma* y *Gonatodes albogularis* (Fotografía 5-49) (Sphaerodactylidae) y *Leposoma rugiceps* (Gymnophthalmidae).

Fotografía 5-48 Lisa (*Marisora falconensis)*

Fotografía 5-49 Salamanqueja (*Gonatodes albogularis)*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En cuanto a algunas especies de las familias Dactyloidae (*Anolis auratus* y *Anolis tropidogaster*) y Teiidae (*Ameiva praesignis, Holcosus festivus* y *Cnemidophorus lemniscatus*), consumen principalmente pequeños insectos como algunos coleópteros, blatarias, dípteros, grillos e incluso se alimentan de ciertos arácnidos, también consumen insectos de tipo terrestre ocultos en la arena que desentierran con sus garras.

En el caso de los iguánidos (*Iguana iguana*) su dieta consiste principalmente, en material vegetal pero es posible que los juveniles consuman una proporción algo mayor de artrópodos, estas iguanas a su vez le sirven de alimento a serpientes, rapaces y pequeños carnívoros.

En cuanto a las familias se serpientes como Colubridae (*Leptophis ahaetulla, Chironius spixiy Mastigodryas pleei)*, Boidae (*Boa constrictor, Epicrates maurus*), Dipsadidae (*Erythrolamprus aesculapii, Helicops danieli, Imantode scenchoa, Imantode sinornatus, Pseudoboa neuwiedii* (Fotografía 5-50) y *Xenodon severus*), Elapidae (*Micrurus mipartitus*) y Viperidae (*Bothrops asper, Bothrops atrox y Porthidium lansbergii*), incluyen en su dieta aves, algunos pequeños y medianos mamíferos, ranas, lagartijas, peces e incluso babosas y caracoles.

Fotografía 5-50 Falsa coral (*Pseudoboa neuwiedii*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Con respecto a las tortugas de las familia Geoemydidae (*Rhinoclemmys melanosterna*) y Kinosternidae (*Kinosternon scorpioides* y *K. leucostomum*) son tortugas principalmente herbívoras que consumen una gran variedad de frutos, semillas, flores, hojas y tallos tiernos, aunque también consumen esponjas de agua dulce y peces, los individuos adultos son considerados como importantes dispersores de semillas.

Finalmente, los caimanes de la familia Alligatoridae (*Caiman crocodilus*) son predadores activos de anfibios, reptiles, peces, aves, pequeños mamíferos y caracoles. Se sabe que las dietas varían según el hábitat, en este caso los juveniles comen mayormente invertebrados (crustáceos e invertebrados terrestres), los adultos incluyen una mayor cantidad de pescado, aves acuáticas y una variedad de invertebrados acuáticos (cangrejos, camarones, langostinos) y terrestres.

- **Aves**

Por su gran actividad, vistosidad y por ser especies conspicuas en la mayoría de casos, las aves es el grupo de vertebrados mejor conocido en la actualidad dada su fácil detección y registro (observaciones visuales o vocalizaciones), que a nivel mundial cuenta con 10507 especies conocidas (BirdLife International, 2015), y específicamente para Colombia, con alrededor de 1912 especies descritas en la actualidad corresponde al 18.1% de la avifauna global y el 56.9% de las especies en Sudamérica (Fundación ProAves, 2015) (Remsen, y otros, 2016), por lo que es considerado el país de mayor diversidad de aves gracias a su posición estratégica en el contexto geográfico y variedad de condiciones climáticas, estableciendo especies biogeográficas definidas, por ende, altas tasas de endemismo.

En la región oriental de Colombia, enfocados en el departamento de Santander, no hay estudios o investigaciones que contengan específicamente la caracterización de la avifauna para esta región. Inicialmente, mediante la base de datoseBird - La guía de aves del mundo online y las guías de campo como la Guía de las Aves de Colombia (Hilty & Brown, 1986), Guía de Campo de las Aves de Colombia (McMullan & Donegan, 2014) y la Guía de las Aves del Norte de Suramérica (Restall, Rodner, & Lentino, 2007) (Restall, Rodner, & Lentijo, 2007)se registran aproximadamente 748 especies, que corresponden al 39.1% de la avifauna nacional (Sullivan, y otros, 2009); este dato está relacionado con el numero probable de especies obtenida para este proyecto con 600 especies, lo que permite dar una aproximación a la riqueza localizada entre la región del valle del Magdalena Medio (Municipios de Yondó y Barrancabermeja) y la meseta de Bucaramanga y su área metropolitana.

De esta manera, partiendo de la consulta de referencias bibliográficas para la región del área de estudio, se obtuvo la información relevante de las especies de aves de potencial registro, la cual se describe en los apartes siguientes.

- **Representatividad del muestreo**

Para la caracterización de la avifauna en el área de estudio**,** se realizaron transectos de reconocimiento visual y auditivo en las coberturas vegetales establecidas y relevantes para el registro de aves. Dentro de los 19 días del muestreo en todo el área de interés, 14 días se dispusieron para la realización de 20 recorridos, cada uno de aproximadamente cuatro horas por transecto, con un correspondiente esfuerzo de muestreo de 56horas/hombre.

Adicionalmente, durante 7 días se realizó la captura de individuos mediante la instalación de 6 redes de niebla de 6 y 9 metros de largo con 3 metros de alto, repartidas a lo largo de un área determinada en las coberturas vegetales (Bosque de galería con predominio de árboles, cultivos transitorios, pastizales (arbolados, enmalezados y limpios), vegetación secundaria alta y baja), las cuales operaron alrededor de 6 horas, con un esfuerzo de muestreo de 42horas/red (Tabla 5–27).

Tabla 5–27 Esfuerzo de muestreo calculado para el muestreo de aves mediante recorridos de observación y redes de niebla

MÉTODO	CÁLCULO	ESFUERZO DE MUESTREO
Recorridos	4 horas*14 días	56 horas/hombre
Redes	6 horas*7 días	42 horas/red

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Con base en los datos de riqueza, se calcularon los estimadores no paramétricos para determinar la efectividad del muestreo. Los resultados se presentan en la Tabla 5–28

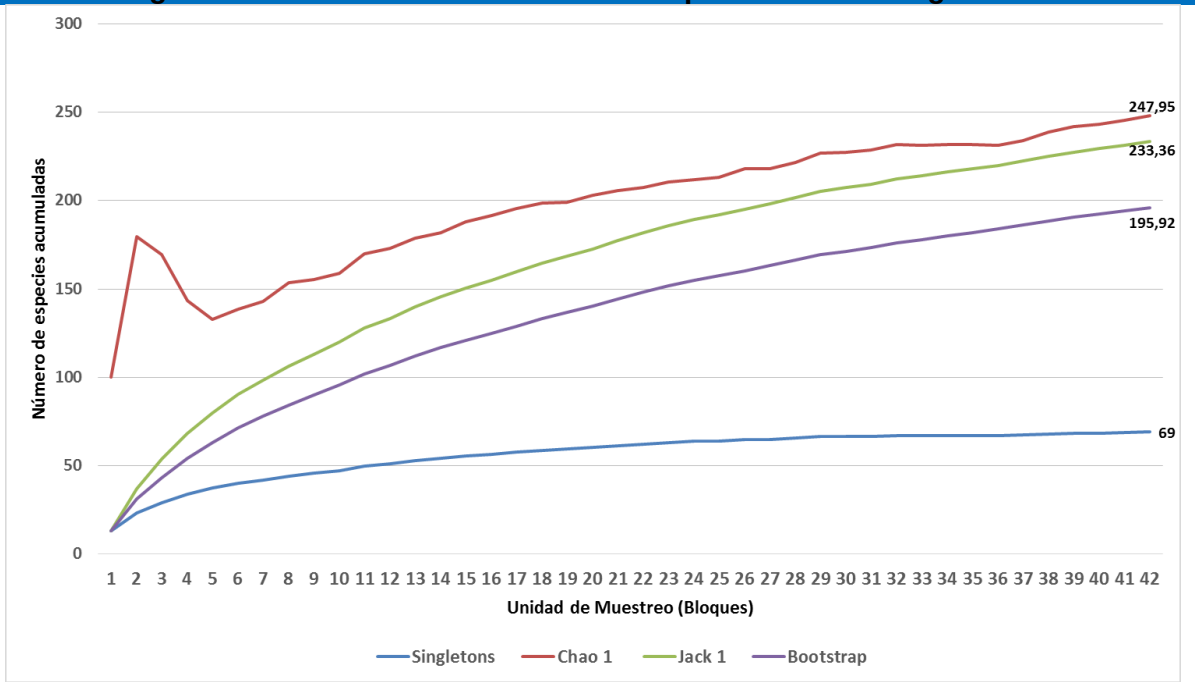
Tabla 5–28 Riqueza estimada para las aves en el área de estudio

Estimadores	Chao1	Jacknife	Bootstrap
Especies estimadas	247,95	233,36	195,92
Porcentaje de representatividad	66,9%	71,1%	84,7%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Conforme al análisis propuesto se procedió a generar una curva de acumulación de especies que se presenta en la Figura 5-17.

Figura 5-17 Curva de acumulación de especies de aves registradas



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Pese a que el muestreo fue significativo, cabe aclarar que el área muestreada ha presentado una alta intervención antrópica reflejado en el estado de los ecosistemas evaluados, esto resulta en el desplazamiento de varias especies de aves, enfáticamente en aquellas que son menos conspicuas, cripticas y que son sensibles a los cambios en su

hábitat, buscando mejores condiciones para su supervivencia y que por sus hábitos ecológicos no se detectan fácilmente con la metodología empleada. Como consecuencia, la detección y el registro de dichas especies disminuye significativamente dentro del área de influencia directa del proyecto. Por otra parte, se tienen en cuenta otros factores como la disponibilidad de los recursos, la temporalidad de aves como el caso de especies migratorias, condiciones climáticas y accesibilidad a las áreas de muestreo que generan cambios importantes en los resultados.

- **Composición de especies**

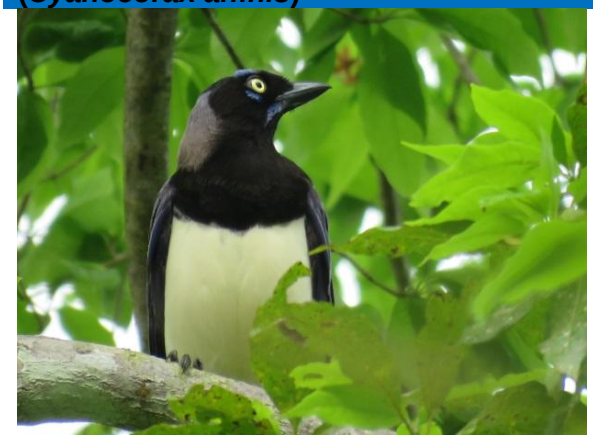
Para el área de estudio del proyecto se registraron por medio de recorridos de observación y redes de niebla un total de 166 especies de aves, distribuidas en 17 órdenes y 42 familias, las cuales se consignadas en el Anexo Listado de Especies de Aves Registradas en Campo, dicho anexo presenta la información pertinente de la identificación y localización de las aves durante los días del muestreo; cabe resaltar que dentro de este listado se incluye la categoría **InsertaeSedis** con una especie registrada: Saltador Ajicero (*Saltator maximus*), la cual no cuenta como una familia al momento del análisis de la información, dada la incertidumbre taxonómica y sistemática que presenta.

En el Anexo Listado de Especies de Aves Potenciales se encuentran registradas aquellas especies que se puedan encontrar para la región de Santander teniendo en cuenta la literatura e información secundaria. El resultado obtenido en campo corresponde al 27.7% de dichas especies potenciales (600 sp. Anexo. Listado de Especies de Aves Potenciales) para el área de estudio y cerca del 8.7% de la avifauna en todo el territorio nacional, según lo reportado por Donegan y colaboradores (Donegan, McMullan, Quevedo, & Salaman, 2013)y la última revisión del estatus de las especies de aves publicado en Abril de 2015 por la Fundación ProAves donde registran 1912 especies en total.

Este es un panorama importante para esta región de Santander, donde el muestreo cuenta con un buen registro de la avifauna del área de estudio, con condiciones favorables para la gran cantidad de aves en la zona (diversidad de coberturas y ecosistemas, condiciones climáticas, entre otros), como también la época del muestreo la cual coincidió con la temporada de migración permitiendo registrar un buen número de especies migratorias.

El orden Passeriformeses el mejor representado en el área de estudio con 18 familias correspondiente al 42% del total identificadas (Fotografía 5-51 y Fotografía 5-52); es el orden más diverso el cual abarca más de la mitad de las aves del mundo y en Colombia (Hilty & Brown, 1986) (Barker, Cibois, Schikler, Feinstein, & Cracraft, 2004), seguido del orden Charadriiformes, donde se asocian las gaviotas, alcaravanes, cholos, playeros y aves semejantes, con el 7.14%. La distribución de las familias en los órdenes registrados concuerda con lo reportado en la literatura sobre diversidad de aves en el Neotrópico y para la región central de Santander (Hilty & Brown, 1986) (McMullan & Donegan, 2014).

Fotografía 5-51 Carriqui Pechiblanco (*Cyanocorax affinis*)

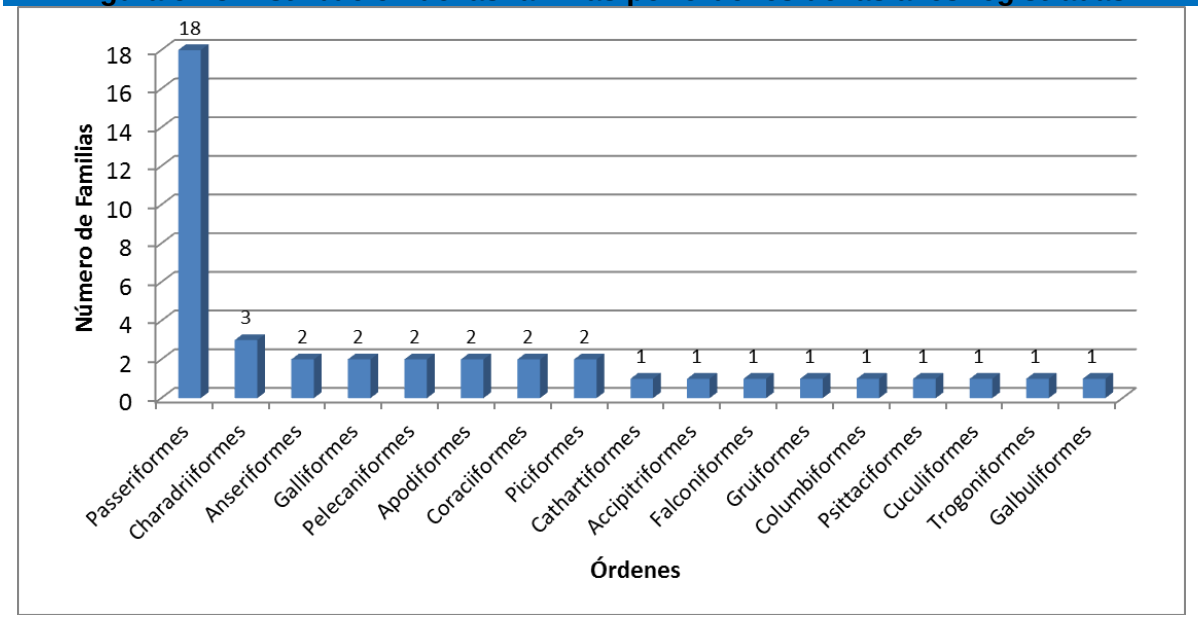


Fotografía 5-52 Sirirí Tijeretón (*Tyrannus savana*)

Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

En la Figura 5-18 se muestra el número de familias distribuidas según los órdenes a los que corresponden.

Figura 5-18 Distribución de las familias por órdenes de las aves registradas

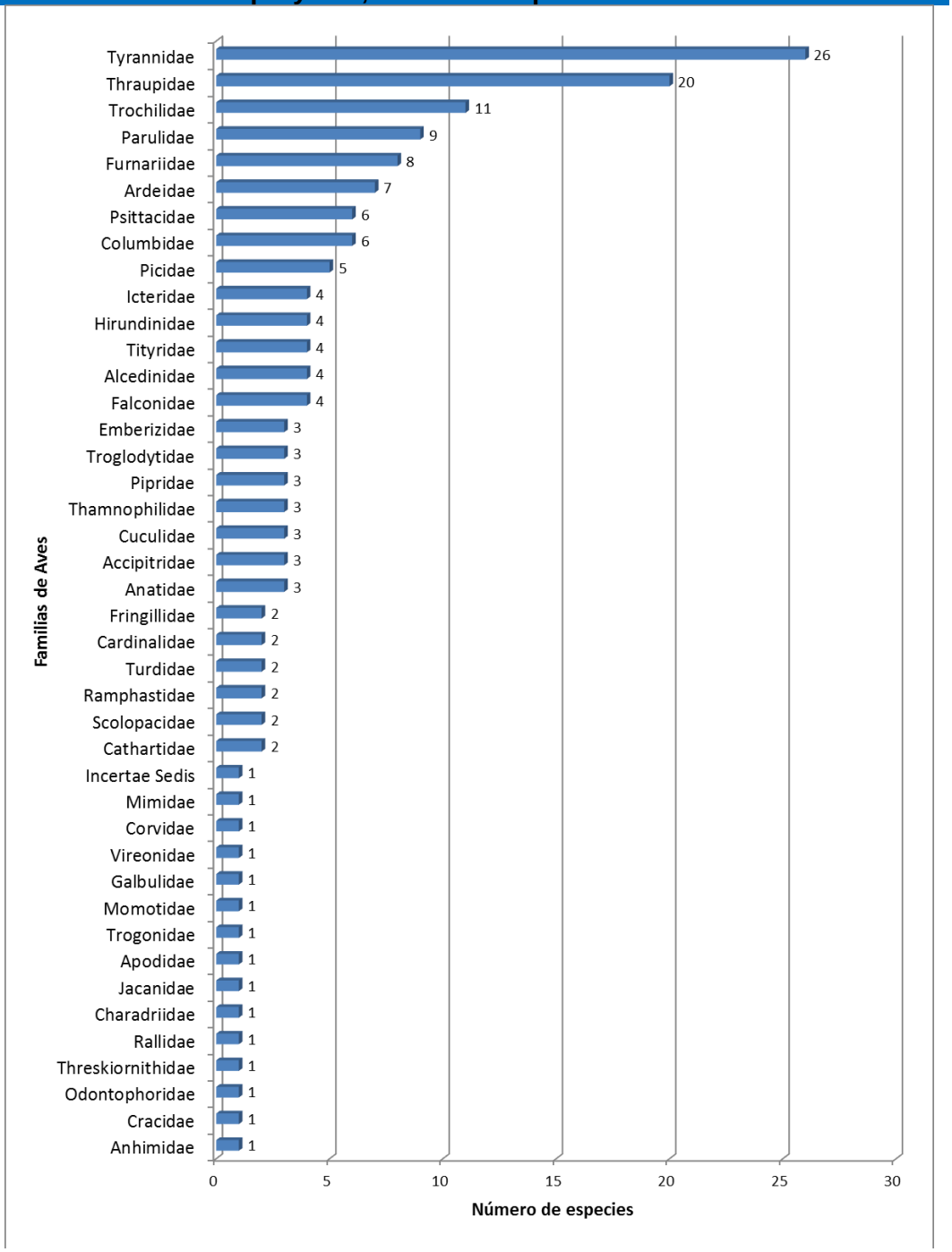


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Por otro lado, basados en los registros de las especies de aves obtenidos en campo, se obtuvo un gráfico de la distribución por familias de especies representado en la Figura 5-19. Las familias con mayor diversidad son Tyrannidae (Atrapamoscas y afines) y Thraupidae (Tángaras, mieleros y afines), con una representación del 15.66% (26 sp.) y 12.04% (20 sp.) respectivamente (Fotografía 5-53 a Fotografía 5-58). Seguido se encuentran las familias Trochilidae (Colibríes) con 11 especies (6.62%), Parulidae (Reinitas

y arañeros) con 9 especies (5.42%) y Furnariidae (Furnarios y trepatroncos) con 8 especies (4.81%).

Figura 5-19 Especies de aves registradas en el área de estudio del proyecto, distribuidas por familias.



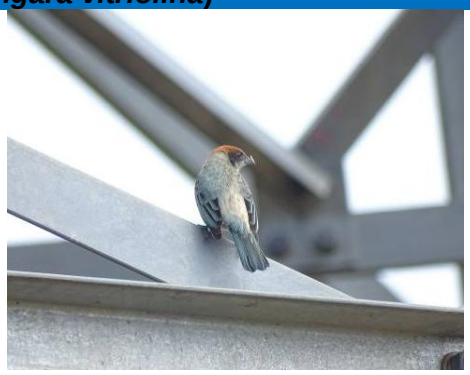
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Fotografía 5-53 Sirirí Rayado (*Myiodynastes maculatus*)

Fotografía 5-54 Sirirí Bueyero (*Machetornis rixosa*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Fotografía 5-55 Tángara Rastrojera (*Tangara vitriolina*)



Fotografía 5-56 Canario Coronado (*Sicalis flaveola*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Fotografía 5-57 Mielero Común (*Coereba flaveola*)

Fotografía 5-58 Mielero Verde (*Chlorophanes spiza*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

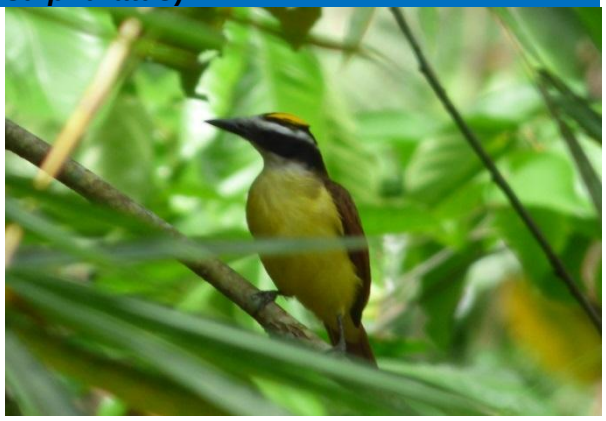
Con respecto a la familia de los tiránidos o atrapamoscas (Tyrannidae), es la más representativa, no solo dentro de este muestreo, sino también son las aves de mayor diversidad en el Nuevo Mundo, auguradas con aproximadamente 432 especies, donde todas son diurnas y son fácilmente detectables desde tempranas horas del día y la mayor parte de ese tiempo forrajean activamente (Restall, Rodner, & Lentijo, 2007) (Fitzpatrick, 2016).

En Colombia, esta familia cuenta con 207 especies, lo que representa el 10.8% de la avifauna nacional (McMullan & Donegan, 2014). Una razón fundamental de su gran diversidad es que se distribuyen a lo largo de todas las regiones del país en todo tipo de hábitats y alturas, así mismo tienen una alta capacidad de adaptabilidad a variaciones o perturbaciones del ambiente o áreas intervenidas (Salaman, Donegan, & Caro, 2009). Sin embargo, los tiránidos frecuentan los bordes de bosque o matorrales debido a su dieta restringida a insectos y algunas frutas con salidas aéreas; por otro lado, existen especies que son típicas de locaciones intervenidas, por lo que aprovechan este tipo de ecosistemas, por ejemplo el Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*), Espatulilla (*Todirostrum spp*.) y también especies migratorias como Sirirí Tijeretón (*Tyrannus savana*) y la Elaenia montañera (*Elaenia franzii*) (Hilty & Brown, 1986) (McMullan & Donegan, 2014) (Fitzpatrick, 2016).

El comportamiento de forrajeo de los tiránidos es particular, según la especie (arbórea o terrestre) puede atrapar los insectos al vuelo desde una percha, regresando a ese mismo lugar y haciendo un movimiento cíclico, o forrajea entre el follaje buscando frutos o insectos, en menor medida (Hilty & Brown, 1986) (McMullan & Donegan, 2014). Encontramos al SiriríComún (*Tyrannus melancholicus,* Fotografía 5-59) y al Bichofué (*Pitangus sulphuratus,* Fotografía 5-60), como las especies más representativas, ambas con 44 registros distribuidos en las diferentes coberturas del área de estudio, ya que esta especie cuenta con un rango de distribución desde el nivel del mar hasta los 2600 - 2800 msnm, además de ser una especie tolerante a hábitats intervenidos y es un gran dispersor de semillas como también un importante controlador de insectos (Stouffer & Chesser, 1998) (McMullan & Donegan, 2014) (Mobley, 2016).

Fotografía 5-59 Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*)

Fotografía 5-60 Bichofué (*Pitangus sulphuratus*)



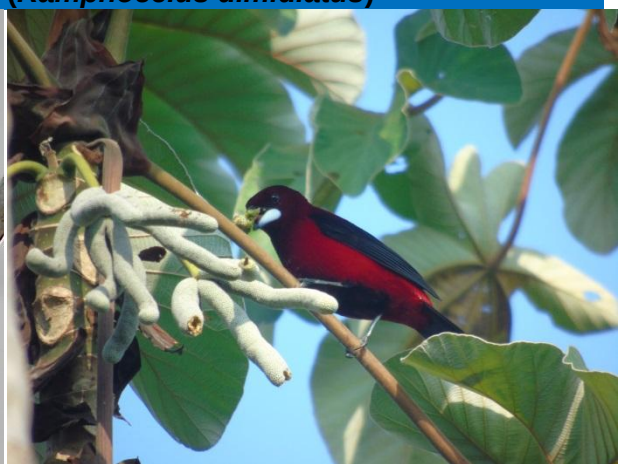
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

La familia Thraupidae (Tángaras, mieleros y afines) es un grupo grande y de especies muy coloridas, se distribuyen ampliamente en el Neotropico y es una familia bien representada en Colombia con 171 especies, dado principalmente a que dichas especies ocupan hábitats muy variados y en diferente grado de intervención (McMullan & Donegan, 2014) (Hilty & Bonan, Tanagers (Thraupidae), 2016). La mayoría de las especies presentan hábitos frugívoros asociados a dosel, las cuales pueden formar grandes bandadas mixtas de fácil detección e identificación. Pese a que los tráupidos presentan patrones de coloración muy llamativos, sus cantos son muy poco elaborados y no son musicales, como también se pueden encontrar algunas especies no tan vistosas, más oscuras potencialmente confundibles, que están asociadas a coberturas más densas o al sotobosque y se alimentan de insectos y otros artrópodos (McMullan & Donegan, 2014) (Hilty & Bonan, Tanagers (Thraupidae), 2016)

El azulejo (*Thraupis episcopus,* Fotografía 5-61) y el Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus,* Fotografía 5-62) son las especies con mayor abundancia dentro de este muestreo, y en general son de amplia distribución en el país (Hilty & Brown, 1986). A primera vista son especies que el forrajeo y comportamiento son muy similares a otros pájaros de tamaño semejante, se alimentan de insectos, frutas y bayas; son muy ruidosos y se mantienen cerca a áreas abiertas y zonas pobladas, por lo que se benefician ampliamente de las zonas deforestadas (Restall, Rodner, & Lentijo, 2007).

Fotografía 5-61 Azulejo Común (*Thraupis episcopus*)

Fotografía 5-62Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*)



Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Los Trochilidae (Colibríes) son otra familia representativa de este muestreo, con una distribución exclusiva para América con 363 especies (Schuchmann & Bonan, Hummingbirds (Trochilidae), 2016)y en Colombia se cuenta con 163 especies (McMullan & Donegan, 2014) (Ayerbe-Quiñones, 2015). Los colibríes han tenido un gran éxito en cuanto a su diversificación dado a que los complejos escenarios geológicos y climáticos han permitido que se presenten en una amplia variedad de hábitats, sumados a la diversidad de plantas con flores con las cuales ha tenido diferentes relaciones coevolutivas y pequeños artrópodos como recursos alimenticios (Ayerbe-Quiñones, 2015).

El Colibrí Pechiverde (*Damophilajulie,* Fotografía 5-63) es una especie casi endémica que está relacionada con bosques de tierras bajas, bordes de bosque, vegetación secundaria o de ambientes semi-abiertos y limpios, puede localizarse desde el nivel del mar hasta los 1300m, en ocasiones puede hacer parte de una bandada mixta (Schuchmann & Boesman, 2016). Así mismo, la Amaziliacolirrufa (*Amaziliatzacatl*) con la mayor abundancia de esta familia, con 15 registros para este muestreo, es una especie que no está amenazada, con población abundante y es muy familiar encontrarla en ambientes perturbados, limpios, o también en plantaciones, jardines hasta el subtrópico. Se encuentra frecuentemente en todo el año y se alimenta en todos los niveles desde el nivel del mar hasta los 2000m (McMullan & Donegan, 2014) (Weller & Boesman, 2016).

La familia Parulidae (Reinitas, arañeros) con 9 especies para este muestreo, se compone principalmente de especies migratorias, 36 de 56 especies registradas en Colombia son migrantes boreales. Son aves pequeñas, diurnas, muy activas y de pico fino debido a sus hábitos alimenticios que consta de una dieta rica en pequeños insectos y otros artrópodos, no obstante, estacionalmente consumen una pequeña cantidad de frutas. Forrajean en el dosel, especialmente en los bordes de bosque donde la oferta alimentaria es mayor, y en donde comúnmente se registran en bandadas mixtas (McMullan & Donegan, 2014) (Curson & Bonan, New World Warblers (Parulidae), 2016). Con 15 individuos registrados en este muestreo, el Arañero Cabecirrufo (*Basileuterusrufifrons,* Fotografía 5-64) es una especie que no es migratoria, es bastante común encontrara en el borde del bosque, especialmente, en plantaciones arriba de la zona subtropical al norte del Valle del Magdalena. Son sedentarios, muy conspicuos y vistosos. Se encuentran normalmente en bandadas mixtas (McMullan & Donegan, 2014) (Curson, 2016).

Fotografía 5-63 Colibrí Pechiverde (*Damophila julie*)	Fotografía 5-64 Arañero Cabecirrufo (*Basileuterus rufifrons*)

Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

- **Índices de diversidad alfa**

Los índices de diversidad se determinan como indicadores del estado del ecosistema, donde una mayor diversidad de coberturas en un hábitat se correlaciona con una mayor diversidad de aves. En este caso, el índice de Simpson 1-D se estima como una medida de concentración, es decir, manifiesta la probabilidad de que dos individuos (tomados al azar) en una muestra pertenezcan a la misma especie. Seguido,

El índice de Shannon-Wiener (H) indica que tan uniformes están representadas las especies en las muestras, en términos de abundancia, y que el total de los individuos fueron muestreados al azar. Los valores van desde cero hasta su máximo siendo un logaritmo natural de la riqueza, el cual puede estar fuertemente influenciado por las especies más dominantes.

Finalmente, Margalef supone la relación que existe entre el número de las especies con respecto al número total de los individuos de una muestra, que puede variar según el tamaño muestral.

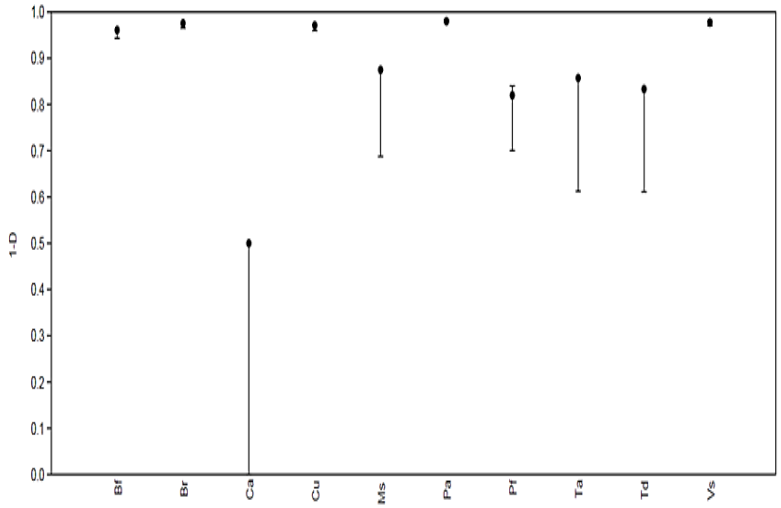
En la Tabla 5–29, se muestran los índices de la diversidad alfa calculados para el área de de estudio en donde la comunidad de aves registradas (166 sp. de 600 potenciales) usaron 10 tipos de coberturas vegetales, siendo el Pastizal, la Vegetación Secundaria y el Bosque de galería las coberturas con la mayor riqueza especifica de 105, 80 y 52 especies respectivamente.

Tabla 5–29 Índices de diversidad alfa de las especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto

ÍNDICES	COBERTURA VEGETAL									
	Bf	**Br**	**Ca**	**Cu**	**Ms**	**Pa**	**Pf**	**Ta**	**Td**	**Vs**
Riqueza	33	52	2	46	8	105	7	7	6	80
Abundancia	57	82	2	78	8	285	10	7	6	166
Simpson_1-D	0,9609	0,9756	0,5	0,9711	0,875	0,9799	0,82	0,8571	0,8333	0,9773
Shannon_H	3,365	3,834	0,6931	3,683	2,079	4,253	1,834	1,946	1,792	4,124
Margalef	7,915	11,57	1,443	10,33	3,366	18,4	2,606	3,083	2,791	15,45

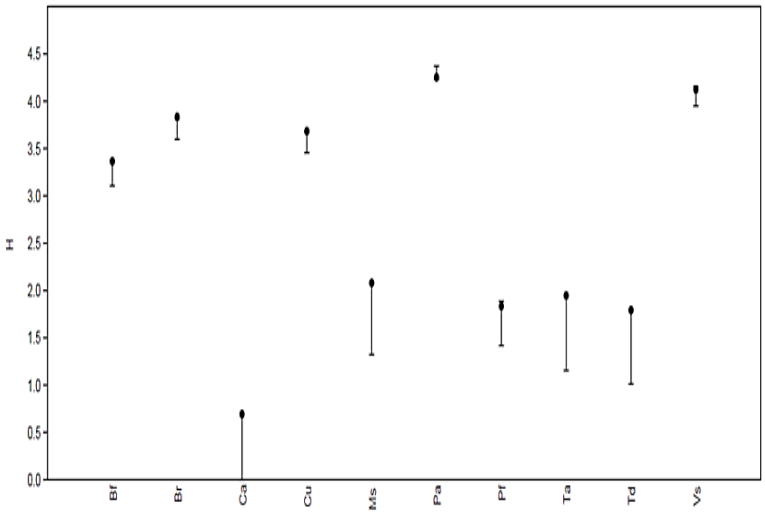
COBERTURAS VEGETALES:Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Figura 5-20 Índice de dominancia de Simpson para las aves registradas en el area de estudio



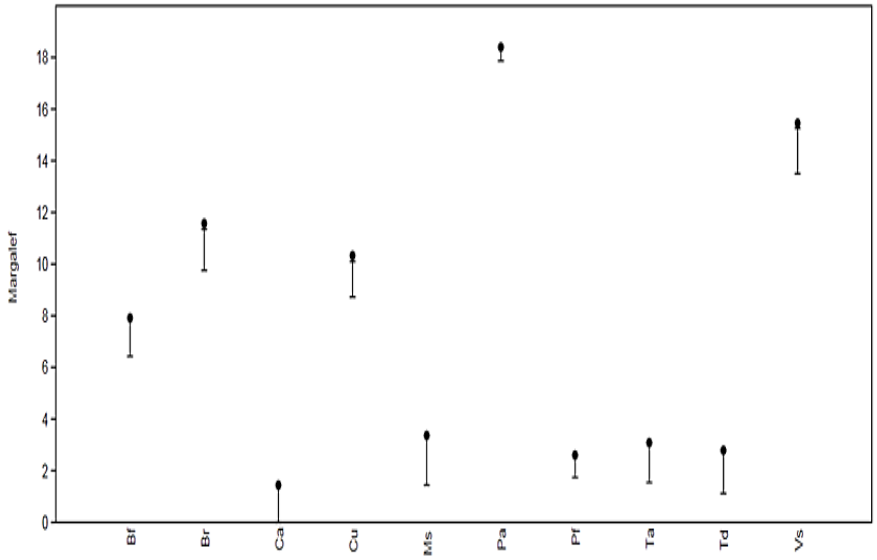
COBERTURAS VEGETALES:Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas;**Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Figura 5-21 Análisis mediante el Índice de Shannon para las aves registradas en el area de estudio



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Figura 5-22 Análisis mediante el Índice de Margalef para las aves registradas en el area de estudio



COBERTURAS VEGETALES:Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas;**Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Con base en la tabla (Tabla 5–29) y los gráficos de índices (Figura 5-20; Figura 5-21; Figura 5-22), puede inferirse que el Pastizal es la cobertura con el mayor valor para Simpson 1-D (0,9799), lo que concuerda con los resultados de los índices de Shannon (4,253) y Margalef (18,4). Estos valores demuestran que el Pastizal es una cobertura flexible en cuanto a la oferta de recursos y resguardo, ya que las especies registradas en esta cobertura son generalistas u oportunistas, de hábitos ecológicos más amplios que otras especies y se benefician en gran medida de dichas zonas abiertas o influenciados por la transformación del paisaje a costa de la intervención humana.

Así mismo, la vegetación es la siguiente cobertura con la riqueza especifica más diversa (80 sp.) lo que también concuerda con los resultados en los índices de Shannon (4,124) y Margalef (15,45) demostrando que es diversa y una probabilidad alta de encontrar especies diferentes si se toman dentro de la muestra dos especies al azar.

Para el bosque de galería, el índice de Simpson corresponde al 0,9756 con 52 especies registradas, Shannon (3,834) y Margalef (11,57), lo que determina una diversidad intermedia a lo esperado en una cobertura de importancia ecológica. A nivel mundial, un bosque de galería es considerado un reservorio de biodiversidad, funciona como albergue o refugio para las comunidades de organismos, especialmente para las aves, dada la poca superficie ocupada y la alta heterogeneidad a nivel estructural y funcional (Correa-Gómez & Stevenson, 2010). Los valores se traducen en la efectividad del muestreo que se vió afectado por las condiciones durante el muestreo (precipitaciones, dificil acceso,

proximidad a coberturas intervenidas) que generaron un desplazamiento en los individuos, teniendo en cuenta que las especies presentes en el bosque son mas susceptibles a los cambios, no son conspicuas como las encontradas en pastizal y la detectabilidad se disminuye no solo por su desplazamiento a otras zonas que favorezcan su supervivencia sino tambien que sus cantos y la coloracion de su plumaje pueden ser leves y en ciertos casos con coloracióncriptica respectivamente.

Finalmente, los cuerpos de agua presentan el menor valor para el índice de Simpson (0,5) como también para Shannon (0,6931) y Margalef (1,443), estos resultados infieren que esta cobertura presenta una riqueza baja (2 especies) que posibilita una tendencia alta de encontrar dos (o más) individuos de la misma especie tomándolos al azar. Conforme a lo anterior, la baja riqueza puede deberse principalmente a los cambios en la pluviosidad producto del Fenómeno del Niño que viene afectando a gran parte del país, que según los datos suministrados por el IDEAM, se estableceesta época del muestreo como temporada de lluvia, sin embargo esta zona se ha visto afectada desde mitad del año 2015, lo que genera disminución en los cuerpos de agua, y la avifauna asociada a esta cobertura se ve perjudicada considerablemente.

- **Especies endémicas, casi endémicas y amenazadas**

En laTabla 5–30, se presenta un listado de las especies endémicas y casi endémicas registradas para el área de influencia del proyecto Concesión Ruta del Cacao Estudio de Impacto Ambiental Construcción Corredor Vial Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó.

Se registraron un total de 14 especies: 3 de ellas son endémicas y 11 casi endémicas (Fotografía 5-65; Fotografía 5-68); esto refleja la importancia que tiene esta región al albergar el 8.43% del total de las especies registradas para esta zona. Esto demuestra que esta área es de importancia ecológica (hábitat, refugio, alimentación, etc.) para las especies endémicas, lo que permite identificar responsabilidades en cuanto a las prioridades de la conservación de estas especies y la realización de planes de manejo con fines de cuidado de esta parte de la biodiversidad (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Córdoba-Córdoba, & Sua-Becerra, 2013)

Tabla 5–30 Especies de aves endémicas y casi endémicas, registradas en el área de influencia del proyecto.

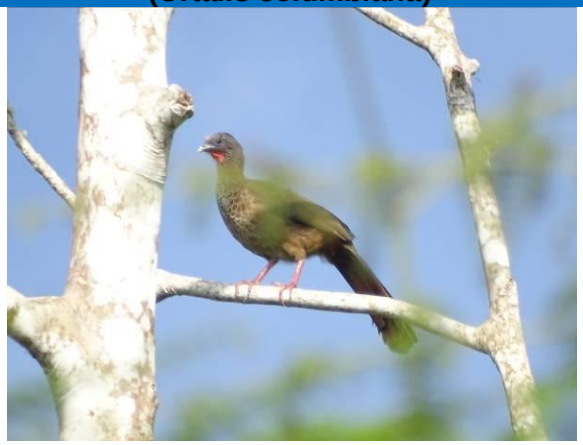
DISTRIBUCIÓN	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nª DE FICHA
Endémica	Galliformes	Cracidae	*Ortalis columbiana*	Guacharaca Colombiana	Tabla 5–32
	Piciformes	Picidae	*Melanerpes pulcher*	Carpintero Bonito	Tabla 5–33
	Passeriformes	Cardinalidae	*Habia gutturalis*	Habia Ceniza	Tabla 5–34
Casi endémica	Anseriformes	Anhimidae	*Chauna chavaria*	Chavarrí	-
	Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus conspicillatus*	Periquito de Anteojos	-
	Apodiformes	Trochilidae	*Damophila julie*	Colibri pechiverde	-

DISTRIBUCIÓN	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nª DE FICHA
	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon chionurus*	Trogón Coliblanco	-
	Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum nigriceps*	Espatulilla Cabecinegra	-
			Aphanotriccus audax	Atrapamoscas Piquinegro	-
		Pipridae	*Corapipo leucorrhoa*	Saltarín Gorgiblanco	-
		Corvidae	*Cyanocorax affinis*	Carriquí Pechiblanco	-
		Emberizidae	*Arremona tricapillus*	Gorrión-montés Cabecinegro	-
		Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	Toche Pico-de-plata	-
			Tangara vitriolina	Tangará Rastrojera	-

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Se destacan tres especies endémicas como son la Guacharaca Colombiana (*Ortalis columbiana*), el Carpintero Bonito (*Melanerpes pulcher*) y la Habia Ceniza (*Habia gutturalis*) siendo esta última incluida dentro de la categoría casi amenazada (NT) según la IUCN (BirdLife International, 2015).

Fotografía 5-65 Guacharaca Colombiana (*Ortalis columbiana*)



Fotografía 5-66 Trogón Coliblanco (*Trogon chionorus*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Fotografía 5-67 Saltarín Gorgiblanco (*Corapipoleucorrhoa*)

Fotografía 5-68 Gorrión Montés Listado (*Arremonatricapillus*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Dentro del área de estudio, se registraron un total de 5 especies incluidas en alguna categoría de amenaza según la IUCN (BirdLife International, 2015), la Resolución 0192 de 2014 y el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo, y otros, 2014) (Tabla 5–31).

Tabla 5–31 Listado de especies de aves amenazados registrados en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IUCN 2015	RES. 0192 DE 2014	LIBRO ROJO	Nº FICHA
Anseriformes	Anhimidae	*Chauna chavaria*	Chavarrí	NT	VU	-	Tabla 5–35
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*	Tucán Pechiamarillo	NT	-	-	Tabla 5–36
Passeriformes	Furnariidae	*Deconychura longicauda*	Trepatroncos Rabilargo	NT	-	-	Tabla 5–37
	Tyrannidae	*Aphanotriccus audax*	Atrapamoscas Piquinegro	NT	-	-	Tabla 5–38
	Cardinalidae	*Habia gutturalis*	Habia Ceniza	NT	-	-	Tabla 5–34

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

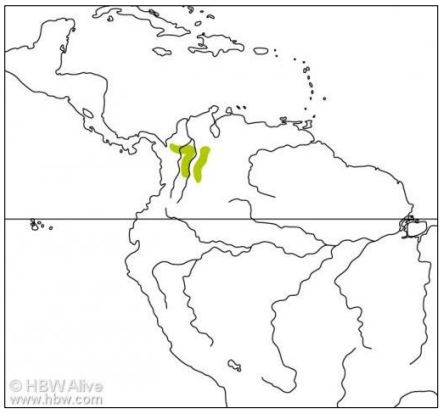
Fotografía 5-69 Chavarí *(Chauna chavaria)*

Fotografía 5-70 Tucán Pechiamarillo (*Ramphastos ambiguus*)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

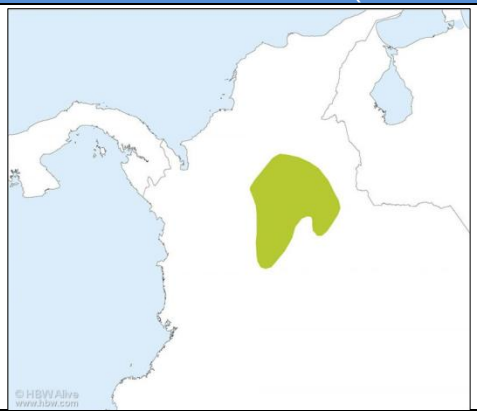
En las Tabla 5–32 a Tabla 5–38 se encuentran las descripciones generales de cada especie siendo esta endémica o amenazada registradas para este proyecto.

Tabla 5–32 Ficha descriptiva de la especie endémica *Ortalis columbiana*

GUACHARACA COLOMBIANA *ORTALIS COLUMBIANA*(Hellmayr, 1906)			
Fuente: (del Hoyo, Collar, Christie, & Kirwan, Colombian Chachalaca (Ortalis columbiana), 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Galliformes		
Familia	Cracidae		
Especie	*Ortaliscolumbiana*		
Nombre común	Guacharaca Colombiana		
Estado de amenaza	LC (BirdLife International, 2015)		
Tipo de distribución	Endémica		
Distribución en el mundo	Colombia		
Distribución en Colombia	Restringida al Valle del Cauca (desde el norte de Antioquia al sur de Cauca) y el Valle del Magdalena (desde Cundinamarca hasta Huila) (Hilty & Brown, 1986) (del Hoyo, Collar, Christie, & Kirwan, Colombian Chachalaca (Ortalis columbiana), 2016).		
Distribución altitudinal	Desde 300 a 2000 msnm (McMullan & Donegan, 2014).		
Sitios de observación en campo	(-73.51750901900000201	7.1269890199999999)	Pastos arbolados
	(-73.51931800100000203	7.12696202999999961)	Pastos limpios
	(-73.71545403300000032	7.08470801799999972)	Pastos limpios
	(-73.71701801199999693	7.0846019870000001)	Vegetación secundaria alta
	(-73.71739997500000641	7.08456602900000032)	Vegetación secundaria alta
Densidad de la especie	Común		
Estado poblacional	El tamaño poblacional no se ha cuantificado, sin embargo, se establece que la tendencia de la población es a descender (BirdLife International, 2015).		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Bosques suburbanos, restringida a parches fragmentados de bosque húmedo, bordes de bosque y bosques que presenten maleza. Ha sido encontrada en coberturas vegetales intervenidas antrópicamente (Hilty & Brown, 1986) (BirdLife International, 2015).		

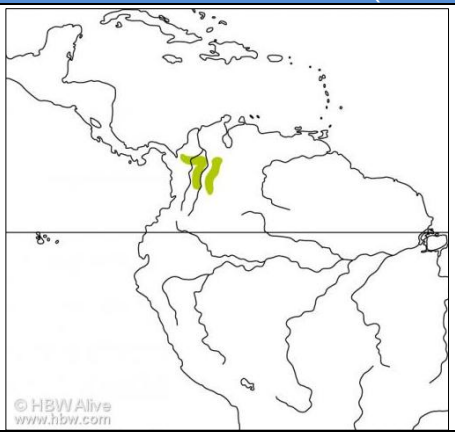
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 5–33 Ficha descriptiva de la especie endémica *Melanerpes pulcher*

CARPINTERO BONITO *MELANERPESPULCHER* (P. L. Sclater, 1870)			
Fuente: (del Hoyo, Collar, & Christie, Beautiful Woodpecker (Melanerpes pulcher), 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Piciformes		
Familia	Picidae		
Especie	*Melanerpespulcher*		
Nombre común	Carpintero Bonito		
Estado de amenaza	LC (BirdLife International, 2015)		
Tipo de distribución	Endémica		
Distribución en el mundo	Colombia		
Distribución en Colombia	Valle del Magdalena Medio		
Distribución altitudinal	250-1500 msnm (McMullan & Donegan, 2014)		
Sitios de observación en campo	(-73.64709500200000036)	(7.10896599999999967)	Pastos limpios
Densidad de la especie	Localmente común en bosques húmedos y bordes entre el Valle del Magdalena y a través del norte de los Andes (McMullan & Donegan, 2014)		
Estado poblacional	El tamaño poblacional no ha sido cuantificado, sin embargo, esta especie es escasa y local. No hay evidencia del declive de las cifras o si se encuentran amenazados. Se cree que la población puede estar razonablemente estable (del Hoyo, Collar, & Christie, Beautiful Woodpecker (Melanerpes pulcher), 2016)		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Frecuentan zonas de bosques abiertos, húmedos o se encuentran en plantaciones, ocasionalmente dentro de bosques fragmentados o degradados (del Hoyo, Collar, & Christie, Beautiful Woodpecker (Melanerpes pulcher), 2016)		

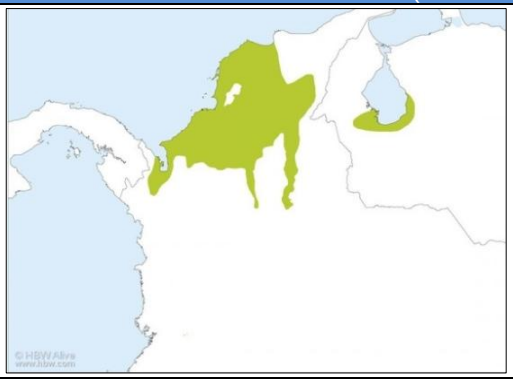
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 5–34 Ficha descriptiva de la especie endémica *Habia gutturalis*

HABIA CENIZA *HABIAGUTTURALIS*(Sclater, 1854)			
Fuente: (Hilty S. , Sooty Ant-tanager (Habia gutturalis), 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Passeriformes		
Familia	Cardinalidae		
Especie	*Habiagutturalis*		
Nombre común	Habia Ceniza		
Estado de amenaza	NT (BirdLife International, 2015)		
Tipo de distribución	Endémica		
Distribución en el mundo	Colombia		
Distribución en Colombia	Se encuentra en humedales subtropicales y tropicales y en bosque seco en el norte de Colombia. Se limita a los bosques de estribaciones en todo el valle medio del río Magdalena, el valle del río Nechí, y la el norte de las cordilleras Occidental y Central de los andes (Hilty & Brown, 1986).		
Distribución altitudinal	100-1500 msnm (McMullan & Donegan, 2014)		
Sitios de observación en campo	(-73.24900103699999931	7.11964102499999996)	Pastos limpios
Densidad de la especie	Común		
Estado poblacional	El tamaño poblacional no se ha cuantificado, sin embargo, se establece que la tendencia de la población es a descender (BirdLife International, 2015)		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Frecuentan la vegetación secundaria y parches de bosques no protegidos, nidos cercanos a helechos y situados en arbustos cerca cuerpos de agua en las colinas arboladas (Hilty S. , Sooty Ant-tanager (Habia gutturalis), 2016)		

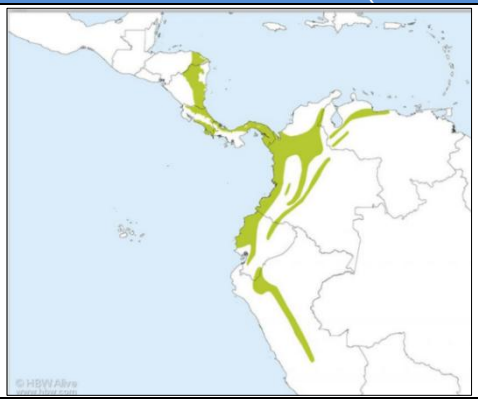
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 5–35 Ficha descriptiva de la especie en amenaza *Chauna chavaria*

CHAVARÍ *CHAUNACHAVARIA*(LINNAEUS, 1766)			
Fuente: (Carboneras, Boesman, Kirwan, & Sharpe, 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Anseriformes		
Familia	Anhimidae		
Especie	*Chaunachavaria*		
Nombre común	Chavarí (Fotografía 5-69)		
Estado de amenaza	NT (BirdLife International, 2015), VU (Resolución 0192 de 2014)		
Tipo de distribución	Casi Endémica		
Distribución en el mundo	Norte de Colombia y noroeste de Venezuela, desde el este del bajo Atrato hasta el lado oeste de la Sierra Nevada de Santa Marta y alto valle del Cesar y sur de Bolívar, Santander hasta los límites con Boyacá (Carboneras, Boesman, Kirwan, & Sharpe, 2016).		
Distribución en Colombia	Hasta 2m. Reportada en Antioquia, Atlántico, Bolívar, Magdalena, Cesar, Santander, Córdoba, Sucre, Caldas y en Boyacá (Hilty & Brown, 1986).		
Distribución altitudinal	0-400 msnm (McMullan & Donegan, 2014)		
Sitios de observación en campo	(-73.26785174492387398	7.14150262812110803)	Pastos limpios
Densidad de la especie	Común		
Estado poblacional	La población se estima entre 2,500-9,999 individuos, sin embargo, la tendencia poblacional es de descenso (BirdLife International, 2015).		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Bajos pantanosos, pantanos, lagunas con abundante vegetación y lagos en terrenos abiertos o boscosos. Se observa a orillas del Canal del Dique, en zonas inundables y en desembocaduras de caños al mar. Utiliza arrozales y orillas de caños en el bajo Sinú. La desecación y contaminación de humedales y la pérdida de vegetación flotante y emergente pueden ser factores que ponen en riesgo esta especie ya que utiliza la vegetación acuática tanto como sitio de refugio, alimentación como de reproducción (Carboneras, Boesman, Kirwan, & Sharpe, 2016)		

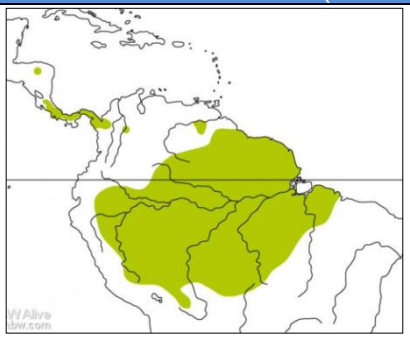
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 5–36 Ficha descriptiva de la especie en estado de amenaza *Ramphastos ambiguus*

TUCÁN PECHIAMARILLO *RAMPHASTOSAMBIGUUS* (Swainson, 1823)			
Fuente: (Short & Sharpe, 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Piciformes		
Familia	Ramphastidae		
Especie	*Ramphastosambiguus*		
Nombre común	Tucán Pechiamarillo		
Estado de amenaza	NT (BirdLife International, 2015)		
Tipo de distribución	Ampliamente distribuido		
Distribución en el mundo	Se encuentran tres subespecies en Centro y Suramérica. *R. ambiguusswainsonii* se distribuye en Centroamérica y el suroriente de Honduras y Nicaragua. Su rango se extiende hasta Panamá, el noroccidente de Colombia (limita al este con el valle del Cauca) y continua hasta el occidente de los Andes en Ecuador. La subespecie *R. a. abbreviatus* se encuentra en el norte de Colombia y Venezuela, ha habido reportes en la Sierra de Perijá y los Andes. Finalmente la subespecie *R. a. ambiguus* se encuentra al este de los Andes desde el suroccidente de Colombia hasta el este de Ecuador, donde es raro, al igual que en Perú, donde se distribuye hasta Junín (Hilty & Brown, 1986) (Restall, Rodner, & Lentijo, 2007).		
Distribución en Colombia	Colombia presente las tres subespecies anteriormente nombradas *R. a. swainsonii* en toda la costa pacífica, *R. a. abbreviatus* al noroccidente (valle del Cauca) y finalmente *R. a. ambiguus* se encuentra a lo largo de la cordillera oriental (Hilty & Brown, 1986)		
Distribución altitudinal	0-2500 msnm		
Sitios de observación en campo	(-73.26785174492387398	7.14150262812110803)	Pastos limpios
Densidad de la especie	Común		
Estado poblacional	El tamaño poblacional no se ha cuantificado, sin embargo, se establece que la tendencia de la población es a descender (BirdLife International, 2015)		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Esta especie se encuentra en una variedad de hábitats, incluyendo bosques de tierras bajas, hábitats secundarios, claros, pantanos y plantaciones. Tiende a alimentarse principalmente de frutos, se considera un dispersor importante de semillas para algunas especies de árboles de frutos: el 45% de la cosecha de fruta se puede tomar en una sola sesión. Palmas, flores, artrópodos y vertebrados pequeños también forman parte de su dieta característica de los ecosistemas nombrados anteriormente. La cría es entre septiembre y julio en todas las áreas, con el nido hecho en una cavidad de 5-15 m por encima del suelo (Short & Sharpe, 2016)		

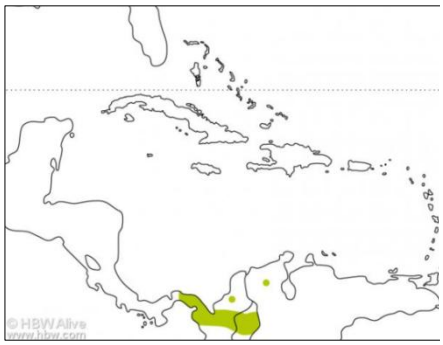
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 5–37 Ficha descriptiva de la especie en estado de amenaza *Deconychura longicauda*

TREPATRONCOS RABILARGO *DECONYCHURALONGICAUDA*(Pelzeln, 1868)			
Fuente: (Marantz, Aleixo, Bevier, & Patten, 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Passeriformes		
Familia	Furnariidae		
Especie	*Deconychuralongicauda*		
Nombre común	Trepatroncos Rabilargo		
Estado de amenaza	NT (BirdLife International, 2015)		
Tipo de distribución	Ampliamente distribuido		
Distribución en el mundo	Presenta 6 subespecies distribuidas en Centro y Suramérica. *Deconychuralongicaudatypica* se encuentra aislada en el sur de Honduras, el resto de la distribución de esta subespecie se encuentra en Costa Rica y centro de Panamá. *D. l. darienensis* se encuentra en el este de panamá y al noroccidente de Colombia. *D. l. minor* es endémica de Santander, en la zona central de Colombia. *D. l. longicauda* es poco común en Guyana y La Guyana Francesa, y fue registrada unas pocas veces en Suriname. Su rango se extiende hasta el norte de Brasil (entre Rio Negro y Amapá). *D. l. connectens* se encuentra al occidente del Amazonas, desde el este de Colombia hasta el sur de Venezuela. En Ecuador es raro, pero local, y se encuentran ciertos individuos al este de Perú y en la zona alta del rio Negro al noroccidente de Brasil. *D. l. pallida* presenta un rango de distribución al sur del Amazonas desde el este de Perú, este del Rio Tapajos en Brasil y oeste de Bolivia. Finalmente, la subespecie *D. l. zimmeri* es endémica de la zona suroriente del Amazonas brasilero, se encuentra desde el Rio Tocantins hasta Marahao (Restall, Rodner, & Lentijo, 2007) (Marantz, Aleixo, Bevier, & Patten, 2016).		
Distribución en Colombia	En Colombia se encuentran tres subespecies de las anteriormente nombradas, *D. l. darienensis* al noroccidente (valle del Cauca), *D. l. minor* endémica de Santander y *D. l. connectens* en el territorio del departamento de Guainía (McMullan & Donegan, 2014) (Marantz, Aleixo, Bevier, & Patten, 2016).		
Distribución altitudinal	0-1500 msnm (McMullan & Donegan, 2014)		
Sitios de observación en campo	(-73.2657999)	7.133777020000)	Pastos limpios
Densidad de la especie	Poco común		
Estado poblacional	El tamaño poblacional no se ha cuantificado, sin embargo, se establece que la tendencia de la población es a descender (IUCN 2015)		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Niveles medios y bajos de bosque húmedo. Tierra firme, bosque inundable. En ocasiones se desplaza a la parte alta del sotobosque o a la baja del dosel (Marantz, Aleixo, Bevier, & Patten, 2016).		

fuente: consultoría colombiana s.a., 2016.

Tabla 5–38 Ficha descriptiva de la especie en estado de amenaza *Aphanotriccus audax*

ATRAPAMOSCAS PIQUINEGRO *APHANOTRICCUSAUDAX*(Nelson, 1912)			
Fuente: (Farnsworth & Lebbin, 2016)			
Clase	Aves		
Orden	Passeriformes		
Familia	Tyrannidae		
Especie	*Aphanotriccusaudax*		
Nombre común	Atrapamoscas Piquinegro		
Estado de amenaza	NT (BirdLife International, 2015)		
Tipo de distribución	Restringida		
Distribución en el mundo	Son restringidos al este de Panamá (Panamá y Darién) y al norte de Colombia (desde el norte de Antioquia hasta la Guajira) (Hilty & Brown, 1986).		
Distribución en Colombia	Se encuentra al norte de Colombia, entre los departamentos de Antioquia hasta la Guajira (Farnsworth & Lebbin, 2016).		
Distribución altitudinal	0-600 msnm (McMullan & Donegan, 2014).		
Sitios de observación en campo	(-73.52184296599999414	7.12934601099999998)	Vegetación secundaria alta
Densidad de la especie	Poco común		
Estado poblacional	El tamaño poblacional no se ha cuantificado, sin embargo, se establece que la tendencia de la población es a descender (IUCN 2015)		
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Guaduales, bosque de tierras bajas, bosque ripario y bosques húmedo cercano a corrientes de agua, en áreas pantanosas y próximas a ríos (Hilty & Brown, 1986) (McMullan & Donegan, 2014) (BirdLife International, 2015).		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- **Especies migratorias**

Colombia se encuentra estratégicamente ubicado en la esquina noroccidental de Suramérica, con una topografía compleja que consta de la gran cadena montañosa de los Andes que atraviesa el territorio nacional de sur a norte, permitiendo todo tipo de ecosistemas (continentales y marino costeros) convirtiendo al país en un foco de biodiversidad sino también en un paso estratégico y obligado que por lo que cada año recibe un amplio flujo de aves migratorias de largas distancias, especialmente de la parte boreal (Zona Templada del Norte) y permanecen en Colombia para pasar el invierno, aunque puede extenderse varios años dados los procesos de desarrollo de las aves que pueden tardar hasta alcanzar la madurez reproductiva (Hilty & Brown, 1986) (Fundación ProAves, 2009).

Muchas especies migratorias del norte son muy conspicuas y, en ciertos casos, las poblaciones pueden constituir una proporción significativa de la avifauna total en el territorio nacional. En contra parte, los estudios de las aves migratorias provenientes de la Zona Templada del Sur no han sido suficientes, como también dicho fenómeno se ha mantenido ignorado debido a que estas aves australes forman una parte relativamente poco conspicua de la avifauna y no son detectables fácilmente, como es el caso de aquellas que llegan a la región de la Amazonía (Hilty & Brown, 1986) (Fundación ProAves, 2009).

Cerca del 14,5% de la avifauna nacional (1912 spp) corresponden a especies migratorias, en donde sus rutas son definidas en función de características como ciclo de vida, dirección de la migración, temporalidad y orientación geográfica, que en conjunto permite determinar las distribuciones (ocasionales, cíclicas o permanentes) en el país en alguna etapa de su ciclo de vida (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Sin embargo, los autores aclaran que, aunque hay rutas registradas y estudiadas en detalle que corresponden a aquellas de largas distancias a lo largo de la franja latitudinal, para la mayoría de especies se desconoce la información sobre las magnitudes y la temporalidad de sus movimientos ya sea dentro o fuera del país; se tienen registros muy puntuales, pero que carecen de un monitoreo que permita esclarecer con propiedad dicho desplazamiento (MAVDT-WWF Colombia, 2009)

Según la información descrita en el Plan para la Conservación de las Aves Migratorias en Colombia (Fundación ProAves, 2009), en el componente de cobertura geográfica se reconocen 5 tipos de migración:

- **Latitudinal:** Ocurre cada año y en ésta las especies que se reproducen en latitudes templadas de Norteamérica y Suramérica, llegan a Colombia y permanecen en el país varios meses antes de emprender el regreso a sus sitios de anidación.

- **Longitudinal:** Representa a las especies que realizan movimientos horizontales en respuesta a la disponibilidad de recursos.

- **Altitudinal:** Realizada por las especies que permanecen todo el año en un mismo país pero se mueven en distintas franjas de elevación.

- **Transfronteriza:** Se trata de las aves que hacen migraciones traspasando las fronteras políticas establecidas por cada uno de los países.

- **Local:** Que en ocasiones puede ser transfronteriza, es también un movimiento cíclico dentro de un mismo cinturón latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o a la presencia de recursos abundantes en parches específicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, para este proyecto se registraron 32 especies de aves migratorias las cuales se muestran en la Tabla 5–39 relacionadas con su tipo de migración:

Tabla 5–39 Especies de aves migratorias registradas en el área de influencia directa del proyecto

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN				
				Lat	Long	Alt	Transf	Loc
Anseriformes	Anhimidae	*Chaunachavaria*	Chavarrí					X
	Anatidae	*Dendrocygnaautumnalis*	Pisingo					X
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garcita Bueyera	X			X	X
		Ardea alba	Garza Real	X			X	
		Egrettathula	Garza Patiamarilla	X			X	X
		Egrettacaerulea	Garza Azul	X			X	X
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Guala Cabecirroja	X			X	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoidesforficatus*	Aguililla Tijereta	X			X	
Gruiformes	Rallidae	*Porphyriomartinicus*	Polla Azul	X				X
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Andarríos Solitario	X			X	
		Tringaflavipes	PatiamarilloChico	X			X	
Apodiformes	Trochilidae	*Heliodoxajacula*	Diamante Frentiverde			X		
		Heliomasterlongirostris	Picudo Gorgiestrella			X		
		Thaluraniacolombica	Ninfa Coronada			X		
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaeniafrantzii*	Elaenia Montañera			X		X
		Mionectesoleagineus	Atrapamoscas Ocráceo			X		X
		Empidonaxtraillii	Atrapamoscas Saucero	X			X	
		Contopussordidulus	Pibí Occidental	X			X	
		Pyrocephalusrubinus	Titiribí Pechirrojo	X			X	
		Myiodynastesmaculatus	Sirirí Rayado	X			X	

		Tyrannusmelancholicus	Sirirí Común					X
		Tyrannussavana	SiriríTijeretón	X			X	
	Vireonidae	*Vireoolivaceus*	Verderón Ojirrojo					
	Hirundinidae	*Progne tapera*	Golondrina Sabanera	X			X	
	Thraupidae	*Tangara larvata*	Tangará Collareja			X		
	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga Abejera	X			X	
	Parulidae	*Parkesianoveboracensis*	Reinita Acuática	X			X	
		Mniotilta varia	Cebrita Trepadora	X			X	
		Leiothlypis peregrina	Reinita Verderona	X			X	
		Setophagaruticilla	Candelita Norteña	X			X	
		Setophagacastanea	Reinita Castaña	X			X	
		Setophagapetechia	Reinita Dorada	X			X	

Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

Se registraron nueve especies migratorias locales, cuya migración varia ya sea altitudinal o latitudinal según el caso que corresponda. Dentro de dichas especies se encuentra el Chavarí (*Chauna chavaria*) ave casi endémica de la familia Anhimidae catalogada como especie vulnerable, sin embargo, no se tienen concretas las rutas locales por las que atraviesa esta especie.

Por otro lado, las cuatro especies dentro de la familia Ardeidae presentan un patrón similar de migración, todas son migrantes boreales, ciclo de vida intrageneracional, su temporalidad es estacional y la orientación coincide en ser latitudinal, longitudinal y transfronteriza (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012). No obstante, las rutas de migración no están totalmente establecidas, pero si se identifica que las aves migratorias del Norte pueden aumentar las poblaciones residentes durante el periodo de migración probablemente de septiembre a marzo, y se encuentran poblaciones residentes, sin lugares reproductivos identificados.

En contraste, se encuentran dos especies de la familia Scolopacidae, el Andarríos Solitario (*Tringa solitaria*) y el Patiamarillo Chico (*Tringa flavipes*), aves migratorias boreales provenientes de Norteamérica, las cuales no residen en Colombia, por lo que son poblaciones invernantes no reproductivas en el territorio nacional (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

En lo que respecta a la migración austral, es muy poco lo que se conoce sobre estas rutas migratorias, aunque cabe aclarar que esta ocurre en gran medida dentro del continente suramericano. La mayoría de los registros existentes de especies migratorias latitudinales australes corresponden al oriente de los Andes, como es el caso del Sirirí Rayado (*Myiodynastes maculatus,* Fotografía 5-71) invernante no reproductivo y el Sirirí Tijeretón (*Tyrannus savana,* Fotografía 5-72) el cual presenta poblaciones invernantes reproductivas permanentes; por lo cual, es probable que existan corredores amazónicos con una orientación sureste-noreste que sean inclusive paradas intermedias para aprovisionarse

y/o procesos fisiológicos que demandan energía durante la migración de aquellas especies que llegan al país (Fotografía 5-73;Fotografía 5-76) (Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil - Resnatur-, 2004) (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Fotografía 5-71Sirirí Rayado (*Myiodynastes maculatus*)

Fotografía 5-72SiriríTijeretón (*Tyrannus savana*)

Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

Fotografía 5-73Reinita Acuática (*Parkesia noveboracensis*)

Fotografía 5-74Cebrita trepadora (*Mniotilta varia*)

Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

Fotografía 5-75Polla Azul (*Porphyriomartinicus*)	Fotografía 5-76Candelita Norteña (*Setophagaruticilla*)

Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

- **Especies de interés comercial y/o cultural y presiones a la fauna**

En términos generales, las aves cumplen una función ecosistémica importante ya que participan en varios procesos ecológicos y regulan, en parte, la dinámica del ecosistema favoreciendo procesos como (1) la polinización, donde los principales protagonistas son los colibríes (Trochilidae), (2) dispersión de semillas en función de la regeneración de áreas vegetales como bosques entre ellos las especies de las familias Psittacidae (Guacamayas, loros y pericos), Thraupidae (Tángaras), Emberizidae (Semilleros) y Columbidae (Palomas y torcazas), otra función es la del (3) control de plagas, entre ellos las familias Tyrannidae (Atrapamoscas) y Ardeidae (Garzas), y(4) en el reciclaje de materia orgánica en descomposición favoreciendo las condiciones de salubridad apta para los humanos principalmente gracias a las especies de la familia Cathartidae (Gallinazos y gualas) (Restall, Rodner, & Lentijo, 2007).

Por otro lado, ciertas especies de aves se utilizan como fuente de alimento para las poblaciones aledañas, siendo presas de caza las especies de las familias Cracidae (Pavas, paujiles, guacharacas), Anatidae(Patos), Columbidae (Palomas y torcazas) y las codornices de la familia Odontophoridae. No obstante, la información específica de hasta qué punto se dé la captura de especies con fines comerciales, ornamentales o para consumo, en el área de estudio es breve y/o casi nula, aunque esta práctica debe ser regulada por las autoridades ambientales.

Con respecto a lo anterior, Cuervo y colaboradores (Cuervo, Ochoa, & Salaman, 1999)establece que en el área se utilizan algunas especies de aves como ornamentales debido a su canto y a su color, y su captura es una práctica bastante común con fines de comercio interno ilegal, fuente de alimento o como mascotas (Toro & Cuervo, 2002) (Mancera-Rodríguez & Reyes-García, 2008); la preferencia está relacionada con especies comunes y vistosas, las cuales pertenecen principalmente a las familias Cracidae, Psittacidae, Ramphastidae, Mimidae, Turdidae, Thraupidae e Icteridae, entre otras. Dichos

organismos se capturan ya que llaman la atención por sus colores intensos, patrones de coloración, cantos o morfología del pico. Algunos pobladores toman beneficio de estas aves, especialmente de guacharacas, pavas, paujiles y palomas para criarlas y posteriormente alimentarse de ellas o simplemente cazarlas adultas.

Tabla 5–40 Especies de aves que presentan uso comercial, cultural y/o como fuente de alimento, registradas en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE EN ESPAÑOL	USO
Anseriformes	Anhimidae	*Chauna chavaria*	Chavarrí	Mascota
	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pisingo	Mascota
		Dendrocygna bicolor	Iguasa María	Mascota
Galliformes	Cracidae	*Ortalis columbiana*	Guacharaca Colombiana	Subsistencia
	Odontophoridae	*Colinus cristatus*	Perdiz Chilindra	Subsistencia
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	Cultural - Mascota
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus conspicillatus*	Periquito	Mascota-Comercio
		Brotogeris jugularis	Periquito Bronceado	Mascota-Comercio
		Eupsittula pertinax	Carisucio	Mascota-Comercio
		Pionus menstruus	Cotorra	Mascota-Comercio
		Amazona ochrocephala	Lora Cabeciamarilla	Mascota-Comercio
		Amazona amazonica	Lora Amazónica	Mascota-Comercio
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*	Tucán Pechiamarillo	Cultural-Mascota-Comercio
		Pteroglossus torquatus	Pichí Bandeado	Cultural-Mascota-Comercio
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax affinis*	Carriquí Pechiblanco	Mascota-Comercio
	Turdidae	*Turdus leucomelas*	Mirla Buchiblanca	Mascota-Comercio
		Turdus ignobilis	Mayo Embarrador	Mascota-Comercio
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte Común	Mascota-Comercio
	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Azulejo Común	Mascota
		Thraupis palmarum	Azulejo Palmero	Mascota
		Tangara vitriolina	Tangará Rastrojera	Mascota
		Tangara larvata	Tangará Collareja	Mascota
		Tangara cyanicollis	Tangará Real	Mascota
		Tangara gyrola	Tangará Cabecirrufa	Mascota
		Tersina viridis	Azulejo Golondrina	Mascota
		Chlorophanes spiza	Mielero Verde	Mascota
		Coereba flaveola	Mielero Común	Mascota
		Tiaris obscurus	Semillero Pardo	Mascota
		Tiaris olivaceus	Semillero Cariamarillo	Mascota
		Sicalis flaveola	Canario Coronado	Mascota
		Sporophila nigricollis	Espiguero Capuchino	Mascota
		Sporophilas chistacea	Espiguero Pizarra	Mascota
		Sporophila minuta	Espiguero Ladrillo	Mascota
		Sporophila funerea	Arrocero Piquigrueso	Mascota
	Icteridae	*Cacicus cela*	Arrendajo Culiamarillo	Mascota
		Icterus nigrogularis	Turpial Amarillo	Mascota

Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

Como se observa en la
Tabla 5–40, 36 de 166 especies de aves se consideran mascotas por parte de las poblaciones locales, 21 de estas son usadas como mascotas que se entrenan o se amansan, son de fácil captura debido a que están asociadas a espacios urbanos donde el acercamiento beneficia dicha captura. Diez especies son mascotas y a la vez pueden tener un uso comercial ilegal principalmente, practica no permitida según la legislación ambiental vigente, se encuentran así mismo dos especies que son fuente de alimentación y tres especies son consideradas para uso cultural según creencias populares, mitológicas o con fines curativos de enfermedades como el cáncer.

- **Especies en Apéndices CITES**

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres o CITES cuenta con Apéndices que corresponden a listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva de flora y fauna silvestres (CITES C. s., 2016). En detalle, el Apéndice I incluye todas aquellas especies amenazadas y que estén categorizadas en peligro crítico o de extinción. El comercio de individuos de dichas especies se permite solamente en circunstancias excepcionales. En el Apéndice II se incluyen las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser regulado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Finalmente, el Apéndice III contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras partes de la CITES ayuda para controlar su comercio.

Conforme a lo anterior, en la Tabla 5–41 se presenta un listado de las especies registradas en el área de influencia directa del proyecto las cuales se encuentran incluidas en alguno de los apéndices CITES:

Tabla 5–41 Especies de aves registradas en el área de estudio, incluidas en alguno de los Apéndices CITES

APÉNDICES CITES (versión 5 de febrero de 2015)	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN (ESPAÑOL)
II	Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoidesforficatus*	Aguililla Tijereta
	Accipitriformes	Accipitridae	*Busarellusnigricollis*	Gavilán Cienaguero
	Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornismagnirostris*	Gavilán Caminero
	Falconiformes	Falconidae	*Herpetotherescachinnans*	Halcón Reidor
	Falconiformes	Falconidae	*Micrastursemitorquatus*	Halcón-montés Collarejo
	Falconiformes	Falconidae	*Caracaracheriway*	Caracara Moñudo
	Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimachima*	Pigua
	Psittaciformes	Psittacidae	*Forpusconspicillatus*	Periquito de Anteojos
	Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogerisjugularis*	Periquito Bronceado
	Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittulapertinax*	Perico Carisucio
	Psittaciformes	Psittacidae	*Pionusmenstruus*	Cotorra Cabeciazul
	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona ochrocephala*	Lora Cabeciamarilla
	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona amazonica*	Lora Amazónica
	Apodiformes	Trochilidae	*Glaucishirsutus*	Ermitaño Canelo

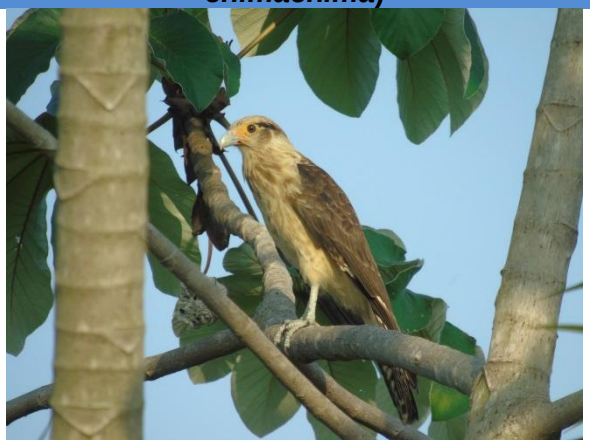
APÉNDICES CITES (versión 5 de febrero de 2015)	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN (ESPAÑOL)
	Apodiformes	Trochilidae	*Threnetesruckeri*	Ermitaño Barbudo
	Apodiformes	Trochilidae	*Phaethornisstriigularis*	Ermitaño Gorgirrayado
	Apodiformes	Trochilidae	*Phaethornisanthophilus*	Ermitaño Carinegro
	Apodiformes	Trochilidae	*Coeligenacoeligena*	Inca Bronceado
	Apodiformes	Trochilidae	*Heliodoxajacula*	Diamante Frentiverde
	Apodiformes	Trochilidae	*Heliomasterlongirostris*	Picudo Gorgiestrella
	Apodiformes	Trochilidae	*Thaluraniacolombica*	Ninfa Coronada
	Apodiformes	Trochilidae	*Amaziliatzacatl*	AmaziliaColirrufa
	Apodiformes	Trochilidae	*Amaziliaamabilis*	Amazilia Pechiazul
	Apodiformes	Trochilidae	*Damophilajulie*	Colibrí Pechiverde

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Dentro de las especies de aves registradas (Tabla 5–41), 24 corresponden a especies incluidas en el Apéndice II, el cual agrupa especies que han sido sometidas a la presión de caza y/o comercio legal e ilegal históricamente en varios países o que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación (CITES C. s., 2016). Se destaca que todas las especies de las familias Accipitridae (Gavilanes, Aguilillas y Águilas, 3 sp. Fotografía 5-77) Falconidae (Caracaras y Halcones, 4 sp (Fotografía 5-78)), Psittacidae (Guacamayas, Loros y Pericos, 6 sp (Fotografía 5-79; Fotografía 5-80)) y Trochilidae (Colibríes, 11 sp) están incluidas en este apéndice, sin excepción, y para este proyecto, ninguna de las especies registradas se encuentra bajo alguna categoría de amenaza

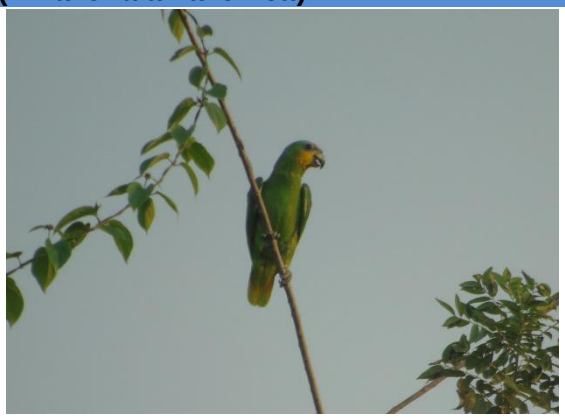
Fotografía 5-77 Gavilán Caminero (Rupornis magnirostris)

Fotografía 5-78 Pigua (*Milvago chimachima*)



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fotografía 5-79 Lora Cabeciamarillo (*Amazona amazonica*)	Fotografía 5-80 Periquito Bronceado (*Brotogeris jugularis*)



Fuente: Consultoría Colombiana S. A., 2016

De esta manera, debe tenerse en cuenta que se restringe el comercio y la tenencia de estas especies de aves, así como su traslado a otros países sin los documentos requeridos para tal fin o que tengan fines científicos o zoosanitarios. No obstante, la Convención CITES aplica solo en el orden internacional, por ende, a escala nacional y regional aplica la legislación ambiental colombiana vigente (Decreto 1608, entre otros normatividad) y en consecuencia, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales exigir su cumplimiento como Autoridades Ambientales competentes bajo esta escala.

- **Especies en veda**

Colombia es un país favorecido por la alta riqueza de especies que posee, considerado uno de los países con mayor diversidad a nivel mundial, los cuales presentan un alto potencial de comercio por su gran atractivo económico. No obstante, las especies silvestres de fauna se han aprovechado desfavorablemente y de forma poco sostenible para fines de consumo, cría doméstica o comercio (licito e ilícito) que impacta fuertemente en la diversidad generando todo tipo de afecciones a nivel genético y ecológico (Mancera-Rodríguez & Reyes-García, 2008).

Debido principalmente a las consecuencias negativas del incremento de la demanda de bienes de origen biológicos como el comercio y tráfico ilegal de especies silvestres, pieles, cráneos, organismos disecados, entre otros, ha generado la intensificación en la explotación de dichos recursos frágiles, extracción ilegal de fauna en áreas de reserva natural, parques nacionales y demás zonas públicas, generando una disminución de las poblaciones naturales y dicho agotamiento del recurso biológico impacta negativamente sobre las especies asociadas a los hábitats naturales.

De esta manera, a lo largo de la historia en Colombia, el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente – INDERENA (Ahora Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible y entidades ambientales regionales y locales) estableció un conjunto de restricciones y prohibiciones para caza comercial y deportiva

para ciertos especímenes como lo encontrado en la Resolución No. 99 de 1954 prohíbe la caza del Cóndor (*Vultur gryphus*) en todo el territorio nacional, otros más como Flamingo (*Phoenicopterus ruber*, Resolución No. 572 de 1969) los Trogones y Quetzales (Resolución No. 529 de 1970), el Gallito de Roca (*Rupicola rupicola* y *Rupicola peruviana*, Resolución No. 081 de 1971). Aunque en las anteriores resoluciones exponen la veda de todas las especies de aves del territorio nacional, finalmente en el año 1977 se consolidó la Resolución No. 0778 de Junio 22 de 1997 en la que establece una veda permanente para la caza comercial y deportiva de toda la fauna silvestre del país, entre esos las aves (Mancera-Rodríguez & Reyes-García, 2008).

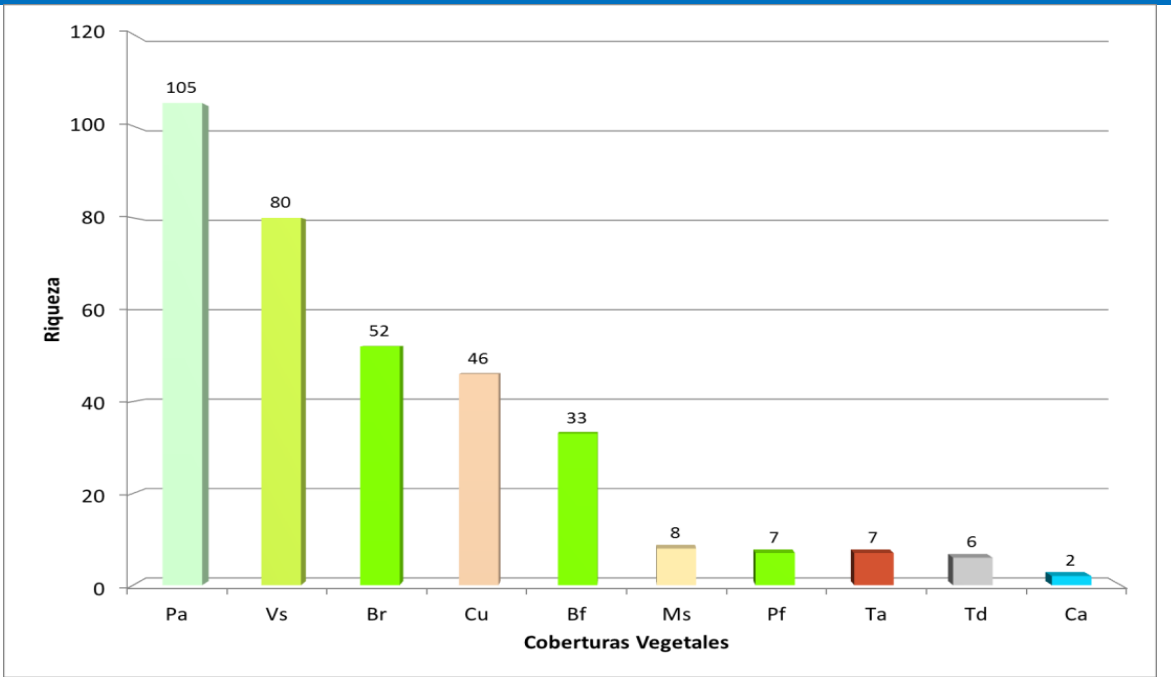
- **Asociación a coberturas de la tierra**

Con respecto a la descripción en cuanto a los patrones de uso de hábitat de la avifauna en el área de influencia del proyecto, con las coberturas vegetales establecidas, se debetener en cuenta que si bien el esfuerzo de muestreo no permite realizar un análisis complejo y exhaustivo de las comunidades, esta permite describir determinadas asociaciones y dilucidar algunos patrones de distribución espacial con las especies registradas.

Dichas asociaciones se hacen, con el fin de llegar a una mayor aproximación para esclarecer el uso del hábitat por parte de las distintas especies, teniendo en cuenta que la mayoría de estas no son exclusivas a determinada unidad de cobertura de la tierra sino que pueden hallarse indistintamente en dos o más coberturas, ya sea para búsqueda de alimento, refugio, reposo, percha, o para llevar a cabo todo el proceso relacionado con la reproducción y sus etapas posteriores correspondientes como anidación, puesta, incubación, cuidado y alimentación de crías (Hilty & Brown, 1986).

Conforme a la información anterior y con los datos tomados en campo, donde se relacionan las especies registradas y la unidad funcional a la que se asocian y su respectiva abundancia (Anexo. Asociación de Especies de Aves a las Coberturas Vegetales) se obtuvo un gráfico (Figura 5-23) el que se muestra la riqueza de aves frente a cada cobertura evaluada; sin embargo, se debe considerar que la mayoría de especies se mueven entre distintos hábitats, y que su registro en campo no es específico o exclusivo a dicha cobertura vegetal donde se encontró, considerando también sus desplazamientos obligatorios para satisfacer sus necesidades vitales.

Figura 5-23 Asociación de la avifauna a las coberturas de la tierra presentes en el área de estudio



COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas;**Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Como puede observarse en el gráfico de la Figura 5-23, la mayor riqueza de especies corresponden a aves asociadas las coberturas de Pastizal (Pastos limpios, enmalezados y arbolados) con 105 especies, seguido de la Vegetación Secundaria (alta y baja) con 80 especies y el Bosque de Galería y/o Ripario con 52 especies. Adicionalmente, se encuentran 46 especies en Cultivos Transitorios, Cacao, Palma de aceite, Caucho, entre otros, 33 especies en Bosque Fragmentado, 8 en Mosaico o áreas agrícolas heterogéneas, 7 en plantaciones forestales y Terrenos Artificializados, 6 en Tierras desnudas, degradadas y erosionadas y finalmente 2 especies en Cuerpos de agua.

Con lo anterior, se infiere que en los pastizales, siendo una cobertura de amplia extensión, menor complejidad en relación a bosques y vegetación secundaria, con menor estructura vegetal, se encuentra la mayor riqueza de aves registradas para este proyecto, dentro de esta comunidad se encuentran aquellas especies de hábitos generalistas u oportunistas, dado el nivel de intervención del área pueden adaptarse a los cambios drásticos o a las transformaciones que puedan tener en su entorno sin que sus poblaciones sufran mayor perturbación, además la mayoría tienen una dieta poco estricta, donde se alimentan de insectos y otros artrópodos, principalmente (Hilty & Brown, 1986).

Así mismo, las especies presentes en la vegetación secundaria (alta y baja) utilizan los recursos de la flora circundante para satisfacer sus necesidades básicas, como búsqueda de alimento, sitios de anidación, refugios o lugares de percha, etc. Sin embargo, cabe resaltar que en general, las especies no están restringidas a usar solo un tipo de cobertura, y que pueden estar asociadas a diferentes hábitats, inclusive, pueden haber algunas con mayor especificidad que otras como son las especies presentes en bosque ripario o de galería, con una vegetación más densa y madura donde las especies son menos cripticas, y la detectabilidad disminuye drásticamente, como también son ambientes muy sensibles a cualquier cambio, ya sea eliminación, perdida, reducción o fragmentación de dicha cobertura (Correa-Gómez & Stevenson, 2010).

- **Índices de diversidad beta**

Para el análisis de la asociación entre la avifauna con las coberturas vegetales se utilizaron índices de diversidad Beta, los cuales buscan obtener información sobre la magnitud de cambio en la composición de las comunidades a través de un gradiente ambiental o en relación con patrones ambientales que para este proyecto resultan en las coberturas vegetales evaluadas (Calderón-Patrón, Moreno, & Zuria, 2012).

Con el fin de examinar el grado de similitud entre dos coberturas de la tierra provistos por la abundancia y la riqueza de aves presentes en ellas, se realizó un análisis de similitud utilizando el coeficiente de Bray-Curtis (Tabla 5–42). El intervalo de valores para este índice va de cero (0) cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta uno (1) cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001). Los resultados se muestran en la Figura 5-24.

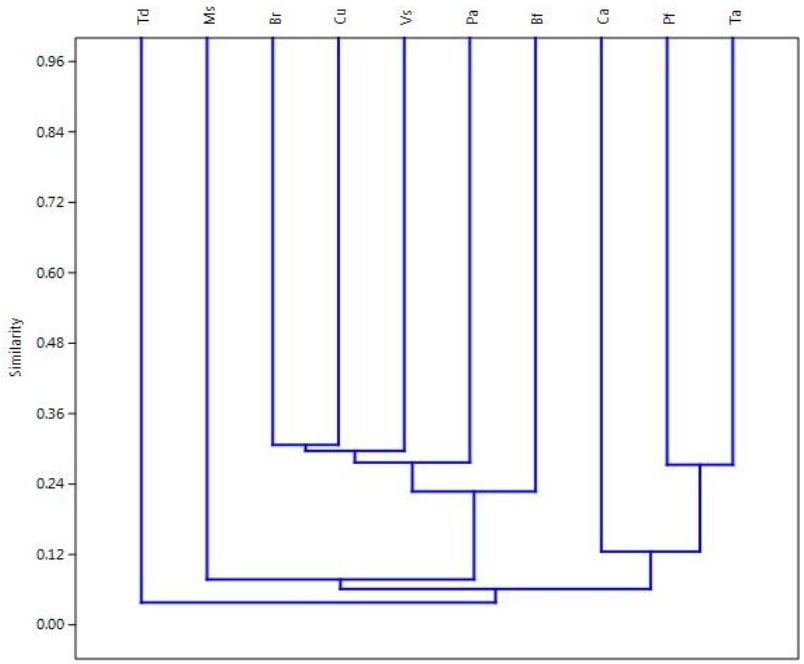
Tabla 5–42 Análisis de disimilitud de coberturas mediante el índice de Bray-curtis

COBERTURAS VEGETALES	Bf	Br	Ca	Cu	Ms	Pa	Pf	Ta	Td	Vs
Bf	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Br	0,4028777	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ca	0,06779661	0,04761905	1	-	-	-	-	-	-	-
Cu	0,37037037	0,4375	0,05	1	-	-	-	-	-	-
Ms	0,12307692	0,11111111	0	0,06976744	1	-	-	-	-	-
Pa	0,22807018	0,23978202	0,01393728	0,33057851	0,04095563	1	-	-	-	-
Pf	0,17910448	0,15217391	0,16666667	0,15909091	0,11111111	0,05423729	1	-	-	-
Ta	0,09375	0,08988764	0,22222222	0,14117647	0	0,04794521	0,35294118	1	-	-
Td	0,06349206	0,04545455	0	0,07142857	0	0,03436426	0,125	0	1	-
Vs	0,34080717	0,36290323	0,02380952	0,40163934	0,06896552	0,37250554	0,10227273	0,06936416	0,05813954	1

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El coeficiente de Bray-Curtis(Tabla 5–42) expresa la semejanza que puede existir entre las coberturas evaluadas teniendo en cuenta las abundancias, por lo tanto este coeficiente estableció que la avifauna registrada para cada una de las coberturas es muy diversa, siendo su porcentaje menor al 35%, es decir, que para cada cobertura es de inferir el registro de distintas especies, sin embargo, este caso no ocurre con todas las coberturas, ya que algunas pueden tener algún tipo de especificidad, como es el caso de los Bosques de Galería en contraste con el Pastizal o los Terrenos Artificializados.

Figura 5-24 Análisis de similitud de las coberturas según las aves registradas en el área de influencia directa del proyecto.

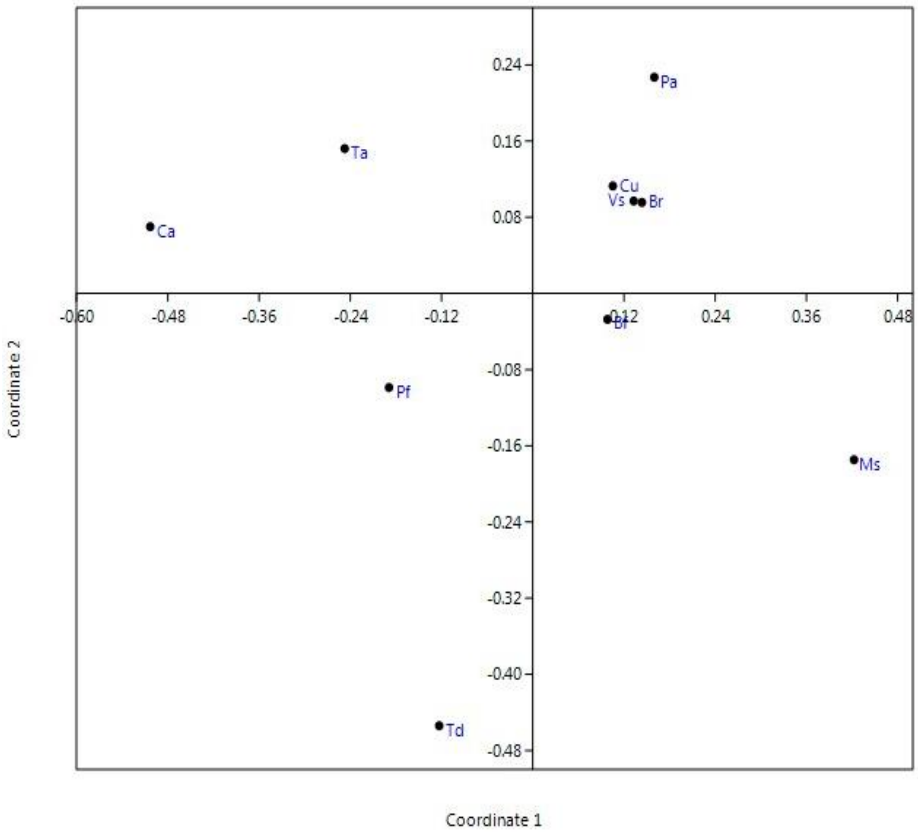


COBERTURAS VEGETALES: Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas; **Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Conforme a lo anterior, dentro de un mismo clúster se encuentra al bosque de galería con los cultivos transitorios (Figura 5-24), esto puede explicarse debido a un pequeño porcentaje que genera la similitud dada por especies generalistas, aquellas pueden encontrarse tanto en uno o dos o varias coberturas según la necesidad que están supliendo (búsqueda de recursos, refugio, anidación/reproducción, etc.),no obstante, las especies registradas en el Bosque de Galería, serían las más sensibles a la perturbación o a la transformación drástica que pueda darse en su entorno, caso contrario con las especies de los cultivos o las áreas abiertas que en cierta medida pueden ser especies que se adapten fácilmente a ese ambiente, sean generalistas y utilicen los recursos que ofrecen estas coberturas para su beneficio, por lo que pueden soportar esos cambios en su entorno. Así mismo, este análisis no es representativo ya que no asegura una similitud entre las especies y las coberturas evaluadas, dados los porcentajes que arroja el coeficiente.

Por otra parte, las tierras desnudas, degradadas y erosionadas (Td) es la cobertura con menor grado de similitud respecto a las demás; como también se encuentran asociadas las coberturas de bosque fragmentado, pastizales y vegetación secundaria considerando un traslape que puede dar entre una cobertura y otra, ya sea por alguna transformación ocurrida y que genere una interacción entre las coberturas.

Figura 5-25 Análisis de nMDS para las coberturas evaluadas en el área de estudio



COBERTURAS VEGETALES:Bf: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería; **Ca:** Cuerpos de agua; **Cu:** Cultivos; **Ms**: Mosaico, Áreas agrícolas heterogéneas;**Pa**: Pastizal; **Pf:** Plantación forestal; **Ta**: Territorios Artificializados; **Td**: Tierras desnudas y degradadas; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

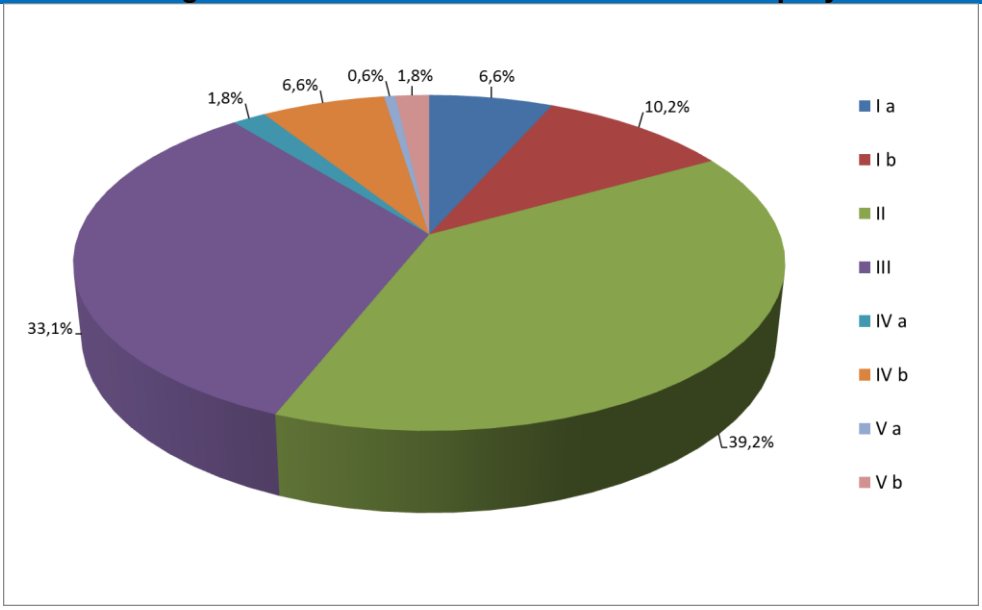
Con respecto al análisis del índice de nMDS (Non-metric Multidimensional Scaling), que se evidencia en el gráfico (Figura 5-25) se observa que la avifauna de la cobertura de Pastizal es disímil a la encontrada en el Mosaico de Cultivos, en las Plantaciones Forestales, los Terrenos artificializados y en las tierras desnudas, degradadas y erosionadas, considerando la posible especificidad o fidelidad de las especies a determinada cobertura, en contraste, se observa que el Bosque Ripario y/o de Galería, la Vegetación Secundaria y los Cultivos transitorios son similares.

Esto puede explicarse debido a que existen registros de especies oportunistas y/o generalistas en las áreas con alto porcentaje de vegetación y que se pueden beneficiar ampliamente de cada cobertura, no obstante, el hecho de que se presente similitud entre las especies puede ser factible dada la cercanía y la conexión que puede ocurrir entre una y otra cobertura, ya que cada especie se desplaza utilizando cada área vegetal según sus necesidades vitales.

- **Categorías ecológicas**

Teniendo en cuenta que la mayoría de las especies no son exclusivas a determinada cobertura vegetal o de tierra, salvo que pueden encontrarse en dos o más coberturas indistintamente, con el fin de suplir necesidades tales como la búsqueda de recursos como alimento, para refugio, percha, o actividades relacionadas a la reproducción y la anidación, se generan grupos de las especies registradas según las categorías ecológicas señaladas por Stiles & Bohórquez (Stiles & Bohórquez, 2000) haciendo la adaptación según las coberturas evaluadas en este proyecto, con el propósito de generar una estimación y determinar el uso de hábitat y las posibles relaciones que existen entre las coberturas vegetales presentes en el área de influencia directa del proyecto, se obtuvo un gráfico que se presenta en la Figura 5-26.

Figura 5-26 Porcentaje asignado a cada categoría ecológica, para las especies de aves registradas en el en el área de influencia del proyecto



Categorías ecológicas: Ia. Especies restringidas a bosque poco alterado, bosque denso; **Ib.** Especies no restringidas al bosque denso, también en bordes, vegetación secundaria; **II.** Especies de bosque fragmentado, bordes, pastos arbolados y/o enmalezados; **III.** Especies de áreas abiertas, áreas con poca o ninguna cobertura arbórea como pastos limpios o cultivos de porte bajo; **IV.** Especies acuáticas: **IVa.** Especies asociadas a cuerpos de agua con vegetación densa; **IV.b.** Especies asociadas a cuerpos de agua con vegetación baja o sin esta, orillas abiertas, espejos de agua; **V.** Especies aéreas: **Va**. Especies aéreas que requieren vegetación en varios hábitat, pero sobrevuelan en amplia gama de hábitats; **Vb.** Especies aéreas indiferentes a la presencia de bosque, prefieren áreas abiertas (pastos limpios, cultivos de porte bajo), percha expuesta.
Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016; adaptado de Stiles& Bohórquez (2000)

Como puede observarse en la gráfica de la Figura 5-26, el 39,2%, es decir 65 de las 166 especies registradas se agrupan dentro de la categoría ecológica II, que pueden hallarse en bosque fragmentado, vegetación secundaria, bordes de bosque y/o pastos arbolados; estas coberturas vegetales se encuentran presentes en el área del proyecto y en donde se

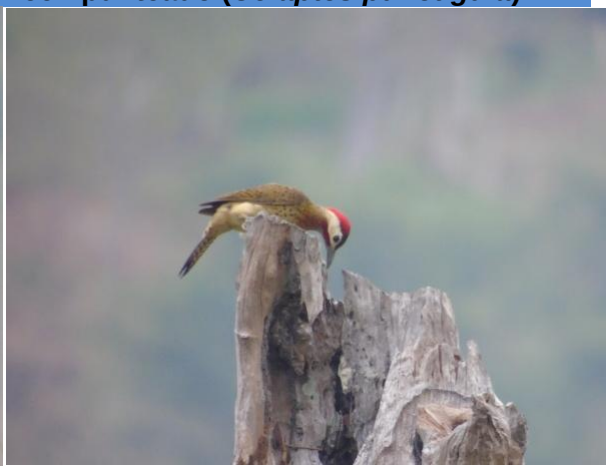
registró la mayor riqueza. Cabe resaltar, que pese a las condiciones de perturbación e intervención las coberturas de tierra, esta situación puede ser de beneficio para la supervivencia de un gran porcentaje de las especies registradas para este proyecto, ya que no son exclusivas de bosque sino que pueden observarse en otros lugares aledaños como los mismos bordes de bosque o ecotonos.

Es el caso del Saltador ajicero (*Saltator maximus,* Fotografía 5-81) que pueden encontrarse en este tipo de cobertura que aunque es relativamente común verlas en selvas húmedas y muy húmedas, pero no son exclusivas de la misma, esta especie puede registrarse incluso entre la transición entre los bordes de bosque (bosque de galería), vegetación secundaria y áreas limpias o claras aledañas a las coberturas nombradas anteriormente (Hilty & Brown, 1986). Así mismo sobresale el Carpintero Real (*Dryocopus lineatus,* Fotografía 5-82), esta especie se registra comúnmente en áreas de vegetación densa, como también en los bordes de bosque, plantaciones forestales, montes claros y áreas abiertas con árboles grandes y dispersos, dado su nivel alto de tolerancia se beneficia de las condiciones de fragmentación o intervención de las coberturas vegetales.

Fotografía 5-81 Saltador ajicero (*Saltator maximus*)	**Fotografía 5-82 Carpintero Real (*Dryocopus lineatus*)**

Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Dentro de esta categoría sobresalen las familias que tuvieron mayor representación en el área de influencia directa del proyecto, como los tiránidos o atrapamoscas (Tyrannidae), las tángaras y mieleros (Thraupidae) y los colibríes (Trochilidae), sin embargo, también se destacan algunas especies de la familia de los loros, guacamayas y pericos (Psittacidae) como el Periquito Bronceado (*Brotogeris jugularis* Fotografía 5-83) y los carpinteros (Picidae) como el Carpintero Habado (*Melanerpes rubricapillus*) y el Carpintero Pechipunteado (*Colaptes punctigula,* Fotografía 5-84) los cuales se pueden encontrar en pastos arbolados como también en los bordes de los bosques o en áreas de árboles altos y de sombra (Hilty & Brown, 1986).

Fotografía 5-83 Periquito Bronceado (*Brotogeris jugularis*)	Fotografía 5-84 Carpintero Pechipunteado (*Colaptes punctigula*)
	

Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

El siguiente porcentaje de mayor valor corresponde al 33.1% asumiendo las especies presentes en la categoría ecológica III, aquellas que se encuentran en áreas abiertas, principalmente en áreas con poca cobertura o densidad vegetal tales como potreros, pastizales limpios, rastrojos, como también en bordes de bosque, justo en la zona del ecotono, pero no dentro del mismo bosque. Ejemplos claros de especies dentro de esta categoría son las garzas (Familia: Ardeidae, *Bubulcus ibis* Fotografía 5-85*, Butoridesstriata*Fotografía 5-86*,* entre otros), forrajean dondequiera que se haya actividad ganadera o agrícola, se adaptan fácilmente a estos ambientes como también vagan extensamente (Hilty & Brown, 1986).

La familia de las palomas y torcazas (Columbidae) es otra representante de esta categoría dado que las especies como la Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*) y la Tórtola Colipinta o comúnmente conocida como la Paloma Rajiblanca (*Leptotilaverreauxi*) que se encuentran en campo generalmente son muy abundantes en población, comunes en montes ralos, borden enmarañados como también en terrenos abiertos, plantaciones y pastizales, zonas secas y áreas agrícolas.

El 10,2% de las especies de aves se agrupa en la categoría ecológica Ib, en la que se incluyen especies no restringidas al bosque, también pueden ser registradas en vegetación secundaria y/o bordes de bosque donde se encuentran comúnmente los colibríes (Familia: Trochilidae), barranqueros (Familia: Momotidae), entre otros. Por otro lado, las categorías Ia y IVb comparten el mismo porcentaje de 6.6%, diferenciándose en que los primeros corresponde a aquellas especies restringidas o exclusivas de bosque, en este caso bosque de galería, puede considerarse que se trata de especies sensibles a la transformación de su hábitat, mientras que las segundas agrupa especies asociadas a cuerpos de agua con vegetación baja o sin esta, orillas abiertas, espejos de agua, casos muy evidentes los martín-pescadores (Familia: Alcedinidae, Fotografía 5-87), andarríos y chorlitos (Familia: Scolopacidae) y patos (Familia Anatidae, Fotografía 5-88).

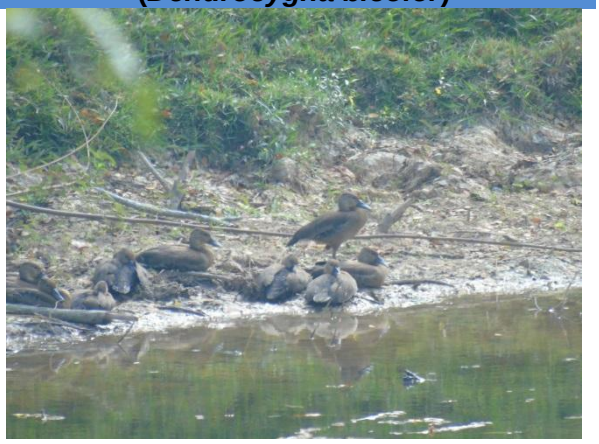
Fotografía 5-85 Garcita Bueyera (*Bubulcus ibis*)

Fotografía 5-86 Garcita Rayada (*Butorides striata*)

Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Fotografía 5-87 Martín-pescador Grande (*Megaceryle torquata*)

Fotografía 5-88 Iguasa María (*Dendrocygna bicolor*)



Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

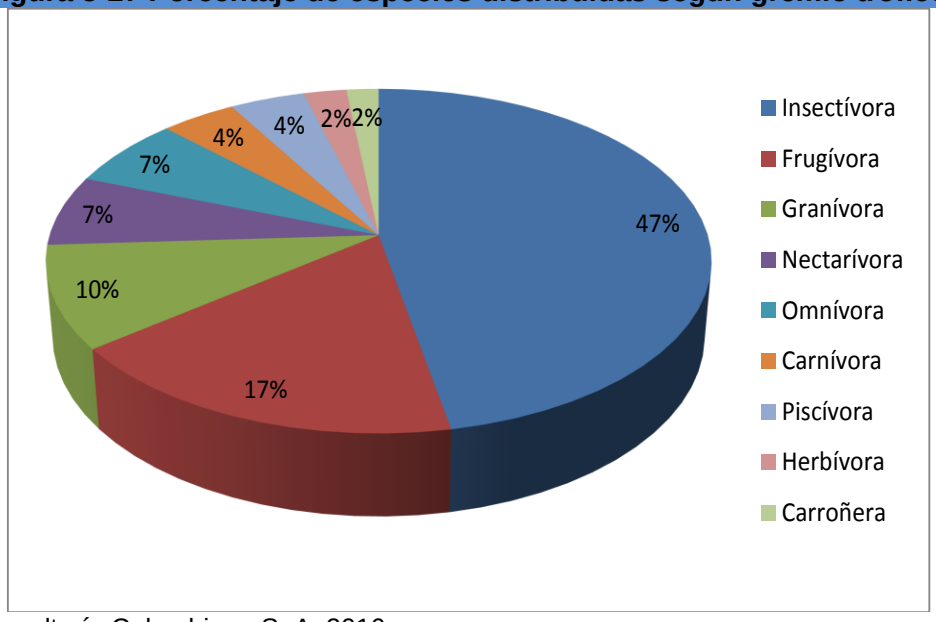
Finalmente, dentro de la categoría Va se agrupan especies de aves que a diferencia de las que se agrupan en la categoría Vb, utilizan diferentes coberturas en varios hábitat y por lo general permanecen sobrevolando sobre la copa de árboles y entre la vegetación existente, es el caso de la única especie dentro de esta categoría Aguililla Tijereta(*Elanoides forficatus*), en dichas coberturas encuentra el alimento, percha y refugio; puede hallarse tanto en bosques, como en vegetación secundaria, a veces también sobrevolando sobre áreas abiertas. Mientras que las especies como las gualas y gallinazos se encuentra dentro de la categoría Vb, las cuales prefieren áreas más abiertas y son indiferentes a la presencia de bosques o áreas de vegetación densa.

- **Relaciones ecológicas entre especies**

Teniendo en cuenta el ítem anterior donde se clasifican a las aves por categorías ecológicas, esto hace posible tener una aproximación mayor a la complejidad de las asociaciones entre las aves registradas, las distintas coberturas y los gremios tróficos.

En la Figura 5-27 se representan gráficamente las especies distribuidas según el gremio trófico al que pertenecen, esto conlleva a determinar que casi la mitad de las especies registradas son Insectívoras (47%), dentro de este grupo se encuentran los tiránidos o atrapamoscas (Tyrannidae) los cuales es muy común encontrarlos en áreas abiertas, bordes de bosque forrajeando activamente durante todo el día, andarríos y chorlitos (Scolopacidae) cercanos a cuerpos de agua, con playas pequeñas beneficiándose de la fauna presente en esos ecosistemas húmedos, carpinteros (Picidae) quienes aprovechan la su capacidad por abrir la corteza de los arboles buscando insectos, y están los hormigueros y trepatroncos (Thamnophilidae y Furnariidae, Fotografía 5-89), entre otras familias.

Figura 5-27 Porcentaje de especies distribuidas según gremio trófico



Fuente: Consultoría Colombiana S. A, 2016

Con el 17% las especies que pertenecen a este gremio de Frugívoras son principalmente de la familias Psittacidae (loros, guacamayas y pericos), Ramphastidae (Tucanes y tucanetas) ambas familias aprovechan los recursos (frutas, bayas, etc.) que se encuentran a nivel del dosel, por otra parte dentro del sotobosque se encuentran algunos tiránidos, sin embargo cabe destaca la familia Thraupidae (Tángaras, toches y mieleros) quienes activamente forrajean en todos los estratos del bosque, desde piso como dosel buscando frutos. Especies granívoras dentro del 10% son en esencia palomas y torcazas, como también semilleros de la familia Thraupidae (*Sporophilaspp.*).

Los demás porcentajes corresponden a especies Nectarívoras (7%) caso de los colibríes, Omnívoras (7%) el cual presenta diferentes especies de diferentes familias la mayoría son generalistas y se benefician de ambientes intervenidos y/o transformados, 4% Carnívoras y Piscívoras como Martín-pescadores y rapaces y finalmente el 2% para especies herbívoras y carroñeras como patos y gallinazos o gualas respectivamente Fotografía 5-90.

Fotografía 5-89 Batará grande (*Taraba major*)	Fotografía 5-90 Guala Cabecirroja (*Cathartes aura*)

- **Mamíferos**

– **Representatividad del muestreo**

Para el muestreo de mamíferos en el área de estudio se emplearon 40 trampas de captura; 30 tipo Sherman, para captura de pequeños mamíferos y 10 tipo Tomahawk para mamíferos medianos, por un total de tres (3) días consecutivos por trampa. En término de recorrido se realizaron 30 recorridos de detección visual de 2.4 km de promedio cubriendo la totalidad de las coberturas vegetales evaluadas.

Respecto a las redes de niebla, se utilizaron un total de 25 redes de 12 metros de longitud por 5 horas durante dos (2) noches consecutivas, y por último, se instalaron 10 cámaras de rastreo nocturno por dos (2) noches consecutivas.

El esfuerzo de muestreo correspondiente a la metodología descrita anteriormente se muestra en la Tabla 5–43

Tabla 5–43 Esfuerzo de muestreo empleado para la caracterización de mamíferos en el área de estudio

MÉTODO	CÁLCULO	ESFUERZO DE MUESTREO
Recorridos	4horas/recorridos * 30 recorridos	120 horas
Redes	10 horas/red * 25 redes	250 horas
Trampas de captura	40 trampas activas*72 horas	2800 horas de trampas activas
Cámaras de rastreo	10 Cámaras trampas *72 horas	720 horas de cámaras trampa activas

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El esfuerzo de muestreo empleado dio como resultado un total de 173 individuos registrados, 88 por observación directa/rastros, 83 por captura y 2 por vocalizaciones. Ningún individuo fue colectado. Finalmente, se obtuvo un registro de 29 especies de mamíferos en el área de estudio. Adicionalmente se reportaron ocho (8) especies mediante entrevistas las cuales no se tienen en cuenta para los análisis de representatividad.

Para evaluar la representatividad del muestreo se calcularon estimadores no paramétricos de riqueza los cuales se muestran en la Tabla 5–44. De acuerdo a los estimadores de riqueza Chao 1, Jacknife y Bootstrap, para mamíferos, fue posible registrar entre el 70% y el 83.5% de las especies estimadas. Con respecto a las especies de potencial ocurrencia en el área de estudio se encontraron el 21.6% de las especies reportadas en literatura especializada para la región biogeográfica.

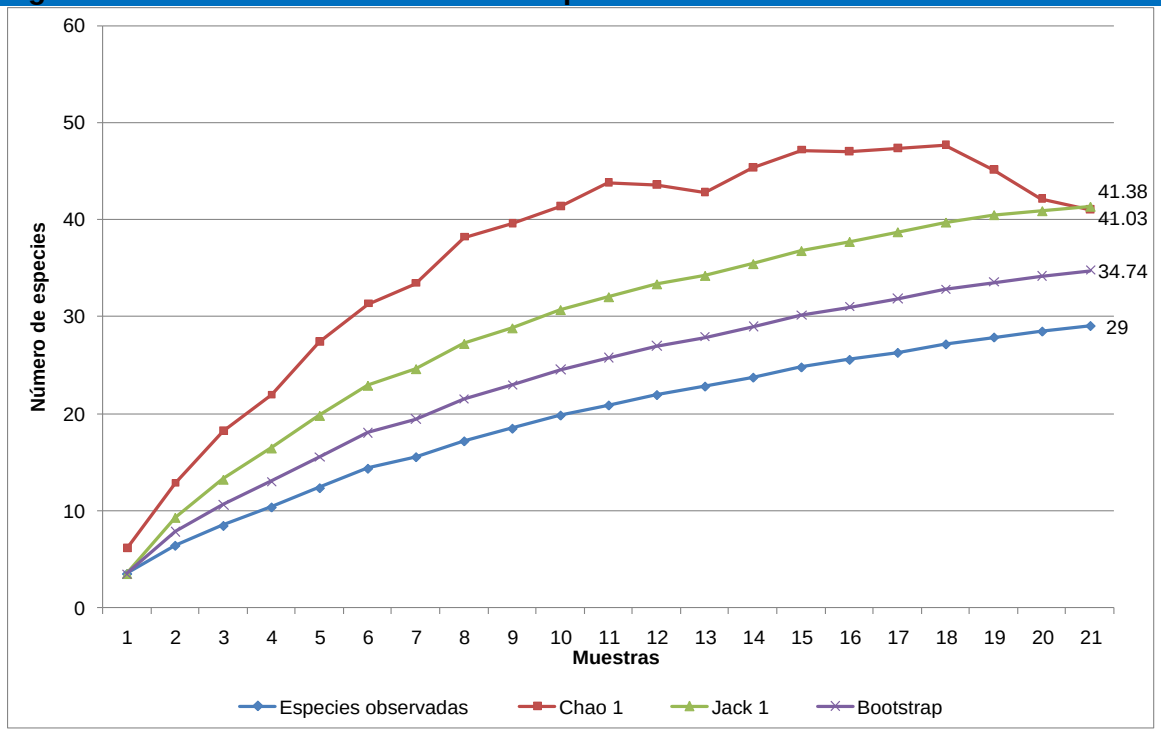
Tabla 5–44 Estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de mamíferos realizado en el área de estudio.

ESTIMADORES	CHAO 1	JACKNIFE	BOOTSTRAP
Especies estimadas	41.03	41.38	34.74
Porcentaje de representatividad	71%	70%	83%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Estos resultados se muestran gráficamente a través de la curva de acumulación de especies (Figura 5-28). Se observa que los valores no alcanzan una línea asintótica, por lo que el muestreo no se considera completo, sin embargo, según el valor de representatividad de muestreo obtenido se puede asumir que los datos obtenidos en el muestreo son representativos y que permiten hacer inferencias generales apropiadas sobre el estado actual de la mastofauna presente en el área de estudio.

Figura 5-28 Curva de acumulación de especies de mamíferos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- **Composición de especies**

La riqueza de mamíferos en el área de estudio se vio representada en 37 especies pertenecientes a 9 ordenes y 22 familias, lo que constituye un 7.4% de las especies reconocidas para Colombia y el 27.6% de las especies potenciales para el área de estudio. El listado de especies potenciales se muestra en el Anexo. Listado de especies potenciales de Mamíferos.

Como se dijo anteriormente, 29 especies fueron registradas directamente mientras que las restantes ocho (8) fueron registradas únicamente por entrevistas informales. El listado de especies halladas en campo se muestra en la Tabla 5–45.

Tabla 5–45 Listado de especies de mamíferos registrados en campo dentro del área de estudio del proyecto.

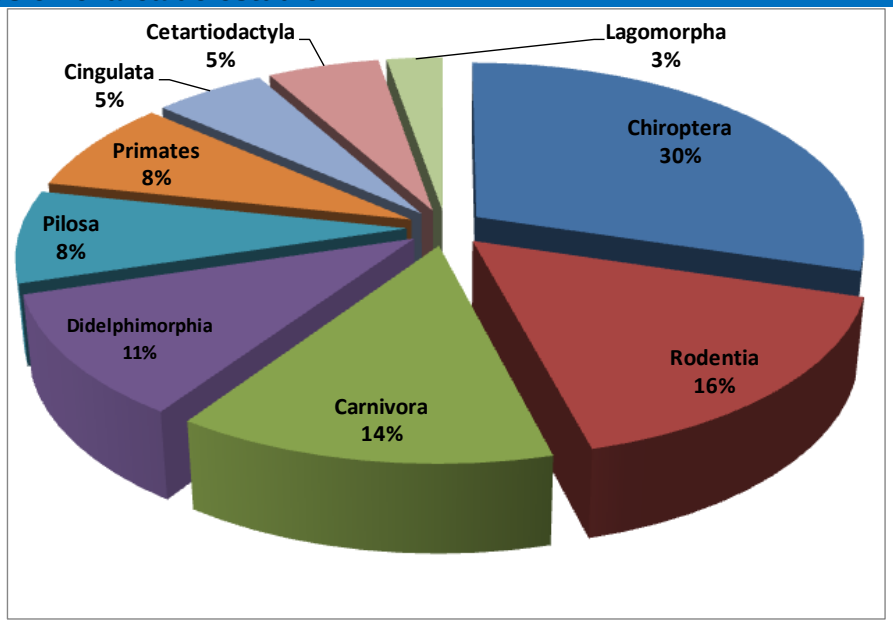
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO					Abundancia
		Obs	Ras	Voc	Red	Ent	
ORDEN DIDELPHIMORPHIA							
Familia Didelphidae							
Subfamilia Caluromyinae							
Caluromys lanatus	Cuica Lanosa	0	0	0	0	x	-
Subfamilia Didelphinae							
Chironectes minimus	Chucha de agua	1	0	0	0	0	1
Didelphis marsupialis	Chucha, Fara	2	1	0	0	x	3
Metachirus nudicaudatus	Raposa marrón de cuatro ojos	0	0	0	0	x	-
ORDEN CINGULATA							
Familia Dasypodidae							
Cabassous centralis	cola de trapo	0	0	0	0	x	-
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	1	28	0	0	x	29
ORDEN PILOSA							
Familia Bradypodidae							
Bradypus variegatus	Perezoso	1	0	0	0	x	1
Familia Megalonychidae							
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos	0	0	0	0	x	-
Familia Myrmecophagidae							
Tamandua mexicana	hormiguero	0	1	0	0	x	1
ORDEN CHIROPTERA							
Familia Phyllostomidae							
Subfamilia Carollinae							
Carollia brevicauda	Murciélago	0	0	0	7	0	7
Carollia castanea	Murciélago	0	0	0	11	0	11
Carollia perspicillata	Murciélago	0	0	0	24	0	24
Subfamilia Desmodontinae							
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	0	0	0	2	0	2
Subfamilia Glossophaginae							
Anoura geoffroyi	Murciélago lengüilargo sin cola	0	0	0	1	0	1
Subfamilia Stenodermatinae							
Artibeus jamaicensis	Murciélago	0	0	0	1	0	1
Artibeus lituratus	Murciélago	0	0	0	1	0	1
Sturnira parvidens	Murciélago	0	0	0	29	0	29
Sturnira ludovici	Murciélago de hombros amarillos	0	0	0	5	0	5
Uroderma bilobatum	Murciélago	0	0	0	1	0	1
Familia Vespertilionidae							
Myotis riparius	Murciélago ribereño	0	0	0	1	0	1
ORDEN CARNIVORA							
Familia Canidae							
Cerdocyon thous	Zorro cangrejero	3	1	0	0	0	4
Familia Mephitidae							
Conepatus semistriatus	Zorrillo	2	0	0	0	0	2

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO					Abundancia
		Obs	Ras	Voc	Red	Ent	
Familia Mustelidae							
Eira barbara	Tayra; Huron	0	0	0	0	x	-
Lontra longicaudis	Nutria	0	0	0	0	x	-
Familia Procyonidae							
Procyon cancrivorus	Manipelao: mapache cangrejero	0	9	0	0	x	9
ORDEN CETARTIODACTYLA							
Familia Tayassuidae							
Pecari tajacu	puerco de monte	0	0	0	0	x	-
Familia Cervidae							
Odocoileus cariacou	(en blanco)	0	0	0	0	x	-
ORDEN PRIMATES							
Familia Aotidae							
Aotus griseimembra	Marteja	3	0	0	0	x	3
Familia Atelidae							
Alouatta seniculus	Mono aullador	0	0	2	0	x	2
Familia Cebidae							
Cebus albifrons versicolor	Capuchino frentiblanco	11	0	0	0	x	11
ORDEN RODENTIA							
Familia Sciuridae							
Sciurus granatensis	Ardilla roja	12	1	0	0	x	13
Microsciurus santanderensis	Ardilla enana de Santander	2	0	0	0	0	2
Familia Erethizontidae							
Coendou bicolor	Puercoespín bicolor	0	1	0	0	x	1
Familia Caviidae							
Subfamilia Hydrochoerinae							
*Hydrochoerus hydrochaeris**	Chigüiro	1	0	0	0	0	1
Familia Cuniculidae							
Cuniculus paca	Paca común	2	0	0	0	x	2
Familia Dasyproctidae							
Dasyprocta punctata	Agutí	0	4	0	0	x	4
ORDEN LAGOMORPHA							
Familia Leporidae							
Sylvilagus brasiliensis	Conejo	0	1	0	0	x	1
TOTAL		**41**	**47**	**2**	**83**	**-**	**173**

Tipo de registro: **Obs**: observación directa; **Ras**: Observación indirecta (Rastro, huella, heces, etc), **Voc**: cantos, vocalizaciones, **Red:** Redes de niebla; **Enc**: Encuestas. * Especie introducida en la zona para cría en cautiverio. Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Como se observa en la Figura 5-29, el orden mejor representado en el área de estudio fue el orden Chiroptera con el 30% de la especies registradas (11 especies), seguido del orden Rodentia con el 16% (seis (6) especies), Carnívora con el 14% (cinco (5) especies), Didelphimorphia con el cuatro (4) especies, Pilosa con tres (3), Primates con (3), Cingulata y Cetartiodactyla con dos (2) y Lagomorpha con (1).

Figura 5-29 Porcentaje de riqueza de especies por órdenes de mamíferos registrados en el área de estudio.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Los resultados concuerda con la información obtenida de especies potenciales para el área de estudio en donde el 62% de las especies potenciales pertenece al orden Chiroptera seguido por el orden Rodentia con el 11.9% y carnívora con el 10.4%.

Los Chiropteros (Murciélagos) constituyen, dentro de los mamíferos, el grupo más abundante y diverso, superando ampliamente a cualquier grupo taxonómico dentro de la clase, siendo Colombia uno de los países más ricos en diversidad de murciélagos (Muñoz, 2001). Los murciélagos tienen un papel representativo en la dinámica de los ecosistemas neotropicales participando en la estructura y regeneración de los bosques, debido a su función como dispersores y polinizadores. (Muñoz-Saba, Lopez-Arevalo, & Cadena, 1999) (Fotografía 5-91).

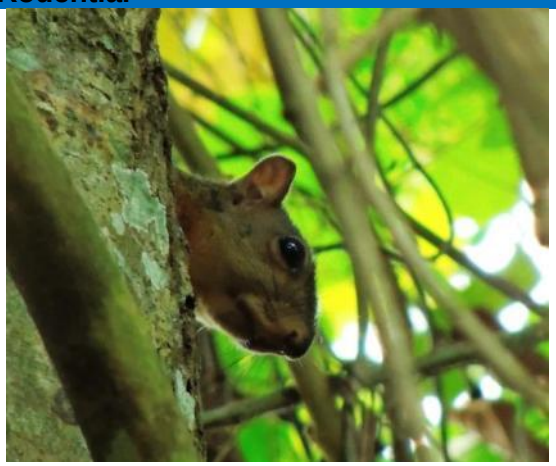
Por su parte el grupo Rodentia (Fotografía 5-92) En Colombia, los roedores son el segundo orden más diverso después de los quirópteros. Estos cumplen un papel importante en los bosques tropicales como dispersores de semillas, siendo responsable de poco menos del 50% del consumo de semillas en los bosques neotropicales, en su mayoría, semillas grandes y duras, que pocos animales son capaces de consumir, inclusive, algunas especies vegetales han desarrollado frutos y semillas que únicamente pueden ser dispersadas por roedores. Estos son responsables en muchos casos no solo de la dispersión sino también de la geminación de las semillas mediante el enterramiento de estas y la defecación luego del consumo del duro mesocarpo facilitando su germinación. (Smythe, 1994)

Ecológicamente, los carnívoros ocupan los niveles más altos de las cadenas tróficas y juegan un papel importante en el control de poblaciones de vertebrados (Suárez-Castro,

2015), por lo tanto su ausencia ocasiona un incremento de animales como los roedores. Igualmente, la falta de competencia por parte de grandes depredadores, le permite a la población de pequeños depredadores aumentar como las víboras.

Fotografía 5-91 Murciélago (*Carollia perspicillata*) especie del orden Chiroptera

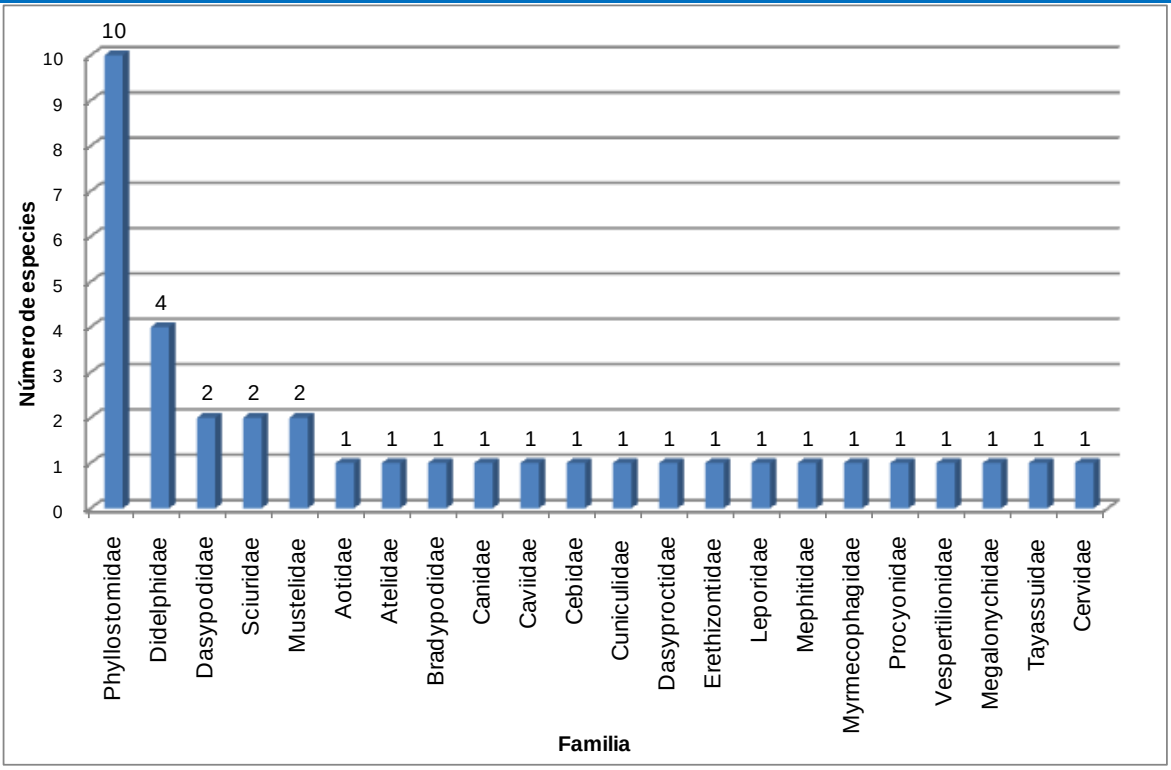
Fotografía 5-92 Ardilla (*Sciurus granatensis*) especie del orden Rodentia.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Respecto al número de especies por familias (Figura 5-30), la familia Phyllostomidae (Chiroptera) registró la mayor riqueza con diez (10) especies (27%). La familia Didelphidae la secunda con 4 especies (11%), seguida por las familias Dasypodidae, Sciuridae y Mustelidae con dos (2) especies cada una (5%), mientras que el resto de familias están representadas por una (1) especie cada una (3%).

Figura 5-30 Riqueza de especies por familias de mamíferos registrados en el área de estudio.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Los filostómidos son la familia de murciélagos más numerosa del mundo y Colombia es el país con la mayor diversidad de esta familia (Mantilla-Meluk et al. 2009), la afinidad de estos murciélagos a caer en las redes de niebla (Muñoz 2001) y su diversidad en hábitos tróficos (Mora 2000) facilita su estudio y permite obtener el reporte de un gran número de individuos, en este caso de 99, siendo uno de los grupos con mayor abundancia de especie en el estudio. (Fotografía 5-93). Igualmente, según información secundaria, esta familia presenta el mayor número de especies potenciales para el área con 53 especies (equivalente al 39.5% de las especies potenciales)

Este grupo de murciélagos se constituye como uno de los más importantes para el hombre, por su abundancia y cercanía a él, por ser dispersores de semillas, polinizadores o controladores de plagas. Dentro de este grupo se encuentran los murciélagos hematófagos los cuales generan pérdidas económicas al hombre además de ser portadores del virus de la rabia (Muñoz, 2001), lo cual ha generado un estigma generalizado para el resto del grupo.

Fotografía 5-93 Murciélago (*Carollia castanea*) especie de la familia Phyllostomidae	Fotografía 5-94 Rata de agua (*Chironectes minimus*) especie de la familia Didelphidae

Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

El grupo de los marsupiales (Fotografía 5-94) Las especies presentes en el país para el orden son de tamaño mediano a grande, son nocturnas o crepusculares, de ellas algunas son arbóreas, otras terrestres y una semiacuática. Su gran diversidad de hábitos los hace importantes dentro de las cadenas alimenticias, cumpliendo diversos roles como predador de pequeñas especies, como dispersores de semillas y polinizadores, y como fuente de energía en niveles superiores de la cadena alimenticia. (Cabrera, Lozano, & Molano, 1995)

- **Índices de diversidad alfa**

Los índices utilizados para el análisis diversidad del ensamble de mamíferos en el área de estudio se muestran en la Tabla 5–46. Entendiéndose la estimación de la diversidad alfa como la medición de la riqueza de especies, siendo esta una propiedad emergente de las comunidades ecológicas (Moreno, 2001), al medir este aspecto, se obtiene información que permite conocer el estado de la comunidad en un hábitat determinado y, en este caso, hacer comparaciones entre las diferentes coberturas evaluadas en cuanto a la diversidad del ensamble dentro de cada una de ellas. La cobertura de Cuerpos de agua (Ca) no se evalúa pues al tener una sola especie los índices no son calculables.

Los mamíferos en el área de estudio se encontraron asociados a ocho (8) tipos de cobertura. Para cada una se realizo el cálculo de los índices de diversidad de Simpson, el cual mide la dominancia de una especie mostrando la probabilidad de dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie; Shannon-Wiener, la cual mide la equidad de las especies en una muestra expresando la uniformidad de los valores a través de todas las especies de la muestra y Margalef, que estima la riqueza de especies en una muestra en proporción al número total de individuos (Moreno, 2001).

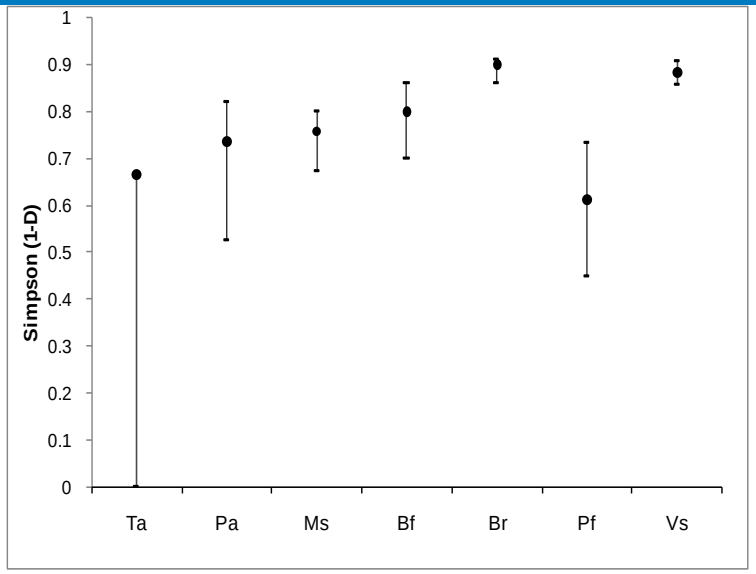
Tabla 5–46 Índices de diversidad calculados para los mamíferos registrados en el área de estudio.

ÍNDICES	COBERTURAS VEGETALES							
	Ta	Pa	Ms	Bf	Br	Pf	Vs	Ca
Riqueza	3	6	6	9	13	4	17	1
Abundancia	3	12	26	20	30	7	74	1
Simpson (1-D)	0.6667	0.7361	0.7574	0.8	0.9	0.6122	0.882	0
Shannon (H')	1.099	1.54	1.547	1.873	2.416	1.154	2.374	0
Margalef (D_{mg})	1.82	2.012	1.535	2.67	3.528	1.542	3.717	0

COBERTURAS VEGETALES: **Ta**: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

El índice de diversidad de Simpson mide la probabilidad de que dos (2) individuos sacados al azar entre todos los individuos de una comunidad no sean de la misma especie, es una medida de la dominancia de especies y en su forma inversa (1-D) indica directamente la diversidad. En la Figura 5-31 se muestra la relación de de los valores del índices para las coberturas evaluadas. Para este caso se observa que las coberturas de Bosque ripario y Vegetación secundaria presentan los mayores valores de índice de Simpson, por lo que se considera que estas coberturas presentan una baja dominancia de especies, y en consecuencia una alta diversidad, esto es consecuente con la estructura y composición florística de estas coberturas que aunque con altos niveles de perturbación siguen sosteniendo buena parte de la fauna regional.

Figura 5-31 Índice de dominancia de Simpson para los mamíferos en el área de estudio



COBERTURAS VEGETALES: **Ta**: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas

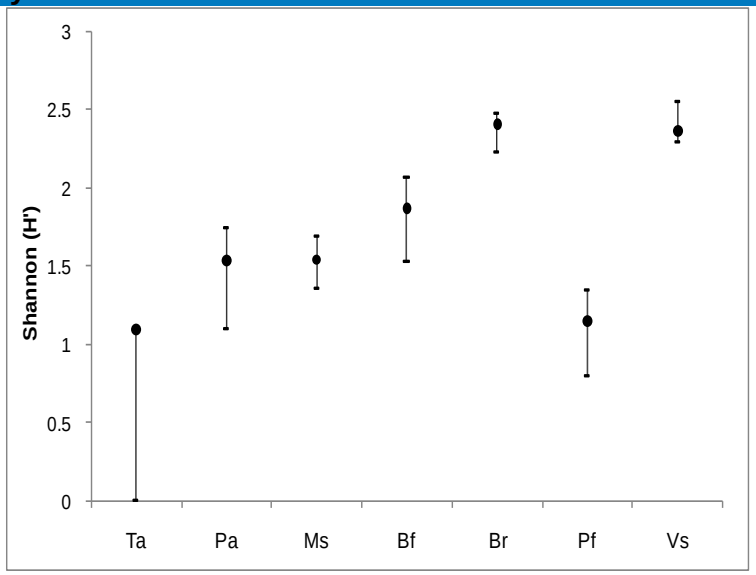
heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Por su parte las coberturas con mayor perturbación o antropogénicas como los Bosques fragmentados, las áreas agrícolas heterogéneas, los pastos, y los territorios artificializados presentan una relativamente alta diversidad, sin haber diferencias significativas entre ellas, por lo que se infiere que estas coberturas presentan similaridad tanto en riqueza como en abundancia de especies.

En el caso de las plantaciones forestales, se observa una menor diversidad caracterizada por una mayor dominancia de especies, esto se podría deber a que las plantaciones forestales presentan una alta homogeneidad florística y por consiguiente solo algunas pocas especies, sobre todo generalistas, establecen hábitats en este tipo de vegetación y debido a la poca competencia, se genera dominancia de unas especies sobre otras, lo que se traduce en una baja diversidad y en consecuencia un bajo índice de Simpson.

En cuanto a el índice de Shannon (Figura 5-32), se observa un comportamiento similar al obtenido con el índice Simpson. Las coberturas de Bosque ripario y Vegetación secundaria presentan la mayor diversidad de especies representada en la una alta equidad de individuos entre las especies, lo que indica también uniformidad en la repartición de los recursos en el hábitat (Moreno, 2001).

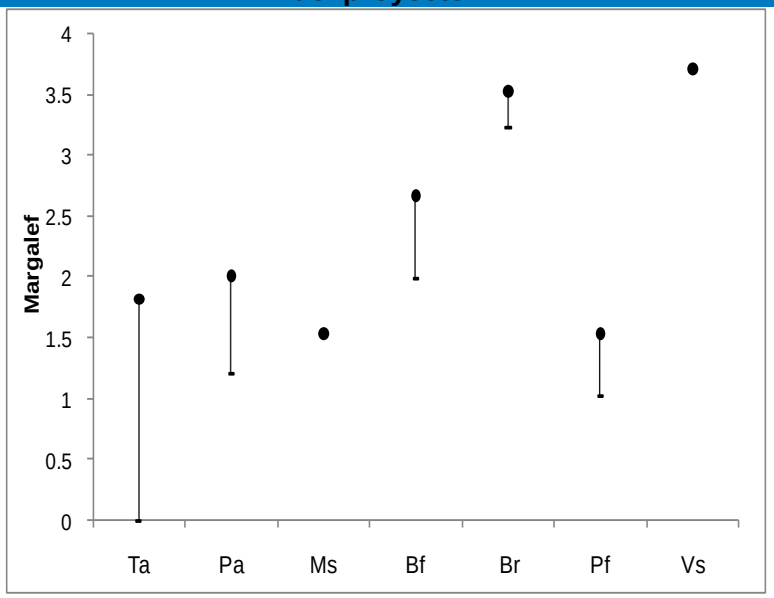
Figura 5-32 Índice de Shannon para los mamíferos registrados en el área de estudio del proyecto



COBERTURAS VEGETALES: Ta: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Por su parte, el índice de Margalef muestra una alta diversidad de especies en la Vegetación secundaria, seguida por los Bosques riparios. Estas coberturas son significativamente más diversas que el resto de las coberturas evaluadas las cuales presentan una riqueza relativa menor y significativamente similar entre ellas.

Figura 5-33 Índice de Margalef para los mamíferos registrados en el área de estudio del proyecto.



COBERTURAS VEGETALES: Ta: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Es de resaltar la similaridad en términos de diversidad de los Bosques fragmentados, con respecto a las coberturas artificializadas (Áreas agrícolas heterogéneas, pastos, Territorios artificializados), lo que podría interpretarse como producto de la presión antrópica hacia los relictos de bosque natural que aún se conservan en la región. La fuerte fragmentación que se observa sobre estas coberturas debido a la expansión agrícola, urbana y ganadera, ha generado que las especies mas resilentes empiecen a hacer uso de las coberturas artificializadas adyacentes como fuente adicional de alimento y refugio, disminuyendo así la riqueza y abundancia de las especies asociadas a esto bosques.

- **Especies endémicas, casi endémicas y amenazadas**

Respecto a las especies endémicas y/o casi endémicas registradas en el área de estudio, se reporta únicamente una (1) especie endémica, la ardilla *Microsciurus santanderensis* (Ardilla enana de Santander) y una (1) casi endémica, el Primate *Aotus griseimembra* (Marteja) (Tabla 5–47).

Tabla 5–47 Especies de mamíferos endémicos y casi endémicos registrados en el área de estudio.

Distribución	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nª de tabla
Endémica	Rodentia	Sciuridae	*Microsciurus santanderensis*	Ardilla enana de Santander	Tabla 5–49
Casi endémica	Primates	Aotidae	*Aotus griseimembra*	Marteja	Tabla 5–50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En términos de especies amenazadas, tres (3) de las especies registradas se encuentran en listadas en alguna categoría de amenaza a nivel nacional (Libro rojo de mamíferos de Colombia y Resolución 0192 de 2014) y/o internacional (UICN), las cuales se muestran en la Tabla 5–48.

Tabla 5–48 Especies de mamíferos en categorías de amenaza registrados en el área de estudio.

Orden	Familia	Especie	UICN (2015)	Libro Rojo	Res. 0192/ 2014	Nª de Tabla
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	NT	VU	VU	Tabla 5–51
Primates	Aotidae	*Aotus griseimembra*	VU	VU	VU	Tabla 5–50
	Cebidae	*Cebus albifrons versicolor*	EN	NT	-	Tabla 5–52

CATEGORÍAS DE AMENAZA: **NT**: Casi amenazada; **VU**: Vulnerable; **EN**: En peligro.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4, Libro rojo de los mamíferos de Colombia (Rodriguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006), Resolución 0192 de 2014.

A continuación se muestras una descripción de las especies endémicas, casi endémicas, y amenazadas registradas, teniendo en cuenta su distribución, estado de amenaza, áreas de importancia, y sitios de observación en campo.

Tabla 5–49 Ficha de descripción de la especie endémica *Microsciurus santanderensis* (Ardilla enana de Santander)

ARDILLA ENANA DE SANTANDER *MICROSCIURUS SANTANDERENSIS* (Hernandez-Camacho, 1957)	
Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4	
Clase	Mammalia
Orden	Rodentia
Familia	Sciuridae
Especie	*Microsciurus santanderensis*
Nombre común	Ardilla enana de Santander
Estado de amenaza	DD (UICN),
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Región Andina, Cordillera central en los departamentos de Cesar y Santander (Solari, y otros, 2013). Velle medio del Magdalena en las localidades de Barrancabermeja, San Vicente de Chucuri (Patton, Ulyses, & Pardiñas, 2008)
Distribución altitudinal	1700-2800
Sitios de observación en campo	Bosque ripario y Vegetación secundaria (Coordenadas (Margas sirgas) -73.39222, 7.171669 y -73.395986, 7.163311) Unidad funcional 5
Densidad de la especie	Desconocido
Estado poblacional	Desconocido
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Al ser una especie arborícola depende de bosques con árboles de buena altura (<35m) y asociado a especies vegetales como *Cyathea y Cecropia.*

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4

Tabla 5–50 Ficha de descripción de la especie casi endémica y amenazada *Aotus griseimembra* (Marteja)

MARTEJA *AOTUS GRISEIMEMBRA* (Elliot, 1912)	
Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4	
Clase	Mammalia
Orden	Primates
Familia	Aotidae
Especie	*Aotus griseimembra*
Nombre común	Marteja
Estado de amenaza	VU (UICN), VU (libro rojo); VU (resolución 0192 de 2014)
Tipo de distribución	Casi endémica
Distribución en el mundo	Colombia y Venezuela
Distribución en Colombia	Región Andina y Caribe en los departamentos de Magdalena, Norte de Santander, y Santander (Solari, y otros, 2013). Valle bajo y medio del Rio Magdalena, y los Valles de los Ríos Cauca y San Jorge. Se extiende hacia el norte a la Sierra nevada de Santa Marta y a La Guajira a través de la Serranía del Perijá.
Distribución altitudinal	0-1500
Sitios de observación en campo	Bosque ripario de la Quebrada el Zarzal (-73.738527, 7.068338) en la unidad funcional 2, Vereda el Zarzal.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Decreciente, con u decline de sus poblaciones de más del 30% en las pasadas 3 generaciones (24 años)
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Bosque natural, con arboles viejos y suficientemente extenso. (Defler, 2010)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión2015-4

Tabla 5–51 Ficha de descripción de la especie amenazada *Lontra longicaudis* (Nutria)

NUTRIA *LONTRA LONGICAUDIS* (Olfers,1818)	
Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4	
Clase	Mammalia
Orden	Carnivora
Familia	Mustelidae
Especie	*Lontra longicaudis*
Nombre común	Nutria
Estado de amenaza	NT (UICN), VU (libro rojo); VU (resolución 0192 de 2014)
Tipo de distribución	Cosmopolita. Migratoria local (Amaya-Espinel & Zapata, 2014)
Distribución en el mundo	Desde el noreste de Mexico hasta Argentina (UICN, 2015).
Distribución en Colombia	Por todo Colombia, especialmente las zonas alrededor de los Andes colombianos (UICN, 2015).
Distribución altitudinal	0-2800
Sitios de observación en campo	Se reporto mediante entrevista, los sitios identificados como hábitat de esta especie fueron el Rio Sogamoso y la Quebrada la Putana, en la Unidad Funcional 3
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Decreciente, considerándose un decline de su población en un 25% para los próximos 27 años.
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Cuerpos de agua con cobertura riparia abundante y con buena calidad de agua. (UICN, 2015). Ríos, arroyos, esteros y estuarios.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4

Tabla 5–52 Ficha de descripción de la especie amenazada *Cebus albifrons versicolor* (Capuchino frentiblanco)

CAPUCHINO FRENTIBLANCO *CEBUS ALBIFRONS VERSICOLOR* (Pucheran, 1845)	
Fuente: GBIF.org (20th April 2016) GBIF Occurrence Download http://doi.org/10.15468/dl.y787sr	
Clase	Mammalia
Orden	Primates
Familia	Cebidae
Especie	*Cebus albifrons versicolor*
Nombre común	Capuchino frentiblanco
Estado de amenaza	EN (UICN); NT (Libro Rojo)
Tipo de distribución	Cosmopolita
Distribución en el mundo	Norte de Suramerica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil, (UICN, 2015)
Distribución en Colombia	Región Andina, Caribe en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander, Sucre y Tolima. (Solari, y otros, 2013) Esta Subespecie se encuentra disperso por el valle del Rio Magdalena (Defler, 2010).
Distribución altitudinal	20-2000
Sitios de observación en campo	Vegetación secundaria en el municipio de Barrancabermeja, Vereda San Luis (-73.71926, 7.083846) se avisto un grupo de más de 10 individuos, Unidad funcional 2 y Bosque fragmentado presente en el municipio de Lebrija, Vereda La Girona (unidad funcional 6) (-73.354075, 7.206412) se avisto un grupo pequeño de al menos 4 individuos.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Decreciendo, sus población ha descendido en un 50% en las pasadas tres generaciones (48 años). Esta especie se encuentra amenazada debido a la deforestación, a la caza de control por parte de agricultores, y su caza como mascota (UICN, 2015).
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se relaciona con una gran variedad de bosques, típicamente en bosques de galería, y manchas de bosque. Hacen uso de las palmas y de varias especies de *Ficus*, las cuales son clave para este género siendo parte importante de su dieta. Aprovecha la presencia de ciertas epifitas (Bromelias) como reservorio de agua para no bajar al suelo, lo que los hace extremadamente dependientes de la cobertura boscosa (Defler, 2010)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4, GBIF Occurrence Download http://doi.org/10.15468/dl.y787sr.

- **Especies migratorias**

En el área de estudio se registraron tres (3) especies migratorias locales Tabla 5–53). En el caso de los mamíferos, a diferencia de otros grupos faunísticos, las migraciones se dan en mayor proporción de tipo Local y Longitudinal a lo largo de las cuencas hidrográficas donde están distribuidos. En lo que respecta a las rutas de migración y los sitios de concentración de especies migratorias en el país, la información es fragmentaria y varía mucho de un grupo taxonómico a otro, la información sobre rutas de migración en Colombia no existe. La información disponible proviene de registros de presencia estacional de las diferentes especies en algunas localidades, complementada con recapturas de individuos marcados en otros países (Amaya-Espinel & Zapata, 2014)

Tabla 5–53 Especies de mamíferos migratorios registrados en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					Nº DE TABLA
				Lat	Long	Alt	Trans	Loc	
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria		X			X	Tabla 5–51
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago Vampiro	X	X	X	X	X	Tabla 5–54
		Anoura geoffroyi	Murciélago lengüilargo sin cola	X	X	X	X	X	Tabla 5–55

Fuente: (Amaya-Espinel & Zapata, 2014) Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia: Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas. Volumen 3

La nutria (*Lontra longicaudis*) (Tabla 5–51) es una especie migratoria de tipo local para Colombia con orientación longitudinal, dirigiéndose desde la parte baja de los ríos que desembocan en el pacifico a lo largo de los cursos de agua dulce, entre los sectores estuarinos y los tramos de mayor altura. También puede existir un desplazamiento desde zonas de agua dulce de mayor altura y los esteros salobres en época de pluviosidad y de mareas menores. Muchos de los aspectos de su migración son desconocidos. (Amaya-Espinel & Zapata, 2014)

En la Tabla 5–54 y Tabla 5–55 se muestras la descripción de las especies migratorias *Desmodus rotundus* y *Anoura geoffroyi*, teniendo en cuenta su distribución, estado de amenaza, áreas de importancia, y sitios de observación en campo. La descripción de la especie *Lontra longicaudis* se muestra en la Tabla 5–51 (especies amenazadas).

Cambios temporales en la abundancia de las poblaciones de *Desmodus rotundus* permiten sugerir que realiza movimientos migratorios estacionales horizontales y altitudinales en respuesta a la búsqueda de alimento como se presenta en otras especies que muestran variación en presencia o abundancia en localidades a lo largo del año. Las rutas de migración son desconocidas (Amaya-Espinel & Zapata, 2014) .

Tabla 5–54 Ficha de descripción de la especie migratoria *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro).

MURCIÉLAGO VAMPIRO *DESMODUS ROTUNDUS* (E. Geoffroy, 1810)	
Fuente: GBIF.org (20th April 2016) GBIF Occurrence Download http://doi.org/10.15468/dl.y787sr	
Clase	Mammalia
Orden	Chiroptera
Familia	Phyllostomidae
Especie	*Desmodus rotundus*
Nombre común	Murciélago Vampiro
Estado de amenaza	LC (UICN)
Tipo de distribución	Cosmopolita
Distribución en el mundo	Ampliamente distribuido incluyendo paí- ses como México, Bélice, Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Uruguay, Paraguay, Brasil, las Guyanas, Surinam, norte de Argentina y norte de Chile. Hacia el norte incluye: Venezuela, isla de Margarita y Trinidad y Tobago.
Distribución en Colombia	Ampliamente distribuida en Colombia.
Distribución altitudinal	0-3100
Sitios de observación en campo	Bosque ripario de la Vereda San Nicolás en el Municipio de Lebrija (Unidad Funcional 9)(-73.26240582, 7.138977601 y -73.26229953, 7.139042977)
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Asociado a cuevas iluminadas con grietas profundas, túneles, huecos, casas y minas abandonadas, puentes y oquedades en troncos de árboles.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4, (Amaya-Espinel & Zapata, 2014) Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia: Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas. Volumen 3.

El Murciélago *Anoura geoffroyi* muestra cambios temporales en abundancia y presencia, uso estacional de ambientes y cambio en la dieta, permitiendo sugerir que esta especie realiza movimientos migratorios estacionales horizontales y altitudinales en respuesta a la fluctuación del alimento.

Tabla 5–55 Ficha de descripción de la especie migratoria *Anoura geoffroyi* (murciélago lengüilargo sin cola)

MURCIÉLAGO LENGÜILARGO SIN COLA *ANOURA GEOFFROYI* (Gray, 1838)	
Fuente: GBIF.org (20th April 2016) GBIF Occurrence Download http://doi.org/10.15468/dl.y787sr	
Clase	Mammalia
Orden	Chiroptera
Familia	Phyllostomidae
Especie	*Anoura geoffroyi*
Nombre común	Murciélago lengüilargo sin cola
Estado de amenaza	LC (UICN)
Tipo de distribución	Cosmopolita
Distribución en el mundo	Desde el sur de Mé xico (excepto Yucatán), Centroamérica, (excepto la Amazonia), Venezuela, las Guyanas, Surinam, Ecuador, Perú, Bolivia y suroriente de Brasil. Además, se encuentra en Trinidad y Granada (Antillas menores)
Distribución en Colombia	Ampliamente distribuida en Colombia
Distribución altitudinal	500-3600
Sitios de observación en campo	Mosaico de cultivos, asociado a cultivos de Cacao y Guamo (*Inga* sp).en el municipio de Lebrija, Vereda Angelinos (unidad funcional 8) (-73.29023256, 7.171451813)
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Asociado a cultivos y corrientes de agua. Los sitios de refugio son variados, huecos de árboles, rocas y debajo de infraestructura vial, (puentes, Box culbert)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015-4, (Amaya-Espinel & Zapata, 2014) Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia: Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas. Volumen 3

- **Especies de interés comercial y/o cultural y presiones a la fauna**

Dentro de las especies registradas en el área de estudio y las reportadas mediante entrevistas, catorce presentan valor económico para la comunidad de la zona (Tabla 5–56). La mayoría son cazadas como fuente alimentación (subsistencia), entre las más populares se reportan los Chiguiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*), La paca o tinajo (*Cuniculus paca*) y el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*). Es común la cría en cautiverio de estas especies.

El consumo de carne de monte se ha reducido en los últimos años. Uno de los factores de la reducción del consumo de animales silvestre es la disminución de las poblaciones, sobre todo, de mamíferos de gran tamaño como el venado y el pecarí, cuya presencia en la zona es rara o escaza

Si bien la caza de subsistencia del Mono aullador (*Alouatta seniculus*) se describe en la literatura para esta zona, este uso no fue reportado por los habitantes de la región mediante entrevistas.

El uso de animales como mascota deriva de la afinidad y curiosidad que presentan ciertas especies como los Capuchinos y los perezosos. Aunque algunos individuos son sacados de sus hábitats y mantenidos como mascotas en casas familiares, otros son vendidos a visitantes generando de esta actividad una práctica de subsistencia.

Tabla 5–56 Especies de mamíferos de interés comercial y/o cultural en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Chucha, Fara	Subsistencia
Cingulata	Dasypodidae	*Cabassous centralis*	armadillo de cola desnuda	Subsistencia
		Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Subsistencia
Pilosa	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Perezoso	mascota
	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	hormiguero	Caza de control
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	Caza de control
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro cangrejero	Caza de control
Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	puerco de monte	Subsistencia
	Cervidae	*Odocoileus cariacou*	Venado de cola blanca	Subsistencia
Primates	Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador	Subsistencia
	Cebidae	*Cebus albifrons versicolor*	Capuchino frentiblanco	Mascota
Rodentia	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Chigüiro	Subsistencia*
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca común	Subsistencia
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo	Subsistencia

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Igualmente, la cacería de control es común, registrándose varios individuos de Zorro cangrejero envenenados en inmediaciones a las avícolas (Fotografía 5-95). También se reporta cacería de hormiguero pues por su agresividad se considera peligroso para los animales domésticos.

En el caso de los murciélagos, el Murciélago vampiro es perseguido por ser parasito de animales de cría (pollos, vacas, etc) por lo que los habitantes de la región van a cuevas y sitios típicos de refugio y queman a los murciélagos que habitan allí, esta es una práctica particularmente perjudicial debido a que muchas veces se exterminan individuos de otras especies que no son perjudiciales y que por el contrario cumplen roles fundamentales en los ecosistemas locales.

Fotografía 5-95 Zorro cangrejero (*Cerdocyon thous)* encontrado muerto en inmediaciones a una avícola presente en el área de estudio.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

De lo anterior se evidencia que la cacería es un factor de presión importante para la fauna en el área de estudio, los métodos más comunes son el rastreo con perros y el uso de trampero para la caza de armadillo, paca y conejo cuyo uso se evidencio en campo (Fotografía 5-96)

Fotografía 5-96 Trampero usado para la caza de mamíferos medianos

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

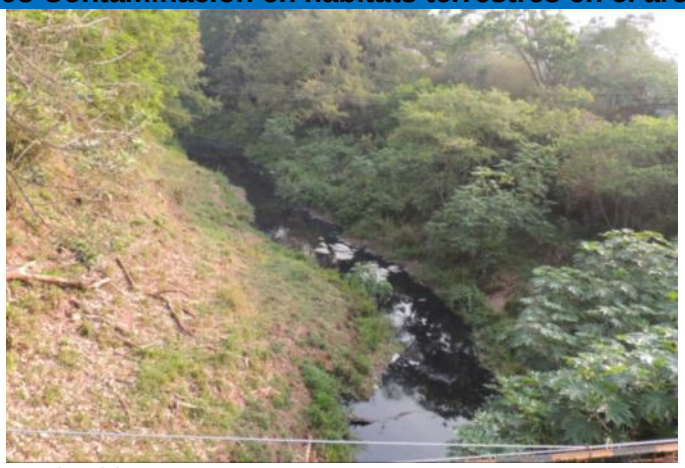
El factor de atropellamiento de fauna silvestre también es recurrente en el área de estudio debido a la operación de la vía existente, al ser un factor de fragmentación entre ecosistemas los animales se ven obligados a cruzar la vía lo que los pone en riesgo de ser atropellados como en el caso que se observa en la Fotografía 5-97. Al actuar como barrera entre ecosistemas se genera aislamiento entre poblaciones, una problemática mitigable pero que sigue siendo una de las mayores problemática en para la fauna silvestre en este tipo de proyecto.

Fotografía 5-97 Animal atropellado en la vía existente

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Otros factores de presión de la fauna silvestre el área de estudio son la contaminación de los hábitats terrestres y acuáticos y la pérdida de hábitat. La contaminación de los hábitats viene dado por las actividades industriales y domesticas desarrolladas en el área de estudio (Avícolas, canteras, rellenos sanitarios, actividad petrolera, asentamientos humanos, etc) (Fotografía 5-98).

Fotografía 5-98 Contaminación en hábitats terrestres en el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La pérdida de hábitat se da por el deterioro y disminución de las coberturas naturales boscosas, principales hábitats de la fauna silvestre, debido a la tala de aprovechamiento y posterior conversión de estas áreas en pastizales para el mantenimiento de ganado vacuno y bufalino, además para la generación de cultivos, áreas industriales y avícolas.(Fotografía 5-99)

Fotografía 5-99 Tala de bosque para aprovechamiento y conversión del uso del suelo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Especies en Apéndices CITES**

Como se determino anteriormente, algunas especies presentan presión antrópica derivada de su uso por las comunidades de la región ya sea por el comercio ilegal de especies, la caza directa para ser utilizados como fuente de alimento, uso de sus pieles o exterminados al percibirse como depredadores de animales domésticos, estas actividades conllevan a la disminución poblacional y a la extinción de las especies. El convenio CITES busca hacer

manejo de esta problemática a través de medidas cautelares que permitan hacer un uso racional del recurso sin poner en peligro las poblaciones de fauna silvestre.

En total se reconocieron once especies reportadas en algunos de los apéndices de la Convención CITES la cuales se muestran en la Tabla 5–57.

Tabla 5–57 Especies de mamíferos registrados en el área de estudio con restricción comercial (CITES)

APÉNDICES CITES	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
I	Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria
II	Cetartiodactyla	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Puerco de monte
	Primates	Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador
	Primates	Cebidae	*Cebus albifrons versicolor*	Capuchino frentiblanco
	Pilosa	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Perezoso
	Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro cangrejero
III	Cingulata	Dasypodidae	*Cabassous centralis*	armadillo de cola desnuda
	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	hormiguero
	Carnivora	Mustelidae	*Eira barbara*	Tayra; Huron
	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca común
	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Ñeque

Fuente: (CITES, 2015). CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. http://checklist.cites.org/#/es. Consultado diciembre de 2015. **Apéndices CITES**: **I:** Se prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales; **II**: Comercialización restringidas de especímenes de estas especies, necesario permisos y salvoconductos; **III**: especies incluidas a solicitud de una Parte (País) que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas

En Apéndice I se encuentra la Nutria (*Lontra longicaudis)* la cual fue intensamente cazada por su piel en las décadas de los 50s a los 70s lo cual resulto en la extinción local en algunas localidades dentro de su rango de distribución. Aunque la tasa de caza ha disminuido aun se desconoce el nivel de amenaza actual por esta actividad. Se ha identificado la caza por pescadores asociados a conflictos por el de pescado, adicionalmente los altos niveles de destrucción de sus hábitats por deforestación, contaminación y minería han hecho que los avistamientos de esta especie sea cada vez más raros. (UICN, 2015).

En el Apendice II se encuentra el Puerco de monte (*Pecari tajacu*) el cual sufre de sobre-caza por su carne y piel y destrucción de sus hábitats naturales. Estos factores han resultado en la fragmentación de las poblaciones de Pecarí y su extinción en amplias localidades dentro de su rango de distribución. (UICN, 2015)

El mono aullador (*Alouatta seniculus*) no presenta mayor amenaza dentro de su área de distribución, pero se ha visto afectado por cierto nivel de cacería y deforestación de sus hábitats debido a la expansión agrícola y ganadera. El mismo caso se presenta para el perezoso (*Bradypus variegatus*) el cual debido a la severa degradación y fragmentación del hábitat presenta bajos niveles de diversidad genética, adicionalmente, es cazado para su

comercialización como mascota y presenta una alta mortalidad en carreteras. (UICN, 2015). Para el Zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*) la problemática deriva de su conflicto con el hombre por considerarse perjudicial para los cultivos y las especies de cría por lo cual suele ser cazado ilegalmente para su control e incluso su piel es comercializada en algunos países. (UICN, 2015)

El capuchino frentiblanco (*Cebus albifrons versicolor*) por su parte, es una especie poco cazada y de fácil adaptación a diversos hábitats (Defler, 2010). Sin embargo se presenta cacería y comercio como mascota. (UICN, 2015)

Las especies en apéndice III son aquellas para las que Colombia ha solicitado su inclusión en el convenio. Allí se encuentran el armadillo (*Cabassous centralis*), el hormiguero (*Tamandua mexicana*) y la Tayra (*Eira barbara*), los cuales sufren presión por perdida de hábitat y cacería. (UICN, 2015).

En el caso de la Paca (*Cuniculus paca*) y el Ñeque (*Dasyprocta punctata*), tienen restricción de caza y comercio de su carne pues muchas de sus poblaciones en Colombia se han visto disminuidas por la intensidad de cacería (UICN, 2015).

- **Especies en veda**

Debido a la fuerte presión generada sobre ciertas poblaciones de fauna silvestre y en aras de dar protección con fines de repoblamiento las especies de carnívoros más vulnerables, se genera en el año 1973 de manos de, en su momento, el Ministerio de Agricultura y el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del ambiente (INDERENA), la Resolución No. 848 de agosto 6 de 1973, “Por medio de la cual se veda la caza de mamíferos silvestres del Orden Carnívoro" mediante la cual en su Artículo 1º dispuso “Prohibir por tiempo indefinido en todo el territorio jurisdiccional del INDERENA la caza de las siguientes especies animales” dentro de las cuales se encuentran las siguientes especies identificadas dentro del área de estudio (Tabla 5–58)

Tabla 5–58 Especies del orden carnívora en veda nacional según la Resolución 848 de 1973

TIPO DE VEDA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Resolución No. 848 de agosto 6 de 1973	Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro cangrejero
		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Zorrillo
		Mustelidae	*Eira barbara*	Tayra; Huron
		Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria
		Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Manipelao: mapache cangrejero

Fuente: Ministerio de Agricultura, INDERENA. Resolución No. 848 de agosto 6 de 1973, “Por medio de la cual se veda la caza de mamíferos silvestres del Orden Carnívora".

Así mismo, la veda incluye la comercialización de individuos y productos de las anteriores especies excepto para zoocriaderos debidamente autorizados, y dispone infracciones y decomisos.

Esta resolución sigue vigente y aplica para todo el territorio nacional.

- **Asociación a coberturas de la tierra**

El área abarcada en el presente estudio pertenece a el Dominio biogeográfico transinterandino, comprendiendo los biomas: Helobioma del Magdalena y Caribe, Orobioma bajos de los Andes y Zonobioma húmedo tropical del Magdalena y Caribe, esto implica una heterogeneidad de ecosistemas y hábitats causada por el gradiente altitudinal, así como por factores bióticos, geológicos e históricos que da como resultado una amplia representatividad de especies de mamíferos y una diversidad diferenciada entre zonas del proyecto, siendo relevante los cambios en la composición y estructura florística a lo largo de este y la fuerte presión antrópica que se ha generado sobre la vegetación nativa del área siendo esta remplazada por zonas de potreros arbolados y pastos, utilizados para ganadería, y cultivos permanentes y transitorios.

Aquellas zonas con coberturas vegetales complejas y estructuradas son representadas principalmente por bosques secundarios y bosques fragmentados, con pequeños corredores en las márgenes de los ríos y drenajes naturales, entremezclados con zonas fuertemente perturbadas (Rodríguez-Moreno, Ortega-Chinchilla, Ramírez-Pinilla, & Serrano-Cardozo, 2014).

El uso de las coberturas vegetales por parte de los mamíferos registrados en el área de estudio se muestra en la Tabla 5–59. Se observa una importante riqueza de especies asociadas a la vegetación secundaria, esto debido a la fuerte presión sobre las coberturas más preservadas, lo que obliga a las especies a desplazarse a coberturas que logren ofrecer mejores servicios ecológicos como sitios de refugio, alimentación y reproducción.

Tabla 5–59 Asociación a las coberturas vegetales por parte de los mamíferos registrados en el área de estudio del proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UNIDADES VEGETALES							
		Ta	Pa	Ms	Bf	Br	Pf	Vs	Ca
ORDEN DIDELPHIMORPHIA									
Familia Didelphidae									
Subfamilia Caluromyinae									
Caluromys lanatus	Cuica Lanosa	0	0	0	0	0	0	0	0
Subfamilia Didelphinae									
Chironectes minimus	Chucha de agua	0	0	0	0	0	0	1	0
Didelphis marsupialis	Chucha, Fara	1	1	0	1	0	0	0	0
Metachirus nudicaudatus	Raposa marrón de cuatro ojos	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEN CINGULATA									
Familia Dasypodidae									
Cabassous centralis	cola de trapo	0	0	0	0	0	0	0	0
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	0	5	0	7	3	4	10	0

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UNIDADES VEGETALES							
		Ta	Pa	Ms	Bf	Br	Pf	Vs	Ca
ORDEN PILOSA									
Familia Bradypodidae									
Bradypus variegatus	Perezoso	0	0	0	0	0	0	1	0
Familia Megalonychidae									
Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Myrmecophagidae									
Tamandua mexicana	hormiguero	0	0	0	0	0	1	0	0
ORDEN CHIROPTERA									
Familia Phyllostomidae									
Subfamilia Carollinae									
Carollia brevicauda	Murciélago	0	0	1	0	2	0	4	0
Carollia castanea	Murciélago	0	0	4	0	0	0	7	0
Carollia perspicillata	Murciélago	0	0	7	0	3	0	14	0
Subfamilia Desmodontinae									
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	0	0	0	0	2	0	0	0
Subfamilia Glossophaginae									
Anoura geoffroyi	Murciélago	0	0	1	0	0	0	0	0
Subfamilia Stenodermatinae									
Artibeus jamaicensis	Murciélago	0	0	0	0	0	0	1	0
Artibeus lituratus	Murciélago	0	0	0	0	0	0	1	0
Sturnira parvidens	Murciélago	0	0	9	3	5	0	12	0
Sturnira ludovici	Murciélago de hombros amarillos	0	0	4	0	1	0	0	0
Uroderma bilobatum	Murciélago	0	0	0	1	0	0	0	0
Familia Vespertilionidae									
Myotis riparius	Murciélago ribereño	0	0	0	0	1	0	0	0
ORDEN CARNÍVORA									
Familia Canidae									
Cerdocyon thous	Zorro cangrejero	0	0	0	1	1	0	2	0
Familia Mephitidae									
Conepatus semistriatus	Zorrillo	1	1	0	0	0	0	0	0
Familia Mustelidae									
Eira barbara	Tayra; Huron	0	0	0	0	0	0	0	0
Lontra longicaudis	Nutria	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Procyonidae									
Procyon cancrivorus	Manipelao: mapache cangrejero	1	0	0	0	3	0	5	0
ORDEN CETARTIODACTYLA									
Familia Tayassuidae									

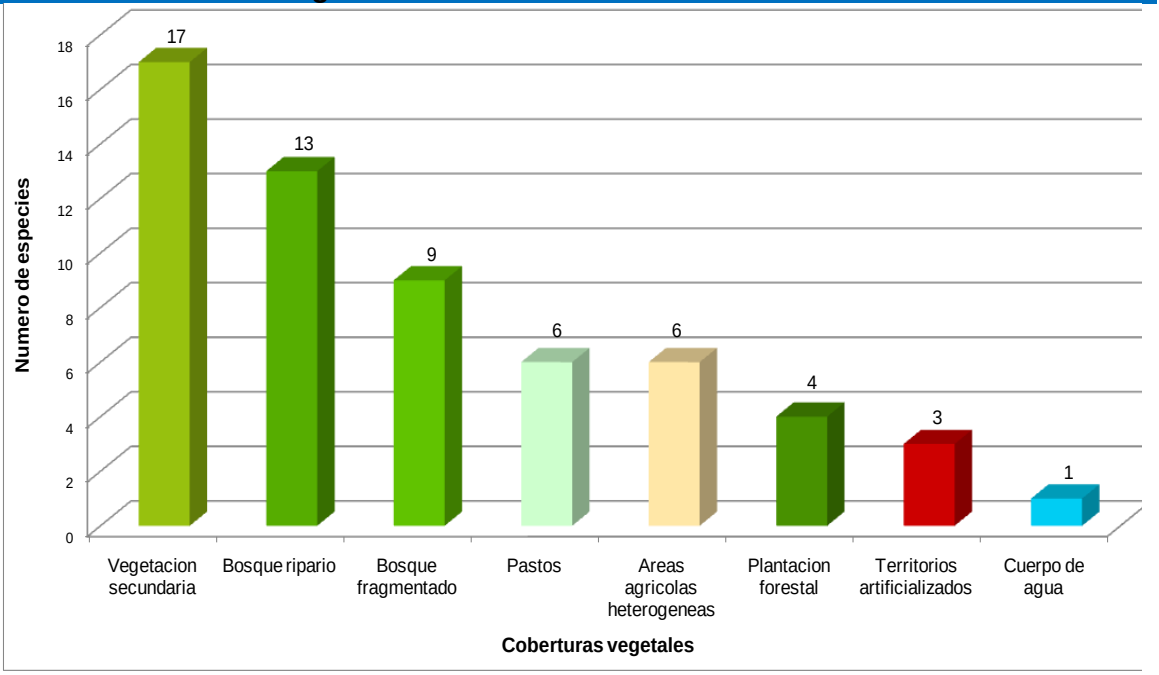
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UNIDADES VEGETALES							
		Ta	Pa	Ms	Bf	Br	Pf	Vs	Ca
Pecari tajacu	puerco de monte	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Cervidae									
Odocoileus cariacou	Venado	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEN PRIMATES									
Familia Aotidae									
Aotus griseimembra	Marteja	0	0	0	0	3	0	0	0
Familia Atelidae									
Alouatta seniculus	Mono aullador	0	1	0	0	0	0	1	0
Familia Cebidae									
Cebus albifrons versicolor	Capuchino frentibalnco	0	0	0	1	0	0	10	0
ORDEN RODENTIA									
Familia Sciuridae									
Sciurus granatensis	Ardilla roja	0	0	0	0	1	0	1	0
Microsciurus santanderiensis	ardilla andina	0	3	0	4	4	1	1	0
Familia Erethizontidae									
Coendou bicolor	Puercoespín bicolor	0	0	0	0	0	0	1	0
Familia Caviidae									
Subfamilia Hydrochoerinae									
Hydrochoerus hydrochaeris	Chigüiro	0	1	0	0	0	0	0	0
Familia Cuniculidae									
Cuniculus paca	Paca común	0	0	0	0	1	1	0	0
Familia Dasyproctidae									
Dasyprocta punctata	Aguti	0	0	0	1	0	0	2	1
ORDEN LAGOMORPHA									
Familia Leporidae									
Sylvilagus brasiliensis	Conejo	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL		**3**	**12**	**26**	**20**	**30**	**7**	**74**	**1**

COBERTURAS VEGETALES: **Ta**: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

En la Figura 5-34 se muestra la composición de especies por cobertura en términos de riqueza. Se observa que 17 especies (el 58.6% de las especies registradas) se encuentran asociadas a la Vegetación secundaria. Este comportamiento es un indicador del grado de los procesos de restauración que se están presentando dentro de esta cobertura perturbada lo cuales impulsan diferentes mecanismos como los fenómenos de dispersión, de recolonización y de competencia, que generan el aumento de la diversidad partiendo de un proceso de perturbación. Desde el punto de vista taxonómico es común este

comportamiento en áreas recién colonizadas con buenas fuentes de semillas (Bocanegra-Gonzales, Fernandez-Mendez, & Galvis-Jimenez, 2015)

Figura 5-34 Riqueza de especies de mamíferos asociadas a las coberturas vegetales evaluadas en el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Los bosques riparios por su parte solo cumplen una importante función para la mastofauna sosteniendo el 44.8% de las especies reportadas. Este tipo de corredores tiene importantes implicaciones de conservación, tanto de abundancia como de diversidad de especies (como se vio en los resultados de los índices alfa), sobre todo para aquellas que no utilizan los claros y no salen de la cobertura vegetal. Los bosques riparios son fuentes sustentadoras de biodiversidad, poseyendo límites, patrones sucesionales, disposiciones verticales en estratos, siendo además reservorios genéticos de las especies que los ocupan por el gran número de hábitats y microhábitats, y son efectivamente utilizados como corredores biológicos, conectando bosques que en algunos casos se encuentran aislados. Los paisajes enlazados con estos corredores, son capaces de soportar una variedad mucho mayor de fauna que una cuenca drenada por canales empobrecidos de vegetación, convirtiéndose en sistemas claves para el mantenimiento de la diversidad tanto faunística como florística. (Romero, Cozano, Gangas, & Naulin, 2014)

Se observa, que en las coberturas artificializadas existe una menor asociación de especies, como los pastos (20.7%), las áreas agrícolas heterogéneas (20.7%), las plantaciones forestales, (13.8%), y los territorios artificializados (10.3%) estas áreas perturbadas abarcan la mayor parte del área de estudio debido a la expansión de los territorios ganaderos, agrícolas y artificializados, lo cual está disminuyendo las áreas boscosas forzando a la mastofauna a habitar relictos de bosque no comunicados entre sí,

de esta forma se ven obligados a utilizar los pastizales y los cultivos como sitios de paso y conexión entre relictos.
Los cuerpos de agua, por su parte presenta la menor asociación de mastofauna (3.4%). Esto es reflejo de la fuerte sequia que sufre la región debido al fenómeno del niño. La disminución de las lluvias ha mermando considerablemente las corrientes y espejos de agua en la región, sin embargo, se observa que en la cobertura riparia asociada a los cuerpos de agua, prevalece buena parte de la mastofauna del área de estudio.

Como se observa, algunas de las especies registradas hacen uso de más de un tipo de cobertura generando asociaciones entre estas de acuerdo a los servicios ecosistémicos que brindan a la fauna, estas asociaciones se muestran con mayor profundidad a continuación.

- **Índices de diversidad beta**

Para el análisis de la asociación de la fauna silvestre con las coberturas vegetales se utilizaron índices de diversidad beta los cuales buscan obtener información sobre el cambio en la composición de las especies a través de un gradiente ambiental o patrones ambientales (Calderón-Patrón, et al., 2012), en este caso las diferentes coberturas ambientales evaluadas. Para este análisis, se calculó el índice de Bray-curtis (disimilaridad) el cual mide.la disimilitud en términos de composición entre dos sitios siendo uno (1) cuando se comparten todas las especies y cero (0) cuando no se comparte ninguna especie (Tabla 5–60)

Tabla 5–60 Análisis de disimilitud de coberturas para mamíferos mediante el índice de Bray-Curtis

Coberturas vegetales	Ta	Pa	Ms	Bf	Br	Pf	Vs	Ca
Ta	1.0000	-	-	-	-	-	-	-
Pa	0.3333	1.0000	-	-	-	-	-	-
Ms	0.1034	0.3158	1.0000	-	-	-	-	-
Bf	0.1739	0.6563	0.5000	1.0000	-	-	-	-
Br	0.1212	0.4286	0.6429	0.6200	1.0000	-	-	-
Pf	0.3000	0.6316	0.2121	0.4444	0.3243	1.0000	-	-
Vs	0.0519	0.2209	0.4700	0.3617	0.4712	0.1481	1.0000	-
Ca	0.2500	0.0769	0.0370	0.0952	0.0323	0.1250	0.0267	1.0000

COBERTURAS VEGETALES: Ta: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, Bf: Bosque fragmentado; Br: Bosque de galería y ripario; Pf: Plantación forestal; Vs: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

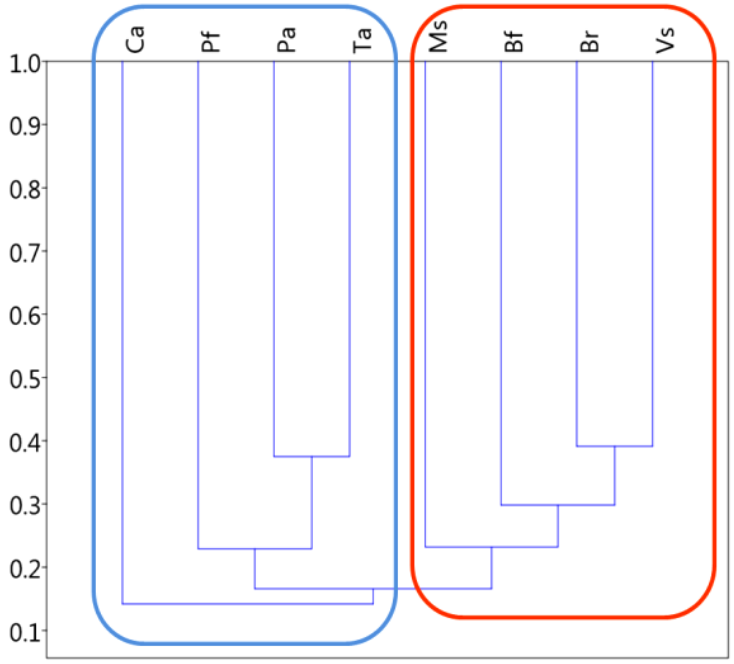
Del análisis de Bray-Curtis se observa que existe asociación entre los pastos y los Bosques fragmentados, evidenciando la fuerte fragmentación en el área, convirtiéndose los pastos comunicadores entre relictos de bosque, sin embargo, al no tener el refugio de la cobertura arbórea los mamíferos se convierten en blanco fácil para los predadores por lo que la diversidad en estas coberturas, como se destaca en el análisis de los índices alfa,

es baja. Igualmente, se observa que los las especies de las plantaciones forestales se encuentra también asociadas a los pastos.
Por otro lado, los Bosque riparios y las áreas agrícolas heterogéneas presentan una alta similaridad respecto a composición de especies, esto se debe a que muchos de los bosques riparios en el área de estudio son circundados por áreas agrícolas y pastos; igualmente se denota una asociación de los mosaicos con la vegetación secundaria, que en la zona consiste en relictos de bosque secundario que se encuentran embebidos en matrices agrícolas y ganaderas.

El análisis de similitud con el índice de Jaccard muestra mayor grado de semejanza entre la vegetación secundaria y los bosques riparios que de estos últimos con las áreas agrícolas heterogéneas y los bosques fragmentados, este análisis difiere ligeramente de los resultados con el índice de Bray-curtis, esto se puede deber a que Jaccard simplemente relaciona el número de especies compartidas con el número de especies exclusivas.

Se denota una marcada diferencia entre las especies presentes en coberturas naturales y seminaturales como los bosques riparios y fragmentados, la vegetación secundaria y las áreas agrícolas heterogéneas, (estas últimas más cercanas a áreas artificializadas como se ilustra en la Figura 5-35), y las áreas más antrópicas como los pastos, las plantaciones forestales y los territorios artificializados. Una relación similar se observa en el análisis por nMDS que se muestra en la Figura 5-36.

Figura 5-35 Análisis de similitud de coberturas para mamíferos mediante el índice de Jaccard

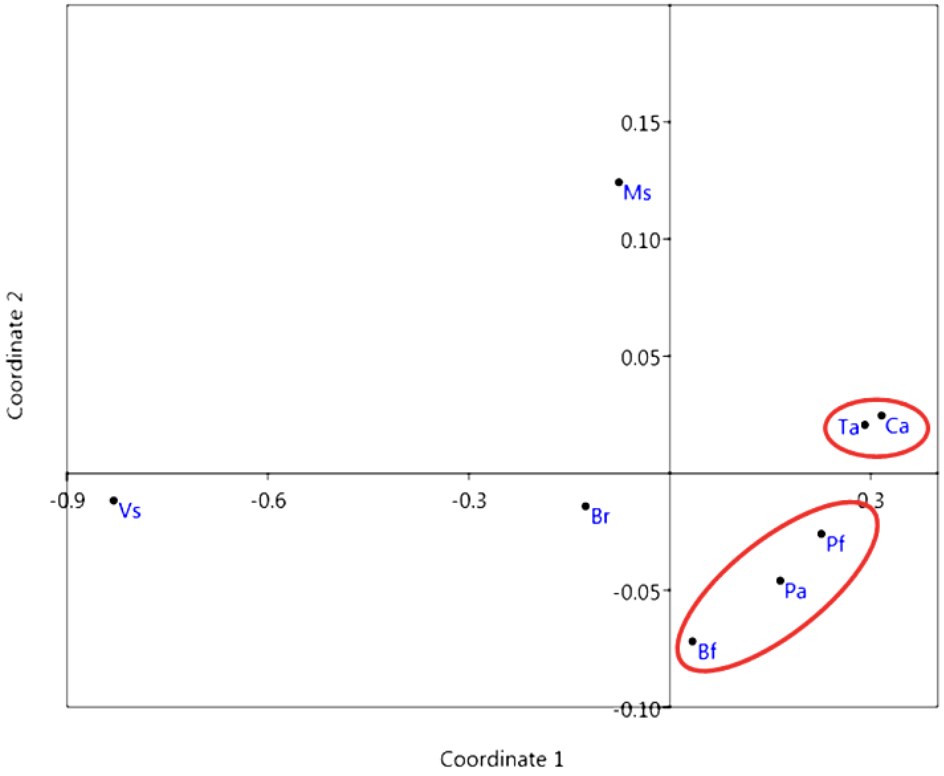


COBERTURAS VEGETALES: Ta: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**:

Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Si se observa el análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) (Figura 5-36.) se percibe de una manera más clara estas relaciones teniendo en cuanta los coeficientes de disimilitud y la distancia euclidiana entre los muestras (coberturas).

Figura 5-36 Análisis de nMDS para las coberturas evaluadas en el área de estudio



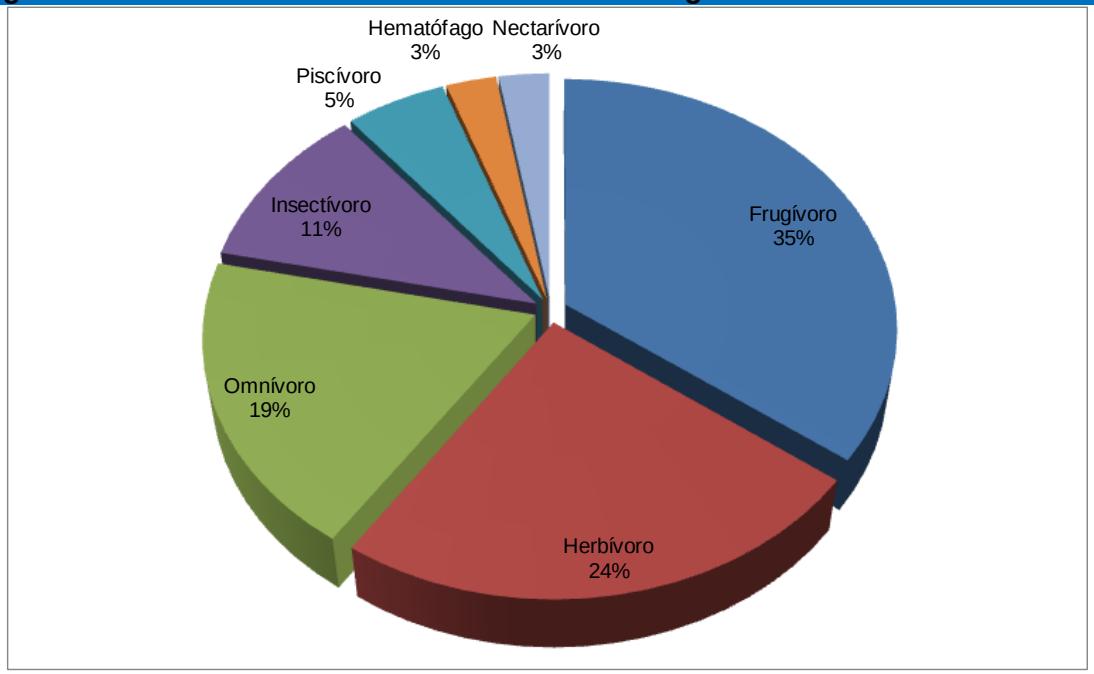
Stress 0.0139
COBERTURAS VEGETALES: Ta: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y riparío; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Se evidencia entonces, que existe una clara diferenciación entre especies más generalistas y resilentes que habitan comúnmente áreas antropogenicas, y especies más especializadas y exclusivas de áreas boscosas. Esto deriva de los rápidos procesos de conversión de las coberturas vegetales naturales lo cual genera un repliegue de las especies más especializadas hacia los relictos de bosque que puedan generar sitios de refugio, alimentación, reproducción y cría que en el área de estudio corresponden a la vegetación secundaria y los bosques riparios, por lo que las medidas de manejo deben ir enfocados a la conservación de estas coberturas. Los bosques fragmentados, se están viendo fuertemente afectados por las actividades antrópicas, siendo, en términos de composición de especies de mamíferos equivalentes a áreas de agrícolas y ganaderas.

- **Relaciones ecológicas entre especies**

Respecto a cómo se están relacionando las especies de mamíferos identificadas en ella área de estudio con otras especies, existen diferentes focos de interpretación. En términos de relaciones tróficas se observa que buena parte de las especies registradas pertenecen al gremio de los frugívoros (35%) (Figura 5-37), mientras que otro porcentaje importante es herbívoro, alimentándose no solo de frutas sino también de hojas, partes florales, semillas, tallos y raíces (24%) y un pequeño porcentaje es exclusivamente nectarívoro (3%). Esto quiere decir que el 62% de las especies dependen de áreas boscosas para su alimentación.

Figura 5-37 Preferencia trófica de los mamíferos registrados en el área de estudio



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Esta abundancia de especies es consecuente con la flora característica del área de estudio con especies del genero *Inga* sp, *Ficus* sp, *Bellucia* sp (guayabo de pava) y *Cecropia* sp (Yarumo) siendo los árboles con producción de frutos más importantes en el área, todas muy apetecidas por roedores pequeños y medianos como el ñeque, primates y murciélagos.

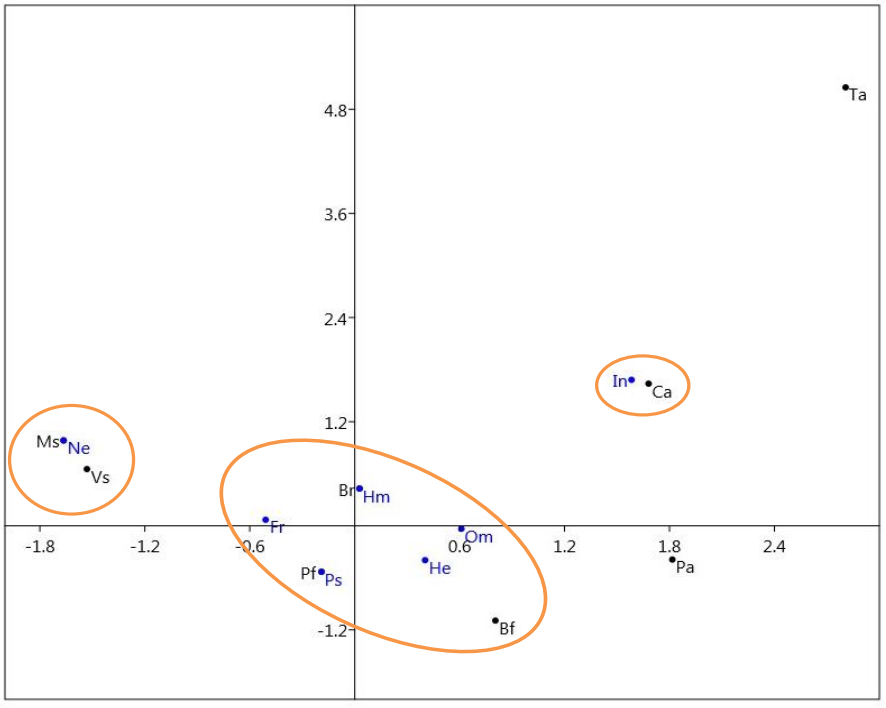
La diversidad y abundancia de murciélagos frugívoros, como las especies de los géneros Carollia, Artibeus y Sturnira, son de gran importancia ecológica, ya que estos murciélagos son dispersores de semillas de una gran variedad de plantas neotropicales, especialmente de especies de etapas sucesionales tempranas en áreas abiertas (Fleming & Heithaus 1981).

Dentro de la fauna de mamíferos existen grupos claves para determinar el nivel de salud

del ecosistema, entre los cuales están los carnívoros (principalmente felinos), y herbívoros (en particular los primates), que por sus características ecológicas necesitan de extensas áreas y un número adecuado de alimento para su supervivencia y son particularmente sensibles a la degradación de sus hábitats (ISA, 2011).En el área de estudio se destaca la ausencia de especie de preferencia carnívora, los carnívoros ocupan los niveles más altos de las cadenas tróficas y juegan un papel importante en el control de poblaciones de vertebrados (Suárez-Castro, 2015), por lo tanto su ausencia ocasiona un incremento de animales como los roedores. Igualmente, la falta de competencia por parte de grandes depredadores, le permite a la población de pequeños depredadores como las víboras. Aumentar.

Para la determinación de la asociación de los diferentes gremios tróficos con las coberturas vegetales evaluadas en el área de influencia del proyecto se realizo un análisis de correspondencia (AC) que permite determinar de qué forma se encuentran distribuidas las especies en las coberturas vegetales en relación a sus preferencias tróficas. Los resultados se ilustran en la Figura 5-38.

Figura 5-38 Análisis de correspondencia para las preferencias tróficas y coberturas vegetales evaluadas en el área de estudio



COBERTURAS VEGETALES: Ta: Territorios Artificializados; **Pa**: Pastos; **Ms**: Áreas agrícolas heterogéneas, **Bf**: Bosque fragmentado; **Br**: Bosque de galería y ripario; **Pf**: Plantación forestal; **Vs**: Vegetación secundaria o en transición; **Ca**: Cuerpos de agua. **GREMIOS TRÓFICOS**: **Ca**: Carnívoro; **He**: Herbívoro; **Om**: Omnívoro; **Hm**: Hematófago; **Ps**: Piscívoro; **In**: Insectívoro; **Ne**: Nectarívoro.
Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

Las especies nectarívoras se asocian a áreas de vegetación secundaria y áreas agrícolas

heterogéneas que son zonas con plantas en diferentes estados sucesionales, y generalmente de fenología rápida (especialmente las pioneras) por lo que pueden producir flores, sino en todo, en buena parte del año. Las especies frugívoras también tienen cierta

asociación con estas coberturas.

Las especies frugívoras, piscívoras y hematófagas se encuentran asociadas a los bosques riparios y a las plantaciones forestales, también se observa cierta asociación de las especies omnívoras y herbívoras a estos tipos de cobertura. Por su parte los cuerpos de agua son las áreas más importantes para los insectívoros siendo estos focos de reproducción de insectos.

Los territorios artificializados y los pastos no son representativos para ningún tipo específico de gremio trófico.

Los resultados de este muestreo, a pesar de ser una zona fragmentada y sujeta a alteraciones antropogénicas, incluyendo cercanía a zonas urbanas y una autopista, indican que en el área de estudio aún se mantiene una comunidad importante de pequeños mamíferos, cuya conservación depende del mantenimiento de la conectividad entre fragmentos de bosque y la conservación de coberturas vegetales representativas como los bosques riparios y la vegetación secundaria.